

# SILVICULTURA

EDIÇÃO  
ESPECIAL

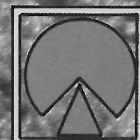
ANO X

Nº 37

## I SEMIFLORA

I SEMINÁRIO SOBRE POTENCIALIDADE FLORESTAL  
DO SEMI-ÁRIDO BRASILEIRO

16 - 17 DE AGOSTO DE 1984 — JOÃO PESSOA — PB



SBS



## Sociedade Brasileira de Silvicultura

### DIRETORIA

#### Presidente

Ronaldo Algodual Guedes Pereira

#### Vice-Presidente

Sergio Carlos Lupattelli

#### Secretário Geral

Roberto de Mello Alvarenga

#### Diretor Financeiro

Manoel de Freitas

#### Diretores

Leopoldo Garcia Brandão,  
Antonio Paulo Mendes Galvão e  
Nelson Barbosa Leite

#### Diretor Regional Centro

José Luiz Magalhães Neto

#### Diretor Regional Nordeste

José Maria Machado

#### Diretor Regional Norte

Israel H. Coslovsky

#### Diretor Regional Sul

Athos de Santa Thereza Abilhoa

#### Diretores Setoriais

Lulz Gonzaga Murat Junior, José Carlos  
Carvalho, Marco Aurelio A. Corrêa  
Machado, Amantino Ramos de Freitas,  
Lulz Ernesto George Barchichello, Maria  
Tereza Jorge Pádua, Evaristo F. de Moura  
Terezo, Isaias Vasconcelos de Andrade

#### Conselho Diretor

Alvaro Fernando de Almeida; Antonio  
Sebastião Rensi Coelho, Boris Tabacof,  
Danilo Ollvo Carlotto Remor, Joséio  
Deoclécio Pierin Siqueira, Jorge  
Humberto Teixeira Boratto, Maurício  
Hasenclever Borges, Nelson Luiz  
Ferreira Levy, Nodário Raimundo  
Santos de Azeredo, Osmar Elias Zogbi,  
Rubens Francisco Tocci, Walter  
Sulter Filho

#### Conselho Consultivo

Armando Martins Clemente, Clara  
Martins Pandolfo, H. Horácio  
Cherkassky, Isac Chamí Zugman,  
Jamil Nicolau Aun, Laerte Setubal  
Filho, Luiz Augusto Garaldi de  
Almeida, Milton Wagner, Moisés  
Gonçalves Sabbá, Nelson Pizani,  
Otávio Mello Alvarenga,  
Roberto Maluf

#### Sede Central

Av. Paulista, 2006, 12º andar

cjs. 1210/1212

Fones: 283-1850 e 289-2313

CEP 01310

São Paulo - SP

## SILVICULTURA

#### Supervisão

Roberto de Mello Alvarenga

#### Conselho Editorial

Ronaldo Algodual Guedes Pereira, Sergio  
Carlos Lupattelli, Roberto de Mello  
Alvarenga, Lulz Gonzaga Murat Junior,  
José Carlos Carvalho, Marco Aurélio  
A. Corrêa Machado, Amantino Ramos  
de Freitas, Lulz Ernesto George  
Barchichello, Maria Thereza Jorge Pádua,  
Evaristo F. de Moura Terezo, Isaias  
Vasconcelos de Andrade, Tânia  
Perelra de Camargo

#### Produção Editorial

engª agrônoma

Tânia Perelra de Camargo

Assistente da Diretoria

#### Composição, Fitolitos e Impressão

IBRAPHEL - Serviços de Cópias Ltda.

Rua Augusta, 1411/1415

Tel. (011) 285-5133 - São Paulo - SP

#### Composição de Texto

Antonio de Pádua Ferrelra

#### Diagramação e Montagem

Laercio de Oliveira

## Editorial

*Ressurge a nossa Revista no vigor do seu desempenho, trazendo a lume todos os trabalhos do "1º Seminário sobre Potencialidade Florestal do Semi-Árido Brasileiro" - I SEMIFLORA - promovido pela SBS em João Pessoa, na Paraíba, em outubro de 1984.*

*Na linha a que se propôs a seguir, SILVICULTURA apresenta mais uma coletânea de estudos e depoimentos que, gravitando em torno de um problema básico, permite a abordagem de assuntos que se completam e se interligam pelo tema do evento que retratam.*

*O atraso desta edição decorreu de dificuldades múltiplas, antes ligadas a problemas financeiros que técnicos.*

*Outras tiragens virão em 1985, abrindo-se o ano com a edição extraordinária representada pela Legislação Florestal de 1984.*

*Aos sócios, assinantes e recebedores gratuitos, as nossas escusas pela demora e os nossos agradecimentos pela paciência, pela amabilidade das interpelações, e pela pertinência nos pagamentos, em clara demonstração de compreensão da transitoriedade das nossas dificuldades e do interesse sempre crescente pela já conhecida e conceituada publicação da SBS.*

**Ronaldo Algodual Guedes Pereira**  
Presidente

CAPA: Foto gentilmente cedida pela Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco - CODEVASF - Ministério do Interior - Brasília

SILVICULTURA é uma publicação editada pela Sociedade Brasileira de Silvicultura, entidade de utilidade pública, fundada em 21 de setembro de 1955, independente e apolítica. É permitida a reprodução de artigos, desde que citada a fonte. Os editores não se responsabilizam por conceitos emitidos em artigos assinados, de inteira responsabilidade dos autores e que não refletem, necessariamente, a opinião da revista.

# I SEMINÁRIO SOBRE POTENCIALIDADE FLORESTAL DO SEMI-ÁRIDO BRASILEIRO

## SUMÁRIO

	Pág.
Promoção, Apoio, Patrocínio e Comitês .....	6
Programa .....	7
Locução de Abertura .....	8
TEXTOS APRESENTADOS NO SEMINÁRIO (1) (2)	
1 - "Contribuição da SUDENE para Utilização do Potencial Florestal do Semi-Árido". Conferencista: Isaias Vasconcelos de Andrade .....	9
2 - "Efeitos Hidrológicos do Reflorestamento com Algaroba ( <i>Prosopis</i> -sp) em Microbacias Experimentais em Cruzeta - RN". Conferencista: Guilherme de Castro Andrade .....	18
3 - "Variabilidade Genética e Perspectivas de sua Exploração nas Populações de Algaroba, <i>Prosopis juliflora</i> (SW.) DC. Existentes no Nordeste Brasileiro". Conferencista: Ismael E. Pires .....	24
4 - "Potencialidades de Utilização da Algarobeira". Conferencista: Benedito Vasconcelos Mendes .....	26
5 - "Espécies Potenciais para Reflorestamento em Regiões Semi-Áridas". Conferencista: Paulo Cesar Lima .....	28
6 - "A Política de Reflorestamento para o Nordeste Semi-Árido". Conferencista: Mauro Silva Reis .....	33
7 - "Projeto Canaã: Programa de Aproveitamento Hidro-Agrícola do Semi-Árido Paraibano". Conferencista: José Silvino Sobrinho .....	38
8 - "A Importância Prática do Consórcio da Algarobeira- <i>Prosopis juliflora</i> (S.W.) D.C. com Plantas Forrageiras e Culturas de Subsistência". Conferencista: Antonio Quirino Alves .....	43
9 - "Novas Tecnologias para Reflorestamento na Região Semi-Árida". Conferencista: Helton O. da Silva .....	47
10 - "Algarobeira: Uma Alternativa para Preservar as Espécies Nativas do Nordeste Semi-Árido". Autores: Marcos Antonio Drumond, Ismael Eleotério Pires — Pós graduandos em engenharia florestal do Departamento de Silvicultura ESALQ/USP, pesquisadores da CPATSA/EMBRAPA — José Otávio Brito — Professor Assistente do Departamento de Silvicultura - ESALQ .....	51
Conclusões .....	53
Relação dos participantes do I SEMIFLORA .....	54

(1) Os textos foram editados na íntegra, conforme original enviado à SBS pelos autores.

(2) Por motivos de força maior, não publicamos o trabalho "O Curso de Engenharia Florestal da Universidade Federal da Paraíba em Busca de Soluções para o Semi-Árido", de responsabilidade do Departamento de Engenharia Florestal da UFPb. Por outro lado foi acrescentado o trabalho "Algarobeira: Uma Alternativa para Preservar as Espécies Nativas do Nordeste Semi-Árido", de responsabilidade do Departamento de Silvicultura da ESALQ.

---

## I SEMINÁRIO SOBRE POTENCIALIDADE FLORESTAL DO SEMI-ÁRIDO BRASILEIRO

PROMOÇÃO: Sociedade Brasileira de Silvicultura- SBS  
Universidade Federal da Paraíba- UFPb  
Secretaria de Agricultura e Abastecimento da Paraíba- SAA  
Secretaria de Recursos Hídricos da Paraíba- SRH

APOIO: Associação dos Reflorestadores da Paraíba- ARP  
Delegacia Estadual do IBDF da Paraíba.  
Empresa de Pesquisa Agropecuária da Paraíba- EMEPA

PATROCÍNIO: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e  
Tecnológico- CNPq

### COMITÊ DIRETOR:

Lynaldo Cavalcanti de Albuquerque- Presidente do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico- CNPq  
Berilo Ramos Borba- Reitor da Universidade Federal da Paraíba- UFPb  
Mauro Silva Reis- Presidente do Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal- IBDF  
Laerte Setubal Filho- Presidente da Sociedade Brasileira de Silvicultura- SBS

### COMITÊ ORGANIZADOR CENTRAL:

Presidente..... Sergio Carlos Lupattelli- SBS  
Coordenador Geral..... Roberto de Mello Alvarenga- SBS  
Coordenador Técnico..... Antonio Paulo Mendes Galvão- PNPf  
Coordenador Técnico Adjunto Nelson Barbosa Leite- SBS  
Coordenador da Área..... José Maria de Moraes Machado-SBS

### COMITÊ ORGANIZADOR LOCAL:

Coordenador Geral..... Jose Ronaldo Sarmiento - SRH  
Coordenador Administrativo. Martinho Queiroga Salgado- UFPb  
Coordenadores Técnicos..... Maria Angeluce de L.P. Barbosa-ARP  
Ernane Pagels Barbosa- ARP  
Sebastião da Fonseca- UFPb  
Secretário..... André Luiz Machado Grasso- SRH

---

# I SEMINÁRIO SOBRE POTENCIALIDADE FLORESTAL DO SEMI-ÁRIDO BRASILEIRO

## PROGRAMA

dia 16/08/84 (quinta-feira)

08:00- 09:00- credenciamento dos participantes

09:00- 10:00- abertura (locuções)

Berilo Ramos Borba- Reitor da UFPb

Laerte Setubal Filho- Presidente SBS

Jose Silvano Sobrinho- Secretário SRH

Elzir Matos- Secretário SAA

10:00- 11:00- "Contribuição da SUDENE para Utilização do Potencial Florestal do Semi-Árido"- Isaias Vasconcelos de Andrade - SUDENE/DRN.

11:00- 12:00- "Influência da Floresta na Produção e Qualidade da Água- Projeto Cruzeta, RN"- Walter Paula Lima- USP/ESALQ/PNPF - Guilherme de Castro Andrade- EMPARN

14:00- 15:00- "Variabilidade Genética da Algarobeira"- Ismael E. Pires EMBRAPA/CPATSA/PNPF.

15:00- 16:30- "O Curso de Engenharia Florestal da Universidade Federal da Paraíba em Busca de Soluções para o Semi-Árido"- UFPb Departamento de Engenharia Florestal (debates).

16:30- 17:30- "Utilização da Algarobeira"- Benedito Vasconcelos Mendes ESAM, RN

dia 17/08/84 (sexta-feira)

08:00- 09:00- "Espécies Potenciais para Reflorestamento no Semi-Árido" Paulo Cesar Lima- EMBRAPA/CPATSA/PNPF.

09:00- 10:00- "A Política de Reflorestamento para o Nordeste Semi-Árido".- Mauro Silva Reis- presidente do IBDF

10:00- 11:00- "Projeto Canaã- Programa de Aproveitamento Hidro-Agrícola do Semi-Árido Paraibano". Jose Silvano Sobrinho- Secretário da Secretaria de Recursos Hídricos da Paraíba.

11:00- 12:00- debates. perguntas, respostas.

14:00- 15:00- "Determinação do Espaçamento da Algarobeira em Função do Consórcio com Plantas Forrageiras"- Antonio Quirino Alves- ARP

15:00- 16:00- "Novas Tecnologias para Reflorestamento no Semi-Árido". Helton O. da Silva- EMBRAPA/CPATSA/PNPF

16:00- 17:00- Painel de Avaliação e Conclusões

17:00- Sessão Solene de Encerramento

Wilson Leite Braga- Governador da Paraíba.

# I SEMIFLORA

## Locução de Abertura

A SBS, atuando na silvicultura e no setor florestal desde 1965, tem, nos seus 29 anos de existência, corespondido aos anseios e aos ideais dos seus fundadores, de desempenhando suas funções com grande senso de oportunidade e com consideráveis resultados.

As fases dos plantios extensivos, da difusão do Pinus, da idealização e da implantação dos incentivos fiscais, do melhoramento genético, do incremento da tecnologia, da diversificação de uso dos produtos e da proteção desvelada aos remanescentes nativos, sempre encontraram a SBS na linha de frente, ombreando, na técnica e no esforço direto, com todos os que partilham da mesma luta, cujos resultados, altamente satisfatórios, traduzem-se desde o soerguimento de camadas sociais marginalizadas na interlândia brasileira até o aporte de divisas com exportações crescentes e expressivas de produtos de origem florestal.

Tratando-se de Sociedade de âmbito nacional, não manteve-se a SBS longe dos problemas florestais do Norte e do Nordeste, problemas esses não menos importantes mas muito diferentes dos das regiões de atendimento silvicultural mais antigo.

Assim, já em 1978 realizou com enorme êxito o 3º Congresso Florestal Brasileiro em Manaus, dedicado todo ele à conjuntura arbórea do Norte.

Em maio de 1986, fará realizar-se o 5º Congresso em Recife, já com base na experiência a ser haurida no IX Congresso Florestal Mundial, de julho de 1985 no México.

E neste momento a SBS, irmanada ao CNPq, à EM BRAPA, ao IBDF, à UFPb e ao Governo da Paraíba, através das suas Secretarias de Agricultura e dos Recursos Hídricos, orgulha-se de adentrar na área do semi-árido brasileiro, onde a problemática florestal não perde em importância para as questões hídricas, agrícolas e sociais, todas elas de extrema complexidade.

Atende-se assim ao apelo dos florestais do Nordeste, pondo em ordem observações e estudos esparsos, acrescentando novos e valiosos dados para apoio e estímulo às organizações institucionais e privadas que não de dar sentido prático e econômico à potencialidade florestal do extenso semi-árido brasileiro, cuja marginalização, nesse setor, é totalmente descabida frente aos resultados já conseguidos, antes de nós, por habitantes de regiões alienígenas sujeitas a problemas edafo-climáticos semelhantes.

Muito obrigado

Com essas palavras dou por abertos os trabalhos do "I Seminário Sobre Potencialidade Florestal do Semi-Árido Brasileiro".

Roberto de Mello Alvarenga

# Contribuição da Sudene para Utilização do Potencial Florestal do Semi-Árido<sup>1</sup>

Isaías Vasconcelos de Andrade<sup>2</sup>

## 1 - INTRODUÇÃO

As atividades florestais da SUDENE tiveram início em 1963, 04 anos após sua criação. Integrando o Departamento de Recursos Naturais, foi constituída a Divisão de Botânica Econômica, com os objetivos amplos de:

- quantificar a matéria-prima vegetal industrial madeireira;
- estudar a possibilidade de efetuar a industrialização em caráter permanente;
- renovar as reservas das matérias-primas vegetais.

Assim, foram colocados os seguintes problemas fundamentais à consecução dos objetivos:

- plotar, em mapa fitogeográfico, as áreas produtoras de matéria-prima vegetal de importância econômica;
- quantificar essas reservas;
- estudar a viabilidade de reflorestamento com espécies nativas e exóticas.

Em decorrência dessa estratégia, o inventário florestal do Nordeste assumiu o primeiro lugar, seguido pelo estudo das populações das espécies vegetais madeireiras úteis dos campos (cerrados e tabuleiros) e a introdução de espécies. Posicionamento esse decorrente da ecologia regional, pois observando-se o seu mapa fitogeográfico, vê-se que as matas costeiras, as caatingas arbóreas e os cerrados constituem as áreas prioritárias para estudo de Botânica Econômica, enquanto as matas serranas, as capoeiras, os mangues, as dunas, as campinas, os alagados e as caatingas abertas, do tipo campestre, constituem áreas de menores possibilidades.

Quando da elaboração do plano de trabalho, foi feita uma análise crítica das pesquisas anteriores realizadas por cientistas de diversas especialidades, quer da Botânica, quer da Ciência Florestal Tropical. Este plano, para sua maior consistência, foi submetido à apreciação de especialistas nacionais e estrangeiros, recebendo adequadas modificações.

Por injunções político-administrativas, em 1974, a Botânica Econômica perdeu sua ênfase ao fundir-se com a sua co-irmã Solos. Dessa fusão, nasce a Divisão de Recursos Renováveis, com a preocupação teórica de perseguir a relação solo/floresta. No entanto, como era de se esperar, a falta de maturação desse objetivo e de sua mentalização prolongou o comportamento estanque das equipes.

Apesar desse e outros contratempos, a nova unidade de trabalho no campo florestal modificou alguns objetivos anteriores, continuou uns e introduziu outros. Buscou não apenas a industrialização madeireira, mas também, com certa ênfase, levar mensagem florestal ao produtor primário, particularmente aos pequenos e médios proprietários. Segundo esse entendimento, as preocupações hoje dominantes são:

- Inventário florestal do Nordeste (formação de cerrados).
- Pesquisas e estudos básicos sobre viabilidade de reflorestamento.
- Extensão florestal.

Dentro de todo esse contexto de preocupações, encontra-se imbuído o semi-árido, objeto dessa palestra, cujos contornos delimitantes têm oscilado entre dois parâmetros: a isoeta de 800 mm de precipitação pluviométrica e o anguloso polígono das secas.

Buscando precisar a área do semi-árido, o CNPq conduz estudos considerando vários parâmetros, inclusive aqueles de natureza sócio-econômica. Mas, queremos ressaltar, desde logo, a permeabilidade sócio-cultural e econômica entre as diversas regiões ecológicas do Nordeste. Assim, a abordagem isolada do semi-árido no campo florestal tem um mero aspecto didático. É que, nunca é demais ressaltar, os problemas biológicos têm dimensões universais. Não seria um subir ou um descer de dois degraus geológicos, importantes ocorrências geomorfológicas, que iria seccionar a unidade regional, da mesma forma que outros maiores acidentes não a separam do país.

## 2 - PROGRAMAÇÃO

### 2.1 - INVENTÁRIO FLORESTAL DO NORDESTE

Embora seja reconhecido existir hoje apenas restos de floresta no Nordeste, um vasto esforço foi dedicado à realização dos inventários florestais, visando o conhecimento de estoque de madeira e de lenha das matas remanescentes, através de metodologia consagra

(1) Trabalho apresentado no I Seminário sobre Utilização Florestal do Semi-Árido Brasileiro, realizado em João Pessoa - PB, nos dias 16 e 17 de agosto de 1984. Revista.

(2) Engenheiro-Agrônomo, Chefe da Divisão de Recursos Renováveis do Departamento de Recursos Naturais da SUDENE.

da e com as devidas adaptações às peculiaridades das formações vegetais da região.

A partir de 1969, os inventários tiveram, como apoio básico, fotos aéreas convencionais que, interpretadas, possibilitaram, com testes de campo, o mapeamento, caracterização e quantificação das reservas de madeiras e outros produtos vegetais. Ele cobriu as seguintes unidades vegetacionais:

- tabuleiros costeiros
- matas costeiras
- campos cerrados
- matas xerófitas

O inventário florestal, tendo como objetivo básico o aspecto econômico da biomassa, conduziu o Prof. Sérgio Tavares a classificar a vegetação em:

- nativa esparsa - tipo A
- nativa densa - tipo B
- nativa em moitas - tipo C

Desprezou ele os tipos A e C, e reuniu na nativa as formações abaixo, definidas por Veloso:

- mata do tipo caatinga arbórea densa: unidade fisionômica climática regional com árvores cujas copas se tocam, não permitindo visualização perfeita dos estratos inferiores, embora, na época seca, esses estratos, assim como o solo, sejam perfeitamente observáveis através de galhos desprovidos de folhas;
- mata do tipo caatinga arbustiva densa, caracterizada, sobretudo, pela uniformidade de estrato arbustivo, predominando espécies espinhosas de folhas decíduas, de altura mais ou menos homogênea e, não raras vezes, entremeadas de cactáceas de grande porte que sobressaem ao estrato arbustivo.

#### 2.1.1 - Inventário das matas xerófitas

Localizadas no semi-árido, que se estende, aproximadamente, por 900.000 km<sup>2</sup>, a caatinga densa, de porte arbóreo e ou arbustivo, foi inventariada em 28.000 km<sup>2</sup>, compreendendo:

- bacia do rio Jaguaribe (CE)
- bacia do rio Piranhas-Açu (RN/PB)
- sertão central de Pernambuco
- bacia do rio São Francisco.

A metodologia do inventário seguiu as seguintes etapas:

- foi feito um reconhecimento da cobertura florística da área;
- tomada a amostragem pelo método seletivo, era feita a identificação das espécies e a determinação do volume. Área: 20m x 500 m, inicialmente, e depois 10m x 200m, baixando os custos, sem prejuízos das informações;
- no escritório, era feita a análise dos dados dendrométricos colhidos pelo método seletivo;
- nessa análise, e para complementar o inventário iniciado, era discutida nova amostragem, segundo o método de parcelas ao acaso, baseado em Bruce and Schumacher (1950), devidamente adaptado para cada área estudada, segundo a ótica econômica: carvão e estacas. Tamanho da parcela: 20m x 20m.

O diâmetro das espécies consideradas variou de uma para outra bacia. Na do Jaguaribe, maior ou igual a 1 cm; na do São Francisco, maior ou igual a 3 cm. Esse comportamento não permite,

evidentemente, estudo comparativo entre ambas. Por outro lado, dado o baixo porte da vegetação, o Dap (a 1,30 m) não foi usada.

Embora a área-amostra (quadro 1) represente apenas 3,1% e 9,6% do semi-árido e da área total eleita para o estudo, respectivamente, permitiu ela razoável conhecimento da reserva de lenha existente, face à análise da foto-aérea, que identificou as manchas de vegetação nativa densa ocorrentes. O estudo também caracterizou a desmesurada degradação ambiental de que foi vítima os 900.000 km<sup>2</sup> considerados. Paisagem que salta aos olhos do viajante quando descortina as serras e encostas, gerando nele a imagem imensa de uma região careca, e cuja fauna foi extinta. É desolador na seca, para no período das chuvas irradiar, através da cobertura florística, arbustiva e sub-arbustiva, intensamente verde e não tão cobijada pelo homem, uma mensagem de recuperação possível. É só ver e entender a linguagem da natureza, com os seus ecossistemas abastardados. A baixa produtividade em lenha (11 m<sup>3</sup>/ha a 30 m<sup>3</sup>/ha) confirma a observação acima feita e contrasta com a encontrada, no mesmo período, nas matas costeiras de Alagoas (120 m<sup>3</sup>/ha) e da Bahia (200 m<sup>3</sup>/ha). Esses números conduzem a reflexões preliminares sobre a silvicultura do semi-árido, caracterizando-a como de uso múltiplo.

Essa mensagem ecológica foi captada, em 1973, pelo Prof. Sérgio Tavares(\*): somente numa silvicultura em função da pecuária, parece, encontrar-se justificativa econômica a curto ou a médio prazo. Silvicultura energética, principalmente, digo eu, seja energia alimentar para os animais, inclusive o homem, seja energia calorífica, mas, também, silvicultura medicinal, ambas perseguindo as essências nectaríferas. Para isso, há que mudar o enfoque "político" florestal. Entre outras mudanças, alterar os métodos tradicionais de implantação de florestas, substituindo-os por outros que, além de baixar os custos, fundamentalmente considere as características edafobioclimáticas dominantes e normais no semi-árido e preserve as essências florestais nativas úteis ainda existentes, integrantes da fitosociologia regional.

Na bacia do Jaguaribe (73.000 km<sup>2</sup>), após análise do mapa de vegetação elaborado pelo Grupo de Estudos do Vale do Jaguaribe, foram detectados 16.000 km<sup>2</sup> de mata nativa densa tipo B. Para avaliar o seu potencial madeireiro, sortearam-se 10 (dez) municípios de um total de 70 e, em cada um deles, através do método de parcelas casualizadas, foram distribuídas 100 parcelas de 1/25 de hectare, ou de 400 m<sup>2</sup>. Feito o inventário, a estimativa média encontrada foi de aproximadamente, (quadro 2):

76,7 estéreos / ha

30,5 metros / ha

32,441,0 quilograma / ha,

sendo que 06 (seis) espécies representavam 75%, 73%, 79% da média geral, respectivamente.

Mesmo com o critério de considerar toda madeira com diâmetro superior a 1 cm, a produtividade foi baixa.

Na Bacia do Piranha/Açu (quadro 3), nos 73 municípios, foram encontrados 2.297 km<sup>2</sup> com vegetação nativa tipo B, isto é, 5,9% da área.

(\*) TAVARES, S. Problemática florestal do Nordeste, IX Curso de Zoneamento Florestal, 3., Recife, IBDF/SUDENE, 1973, 14f.



Sorteados e inventariados 08 (oito) deles, quantificaram apenas 11,5 m<sup>3</sup>/ha (pré-deserto?), de média geral.

- No Sertão Central de Pernambuco, (quadro 4) com área aproximadamente de 35.000 km<sup>2</sup>, foram encontrados 4.787 km<sup>2</sup> de mata nativa densa tipo B, representando 14% da área.
- Foram estudadas 80 parcelas de 20 m x 20 m, em 80 municípios, isto é, 3,2 ha ou 0,032 km<sup>2</sup>.
- Continua pouco expressiva a produtividade. (17,2 m<sup>3</sup>/ha).

Na Bacia do São Francisco, com 150.000 km<sup>2</sup> de semi-árido, foram encontrados 5.400 km<sup>2</sup> com vegetação nativa densa, tipo B, isto é, 3,6%, no período 1966/74.

Inicialmente, foi executado o inventário de 50 parcelas pelo método seletivo (exploratório), tendo essas parcelas se distribuído por 36 quadrículas de 1/5 de hectare (10 x 200m), por quadrícula.

Posteriormente, foi realizado o método das parcelas ao acaso, elegendo-se a área de vegetação a ser inventariada. Em seguida, foram sorteadas quadrículas de 30' (300 km<sup>2</sup>), em número de 18. Em cada quadrícula, foram sorteadas 10 parcelas de 1/25 de hectare (20m x 20m).

O número de espécies encontradas é da ordem de mais de 200, tendo sido consideradas 26 como de maior potencial madeireiro.

Por que tantas espécies? Qual a razão da natureza produzir tal comunidade vegetal, tal fito-sociologia? Não é lição ao homem tal comportamento? Ou a natureza é burra e, nós, membros dela, portanto dela dependentes, é que somos inteligentes, quando praticamos a implantação de florestas homogêneas? É o fator econômico mais importante que o fator biológico, que a vida, que a sua qualidade? É, nos parece, saudável refletir sobre isso para que não venhamos a ser adoradores da natureza nem os seus destruidores.

O quadro 06 apresenta o estoque de lenha na área da vegetação nativa densa tipo B, encontrada nas unidades geográficas estudadas. Fazendo-se a proporcionalidade, conclui-se que nos 900 mil quilômetros quadrados do semi-árido, o estoque de lenha poderá ser estimado em 222 milhões de m<sup>3</sup>. Isso daria uma produtividade média de 2,5 m<sup>3</sup>/ha. de lenha.

Por outro lado, o inventário informa que o semi-árido do São Francisco é o mais degradado, com um índice 0,03 (relação área com nativa densa/área da unidade estudada), vindo em seguida a do Piranhas Açu (0,05), Sertão Central de Pernambuco (0,13) e, por fim, a do Jaguaribe (0,21), a menos pobre. Pobreza e degradação que têm se acentuado nos últimos anos, face à crise energética do petróleo, que levou o Governo a medidas incentivadoras de uso da biomassa, particularmente a substituição do "fuel-oil" por carvão vegetal na indústria cimenteira.

Enfim, se as produtividades detectadas permitiram calcular o estoque de lenha do semi-árido, elas pouco informam quanto ao seu potencial lenheiro/madeireiro, em termos edafobioclimáticos; pois o objetivo do estudo era quantificar e qualificar a biomassa.

Não era estudar o sistema produtivo silvicultural da região. Mas elas tornam evidente a degradação de proporções impressionantes que assolou a cobertura florestal dos 900 mil km<sup>2</sup>. Ilusão essa que encontra base firme na memória do povo. É só dialogar com ele, com os seus representantes projectos, para perceber a extensão e a profundidade do desequilíbrio ambiental, particularmente na fauna e na flora arbórea, que a intervenção do homem ocasionou. Mas a Ciência Florestal, por ele elaborada, permite criar novos ecossistemas mais condizentes com o seu egoísmo. É isso que ele fará. E nós somos ele.

QUADRO 1 - Inventário da vegetação nativa densa das matas xerófitas do Nordeste

LOCAL	TOTAL	ÁREA (KM <sup>2</sup> ) COM NATIVA DENSA	%	ANO DE EXECUÇÃO	ESTÉREO/ha	PRODUTIVIDADE	
						m <sup>3</sup> /ha	kg/ha
- Bacia do rio Jaguaribe (CE)	73.000	16.000	21,9	1963-68	77	30	32.400
- Bacia do rio Piranhas - Açu (RN/PB)	39.000	2.297	5,9	1965-69	38	11	14.300
- Sertão Central do Estado de Pernambuco	35.000	4.787	13,7	1963-69	59	17	22.600
- Bacia do Rio São Francisco (BA)	150.000	5.400	3,6	1966 1973-74	71	27	28.100
TOTAL	297.000	28.484	9,6	-	38-77	11-30	14.300-32.400

QUADRO 2 - Espécies de maior valor econômico e suas produtividades - Bacia do rio Jaguaribe, Estado do Ceará Ano : 1963-68

ESPÉCIES		PRODUTIVIDADE		
NOME VULGAR	CLASSIFICAÇÃO BOTÂNICA	estéreos/ha	m <sup>3</sup> /ha	(LENHA VERDE) (Kg./ha)
Marmeleiro	<u>Croton</u> spp.	21,290	7,258	7.496
Sabiá	<u>Mimosa caesalpiniaefolia</u> Benth.	12,422	5,171	5.000
Catingueira	<u>Caesalpinia bracteosa</u> Tul.	10,400	4,306	4.773
Pau-branco-preto	<u>Auxemma omocalyx</u> Taub.	8,260	3,634	5.557
Aroeira	<u>Astroidium urundeuva</u> Engl.	2,895	1,483	1.779
Jurema-preta	<u>Mimosa hostilis</u> Benth.	2,340	0,962	1.185
MÉDIA GERAL	-	76,711	30,537	32.441

FONTE : SOUZA SOBRINHO, J. de Contribuição à determinação do potencial madeireiro do vale do Jaguaribe, Estado do Ceará. D.Rec.Mat., Recife 12 (2): 91-120, 1974.

QUADRO 3 - Espécies de maior valor econômico e suas produtividades - Bacia do rio Piranhas-Açu, Estados do Rio Grande do Norte e da Paraíba - Ano: 1965-69.

ESPÉCIES		PRODUTIVIDADE		
NOME VULGAR	CLASSIFICAÇÃO BOTÂNICA	estéreos/ha	m <sup>3</sup> /ha	(LENHA VERDE) (Kg./ha.)
Jurema-preta	<u>Mimosa hostilis</u> Benth.	8,594	2,594	3.427,61
Marmeleiro	<u>Croton</u> sp.	6,181	1,767	1.920,93
Catingueira	<u>Caesalpinia pyramidalis</u> Tul.	5,463	1,641	2.119,68
Pereiro-preto	<u>Aspidosperma pyriforme</u> Mart.	4,606	1,244	1.524,99
Mofunbo-branco	<u>Combretum leprosum</u> Mart. vel. aff.	3,216	0,672	970,00
Angico-manso	<u>Piptadenia macrocarpa</u> Benth.	1,644	0,705	802,18
MÉDIA GERAL		38,137	11,537	14.316,07

FONTE : CARVALHO, G.H. de Inventário florestal na Paraíba e no Rio Grande do Norte; III - Contribuição para a determinação da reserva madeireira da bacia do rio Piranhas-Açu. Recife, SUDENE, Div. Reprografia, 1975. n.p. (Brasil.SUDENE. Recursos Vegetais, 3).

QUADRO 4 - Espécies de maior valor econômico e suas produtividades - Sertão Central do Estado de Pernambuco Ano : 1963-68

ESPÉCIES		PRODUTIVIDADE		
NOME VULGAR	CLASSIFICAÇÃO BOTÂNICA	estéreo/ha	m <sup>3</sup> /ha	LENHA VERDE (Kg./ha)
Umburana-de-cambão	<u>Bursera leptophloeos</u> Mart.	12,678	4,500	5.346,40
Catingueira	<u>Caesalpinia pyramidalis</u> Tul.	8,821	2,362	3.254,56
Marmeleiro	<u>Croton</u> sp.	5,825	1,319	1.745,93
Jurema-preta	<u>Mimosa hostilis</u> Benth	4,856	1,268	1.800,93
Favela	<u>Onidescolus phyllacanthus</u> Pax. S. K. Hoffm	3,775	1,043	1.363,43
Baraúna	<u>Schinopsis brasiliensis</u>	2,506	0,900	1.432,12
TOTAL	-	58,931	17,175	22.653,43

FONTE : CARVALHO, G. H. de Contribuição para a determinação de reserva madeireira do sertão central de Pernambuco. R. Rec. Nat. Recife, 9 (1/2): 282-312, 1971.

QUADRO 5 - Espécies de maior valor econômico e suas produtividades - Bacia do rio São Francisco, Estado da Bahia - Ano : 1973-74.

ESPÉCIES		PRODUTIVIDADE		
NOME VULGAR	CLASSIFICAÇÃO BOTÂNICA	estéreo/ha	m <sup>3</sup> /ha	(LENHA VERDE) (Kg./ha)
Umburana-de-cambão	<u>Bursera leptophloeos</u> Mart.	116,850	43,684	49.277,5
Aroeira	<u>Astronium urundeuva</u> Engl.	76,175	36,326	44.805,0
Catingueira	<u>Caesalpinia pyramidalis</u> Tul.	63,990	20,326	25.122,5
Sete-cascas	<u>Fam. Bignoniaceae</u>	59,850	20,393	24.332,5
Quebra-faca	<u>Croton</u> sp.	36,800	9,010	12.065,0
Angico-manso	<u>Piptadenia</u> sp.	26,375	11,336	13.287,5
MÉDIA GERAL	-	70,762	26,840	28,176,6

FONTE : CARVALHO, G. H. et alii Contribuição para a determinação da potencialidade madeireira da bacia do São Francisco, Estado da Bahia. Recife, SUDENE, Div. Recursos Renováveis, 1979, 85 p. (Brasil SUDENE Recursos Vegetais, 8).

QUADRO 6 - Estoque de lenha de vegetação nativa densa das matas xerofíticas do Nordeste

LOCAL	TOTAL	ÁREA (KM <sup>2</sup> ) COM NATIVA DENSA	ANO	ESTOQUE estéreo	m <sup>3</sup>	NA ÁREA INVENTARIADA (LENHA VERDE) KG.
- Bacia do rio Jaguaribe (CE)	73.000	16.000	1963-68	123.200.000	48.000.000	51.840.000.000
- Bacia do rio Piranhas-Açu (RN/PB)	39.000	2.297	1965-69	8.726.600	2.526.700	3.284.710.000
- Sertão Central do Estado de Pernambuco	35.000	4.787	1963-68	28.243.300	8.137.900	10.818.620.000
- Bacia do rio São Francisco (BA)	150.000	5.400	1965 1973-74	38.340.000	14.580.000	15.174.000.000

## 2.2 - PESQUISAS TECNOLÓGICAS BÁSICAS SOBRE MADEIRAS DO NORDESTE

Em complementação aos inventários florestais, foram levados a efeito alguns trabalhos de pesquisas tecnológicas, constituindo, principalmente, na determinação dos caracteres físicos e mecânicos das madeiras, já tendo sido ensaiadas 43 espécies nativas das matas perenifólias do Nordeste e 02 espécies cultivadas: Casuarina - *Casuarina equisetifolia* Lin. e algaroba - *Prosopis juliflora* (SE) DC. Esta última espécie, xerófila e exótica, pela sua importância à valorização do semi-árido, nos fez apresentar o quadro 7.

A algaroba e a casuarina foram comparadas com três outras espécies, sendo duas com coeficientes máximos e uma com coeficientes mínimos.

Observa-se que ambas, particularmente a algaroba, ficaram mais próximas daqueles de coeficientes mais elevados.

QUADRO 7 - Comparação entre os principais caracteres tecnológicos de 03 espécies nativas das matas perenifólias do Nordeste e 02 espécies exóticas.

CARACTERES TECNOLÓGICOS	BARABU	PAU D'ARCO	ALGAROBA	CASUARINA	MUNGUBA
- Peso específico aparente (a 15% de umidade) - g/cm <sup>3</sup>	1,17	1,07	1,13	0,99	0,52
- Resistência à compressão axial (a 15% de umidade) - Kg/cm <sup>2</sup>	719	809	718	617	267
- Resistência à flexão estática (a 15% de umidade) - Kg/cm <sup>2</sup>	1.734	2.099	1.602	1.591	590
- Resistência ao choque dinâmico (madeira seca ao ar) kg/m	8,40	1,72	4,0	5,4	1,6
- Coeficiente de resistência (madeira seca ao ar)	1,32	0,26	0,63	0,86	0,24
- Resistência à tração normal às fibras (madeira seca ao ar) Kg/cm <sup>2</sup>	122	102	73	67	38
- Dureza "janka" (madeira seca ao ar) - Kg/cm <sup>2</sup>	1,713	1.761	1.669	1.158	258
- Resistência ao cisalhamento (madeira seca ao ar) - Kg/cm <sup>2</sup>	211	193	170	161	59
- Resistência ao fendilhamento (madeira seca ao ar) - Kg/cm <sup>2</sup>	13	11,8	13,8	12,2	3,8

- barabu - *Peltogyne recifensis* Ducke  
 - pau-d'arco - *Tabebuia* sp.  
 - algaroba - *Prosopis juliflora* (SW) DC  
 - casuarina - *Casuarina equisetifolia* Lin.  
 - munguba - *Bombax gracilipes* Selum

A determinação dos caracteres tecnológicos foi feita pela Universidade Federal de Pernambuco, através do Departamento de Engenharia Civil do Centro de Tecnologia, seguindo-se o método de trabalho recomendado pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo - IPT, para o desdobramento e obtenção dos corpos de prova. Para a realização dos ensaios físicos e mecânicos, foi adotada a norma recomendada pela Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT - (N.B. 26), utilizando-se, porém, um número maior de corpos de provas do que o recomendado.

Os principais equipamentos utilizados foram: máquinas AMSLER, para execução dos ensaios mecânicos; volumômetro de BREUIL, para determinação do volume dos corpos de prova; microscópio especial, para as medidas de contração linear; e uma prensa de capacidade de 300 (trezentas) toneladas, para o módulo de elasticidade à compressão e ao cisalhamento.

Conclui-se que as espécies de peso específico praticamente igual não têm os mesmos caracteres tecnológicos, porque a estrutura anatómica pode ser muito diferente. De um modo geral, entretanto, pode-se dizer que, quanto mais densas as madeiras, mais resistentes aos esforços mecânicos, como já é do conhecimento dos especialistas em tecnologia de madeiras.

## 2.3 - PESQUISAS E ESTUDOS BÁSICOS SOBRE VIABILIDADE DE REFLORRESTAMENTO

### 2.3.1 - Estudos tecnológicos em sementes e técnicas de produção de mudas.

Em cooperação com as Universidades Federais do Piauí, do Ceará, da Paraíba, Rural de Pernambuco, além da Fundação Guimarães Duque, do Rio Grande do Norte, a SUDENE vem apoiando as pesquisas sobre seleção de árvores-matrizes, sua fenologia, colheita, beneficiamento, armazenamento de sementes, além de estudos de dormência e fitossanitários, em sementes e viveiros. Essa cooperação se estende à criação e/ou à ampliação de Laboratório de sementes, inclusive para fins didáticos.

Dentre as pesquisas executadas e em execução, destacam-se:

- estudos sobre quebra de dormência em sementes e propagação vegetativa de algaroba;
- estudos sobre tamanho da semente, profundidade de plantio e quebra de dormência em leucena - *Leucaena leucocephala* (Lam.) DE WIT;
- comparação entre três possibilidades de semeio em viveiro de sementes de sabiá;
- efeito da cobertura de semeio na germinação de sementes de turco - *Parkinsonia aculeata* Lin;
- reprodução por via sexuada e assexuada de umbuzeiro - *Spondias tuberosa* Arr. Cam.

### 2.3.2 - Implantação e manutenção de experimentos florestais e de áreas produtoras de sementes.

Grande esforço foi realizado na implantação de uma rede de experimentos florestais na região. Seu número atingiu a 135, envolvendo espécies nativas e exóticas. Infelizmente, de apenas 70 deles dispomos de dados com diferentes graus de densidade informativa, dos quais 26 se localizam no semi-árido. (quadro 8).

QUADRO 8 - Experimentos florestais no semi-árido, lançados com a cooperação do IBDF e DNOCS e diretamente pela SUDENE

LOCALIZAÇÃO	EXPERIMENTO			ESPÉCIES	E/OU	VARIEDADES
	ANO	Nº	NATUREZA			
CE-SOBRAL QUIXADÁ	1968	16	Competição de espécies	41 Nativas : 08 Exóticas :	entre as quais : algaroba, cinamomo, leucena, tento-carolina, cassuarina, te- ca, gmelina e eucalipto.	sabiá, pau-d'arco-roxo, cumaru, cedro, aroeira, madeira-nova, pau-brasil, pereiro, craibeira e gon- çalo alves.
CE-SOBRAL	1982	2	Competição de espécies ten- do em vista di- ferentes espaça- mentos	05 Nativas : 03 Exóticas :	sabiá, jurema, pajeú, aroeira e paineira. gmelina, leucena e algaroba	
CE-QUIXADÁ	1982	1	Ensaio de 21 procedências	<u>Eucalyptus microtheca</u>		
RN-AÇU	1975	1	Competição de essências sob influência de pioneiras	05 Nativas :	aroeira, canafístula, cumaru, pau-d'arco-roxo e pereiro	
RN-AÇU	1975	1	Ensaio de com- petição de 12 procedências	05 Exóticas :	<u>Eucalyptus alba</u> , <u>E. camaldulensis</u> , <u>E. exserta</u> , <u>E. tessellaris</u> e <u>E. tetradonta</u>	
PB-PATOS	1982	1	Comportamento e adaptação de espécies	03 Nativas : 02 Exóticas :	madeira-nova, garapa e paineira guapuruvu e gmelina	
PB-PATOS	1982	1	Produção de bio- massa forragei- ra face a dife- rentes espaça- mentos	02 Exóticas :	algaroba e leucena	
	1982	1	Produção de es- pacas face a diferentes es- paçamentos e número de ramos	01 Nativas :	sabiá	
PE-SERRA TALHADA	1975	1	Competição de essências sob influência de pioneiras	05 Nativas :	angico-preto, cedro, craibeira, pau-d'arco-roxo e sumauma	
				01 Exóticas :	algaroba	
PE-IBIMIRIM	1973	1	Competição de espécies	07 Nativas : 01 Exótica :	angico-branco, angico-preto, canafístula, craibeira, es- ponja, jurema-branca e turco algaroba	

As razões dessas perdas encontram-se, seja no idealismo dos técnicos que tinham a visão da pequenez do seu trabalho para um Nordeste com 1,6 milhão de km<sup>2</sup>, e desejavam recuperar o tempo perdido, seja por uma mentalidade aquém da árvore, mas fortemente consumidora de um dos seus subprodutos o papel.

Por trás das perdas desses experimentos, aloja-se uma realidade maior: a ineducação de quase todos no campo florestal. Pretende-se cuidar da árvore sem cuidar do ser humano. Em todos os movimentos de reflorestamento ou florestamento, a educação sequer é lembrada, um mínimo programa é esboçado. É, dir-se-ia, uma viagem sem rumo, sem objetivos claros e definidos. Daí, os gritos sem ecos, os manifestos como letras mortas.

Desculpa-nos a ênfase, a sentença: ou se cuida da educação florestal nas escolas primárias, e nas comunidades humanas, ou a natureza continuará a ser destruída e o homem ficará cada vez mais bruto.

Porque, é evidente, não é apenas através de projetos florestais, ou quejandos, que se atinge o bem estar do ser humano. Não é apenas o econômico, a relação custo/benefício tentando reduzir a vida, com os seus formidáveis interrelacionamentos, a uma expressão seca e grosseira da unidade monetária que conduzirá a humanidade a melhores perspectivas de vida. Pois o problema, como está sendo conduzido, robotizar o homem.

Ele não passa de plantador e colhedor de árvore.

Despiritualizado, sem o toque da natureza, sem perceber que é parto dela e dela depende, assassina-a, buscando o lucro a qualquer preço. É essa educação anti-natureza que precisa parar. Como todos sabem, é na criança que se encontra a chave dos problemas. A fechadura pode não se abrir, mas as probabilidades de fazê-lo são maiores. O ser humano, sabemos, não é modelado pela educação, pois ele é portador de uma carga genética, que interage com os meios que ele mes-

mo gera. Daí, a importância da escola primária na educação à natureza, da qual a floresta é um segmento.

Assim, senão decorridos 16 anos dos primeiros experimentos e 09 dos últimos, período que sucedeu aqueles no qual o atual DNOCS, através da personalidade forte e idealista, até hoje inigualável, do Engº Agrônomo José Augusto Trindade, tentou implementar as idéias de um José Bonifácio de Andrade e Silva, de Tomaz Pompeu de Souza Brasil e outros mais pensadores do século passado.

Buscavam esses estudiosos despertar a consciência florestal do país, particularmente do Nordeste, vítima primeira do machado e do fogo, mergulhando na literatura técnico-científica existente, garimpando exemplos de reflorestamento realizado em séculos anteriores e exaltando o papel da árvore na natureza. De lá para cá, evidentemente que a região cresceu, sua população aumentou e a pressão da demanda sobre a reserva madeireira multiplicou-se, os recursos financeiros de reposição florestal minguaram face à inflação, a educação florestal não nasceu, a consciência florestal ainda está adormecida. Quadro sombrio, sim, mas perfeitamente mudável em uma região cuja vocação florestal é marcante, e foi plenamente elaborada através dos séculos, pelo evoluir de sua climatologia. Mudadiço porque se registra na região a existência de 02 Cursos de Engenharia Florestal, de várias Associações de Reflorestadores, uma estrutura de pesquisas que cada dia se afirma - a EMBRAPA e suas filiais estaduais, a vivificação do IBDF no Nordeste, a ocorrência de reuniões como este 1º Seminário sobre Utilização Florestal do Semi-Árido Brasileiro, promovido pela Sociedade Brasileira de Silvicultura; a realização do II Congresso Brasileiro de Florestas Tropicais, sob a inspiração da Sociedade Brasileira de Engenharia Florestal, que teve lugar na Escola de Agricultura de Mossoró, no Rio Grande do Norte, em Julho/1976; o XIV Congresso Brasileiro de Estudantes de Engenharia Florestal, ocorrido na UFRPE, em julho/84, e, por fim, o 5º Congresso Brasileiro de Silvicultura, que terá lugar no Recife, em maio/85. Todos esses eventos culturais da Ciência Florestal se desdobram em ações, que pressionam os órgãos federais, regionais e estaduais, seja sobre os dados da pesquisa realizada, seja sobre incentivos financeiros. Percebe-se, claramente, um movimento silvicultural em marcha no Nordeste.

Atuação não apenas originária das Empresas Reflorestadoras, mas dos pequenos proprietários, que começam a enxergar na árvore uma aliada à sua estabilidade econômica no semi-árido. Nesse sentido, vem a SUDENE desenvolvendo um programa que se estende do Piauí à Bahia, apoiada nas estruturas técnicas estaduais, tendo, entre outras, a preocupação de identificar aqueles proprietários com vocação de produtores de mudas florestais, para que, no contato íntimo com a sua comunidade rural, faça-a participar desse incipiente esforço em defesa da Natureza. Entendemos que o uso do machado e do fogo vem também da fome. Não vem apenas do econômico, nem de destruir por destruir. O emprego irracional desses instrumentos de trabalho tem uma forte conotação social.

### 2.3.3 - Enriquecimento e regeneração da caatinga

Com os objetivos de identificar o potencial qualitativo e quantitativo da vegetação existente em núcleos pré-selecionados do Projeto Sertanejo, nos Estados do Ceará, do Rio Grande do Norte e da Paraíba, foi elaborado plano experimental com 120 parcelas previstas, de 01 (um) hectare cada, em manchas de solos representativos do semi-árido.

Sua implantação iniciou-se em 1983.

QUADRO 9 - Enriquecimento e regeneração da caatinga, nos Estados do Ceará, do Rio Grande do Norte e da Paraíba, em núcleos do Projeto Sertanejo.

ESTADO	NÚMERO TOTAL DE NÚCLEOS	PARCELAS		(01 HECTARE)	TOTAL
		INVENTÁRIO FLORESTAL	ENRIQUECIMENTO	REGENERAÇÃO	
CE	04	09	27	09	45
RN	03	06	18	06	30
PB	04	09	27	09	45
TOTAL	11	24	72	24	120

Esse trabalho consta de 04 (quatro) segmentos:

- inventário florestal;
- produção de mudas de espécies forrageiras, basicamente, algaroba, leucena e sabiá;
- enriquecimento da caatinga.

O inventário florestal está sendo feito pelo método seletivo, considerando-se as árvores e arbustos de diâmetros superiores a 3 cm medidos a 2 cm do solo.

O experimento consta de 5 (cinco) tratamentos de 6 (seis) repetições, assim definidos:

- TRATAMENTO I - testemunha - sem intervenção;
- TRATAMENTO II - enriquecimento em faixas - 20% da área total;
- TRATAMENTO III - enriquecimento em faixas - 40% da área total;
- TRATAMENTO IV - enriquecimento em grupos - 50% da área total;
- TRATAMENTO V - desbaste seletivo (um corte raso)

Este trabalho realizado em convênio com a Fundação Cearense de Pesquisa e Cultura-FCPC, a Fundação Guimarães Duque - RN e a Universidade Federal da Paraíba - Campus VII, em 11 (onze) núcleos do Projeto Sertanejo, determinará potencial atual da vegetação de caatinga existente e, ao mesmo tempo em que a enriquece com forrageiras arbóreas, constrói as bases de uma nova fitossociologia com maior expressão social e econômica ao semi-árido.

A capacidade regenerativa da vegetação será medida, visando seu aproveitamento para uso energético, perseguindo a exploração auto-sustentada. Buscando extrair o máximo de informações desse experimento, há a preocupação de conhecer o potencial forrageiro em herbáceas nativas de que são portadoras as manchas de solos onde ele se encontra instalado, uma vez que protegidas do sobre-pastejo, elas têm oportunidade de multiplicarem-se. Essas informações, incorporadas a outras, lastrearão a política do manejo da caatinga, objetivando pecuária e energia, sem agressão ecológica.

Os trabalhos estão sendo executados em blocos de 05 (cinco) hectares (200m x 250m), e o período de observação, fixado em 05 (cinco) anos.

## 2.4 - EXTENSÃO FLORESTAL

Em 1980, foi iniciado, no Estado do Rio Grande do Norte, um programa de extensão florestal com base em forrageiras arbóreas, menos sensíveis aos efeitos da seca, que posteriormente, foi estendido aos Estados do Piauí, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia.

Nos Estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco e Bahia, o programa é executado através de convênios com as Secretarias de Agricultura. Nos Estados do Piauí, Alagoas e Sergipe, com as Empresas de Assistência Técnica e Extensão Rural - EMATERs, integrantes do sistema EMBRATER - Empresa Brasileira de Assistência Técnica e Extensão Rural.

O programa contempla prioritariamente os pequenos e médios proprietários rurais do semi-árido nordestino.

O plantio das espécies forrageiras arbóreas, algaroba, leucena, sabiá, fava-d'anta - *Dimorphandra* sp. e favcira - *Parkia platycephala* Benth, (as duas últimas no Estado do Piauí) é feito em consórcio com outras culturas, tais como : palma forrageira, algodão, feijão e mandioca, nos 04 (quatro) primeiros anos, a critério do proprietário, para um melhor aproveitamento das glebas, tornando menos onerosa a manutenção. É a prática da silviagropastoril.

A estratégia para motivar o proprietário rural a importância do problema florestal foi a de ir ao encontro de seus interesses tradicionais e imediatos : a pecuária.

Consolidada pelo ruriçeno a importância da árvore para a sua vida econômica, entendemos que um largo passo foi dado no sentido de ampliar os objetivos, permitindo, de futuro, a plantação de outras espécies para as quais o homem rural tem incipientes interesses.

Até 1983, foram implantados 7.668 ha de forrageiras arbóreas, assim distribuídos :

- Estado do Piauí :	2.187 ha
- Estado do Ceará :	182 ha
- Estado do Rio G. do Norte :	2.801 ha
- Estado da Paraíba :	1.961 ha
- Estado de Pernambuco :	537 ha

## CONCLUSÕES

- A extensão e a gravidade da ação destruidora do homem sobre a cobertura florestal do semi-árido exigem a definição de uma política que consulte aos interesses mais amplos das comunidades rurais, dos produtores, do Estado dentro de uma visão regional, a fim de balizar a pesquisa, a experimentação e a transferência tecnológica, segundo as condições edafo-bio-climáticas dominantes em cada sub-região ecológica;
- A baixa produtividade encontrada esta a indicar que a exploração florestal no semi-árido deve perseguir o uso de fins múltiplos, buscando minimizar os efeitos da seca : silvicultura energética no sentido amplo, silvicultura medicinal e silvicultura forrageira, todas perseguindo as essências nectaríferas;
- A urgência de ser iniciado um movimento educacional de base, objetivando firmar no espírito da criança a imagem, além de acolhedora, ecológica e econômica da árvore. As Secretarias Estaduais de Educação podem assumir esse programa, incluindo em seus currículos as noções básicas sobre a natureza. Por que, p. ex., não implantar-se em torno dos grupos escolares rurais um ou mais hectares reflorestados e florestados, incorporando, assim, o imóvel escola à paisagem florística e faunística do semi-árido? Evidentemente, que tal medida vem ao encontro da política florestal a ser elaborada;

A necessidade, sentida por todos, do estabelecimento de uma malha estreita de interrelacionamento da iniciativa pública entre si e dela com a iniciativa privada. Assim, sobre o quadro sombrio, faz pouco rabiscado, um outro mais forte se desenha. Este aguarda, senão exige de todos nós, comportamento político que nos una em torno da mística arbórea e da mística da natureza, a fim de que os conhecimentos da Ciência Florestal Tropical de hoje sejam, em sua plenitude, postos a serviço da comunidade rural do semi-árido. Isso depende exclusivamente de nós : de nossa vontade, de nossa compreensão, de nosso querer.

# Efeitos Hidrológicos do Reflorestamento com Algaroba (Prosopis-SP) em Micro Bacias Experimentais em Cruzeta-RN<sup>1</sup>

Guilherme de Castro Andrade<sup>2</sup>

Sérvulo H. L. Vasconcelos<sup>3</sup>

Walter Paula Lima<sup>4</sup>

Ricardo A. Lopes Brito<sup>5</sup>

A restauração da cobertura florestal das regiões semi-áridas do nordeste do Brasil já despertava cuidados e preocupação no começo deste século. A necessidade da restauração do potencial vegetal do Nordeste pode ser analisada sob três aspectos. Primeiro, assegurar o fornecimento de madeira de modo a atender a demanda regional de madeira (carvão, lenha, etc.) e madeira para manter as atividades rurais (Estacas, mourões, caibros, ripas, portas, etc.). Em segundo lugar, estabelecer uma política adequada para o uso do solo, através da retirada ordenada da vegetação original, combatendo os efeitos da erosão, diminuindo os efeitos do escoamento superficial. O terceiro e último ponto, diz respeito à proteção dos mananciais, bem como das bacias hidrográficas dos açudes e reservatórios existentes na região, além de ser muito importante do ponto de vista de ciclagem de nutrientes e da qualidade da água em ecossistemas. Estes aspectos nortearam o estabelecimento de bacias hidrográficas experimentais na região do seridó, Cruzeta-RN, em área da coordenação do PNP de Florestas da EMBRAPA. Foram instalados três tanques lineares, com vertedores de 90° em três microbacias, sendo uma reflorestada com algaroba (Prosopis sp.), outra desmatada, e a última ocupada com a vegetação nativa (caatinga), objetivando estudar a hidrologia de bacias hidrográficas pequenas no semi-árido, quantificar a ciclagem de nutrientes; comparar os três diferentes usos do solo em bacias pequenas no semi-árido, correlacionar o crescimento da algaroba com as características hidrológicas da bacia e acompanhar as possíveis alterações de qualidade da água em função dos diferentes usos do solo nas bacias experimentais.

## INTRODUÇÃO

A preocupação com a restauração da cobertura florestal nas regiões semi-áridas do nordeste do Brasil existe desde há muito tempo. Já no começo deste século LOFGREN (1912) escrevia:

"A ocorrência simultânea de uma série de circunstâncias, como a posição geográfica, a topografia, certas formações geológicas e vários factores ethnológicos, tem feito com que a região das secas no Brasil esteja seriamente ameaçada de tornar-se cada vez mais estéril e menos remuneradora do trabalho humano se, em tempo, não se aplicar um conjunto de medidas aconselhadas pela experiência, e que já em outros países tão magníficos resultados deram, muitas vezes em condições incomparavelmente menos vantajosas do que aqui. Entre estas medidas, aliás já em grande parte aplicadas e com êxito, ocupam naturalmente lugar conspícuo os serviços tendentes a restituir à região, quanto possível, a sua cobertura vegetal, e parece bastante provado que o reflorestamento, mesmo em escala relativamente modesta como simples quebraventos, contribui fortemente para melhoria das condições locais, principalmente agrícolas e, sobre tudo, conseguindo o reflorestamento com essências de folhas persistentes, porque as matas, como temos visto, não deixam de constituir uma protecção valiosa e eficaz contra a demasiada evaporação do solo e ipso facto, contribuem para reter maior quantidade de humidade e de água livre no solo, melhorando-o incessantemente com seus detritos, criando uma camada de humus que em muitos lugares já não existe por ter sido levada pelas águas das enxurradas ou varridas pelos ventos a que os terrenos desnudados e as caatingas desfolhadas não podem oppor resistência".

A necessidade desta restauração vegetal pode ser analisada sob três aspectos. Primeiro, assegurar o fornecimento de madeira de modo a atender a demanda regional de energia (carvão, lenha, etc) e de madeira para atividades rurais (SANTANA, 1982). Em segundo lugar, como decorrência do estabelecimento definitivo de uma política adequada de uso do solo, capaz de assistir ao homem do campo, no sentido de mostrar que ele, se não é o responsável pela seca, pode, por outro lado, torná-la ainda mais drástica pelo mau uso que faz do solo, através da retirada indiscriminada da vegetação original e do uso intensivo do solo, acelerando o processo de erosão. Com o tempo, o armazenamento de água no solo tende a degenerar, diminuindo a infiltração, aumentando o escoamento superficial, e criando condições de seca no solo, mesmo

- 1) Dados preliminares do ensaio "Efeitos hidrológicos do reflorestamento com algaroba (Prosopis sp.) em microbacias experimentais em Cruzeta-RN", contido no projeto de pesquisa 03581023/3 do PNP-Florestal - EMPARN/EMBRAPA.
- 2) Pesquisador EMPARN
- 3) Professor/pesquisador da ESAM/EMPARN
- 4) Professor do Depto. de Silvicultura da ESALQ/ESP
- 5) PESQUISADOR EMBRAPA/EMPARN



## Área Experimental

O ensaio está sendo conduzido na base física de Cruzeta, da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte, EMPARN, localizada na microrregião homogênea do seridó, com clima do tipo BSh, segundo a classificação climática de Köppen, e precipitação média anual<sup>1/</sup> de 544 mm. A vegetação é hiperxerófila de porte médio e baixo, em solos com associação de Litólicos e Brunos não Cálcicos, cultivados principalmente com a cultura do algodão.

A área experimental é constituída de três microbacias, denominadas A, B e C, que contribuem, durante o período chuvoso, para o abastecimento do açude caçimbão, área esta mantida em exclusão. As referidas bacias foram, respectivamente submetidas aos seguintes tratamentos: reflorestamentos com algaroba, eliminação total da vegetação; cobertura natural de caatinga. O reflorestamento com algaroba, bacia A, na 2ª quinzena de fevereiro de 1984, foi feito após o desmatamento manual da vegetação natural, com plantio em cova de 35cm X 35cm X 35cm, espaçadas de 3 X 3m. A eliminação total da vegetação na bacia B também foi feita manualmente e a bacia C foi mantida com sua vegetação natural, a caatinga.

## Precipitação Pluviométrica

Nas três bacias em estudo foram instalados oito pluviômetros e um pluviógrafo.

As bacias A e C receberam três pluviômetros cada, enquanto que a bacia B recebeu apenas dois pluviômetros, além do pluviógrafo. Por outro lado, os cálculos das precipitações por bacia foram obtidos da média dos valores registrados em seus respectivos pluviômetros, entrando, em cada cálculo, o valor do pluviógrafo.

## Escoamento Superficial

Foram construídas estações limimétricas nas bacias A, B, e C, para os registros diários dos seus escoamentos superficiais. Esta é constituída de um limnógrafo de rotação semanal, uma régua limimétrica, um vertedor triangular de 90°, um tanque de 6 m<sup>2</sup> (3m X 2m), em comunicação com um poço tranquilizador e coletores de entrada e saída de água deste tanque.

A coleta das amostras de água do tanque, em cada bacia, dos pluviômetros e do açude, é feita no dia seguinte ao da ocorrência da vazão nos vertedores, seguindo-se a medição dos pH com um pH - Metro portátil. As amostras coletadas, após cada vazão, são armazenadas, para que dos totais semanais sejam retirados 1,5 litros, por fonte de coleta, para uma posterior análise química no laboratório de solos da Universidade Federal da Paraíba/Campus III, com determinação de: condutividade elétrica, cálcio, magnésio, sódio, potássio, carbonato, bicarbonato, cloro e sulfato.

Os solos transportados das bacias via escoamentos superficiais ficam retidos nos seus tanques e periodicamente são retirados e medidos para os cálculos de erosão.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O levantamento planialtimétrico das bacias possibilitou a determinação de suas características físicas (Quadro 1). A bacia B possui a maior área e, capta uma maior quantidade de água. O oposto é válido para a bacia A. Os comprimentos dos talveguos e as declividades médias das três bacias possuem valores bem próximos ou iguais às médias. Os resultados dos fatores de forma das bacias B e C indicam a forma circular de ambas, enquanto que os da bacia A, a forma estreita e longa.

em locais de precipitação média mais elevada. Neste sentido, a recomposição da vegetação é de fundamental importância para a hidrologia local, para sustentar o processo erosivo, para amenizar os picos do escoamento superficial direto, e para aumentar a possibilidade de infiltração da água no solo, conforme mostrado e discutido em vários trabalhos (MUNNS & LASSEN, 1950), (ROTA & CHER, 1953), (MINSHALL, 1961), (TVA, 1962), (BROWN, 1965), (ANÔNIMO, 1968), (OSBORN & LANE, 1969), (AVOLIO et al, 1980), (AYYAD, 1981), (BERGLUND et al, 1981), (LEE, 1981).

O terceiro e último ponto diz respeito à proteção dos mananciais, bem como das bacias hidrográficas dos inúmeros açudes e reservatórios construídos na região, além de outros locais onde a cobertura florestal pode desempenhar função hidrológica importante, tais como ao redor de lagoas, lagos, ao longo dos cursos d'água, em terrenos declivosos, etc. A efetividade dos reservatórios e açudes construídos pode ser severamente reduzida pelo processo de erosão e sedimentação nos terrenos desprotegidos das bacias hidrográficas (BERGLUND et al, 1981). Este processo é muito importante do ponto de vista de ciclagem de nutrientes e da qualidade da água em ecossistemas semi-áridos.

O crescimento rápido da vegetação, que se observa após as primeiras chuvas do inverno, dá a impressão de que o solo nestas regiões é muito fértil, o que não é totalmente correto (WEST, 1981). O processo de erosão, desta forma, é responsável pela perda da camada superficial rica em nutrientes do solo, o que certamente concorre para a diminuição da produtividade do solo e para a alteração da qualidade da água dos açudes.

Foram estes os principais aspectos que nortearam o estabelecimento de bacias hidrográficas experimentais na região de Cruzeta, RN, em área da EMPARN, sob a coordenação do Programa Nacional de Pesquisa de Florestas da EMBRAPA.

Outros trabalhos com bacias experimentais têm sido realizados no Nordeste pela SUDENE, mas os objetivos são diferentes (CADIER & SANGUINETTI, 1982), (CADIER et al, 1983), (LEPRON et al, 1983).

Na área experimental de Cruzeta, os objetivos do trabalho são basicamente os seguintes:

- estudar a hidrologia de bacias hidrográficas pequenas, no semi-árido;
- quantificar a ciclagem de nutrientes, ou seja, o balanço entre as entradas via precipitação e as perdas via escoamento superficial;
- Comparar estes processos em bacias submetidas a três diferentes usos do solo, quais sejam, a cobertura natural de caatinga, o reflorestamento com algaroba, e a eliminação total da vegetação;
- correlacionar o crescimento da algaroba com as características hidrológicas da bacia, em termos de pico de vazão, duração do escoamento superficial, forma do braço de recessão do hidrograma direto, perdas de solo por erosão, perdas de nutrientes pelo escoamento superficial, e características hidrológicas do solo;
- acompanhar as possíveis alterações de qualidade da água do escoamento superficial e do açude em termos de parâmetros físicos de turbidez, sólidos totais dissolvidos, pH e alcalinidade, bem como das concentrações de Ca, Mg, P, K, Na e Cl, em função dos diferentes usos do solo nas bacias experimentais.

O presente trabalho contém a análise preliminar dos dados do primeiro ano do projeto.

1/ Dado fornecido pela Estação Meteorológica de Cruzeta-RN, (média de 54 anos, 1930 - 1983).

Quadro 1. Características físicas das bacias, reflorestada com algaroba (A), desmatada (B) e com cobertura natural de caatinga (C).

Características físicas	Bacias			médias
	A	B	C	
área (ha)	1,04	1,40	1,30	1,25
comprimento de talvegue (m)	118	110	113	114
declividade média (%)	14	13	11	13
fator de forma	0,383	0,975	0,987	0,782
amplitude altimétrica (m)	10,0	6,5	13,0	9,8

A precipitação total na área experimental, médias das precipitações das bacias A, B e C, durante o período de janeiro a maio de 1984, foi de 686mm, superior à média anual da Estação Meteorológica de Cruzeta-RN.

O Quadro 2, em anexo, apresenta as características hidrológicas mensais registradas na bacia em estudo. Observa-se que os dados mensais de vazão e escoamentos superficiais das bacias não apresentam correlação direta com as precipitações mensais das mesmas, isto porque a distribuição das precipitações diárias e, principalmente, as variáveis de altura pluviométrica, intensidade de precipitação e sua duração são os fatores que influenciam estes dados. Verifica-se, também, que a bacia reflorestada (A) e a desmatada (B) apresentaram os maiores coeficientes de escoamentos mensais. Acredita-se que a ausência inicial da cobertura do solo, ocasionada pelo desmatamento, contribui para este resultado.

Pode-se observar ainda, que a vazão média e máxima mensais também foram maiores nestas duas bacias, reforçando esta hipótese.

Na figura 1, encontra-se o hidrograma correspondente à precipitação do dia 11/08/84, de 50,3mm em 55 minutos. Verifica-se que na bacia desmatada (B),

a vazão iniciou-se primeiro e atingiu o pico de 6,6 l/s, superior às demais. Observa-se, na figura 2, que a maior quantidade de sedimentos transportados, via escoamento superficial, de janeiro a abril de 1984, ocorreu na bacia desmatada (B).

A grande diferença existente entre os totais de sedimentos transportados da bacia reflorestada (A) e da bacia desmatada (B), no período de 22/01 a 21/02, pode ser explicada pelo fato de a área A encontrar-se, nesta época, com as covas abertas para o plantio de algaroba, causando, assim, a diminuição dos escoamentos superficiais e, conseqüentemente, um decréscimo da erosão no intervalo. A bacia de vegetação de caatinga C, apresentou erosões menores que as bacias A e B, porém as diferenças entre elas diminuíam no decorrer do período.

No Quadro 3, verifica-se que o solo das áreas estudadas estão sofrendo perdas significativas de cálcio, magnésio, fósforo e potássio, através do transporte de sedimentos nas bacias, do ponto de vista de fertilidade. Considerando que a matéria orgânica é a única fonte de nitrogênio para as plantas, os índices de carreamento desta, para o período de janeiro a abril de 1984, podem ser considerados bastante significativos. Entretanto, a análise da qualidade da água, Quadro 4, indica que os valores de condutividade elétrica, CE, estão dentro da faixa aceitável para a prática de irrigação, por exemplo. Os teores de cálcio e Magnésio mantiveram-se próximos ao normal, enquanto que os teores de sódio e potássio apresentaram-se relativamente baixos. O cloro encontra-se em concentrações normais, mas quando analisado em conjunto com os outros sais pode ser considerado ligeiramente elevado.

A Figura 3 mostra a precipitação média mensal entre as bacias A, B e C e o pH médio mensal da água de chuva e da água do escoamento de cada bacia. Observa-se que o pH da água de chuva encontra-se abaixo dos pH das águas dos escoamentos das bacias. Porém, a bacia com vegetação de algaroba, C, apresentou valores de pH mais próximos da água de chuva, o que pode ser atribuído ao menor transporte ou às lavagens de sais do solo desta bacia.

Quadro 2. Características hidrológicas mensais das bacias, reflorestada com algaroba (A), desmatada (B) e com cobertura natural de caatinga (C), correspondentes aos meses de fevereiro, março, abril e maio de 1984.

Características hidrológicas	BACIA A				BACIA B				BACIA C			
	FEV	MAR	ABR	MAI	FEV	MAR	ABR	MAI	FEV	MAR	ABR	MAI
Vazão média (m <sup>3</sup> /s)	0,0094	0,0044	0,0021	0,0038	0,0124	0,0055	0,0032	0,0045	0,0076	0,0019	0,0016	0,0030
Vazão específica (m <sup>3</sup> /s/km <sup>2</sup> )	0,8983	0,4310	0,1973	0,3651	0,8902	0,3888	0,2279	0,3176	0,5829	0,1455	0,1235	0,2320
Vazão máxima (l/s)	-	9,43	7,74	6,96	-	16,58	15,73	7,95	-	2,64	5,98	4,28
Vazão mínima (l/s)	-	1,07	0,01	0,64	-	0,08	0,05	0,95	-	0,52	0,04	1,62
Escoamento Superficial (m <sup>3</sup> )	351,60	964,2	759,7	707,4	500,4	903,2	991,3	897,2	285,2	439,0	469,8	558,2
Escoamento superficial (mm)	33,7	92,3	72,7	67,7	35,6	64,3	70,6	63,9	21,4	33,6	36,0	42,8
Precipitação pluviom. (mm)	58,3	215,1	191,3	156,9	58,1	220,2	192,1	165,4	62,2	223,6	205,6	168,2
Coefficiente de escoamento (%)	57,8	42,9	38,0	43,1	61,3	29,2	36,7	38,6	34,4	15,0	17,5	25,4

QUADRO 3 - Análise química dos solos carregados das bacias experimentais, por escoamento superficial, e acumulados nos seus respectivos tanques.

TANQUES	DATA	Ca + Mg		Al	P	K	MATÉRIA ORGÂNICA (%)	pH
		meq/100g						
A	21.02.84	10,00	0,00	27,0	120	2,83	7,2	
B	"	9,70	0,00	27,0	96	1,19	7,2	
C	"	7,50	0,00	21,0	120	7,08	6,5	
A	29.03.84	10,00	0,00	22,2	126	4,10	7,3	
B	"	9,50	0,00	15,0	96	2,98	6,9	
C	"	9,70	0,00	12,0	96	3,13	6,6	

QUADRO 4 - Análise química das amostras de água do dia 08.01.84

IDENTIFICAÇÃO	pH	CE umhos/cm	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	Na <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>=</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>=</sup>
			meq/l							
Chuva	6,2	10,4	1,36	0,09	0,21	0,02	0,00	1,20	1,50	0,47
Açude	6,2	100,0	0,91	0,28	0,21	0,31	0,00	1,00	1,50	0,43
Tanque A	6,4	75,0	0,91	0,38	0,31	0,23	0,00	1,50	1,30	0,43
Tanque B	6,3	80,0	1,36	0,28	0,21	0,23	0,00	1,20	1,30	0,71
Tanque C	5,9	90,0	0,91	0,38	0,26	0,37	0,00	1,10	1,30	0,71

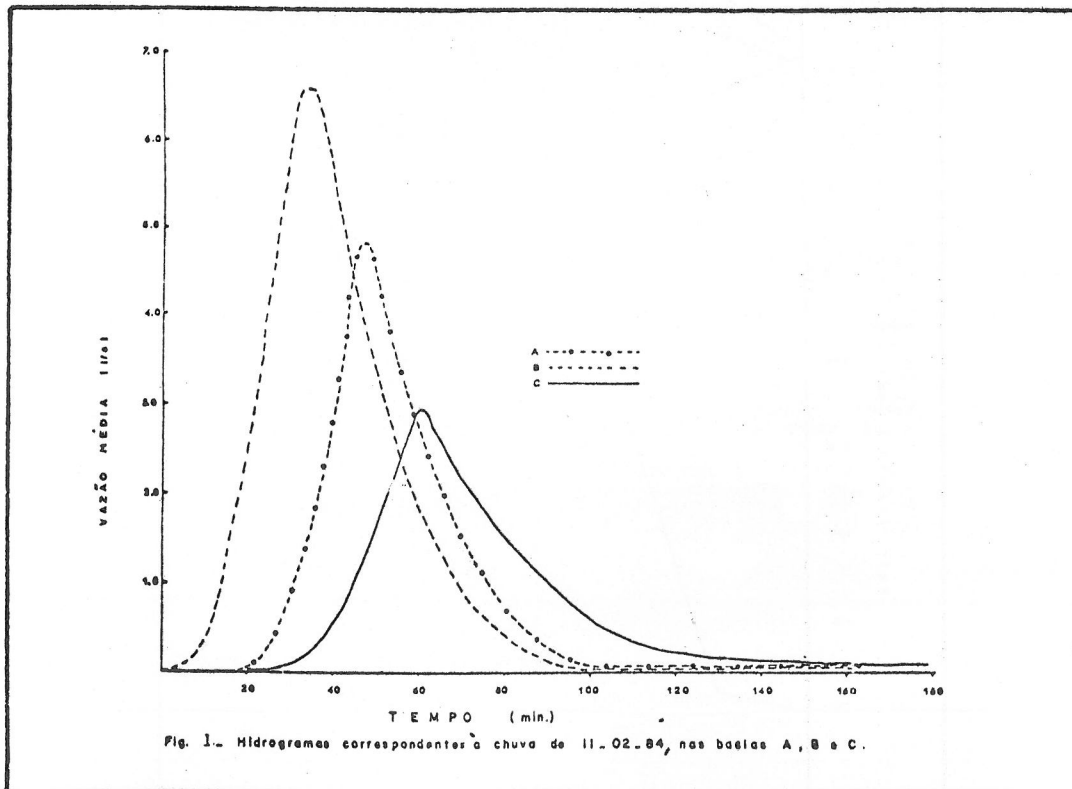


Fig. 1. - Hidrogramas correspondentes à chuva de 11.02.84, nas bacias A, B e C.

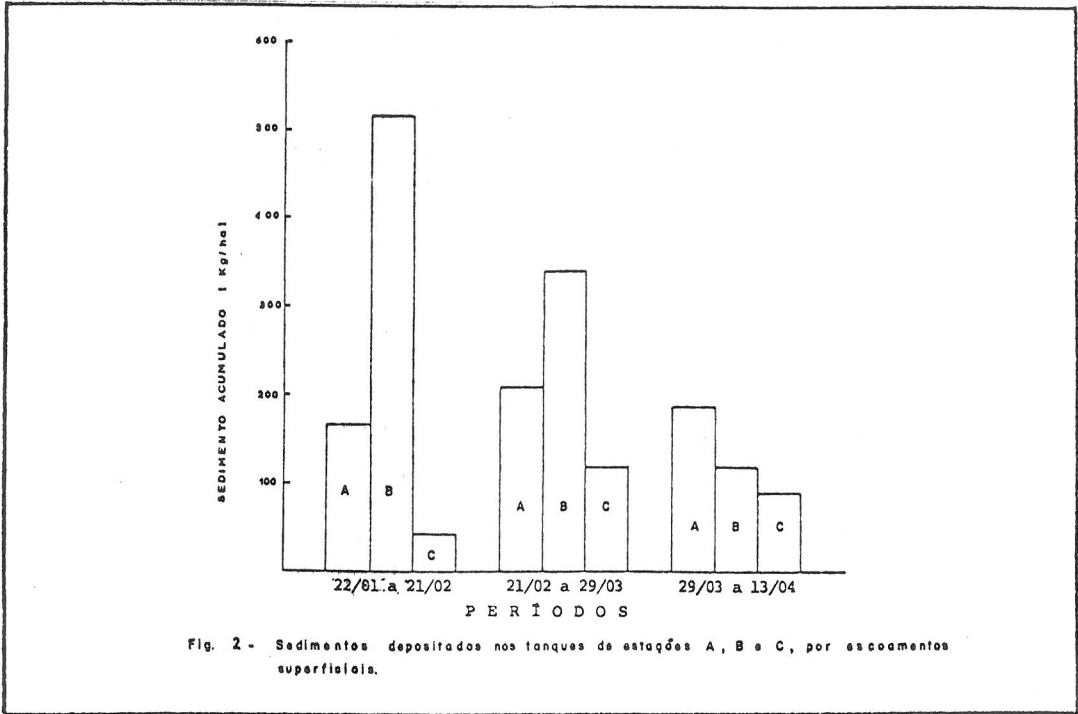


Fig. 2 - Sedimentos depositados nos tanques de estações A, B e C, por escoamentos superficiais.

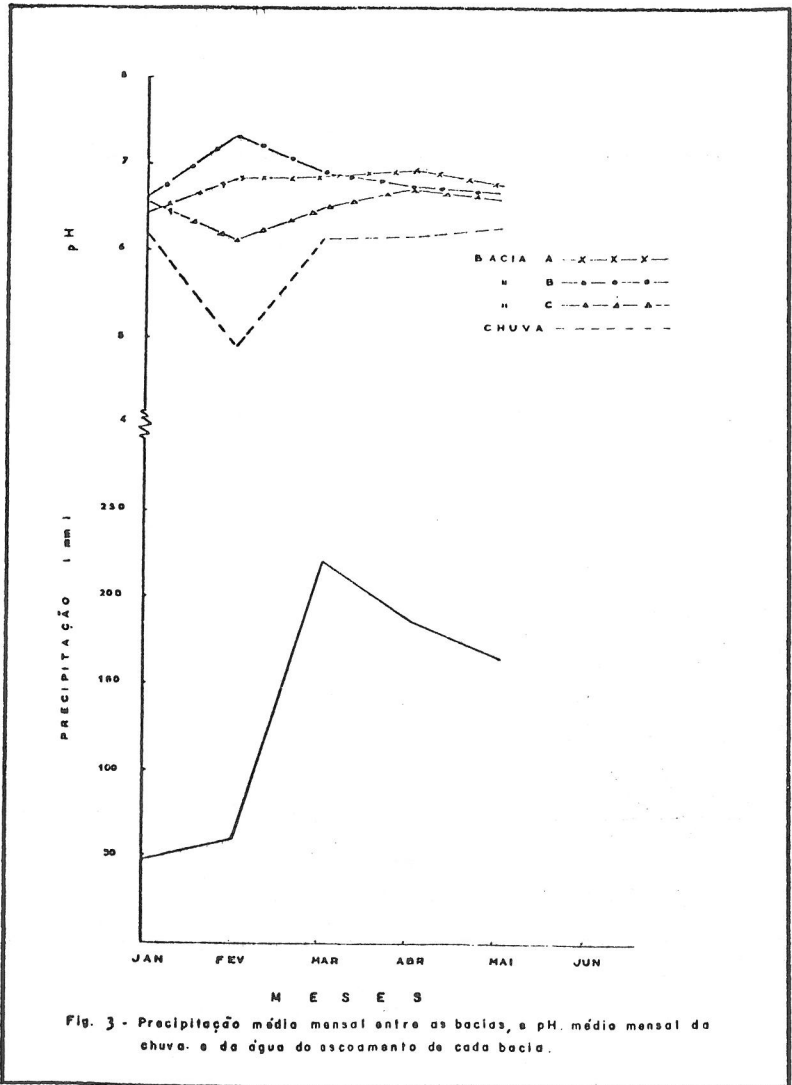


Fig. 3 - Precipitação média mensal entre as bacias, e pH. médio mensal da chuva, e de água do escoamento de cada bacia.

## BIBLIOGRAFIA

- ANÓNIMO, 1968. What Forests Mean to soil and water. Tennessee Conservationist, March 1968. 2p.
- AVOLIO, S.; O. CIANCIO; C. GRINOVERO; F. IOVINO; A. MIRABELLA; M. RAGLIONE; M. SFALANGA; D. TORRI, 1980. Effetti del tipo di bosco sull'entità dell'erosione in unità idrologiche della Calabria-Modelli erosivi. Annali dell'Istituto Sperimentale per la Selvicoltura, Vol. XI: 47-128.
- AYYAD, M.A., 1981. Soil-Vegetation-Atmosphere Interactions. In: Arid-Land Ecosystems: structure, functioning and management. Goodal & Perri (Ed.), Cambridge University Press. p.9-31.
- BERGLUND, E.R.; A. AHYOUD; M. TAYAA, 1981. Comparison of soil and Infiltration Properties of Range and Afforested Sites in Northern Morocco. Forest Ecology and Management 3:295-306.
- BROWN, H.E., 1965. Characteristics of Recession Flows from Small Watersheds in a Semi-Arid Region of Arizona. Water Resources Research, 1 (4) : 517-522.
- CADIER, E. & P.A. SANGUINETTI, 1982. Avaliação dos Recursos Hídricos para Pequenos Aproveitamentos em Zonas Semi-Áridas do Nordeste, SUDENE, CDU 556.06 (812 - 814). 14p.
- CADIER, E.; B.J. FREITAS; J.C. LEPRUN, 1983. Bacia Experimental de Sume. SUDENE, Série Hidrologia nº 16. 87p.
- LEE, K.E. 1981. Effects of biotic components on abiotic components. In: Arid-Land Ecosystems: structure, functioning and management. Goodal & Perri (Ed.). Cambridge University Press. p. 105-123.
- LEPRUN, J.C.; ASSUNÇÃO; E. CADIER, 1983. Avaliação dos Recursos Hídricos de pequenas Bacias do Nordeste semi-árido: Características físico-climáticas. SUDENE, Série Hidrologia nº 15, 69p.
- LOFGREN, A., 1912. Contribuição para a questão Florestal da Região do Nordeste do Brasil. Fac-Símile. EMPARN, RN, 1982.
- MINSHALL, N.E., 1961. Effect of Cover and Soils on Surface Runoff. Journal of Soil and Water Conservation, 16(6): 259-264.
- MUNNS, E.N. & LASSEN, 1950. Controlling Water on the Land. Journal of Soil and Water Conservation, 5(2): 74-93.
- OSBORN, H.B. & L. LANE, 1969. Precipitation-Runoff Relations for very small semiarid Rangeland Watersheds. Water Resources Research, 5(2): 419-425.
- ROTHACHER, J.S., 1953. White Hollow Watershed Management: 15 years of Progress in Character of Forest, Runoff, and Streamflow. Journal of Forestry, 51 (10): 731-738.
- SANTANA, J.F., 1982. Política Florestal. In: Reflorestamento no Nordeste Semi-Árido. EMBRAPA/IBDF, Documentos nº 18: 104-109.
- T.V.A., 1962. Reforestation and Erosion Control Influences Upon the Hydrology of the Pine Tree Branch Watershed. TVA, Division of Forest Development. 98p.
- WEST, N.E., 1981. Nutrient Cycling in Desert Ecosystems. In: Arid-Land Ecosystems: structure, functioning and management. Goodal & Perri (Ed.). Cambridge University Press. p.301-324.

# Variabilidade Genética e Perspectivas de sua Exploração nas Populações de Algaroba, Prosopis juliflora (SW) D.C., Existentes no Nordeste Brasileiro

Ismael Eleotério Pires<sup>1</sup>

Paulo Yoshio Kageyama<sup>2</sup>

## RESUMO

O presente trabalho faz inferências sobre a base genética das populações de Prosopis juliflora (SW.) DC. existentes no Nordeste Brasileiro e apresenta as perspectivas de melhoramento genético da espécie, nessa região.

Os baixos valores dos coeficientes de herdabilidade e de variação genética entre família, obtidos através de progênies de polinização livre, sugerem uma baixa variabilidade genética para a população estudada. Assim sendo, estudos mais detalhados são requeridos e, enquanto isso, o material existente deve ser utilizado apenas em programas a curto prazo. Para programas a médio e longo prazo, recomenda-se a introdução de novos materiais das regiões de ocorrência natural.

## SUMMARY

The present paper makes inferences about genetic basement of Prosopis juliflora (SW.) DC. populations which were established in northeastern Brasil and present perspectives of tree improvement for this species in that area.

The low heritability and genetic variation coefficients obtained between families, through open pollinated progeny tests, suggest a low genetic variability for the population considered.

It is necessary to make more detailed studies; meanwhile, the existent material can be employed in short term programmes. For longer periods, the introduction of new genetic material from natural populations in order to promote an enlargement of genetic diversity is recommended.

## 1. INTRODUÇÃO

A existência de variabilidade genética em uma população e seu conhecimento são fatores indispensáveis para o sucesso dos programas de melhoramento.

O fato de as espécies florestais serem, na grande maioria, alógamas, a existência de mecanismos de auto-incompatibilidade assegura às mesmas grande variabilidade genética. Essa variabilidade, segundo SLUDER (1970), deve-se ao grande fluxo de pólen e de sementes que normalmente ocorre entre e dentro das populações florestais.

Por outro lado, a ação do homem através da aplicação de seleção recorrente, reduzindo, a cada geração, o número efetivo de indivíduos da população, bem como através da alteração do ambiente, tende a reduzir a variabilidade genética nas populações (NAMKOONG, BARNES E BURLEY, 1983), com prometendo os ganhos genéticos futuros. Esse processo torna-se ainda mais acentuado para aquelas espécies de floração e frutificação precoce, por permitirem muitos ciclos em curto período de tempo.

A algaroba-Prosopis juliflora (SW.) DC. - pertence à família Leguminosae (Mimosoideae), apresenta grande variabilidade fenotípica nas áreas de ocorrência natural para forma das plantas, produção de biomassa, produção e características dos frutos (FELKER, 1982). Entretanto, nos levantamentos bibliográficos realizados, não se constatou nenhum estudo sobre a variabilidade genética apresentada por essa espécie, para as diversas características de importância econômica.

Com relação às populações de P. juliflora existentes no Nordeste, variações fenotípicas foram também observadas para forma do tronco, presença de espinhos, produção e dimensão dos frutos (COMES, 1961 e AZEVEDO, 1982), carecendo, porém, de informações quanto à estrutura dessas populações.

Este trabalho visa fazer inferências sobre as características genéticas das populações de P. juliflora existentes no Nordeste, bem como apresentar alternativas de utilização das mesmas em programas de melhoramento.

<sup>1</sup> Engº Florestal, Pesquisador da EMBRAPA/CPATSA, Caixa Postal, 23 CEP 56.300 Petrolina - PE.

<sup>2</sup> Prof. Livre Docente, Departamento de Silvicultura/ESALQ-USP, Caixa Postal 9 CEP 13400 - Piracicaba - SP



# Potencialidade de Utilização da Algarobeira

Benedito Vasconcelos Mendes<sup>1</sup>

As algarobeiras são leguminosas da sub-família Mimosoideae e do gênero Prosopis. Este gênero possui 44 espécies distribuídas nas regiões áridas e semi-áridas do continente americano, do Norte da África e do Leste da Ásia.

Apenas quatro espécies não são nativas do Novo Mundo, sendo 31 delas oriundas da América do Sul.

Apesar de existirem várias espécies de algarobeira sendo pesquisadas no Brasil, apenas uma é cultivada pelos produtores nordestinos, que é a Prosopis juliflora (Sw) D.C. É uma planta arbórea, xerófila, originária do deserto de Piura, no Peru, e das zonas secas da Colômbia, México e Equador. É naturalizada no Havaí, Porto Rico, Índia e Brasil. Em nosso país, ela foi introduzida em 1942, no município pernambucano de Serra Talhada, pelo professor J. B. GRIFFING, da antiga Escola Superior de Agricultura de Viçosa-MG. E, em 1946, na Fazenda São Miguel, em Angicos, no Rio Grande do Norte, por recomendação do técnico S. C. HARLAND, da Companhia Brasileira de Linhas para Coser, e daí, para todo o Nordeste.

A algarobeira é uma árvore verdadeiramente preciosa, tanto pelas suas múltiplas e importantes utilidades, como pela sua elevada rusticidade à seca, ao calor e aos solos ruins. Vegeta bem em precipitações de apenas 250 mm anuais e em vários tipos de solos, como solos salitrados, solos excessivamente arenosos e pobres, solos pedregosos e em solos argilosos.

Esta leguminosa se adaptou muito bem às condições edafo-climáticas do semi-árido nordestino. Constitui-se em um dos exemplos mais espetaculares de sucesso de introdução de plantas no Nordeste. Ela é cultivada em larga escala nos Estados do Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Sergipe e Bahia. Nos últimos anos, em consequência dos estímulos financeiros do Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF), para o reflorestamento do Nordeste, a área plantada com esta forrageira arbórea tem aumentado consideravelmente.

A algarobeira é uma espécie de múltiplos usos, mas é como forrageira ou como árvore de reflorestamento que ela está sendo muito usada na região.

As vagens apresentam elevado valor alimentício, alta digestibilidade e exce-

lente palatabilidade para bovinos, caprinos, ovinos, equinos, muare, asininos, aves e outros animais, podendo substituir o milho e o farelo de trigo em suas rações. Além de ricas em energia, são de relativo valor protéico, apresentando cerca de 13% de proteína bruta. A polpa é doce e apresenta elevados teores de sacarose, cálcio, fósforo, ferro, vitamina B<sub>1</sub> e vitamina B<sub>6</sub>. As sementes possuem de 34 a 39% de proteína. As vagens podem ser fornecidas aos animais, inteiras ou trituradas. Quando elas são ofertadas trituradas, na forma de farinha, a proteína das sementes é aproveitada, pois as sementes inteiras não são digeridas no trato intestinal dos animais. Além de grande valor nutritivo de suas vagens, esta xerófita, que permanece verde e produz bem, mesmo nas grandes secas, apresenta, também, a importante característica de frutificar na época mais seca do ano, quando os estoques de forragens naturais atingem o estágio crítico. Uma outra característica importante desta forrageira é a grande produtividade que oferece, pois a produção média de frutos por hectare situa-se em torno de 6.000 kg por ano, mas existem plantas que chegam a produzir até 160 kg de vagens anualmente. Mediante a multiplicação vegetativa, é possível se conseguir clones altamente produtivos. As vagens, quando bem armazenadas, podem ser conservadas por mais de 3 anos. Embora a rama (folhas e ramos tenros) de muitas espécies de algarobeira seja bem aceita pelos animais, as folhas verdes da espécie cultivada no Nordeste (P. juliflora) não são muito palatáveis, pois o gado consome apenas os brotos. Porém, quando fenadas, são mais apreciadas. O feno de algarobeira assemelha-se ao da alfafa quanto à riqueza de nutrientes (14% de proteína).

Na alimentação humana, as vagens foram muito utilizadas pelos índios do Peru, Chile e Argentina e ainda hoje são usadas como alimento humano em algumas regiões destes países. São utilizadas para o fabrico de farinha, bolos, pães, biscoitos, doces, geléias, mel, algarobina, refrescos, aguardente, licor e outros produtos. A algarobina é uma bebida muito apreciada no Peru, como fortificante e afrodisíaco. A EMATER do Estado do Rio Grande do Norte confeccionou um caderno de receitas elaboradas por donas de casa, da zona rural, onde ensina a fazer diversos produtos alimentícios com os frutos desta leguminosa, como farinha, bolos, doces, geléias, mel, licor, etc.

A algarobeira produz madeira dura, porém fácil de ser trabalhada e de ótima qualidade para carpintaria e marcenaria. A madeira, de elevada durabilidade,

(1) Professor Titular da Escola Superior de Agricultura de Mossoró - (ESAM).



pode ser utilizada para a fabricação de móveis, esquadrias, portas, tacos, linhas, caibros, ripas, dormentes, mourões, postes, estacas para cerca, lenha e carvão de excelente qualidade. Em virtude de sua grande resistência ao cupim e à podridão, quando enterrada, ela é muito indicada como estaca para cerca.

A casca apresenta alto teor de tanino, podendo ser usada em curtume. Exuda uma resina amarelada que serve para a fabricação de cola, semelhante à goma arábica.

A algarobeira, por suas características de rusticidade, precocidade e beleza é muito empregada no Nordeste, na arborização de cidades e ajardinamento, onde é usada em cercas vivas, bosques e renques.

As flores são muito melíferas, a floração é abundante e ocorre na época mais seca do ano, quando a vegetação nativa não apresenta flores. Por apresentar estas e outras características, é uma das plantas mais indicadas para ser usada como suporte para a apicultura do Semi-Árido. Apiários podem ser instalados no interior dos plantios, para aumentar a polinização das flores e, conseqüentemente, o número de frutos, além de favorecer a produção de mel.

Recentemente, foi constatado que das vagens desta planta podem ser extraídas gomas do tipo galactomananas (goma caroba), que atualmente são obtidas, em escala industrial, de alfarrobeira (*Ceratonia siliqua* L.) e de guar -

(*Cyamopsis tetragonoloba* (L.) Taub). Este tipo de goma é de grande importância para a indústria de alimentos e o Brasil poderá explorar a algarobeira como fonte deste produto e passar da condição de importador à de exportador.

Uma outra utilidade que os frutos desta planta poderão oferecer é a produção de álcool, pois 100 kg de vagens produzem cerca de 27 litros deste combustível.

A algarobeira enriquece o solo com nitrogênio assimilável, mediante a fixação simbiótica de nitrogênio atmosférico por suas raízes que entram em simbiose com bactérias do gênero *Rhizobium*. Esta leguminosa retira água e nutrientes das camadas profundas do solo e aumenta o teor de matéria orgânica da camada superficial, através da deposição de folhas e de galhos que caem.

É ótima protetora do solo contra a erosão eólica e hídrica e da ação direta dos raios solares. Presta-se para o aproveitamento de áreas salinizadas, imprestáveis para a maioria das culturas agrícolas. Esta planta pode ser consorciada com palma forrageira e capim-buffel, o que aumenta consideravelmente a produção de forragem por área. Ecologicamente, observa-se que está havendo uma adaptação da fauna regional à esta planta, pois algumas espécies de pássaros já nidificam em seus galhos.

# Espécies Potenciais para Reflorestamento em Regiões Semi-Áridas

Paulo César F. Lima<sup>1</sup>

## 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 do 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, face à forte pressão que a população vem exercendo quanto à extração da madeira para consumo a nível familiar e industrial, verifica-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 limita 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 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* Dehnb., em regiões com precipitações inferiores a 200 mm, com oito a nove meses de seca. Espécies do gênero *Prosopis* e *Acacia*

<sup>1</sup>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 ou 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.ancura. 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 albida 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 (Forsk.) 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; FOLLIOTT & 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 de vinho etc... Na Argentina, em plantas espaçadas com 2 x 2 m, com 10 anos de idade, foram observados rendimentos de 7 m<sup>3</sup> 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, Sahe, 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, barris 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 e 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 de 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 m<sup>3</sup>/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 retirados 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* Dehnh

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 flores 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.

KIRNSE 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 excelsa* 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 apresentando crescimento rápido, e ótima sobrevivência, apresenta uma péssima forma quando plantada em área de sequiro.

### 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 arborees des zones arides et semi-arides. Rome, FAO, 1983. 130p

AZEVEDO, C.F. de. Algarobeira na alimentação animal e humana. In: EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA 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.

BRENBAKER, 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; TURNBULL, J.W. & GUNN, B.V. Manual sobre las semillas de acacias de zonas secas. Roma, FAO, 1983, 114 p. il

DRUMOND, M.A. Potencialidade das essências nativas do trópico semi-árido. IN: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIA NATIVAS, Campos do Jordão, SP. 1982. Silv. 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. Coleccion: 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 en México, Perú y Chile. Roma, FAO. 1983. 35p. il.

GOLFARI, L. & CASER, R.L. Zoneamento 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, C. 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).

KIRMSE, 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. il (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 os 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) da 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 NATIVAS, Campos do Jordão, SP, 1982. Silvic. São Paulo, 16 A (Pt.2): 1139-48, 1982. Edição Especial. Anais.

MEIDNER, H. & SHERIFF, D.W. Wather an 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 : resource for the future - Washington, 1979. 331 p.

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

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, 1982 p. 257-82. (EMPARN. Documentos, 7).

PIRES, I.E. & FERREIRA, C.A. Potencialidade do Nordeste do Brasil para reflorestamento. Curitiba, EMBRAPA - URPFCS, 1982. 30 p. (EMBRAPA - URPFCS. 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-árida 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).

# A Política de Reflorestamento para o Nordeste Semi-Árido

Mauro Silva Reis<sup>1</sup>

É muito oportuna e importante a realização deste primeiro Seminário sobre utilização florestal do semi-árido brasileiro, tendo em vista que, a cada ano, mais aumenta e se sedimenta a participação da região Nordeste no setor florestal brasileiro. Os dados estatísticos relativos ao reflorestamento incentivado no Brasil, através do Fundo FISET-Florestamento e Reflorestamento, nos últimos anos, mostram que a atividade florestal no Nordeste é, hoje, uma realidade incontestável. Em dezembro de 1978, o reflorestamento na região apresentava apenas 3,3% da área total do programa florestal aprovado para o País. Hoje, seis anos depois, esse percentual eleva-se a 41,07%, correspondentes a investimentos da ordem de Cr\$ 100 milhões/ano.

Diante desta realidade, é oportuno procedermos a uma análise do programa de reflorestamento que o Ministério da Agricultura, através do Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF), vem realizando no Nordeste brasileiro.

Este programa de reflorestamento, importante sob os pontos de vista social, por gerar empregos no meio rural, e econômico, pela geração de riqueza na comercialização dos produtos do reflorestamento, insere-se no contexto do setor florestal brasileiro, sobre o qual faremos uma rápida digressão.

O Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF), autarquia vinculada ao Ministério da Agricultura, é responsável pela formulação, orientação, coordenação e execução da política florestal do País. Isto implica, de um lado, no fomento e estímulo ao desenvolvimento florestal, caracterizado pelo uso adequado de nossas florestas, e de outro lado, na preservação do nosso patrimônio de flora e fauna.

O processo florestal nos países desenvolvidos caracterizou-se por uma progressiva transformação das áreas cobertas com florestas, em terras para as atividades agropastoris, considerando-se que a necessidade de produção de alimentos para fazer face ao contínuo crescimento demográfico merece prioridade absoluta em todas as nações do mundo.

No caso brasileiro, a pressão sobre as florestas agravou-se nos últimos anos, devido à expansão da nossa fronteira agropastoril, a abertura de eixos viários, a construção de hidrelétrica e a necessidade de atender à crescente demanda de madeira e seus produtos para os mercados internos e externos, ambos em franca expansão.

O desmatamento indiscriminado, que implica na remoção da cobertura florestal sem a finalidade de uso alternativo adequado do solo, tem consequências ecológicas e sociais desastrosas. O solo, ao ser deixado à mercê das inclemências do tempo, vê-se afetado em sua fertilidade. De fato, a água das chuvas ao cair e não encontrando a camada de humos formada pela floresta, deixa de ser absorvida para o sub-solo e tende a correr livremente para os rios e para o mar, levando consigo grande quantidade de matéria orgânica e partículas de solo. Também a capacidade das represas diminui progressivamente e as enchentes tornam-se cada vez mais lesivas social e economicamente.

Não podemos defender o princípio do desenvolvimento ilimitado à base de uma tecnologia de exploração predatória de nossos recursos naturais, porque a

própria sobrevivência do homem e do País estaria em jogo.

Dos 845,6 milhões de hectares (8.645 milhões de Km<sup>2</sup>) que o Brasil tem de área territorial, 347 milhões estão cobertos por floresta tropical, 112 milhões correspondem ao cerrado, 34 milhões à caatinga e, aproximadamente 6 milhões às florestas plantadas. Isto significa que perto de 60% do território nacional está revestido por algum tipo de cobertura florestal.

Entendemos que os recursos naturais renováveis estão à disposição do homem para que ele os use com o objetivo de conseguir benefícios econômicos, ecológicos e sociais, tanto para as gerações presentes, como para as futuras. É fato incontestável que a floresta não é obstáculo ao desenvolvimento, e sim, um meio para alcançá-lo.

Nesta linha de pensamento, o IBDF, em nossa gestão, vem orientando as atividades do setor, de modo a se alcançar a harmonia entre a utilização dos recursos naturais renováveis, necessários ao processo de desenvolvimento nacional, com a preservação dos ecossistemas existentes.

Para fazer face à nova realidade em que vivemos, o setor florestal vem experimentando uma importante ascensão na economia do País, particularmente no momento em que buscamos fontes alternativas de energia renovável, visando diminuir nossa dependência externa no campo energético. Paralelamente, é grande a importância social do setor pelo que gera de emprego no meio rural. Por essas razões, a atual administração do IBDF procedeu a uma verdadeira reformulação do modelo florestal brasileiro, vinculando-o a um contexto de maior abrangência, em consonância com a estrutura atual.

É preciso atender à crescente demanda de madeira para os programas de papel e celulose, siderurgia e madeira processada. Simultaneamente, necessitamos também inverter a tendência histórica da participação declinante da biomassa vegetal no balanço energético.

Temos a humildade de reconhecer que essa missão extrapola os instrumentos e os recursos que o IBDF dispõe para realizá-la em sua plenitude. Por isso a nossa preocupação, sempre renovada, com a melhor estruturação e o fortalecimento do IBDF, de modo a torná-lo o serviço florestal do Brasil, dentro do contexto mais abrangente possível.

A grande importância das ações que são esperadas do IBDF exigem um constante aperfeiçoamento de seus níveis técnicos, indispensável à coordenação adequada do processo de decisões do setor florestal, que tem-se caracterizado por um permanente crescimento, tanto em termos quantitativos quanto qualitativos, o surgimento de novas empresas e agências governamentais e pela diversificação de possibilidades de integração entre os interesses empresariais e objetivos de governo.

Na explicitação de sua política, coube ao Instituto a formulação de um programa florestal nacional destinado a captar e direcionar a dinâmica dentro da qual se desenvolverão as atividades florestais, indicar metas setoriais e regionais e mensurar os impactos resultantes desta ação.

A montagem desse programa, consubstanciado inicialmente no Decreto-Lei nº. 1.134, de 16 de novembro de 1970, que deu origem aos programas de incentivos fiscais ao reflorestamento, e aprimorado pelo Decreto nº 88.207, de 30

(1) Presidente do IBDF

de março de 1983, e sua regulamentação, e pela portaria normativa nº 302, de 03 de julho de 1984, que fixou a política para a reposição florestal e o Plano Integrado Florestal Industrial, contou com a participação de entidades envolvidas no sistema florestal nacional, da iniciativa privada, da comunidade técnico-científica e dos poderes constituídos. Graças a esta sistemática de ação, foi possível definir uma programação concreta e detalhada, incapaz de gerar expectativas desvinculadas das exigências e possibilidades atuais.

Através do apoio de outros segmentos governamentais, procedemos uma complexa estruturação das áreas prioritárias para reflorestamento, com indicações de alternativas de utilização da madeira, de canais de acesso e comercialização de insumos e produtos básicos e de fixação do homem ao campo - a inclusão a interiorização das condições de uma vida digna para esse homem.

Assim, o estabelecimento de uma programação por regiões florestais, livre de incertezas e instabilidades; a manutenção da atualização dos custos dos projetos à época das liberações e a normalidade do fluxo financeiro para os executores dos projetos e o efetivo acompanhamento quanto à implantação dos projetos florestais, são medidas práticas que adotamos. Também, demos ênfase à produtividade alcançada nos povoamentos florestais, com instrumento de valorização da eficiência técnico-empresarial do setor.

Após 18 anos de funcionamento do Fundo FISET - Florestamento e Reflorestamento, podemos afirmar que promovemos uma revisão necessária de seus mecanismos, sobretudo levando em consideração o caráter itinerante das atividades de reflorestamento, e a importância de sua adaptação às características e necessidades regionais do presente momento. Consideramos necessário o reexame do FISET, para que pudéssemos eliminar algumas distorções já detectadas e introduzir aperfeiçoamentos imprescindíveis ao seu funcionamento eficiente. Igualmente, entendemos que novas alterações estruturais do Fundo se farão necessárias já no próximo ano, devido o dinamismo do setor florestal.

#### O PROGRAMA DE REFLORESTAMENTO INCENTIVADO NO NORDESTE

A atividade de reflorestamento incentivado no Nordeste brasileiro teve início efetivamente em 1979, quando o Presidente João Figueiredo, em oportuna e importante decisão política, consubstanciada em determinação do Conselho de Desenvolvimento Econômico (C.D.E.), fez com que recursos do Fundo FISET-Florestamento e Reflorestamento fossem aplicados, prioritariamente, nos Estados compreendidos na área de atuação da SUDENE, observados os seguintes percentuais mínimos sobre os orçamentos de comprometimentos do Fundo: 30%, em 1980, 40%, em 1981, e 50%, a partir de 1982. Ainda em 1979, foram aprovados pela Comissão de Política Florestal, as primeiras regiões prioritárias para reflorestamento no Nordeste, com base em estudos apresentados pelas Secretarias de Agricultura de alguns Estados.

Para cumprir bem esta determinação maior a administração do IBDF tomou várias providências, quais sejam: reestruturou suas delegacias estaduais adequando-as com pessoal treinado; realizou o zoneamento ecológico-econômico do Nordeste, definindo as essências a serem incentivadas com base na melhor adaptação às condições edafoclimáticas da região, e, ao mesmo tempo, compatibilizando com a melhor rentabilidade econômica. Assim, para os Estados da Bahia e Norte de Minas Gerais, foram escolhidas as essências Eucalyptus e Pinus; para as regiões do semi-árido, com maior déficit hídrico, escolheu-se a essência algaroba, e para as demais regiões o caju e o coco. Ao par disso realizamos intenso trabalho junto à iniciativa privada procurando mostrar aos empresários os atrativos da atividade no Nordeste; iniciamos intenso trabalho de pesquisa em conjunto com a Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuária (EMBRAPA) e procedemos contatos e diálogo com os governadores e parlamentares da região, buscando o necessário apoio político para o setor.

QUADRO 1

ÁREA APROVADA PARA A REGIÃO NORDESTE POR ESPÉCIE E ESTADO  
PERÍODO 1979 - 1984

ESPÉCIE U.F.	PINUS	EUCALYPTUS	CAJU	COCO	ALGAROBA	OUTROS	TOTAL (ha)
ALAGOAS		2800	5360	1430	5300		14890
BAHIA	206560	161530	16260	2250	600	3298	390498
CEARÁ			55661	10475	1-90		67426
MARANHÃO	6300	14390	19610	6620		5000	51920
PARÁIBA		1000	6200	2440	46380	2400	58420
PERNAMBUCO		4400	6500	150	21830	4724	37604
PIAUI		32100	63624				95724
RIO GDE. DO NORTE		3450	32210	9405	17852	977	63894
SERGIPE		500		649			1149

QUADRO 2

ÁREA APROVADA PARA REFLORESTAMENTO NA REGIÃO NORDESTE, POR ESPÉCIE E ANO  
PERÍODO 1979 - 1984

ESPÉCIE ANO	PINUS	EUCALYPTUS	CAJU	COCO	ALGAROBA	OUTROS	TOTAL (ha)
1979	15970	27150	25150	6800	100	3819	78989
1980	12000	69300	31590	6950	10550	4480	134870
1981	48660	66190	32530	6260	17900	1700	173240
1982	80800	32650	44467	4029	23990	3000	188936
1983	32230	11580	25308	3660	13422	1750	87950
1984	23200	13300	46280	5720	27290	1750	117540
T O T A L	212860	220170	205325	33419	93252	16499	781525

O IBDF vem cumprindo essa determinação acima das expectativas. Em 1980, foi aprovado em cartas-consulta, para a região Nordeste propriamente dita, excluindo o Norte de Minas Gerais, um investimento da ordem de Cr\$ 4,8 bilhões, o que representou 30,96% do orçamento de Cr\$ 15,6 bilhões fixado pelo C.D.E para o Fundo FISET-Florestamento e Reflorestamento, em valores daquele ano. Se considerarmos toda a área de atuação da SUDENE, o investimento foi de cerca de Cr\$ 7,6 bilhões, 48,96%, portanto, dos recursos orçamentários do Fundo, ou seja, 18,96%, acima do percentual fixado pelo C.D.E.

Em 1981, a situação foi ainda melhor, uma vez que o montante de recursos aprovados em cartas-consulta, para o Nordeste verdadeiro, chegou a Cr\$ 8,8 bilhões, o que significa 41,02% sobre o total de recursos aprovados para projetos novos no Brasil inteiro, no valor de Cr\$ 21,57 bilhões. Considerando a área de atuação da SUDENE, os números subiram para Cr\$ 13 bilhões, o valor do investimento, e 60%, o percentual sobre o montante de recursos aprovados para o País, quando naquele ano o percentual mínimo determinado pelo C.D.E, para a região, foi de 40%.

Em 1982, continuando a tendência de atender melhor o Nordeste, o IBDF, dos Cr\$ 68 bilhões aprovados para a atividade de reflorestamento em todo o País, destinou cerca de Cr\$ 40 bilhões, ou seja, aproximadamente 60% dos recursos globais, para as áreas de atuação da SUDENE, extrapolando, mais uma vez, o percentual determinado pelo C.D.E, que, a partir de 1982, deveria ser de 50%. Para a região Nordeste propriamente dita, foram destinados recursos da ordem de Cr\$ 26 bilhões, incentivando uma área de aproximadamente 190 mil hectares, de um total de 430 mil hectares de todo o Brasil.

Nos dois últimos anos, o Nordeste continuou merecendo tratamento diferenciado no que diz respeito à destinação de recursos para a atividade de reflorestamento. Assim, em 1983, quando a área de projetos florestais foi reduzida pela metade, passando de 431 mil para 215 mil hectares, o Nordeste verdadeiro, sozinho, recebeu 88 mil hectares, ou seja 44,1% do total do País. Este ano, os Estados nordestinos foram contemplados com 117,5 mil hectares, 41,07% dos 286,2 mil hectares aprovados para o Brasil.



QUADRO 3

## PARTICIPAÇÃO PERCENTUAL DO REFLORESTAMENTO NA REGIÃO NORDESTE

ANO	BRASIL (HA)	NORDESTE (HA)	NORDESTE (%)
Até 1978	3.299.035	108.959	3.30
1979	473.718	78.989	16.67
1980	435.575	134.870	30.96
1981	417.875	173.240	41.46
1982	430.985	188.936	43.84
1983*	215.000	87.950	40.99
1984	286.200	117.540	41.07

\* Limite de Área - Decreto nº 88.207/83.

QUADRO 4

## CARTA-CONSULTA APROVADA EM 1984 PARA O NORDESTE

## ÁREA/INVESTIMENTO

ESTADO	ÁREA (HA)	INVESTIMENTO EM BILHÃO (Cr\$)	
		IMPLANTAÇÃO	TOTAL
ALAGOAS	2.800,00	1,35	1,95
BAHIA	36.950,00	28,16	38,11
CEARÁ	13.120,00	6,60	10,32
MARANHÃO	10.530,00	5,48	8,46
PARAÍBA	12.230,00	5,20	7,18
PERNAMBUCO	8.900,00	3,86	5,43
PIAUI	17.450,00	8,67	13,77
RIO GDE. DO NORTE	14.960,00	7,28	10,82
SERGIPE	600,00	0,41	0,61
T O T A L	117.540,00	67,06*	96,69*

(\*) A preços de Julho/84.

No que diz respeito à liberação efetiva de recursos para os projetos de reflorestamento, consideramos válido ressaltar que essa atividade não é feita com recursos da União, mas de investidores optantes pelo Fundo, que esperam, logicamente, um retorno financeiro compensador de seus investimentos. Ao IBDF cabe a responsabilidade de bem administrar essa aplicação, de forma a não permitir que o investidor seja prejudicado; o Banco do Brasil repassa os recursos e a empresa florestal é que, na realidade, os aplica, plantando florestas, que são propriedades diretas dos optantes do Fundo. Ao IBDF compete, ainda, conhecer e fiscalizar as empresas reflorestadoras e seus projetos, aprovando a liberação de verba apenas para aquelas que, realmente, apresentam garantias concretas de retorno à aplicação do investidor optante do Fundo. É por este fato, que o Instituto não pode nem deve liberar os recursos de forma indiscriminada e imediata à aprovação da carta-consulta apresentada pela empresa.

Na verdade, há três etapas a serem cumpridas para que a empresa possa ter aprovada a liberação de recursos. Estas etapas são: primeiro, ter a carta-consulta aprovada; segundo, apresentar o projeto preenchendo todas as exigências da legislação vigente (comprovação de posse de terra ou de arrendamento, capital mínimo, capacidade de efetivamente executar o projeto e outras garantias que assegurem o investimento); terceiro, executar com recursos próprios, a primeira etapa prevista no cronograma de implantação do projeto.

A comprovação da execução parcial ou total do projeto é feita por técnicos do IBDF, o qual emite um laudo da vistoria realizada. A Delegacia Estadual do IBDF encaminha o laudo para Brasília, onde é analisado e, se estiver em ordem, recebe parecer favorável e a autorização de liberação de recursos através do Banco do Brasil.

Convém ainda ressaltarmos que a região Nordeste, além de ter sido a que mais se beneficiou na aprovação de cartas-consulta, nos últimos anos, também me-

receu tratamento diferenciado no estabelecimento dos critérios utilizados na análise dessas cartas-consulta, e também quanto à implantação dos projetos. Essa foi uma medida que achamos justa, para compensar o desequilíbrio ainda existente entre a atividade de reflorestamento no Nordeste e nas outras regiões do País, porque a região somente agora começou a sedimentar o seu desenvolvimento no setor florestal, que hoje conta com 538 empresas privadas atendidas com recursos incentivados do Fundo Fiset, contra apenas 366 empresas em 1980.

Os critérios estabelecidos previam, por exemplo, que não seriam aprovadas cartas-consulta de empresas novas, "com exceção das que atuarem no Nordeste"; a eliminação de solicitações de empresas que tenham projetos de 1978, sem implantar, "com exceção do Nordeste, que deverão ter laudo indicando o preparo do solo" e o não atendimento a pedidos de frutíferas para as empresas que atuarem no campo de essências florestais, "com exceção das empresas do Nordeste".

Em todos os seus atos normativos do setor florestal, o IBDF dispensa atenção especial ao Nordeste, considerando o fato de esta região somente agora estar tendo efetivamente concretizada a sua participação no setor. Como mais um exemplo deste fato, podemos citar a Portaria nº 195, de Junho do ano passado, através da qual o IBDF cancela todos os projetos de reflorestamento que não tiverem o seu laudo de implantação total até o limite máximo de 18 meses, exigindo, entretanto, a implantação de apenas 50% dos projetos aprovados para o Nordeste setentrional e semi-árido.

As decisões governamentais com relação ao reflorestamento no Nordeste foram baseadas na realização de pesquisas científicas, com o objetivo de se obter as informações e dados necessários para o desenvolvimento florestal adequado da região. O IBDF e a EMBRAPA, através do Programa Nacional de Pesquisa Florestal (PNPF), no período de 1981 a 1984, implementaram 22 projetos de pesquisa florestal, envolvendo recursos financeiros da ordem de Cr\$ 200 milhões; além de 11 outros projetos desenvolvidos por empresas privadas, com recursos de Cr\$ 21 milhões do IBDF. As pesquisas implantadas buscam aumentar os níveis de produtividade das florestas plantadas na região, geralmente insatisfatórios, através de melhoramento genético das espécies e da implantação de métodos culturais e manejo melhor adaptados às condições regionais.

O Programa Nacional de Pesquisa Florestal, resultante do convênio firmado entre o IBDF e a EMBRAPA, foi criado em 1977. Sua atuação no Nordeste iniciou-se a partir do Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido - CPATSA, em 1978, e atualmente atinge todos os Estados da região, envolvendo instituições oficiais de pesquisas e empresas privadas que utilizam a madeira.

O programa no Nordeste tem como objetivo básico a seleção de espécies florestais nativas e exóticas para usos múltiplos economicamente potenciais para as diversas regiões. Estão ligados diretamente ao PNPF - Nordeste 10 pesquisadores e 2 técnicos florestais de nível médio, apoiados por outros pesquisadores de áreas correlatas, atuando nas unidades do sistema EMBRAPA da região.

Dentre os trabalhos desenvolvidos através do PNPF, podemos destacar as pesquisas desenvolvidas e resultados obtidos com espécies do gênero *Prosopis* (algaroba), na região Nordeste, do qual, participam também da sua execução o Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido (CPATSA), Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba (EMEPA) e Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte (EMPARN), assim como empresas privadas da região. A rede experimental é constituída de 32 ensaios instalados nos Estados de Pernambuco, Paraíba e Rio Grande do Norte. A pesquisa com *Prosopis* abrange competição de espécies, progênies, propagação vegetativa, extração de sementes e armazenamento, espaçamento, produtividade madeireira e de vagens e agrossilvicultura. As espécies atualmente em estudo são: *Prosopis alba*, *Prosopis chilensis*, *Prosopis glandulosa*, *Prosopis juliflora*, *Prosopis pallida*, *Prosopis tamarugo* e *Prosopis velutina*.

Diagnóstico da problemática florestal do semi-árido, efetuado pelo PNPF, indica a necessidade de se aumentar a base genética e conhecimento do compartimento de outras espécies do gênero *Prosopis* na região. Como consequência tem sido efetuada a introdução de novas espécies do gênero *Prosopis* do Peru, Chile e Estados Unidos, a partir de 1982, com este material implantaram-se ensaios de seleção de espécies/procedências e bancos de conservação genética.

A algarobeira originária do Peru, foi introduzida no Brasil em 1942, no município de Serra Talhada-Pernambuco. Posteriormente expandiu-se para os demais Estados na região Nordeste. Devido a sua resistência à seca, e alta produtividade, constitui uma das alternativas mais promissoras e concretas para reflorestamento no semi-árido brasileiro.

Por fornecer alimentos aos rebanhos bovinos e caprinos no período seco do ano e pela produção de madeira para suprir as necessidades de madeira e lenha a nível familiar e industrial, a algarobeira tem despertado o interesse de empresas e agricultores da região. Considerando a potencialidade e a importância da espécie para o Nordeste, o IBDF com recursos incentivados do Fundo FISET, possibilitou a implantação de mais de 93 mil hectares de algarobeiras na região, concentrando-se os plantios nos Estados da Paraíba (46,3 mil hectares), Pernambuco (21,8 mil hectares), Rio Grande do Norte (17,8 mil hectares) e Alagoas (5,3 mil hectares).

QUADRO 5 REFLORESTAMENTO COM ALGAROBA NA REGIÃO NORDESTE  
PERÍODO 1979 - 1984

	1979	1980	1981	1982	1983	1984	TOTAL
ALAGOAS		1000	1700	900		1700	5300
BAHIA			200			400	600
CEARÁ				100	100	1090	1290
PARAÍBA		6500	10200	12910	6070	10700	46380
PERNAMBUCO		1850	4000	6080	2850	7050	21830
RIO GDE. DO NORTE	100	1200	1800	4000	4402	6350	17852
T O T A L	100	10550	17900	23990	13422	27290	93252

Tendo em vista a potencialidade da algaroba para o Nordeste semi-árido, o IBDF e a EMBRAPA continuarão dando prioridade ao intenso trabalho de experimentação que vem sendo desenvolvido. Visa-se aumentar a produtividade econômica da algarobeira gerando tecnologia que permita a sua incorporação definitiva na economia regional. Paralelamente, no IBDF pretendemos estimular a formação de plantios de algaroba na região, através de incentivos fiscais. Sem dúvida alguma, também, os sistemas agrosilvopastoris constituem importante alternativa para otimizar o uso do solo no semi-árido brasileiro. Com este objetivo, o PNPf vem desenvolvendo pesquisas de associação de espécies florestais madeiras e/ou forrageiras com algumas culturas resistentes à seca, a fim de obter simultaneamente madeira para diversos fins e forragem para alimentação bovina.

Meus senhores,

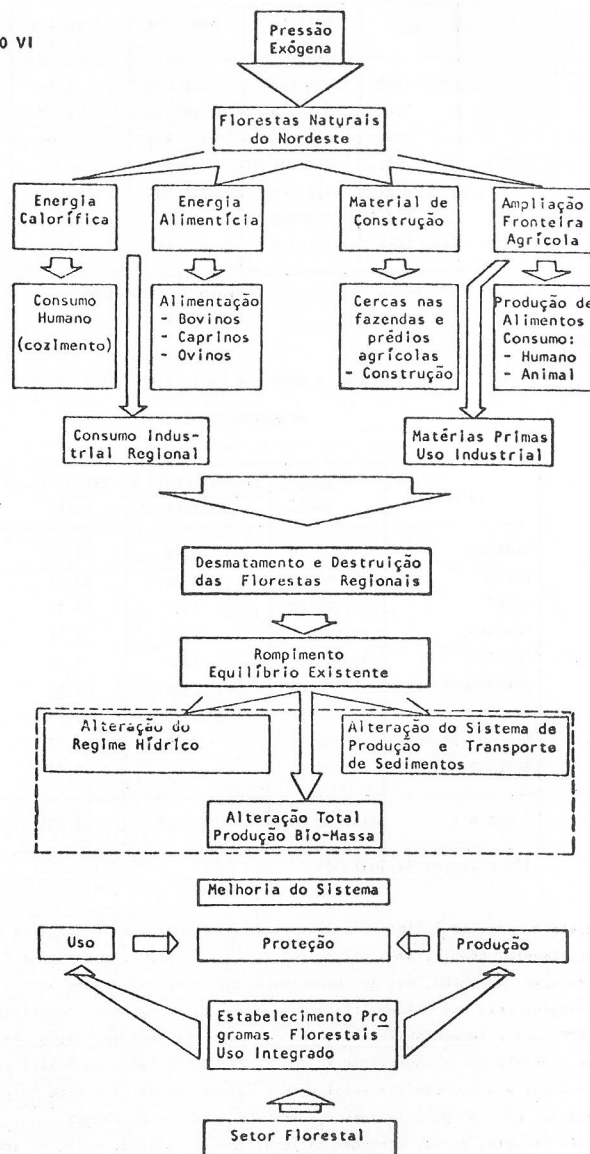
Entendemos que a atuação do setor florestal no Nordeste brasileiro deve encaminhar-se no sentido de buscar não somente benefícios diretos (produção de madeira, carvão, lenha), mas, fundamentalmente, visando integrar benefícios diretos e indiretos, que permitam melhorar outros sistemas de uso dos recursos, particularmente a agropecuária e geração de energia renovável.

Para apoiar o planejamento do setor florestal dentro das bacias hidrográficas do Nordeste, o IBDF, contando com o indispensável apoio da FAO, através do Projeto PNUD/FAO/IBDF/BRA 82, atualmente elabora um trabalho de zoneamento hidro-florestal orientado para definir áreas de atuação objetivando: uso, proteção e produção. Trata-se de um plano hídrico-florestal que nos permitirá direcionar o estabelecimento de florestas plantadas e manejar as florestas nativas, dentro de uma ótica de melhoramento do sistema hídrico geral, que se constitui, indubitavelmente, em um dos grandes problemas da região nordestina.

As florestas nativas do Nordeste há muito vêm suportando uma pressão muito grande, tirando-se delas a energia calorífica, o alimento, materiais de construção, etc. Essa pressão, sempre crescente, vai deteriorando a capacidade de reprodução das florestas, obrigando o setor florestal a estruturar programas de proteção das áreas nativas remanescentes, e à implantação de novas áreas florestadas que satisfaçam as demandas, sem prejuízo das concentrações florestais selecionadas como de conservação e proteção permanentes. Verifica-se, a partir daí, que a ação do setor florestal no Nordeste deve ampliar o seu raio de ação, buscando que suas atividades envolvam novos tópicos. Sua capacidade de estabelecer entes biológicos dentro do meio físico não pode limitar-se a produção das matérias primas provenientes das flores-

tas. Precisa-se adotar uma ótica integral de manejo, uso e proteção. Isto permitirá, por exemplo, a melhoria dos sistemas hídricos que alimentam açudes e represas, otimizando o uso do recurso água, aspecto que deve ser enfatizado como prioritário em qualquer programa de desenvolvimento no Nordeste.

QUADRO VI



Desde o início do ano de 1983, o IBDF/FAO vem desenvolvendo ações para implementar um programa de manejo hidro-florestal para o Nordeste. Os trabalhos iniciaram-se no Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido (CPATSA), em Petrolina, Pernambuco, junto com o PNPf. Na atualidade, o projeto está localizado em Natal, no Rio Grande do Norte, e já entrou na fase de implementação de programas pilotos, com a sua equipe multidisciplinar ampliando-se, com pessoal do próprio IBDF e de outras entidades regionais. Apesar de recente, esse trabalho já apresenta hoje resultados e conclusões de valores indiscutíveis para a elaboração de um programa florestal adequado para a região Nordeste, tais como:

1. O zoneamento hidro-climático, integrando clima e períodos úmidos, o que tem permitido visualizar áreas nas quais as condições de balanço hídrico não permitem o estabelecimento de vegetações que não possuam um comportamento biológico capaz de adaptar-se às condições deficitárias de umidade. Este é o caso das zonas onde o período úmido não é superior a um mês por ano, as quais ocorrem desde o tropical árido até o tropical úmido ou super-úmido.
2. Dentro de regiões sedimentares, com permeabilidades altas e relevos fortes, o efeito da erosão é muito grande. Entre regiões como o alto São Francisco e o Parnaíba, que alimentam as hidrelétricas de Três Marias, Sobradinho e Boa Esperança, o desmatamento favorece os processos erosivos, aumen-

tando o transporte de grandes volumes de sedimentos dessas represas. Felizmente, as características climáticas destas regiões favorecem o estabelecimento de áreas florestais de proteção e de produção.

3. Pode-se observar, na bacia hidrográfica do Rio São Francisco, que os primeiros 40% de sua área de drenagem são responsáveis por cerca de 73% dos caudais médios totais do rio. Um plano de manejo hidro-florestal deverá estabelecer-se nesta parte da área do rio.

4. Há deficiência de cartografia específica sobre vegetação. Dada a importância deste aspecto, o IBDF está fazendo um mapeamento da vegetação florestal no Nordeste.

5. É indispensável o início das investigações que estudem o efeito da vegetação dentro do regime hidrológico em solos impermeáveis pouco profundos.

6. A conciliação entre a necessidade de se alcançar um volume de escoamento superficial que permita armazenar maiores volumes de água e a necessidade de se controlar as perdas de solo pela erosão, através do estabelecimento de vegetação arbustiva, será alcançada se as espécies utilizadas forem produtoras de energia alimentícia para a pecuária bovina e caprina. Isto minimizará as possíveis perdas pelo aumento da evapotranspiração, ainda que as perdas por evaporação direta dentro das represas possa ser igual ou quase igual às perdas por evaporação.

7. A ação da vegetação como fator temperante dentro das áreas impermeáveis, tem efeito depois de vários anos, após o estabelecimento da plantação. Portanto, em menor prazo faz-se indispensável a execução de obras mecânicas de proteção e captação d'água. Os custos de realização desse tipo de trabalho não estão incluídos dentro do sistema atual de incentivos fiscais, logo é indispensável procurar estabelecer um sistema de financiamento com este objetivo.

8. Os sistemas atuais de desmatamento no Nordeste, que consistem na derrubada de uma floresta natural, de pouco valor comercial, mas de inquantificável valor protecionista, para estabelecer uma floresta artificial que resulte em rendimentos econômicos, poderá acarretar graves problemas ao permitir a ação da erosão pluvial e da erosão hídrica. Se faz necessário pesquisar um procedimento mais racional que envolva tanto a parte do manejo quanto a parte jurídica de aplicação das normas.

Além do reflorestamento e da pesquisa, a atual administração do IBDF, ao longo destes anos, não poupou esforços para fortalecer e intensificar a presença da autarquia federal vinculada ao Ministério da Agricultura na região Nordeste, buscando melhor equipar em termos de instalações físicas e ampliação de quadro de pessoal as nossas delegacias estaduais, criação e implantação de áreas de conservação e preservação permanentes e instalação de postos de serviços florestais e melhoria dos já existentes. Em setembro próximo, estaremos inaugurando a nova sede própria da delegacia estadual na Bahia.

Com relação às unidades de conservação e preservação, demos prioridade aos ecossistemas marinhos, criando a Reserva Biológica do Atol das Rocas e o Parque Nacional Marinho dos Abrolhos - o primeiro nesta categoria no Brasil - nas costas do Rio Grande do Norte e da Bahia, e ainda a reserva biológica de Una, uma rica e exuberante mostra da mata atlântica na Bahia, que abriga o mico-leão dourado, espécie ameaçada de extinção. Também na Mata Atlântica, transformamos a antiga estação florestal experimental de Saitinho em mais uma reserva biológica, em Pernambuco.

Hoje, o IBDF é responsável pela administração de uma área de preservação permanente superior a 420 mil hectares no Nordeste brasileiro e desenvolve nesta região importantes programas de pesquisa, fiscalização e educação permanentes das comunidades para a preservação da tartaruga e do peixe-boi marinhos, no litoral, e da avoante, uma das principais fontes de proteínas do semi-árido, em franco processo de desaparecimento pela ação da caça predatória.

Outras formas de destaque da presença efetiva do Instituto nos Estados nordestinos são os postos de fomento, as estações florestais experimentais e os postos florestais, que, num total de 45 espalhados pela região, produzem, vendem e distribuem mudas de espécies florestais que melhor se adaptam às condições de clima e de solo regionais, além de serem usados também como base de pesquisas e melhoramentos genéticos e como postos de fiscalização de flora e fauna e de atendimento ao público em geral, com vários tipos de serviços.

Senhores,

Após o Governo Federal, através do Ministério da Agricultura/Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal, nos últimos anos, ter possibilitado o crescimento espacial do reflorestamento no Nordeste com a aprovação de cerca de 890 mil hectares, entendemos que iniciamos, a partir de agora, uma nova etapa do sistema florestal nesta região.

Esta nova etapa deverá consolidar a atividade florestal no Nordeste, buscando-se uma melhor produtividade nos plantios e, ao mesmo tempo, procedendo-se à seleção natural das empresas florestais que, beneficiadas com os incentivos fiscais ao reflorestamento, realmente, demonstrarem competência e seriedade em suas atividades. Este é o momento de definição das empresas que deverão continuar no sistema e das que deverão ser aliadas.

O objetivo fundamental do programa de incentivos fiscais ao reflorestamento é inserir essa importante atividade em uma economia de escala, o que proporcionará benefícios sociais diretos e indiretos, através da geração de novos empregos e da melhoria da qualidade de vida das populações vinculadas ao setor, constituídas basicamente pelo homem rural.

Assim sendo, aproveitamos esta oportunidade de encontro, para discutir a política do desenvolvimento florestal do Nordeste semi-árido, para concluir a iniciativa privada que atua no setor, a demonstrar a sua capacidade, e a sua eficiência, implantando os seus projetos dentro dos prazos determinados, buscando uma melhor produtividade dos plantios e, assim procedendo, contribuir decisivamente para o desenvolvimento econômico e social do Nordeste brasileiro. Também aproveitamos este evento para incentivar os órgãos estaduais e federais e as instituições de ensino e pesquisa a continuarem no seu profícuo trabalho de proporcionar o desenvolvimento harmônico e adequado desta tão sofrida região brasileira.

Para finalizar, devo dizer-lhes que iniciativas como este Seminário, promovido pela Sociedade Brasileira de Silvicultura, Universidade Federal da Paraíba, Secretaria de Agricultura e Abastecimento e de Recursos Hídricos da Paraíba, com o apoio do IBDF, da Associação dos Reflorestadores da Paraíba e da Empresa de Pesquisa Agropecuária da Paraíba, e com o patrocínio do CNPQ, são de extrema importância no sentido de incentivar e promover ainda mais o desenvolvimento do setor florestal na região nordestina, na medida que proporcionam uma excelente oportunidade para o debate, para a discussão e, conseqüentemente, para o surgimento de novas idéias e maior compreensão do assunto.

# Projeto Canaã: Programa de Aproveitamento Hidro-Agrícola do Semi-Árido Paraibano

José Silvino Sobrinho<sup>1</sup>

## 1. EVOLUÇÃO RECENTE DA SÓCIO-ECONOMIA PARAIBANA

O Estado da Paraíba é uma das 9 unidades da Federação integrantes do Nordeste brasileiro. Com 56.372 km<sup>2</sup>, correspondendo a apenas 3,6% do solo nordestino, seu pequeno território abrigava, no entanto, em 1980, 2 milhões 769 mil pessoas, ou seja, 7,94% do total da população nordestina.

A elevada participação relativa da Paraíba no contingente populacional nordestino lhe confere uma das densidades demográficas mais altas da Região, isto é, 47,47 hab/km<sup>2</sup>, inferior apenas às de Pernambuco, Alagoas e Fernando de Noronha, situando-se, por outro lado, bem acima da média nordestina, que é de 20,80/hab/km<sup>2</sup>. Fora do Nordeste, apenas dois estados brasileiros - Rio de Janeiro e São Paulo - e o Distrito Federal têm densidade demográfica superior à da Paraíba.

Essa particularidade, se representa, por um lado, uma contingência positiva, decorrente da disponibilidade de amplo potencial de recursos humanos para o desenvolvimento, implica, por outro lado, em pesados encargos para a administração estadual, para quem convergem as expectativas de uma população carente de empregos, alimento, educação, saúde, etc.

Embora a população paraibana tenha, ao longo dos últimos 30 anos, crescido em ritmo inferior à do País e à do Nordeste, a defasagem entre a demanda por bens e serviços e a capacidade produtiva do sistema econômico paraibano têm-se igualmente acentuado. Para isso concorrem fatores de natureza diversa, todos, porém, com raízes na dotação de recursos naturais do Estado, que se reflete na estrutura e desempenho de sua economia.

No período de 1970-80, o produto interno bruto da Paraíba cresceu à taxa geométrica anual de 7,1%, a mais baixa entre todos os Estados Nordestinos, que, no conjunto, consegue para o seu PIB um crescimento de 9,7% ao ano. O crescimento da economia paraibana apresenta-se, assim, bastante inferior à média regional. Essa circunstância faz com que a participação da Paraíba na formação do produto interno nordestino venha se deteriorando continuamente, bastando referir que decresceu de 11,7% em

1959, para 6,2% em 1980. Cristalizou-se assim a tendência de empobrecimento relativo da Paraíba no contexto do subdesenvolvimento nordestino.

Tomando-se como indicador a distribuição da população economicamente ativa por setores econômicos, destaca-se a elevada participação da agricultura na composição do produto paraibano. Em 1970, 62,5% da população economicamente ativa exerciam suas atividades no setor primário, contra apenas 8,0% localizados na indústria. Sobre manter uma elevada participação na formação do PIB estadual, a agropecuária paraibana vem sendo marcada por um declínio persistente de produção e produtividade: com exceção apenas da cana-de-açúcar e do tomate, os principais produtos agrícolas apresentam rendimento decrescente nos últimos 15 anos, e o rebanho bovino, em 1980, mostrou-se menor que em 1960. O próprio setor industrial foi alcançado, tornando-se ao mesmo tempo causa, pela tendência de empobrecimento relativo da Paraíba, o que se reflete em participação atual, na formação do PIB Estadual, inferior à de 1949, não obstante a execução de uma política de industrialização pela SUDENE, desde o início dos anos 60.

Traduzindo em miúdos o comportamento dessas variáveis macro-econômicas, tinha-se a expansão do desemprego, a manutenção de baixos níveis de renda e de baixa produtividade global da economia, o prolongamento de uma situação de penúria para amplos segmentos do povo paraibano, e o que é mais grave, uma angustiante falta de perspectivas, impossíveis de escapar ao mais simples dos paraibanos.

A seca que se prolongou até o ano passado, por cinco longos e penosos anos, deixando a todos perplexos com a absoluta insegurança das populações do semi-árido e a extrema vulnerabilidade de sua economia agrícola, com os milhares de nordestinos por ela vitimados, também sepultou definitivamente as orientações político-econômicas responsáveis por essa situação, obrigando à busca de novas alternativas. Tradicionalmente, a solução do problema constituído pelo semi-árido nordestino esteve afeta ao Governo Federal, o que refletia uma competência financeira compatível com sua gravidade e extensão. Mais de um século de atuação especial

(1) Secretário da Secretaria de Recursos Hídricos da Paraíba

do Governo Central na Região não foi suficiente, contudo, para a fixação de uma política que servisse de orientação inequívoca aos múltiplos órgãos atuantes na área. Nenhuma das grandes linhas de atuação governamental - a pesquisa agrônômica, a (grande) irrigação, o desenvolvimento integrado dos vales úmidos, a piscicultura, etc. - se consolidou a ponto de tornar-se uma conquista irreversível. Na verdade, a atuação do Governo Federal revelou-se, além de descontínua e fragmentária, descoordenada e, por vezes, desajustada às peculiaridades regionais, resultando incapaz de gerar resistências econômicas ao impacto das secas, de modo a evitar que ela se transforme em verdadeira hecatombe, como vem de ocorrer com a última estiagem.

Nesse contexto, o Governo da Paraíba assumiu a responsabilidade de formulação e encaminhamento urgentes de uma política para o semi-árido estadual, capaz de reverter a tendência de empobrecimento relativo do Estado e promover o soerguimento de sua economia.

Essa política está consubstanciada no Projeto Canaã.

## 2. POSTULADOS BÁSICOS DA NOVA POLÍTICA

A nova política para o semi-árido paraibano, considerou, na sua formulação, os aspectos fundamentais da economia agrícola do semi-árido e do fenômeno das secas e seus efeitos, assim como do comportamento do homem que habita o semi-árido frente às estiagens e como executor da política governamental para a área.

Nessa consideração, delineou-se um marco referencial cujos elementos principais constituem os postulados básicos da política proposta.

Constituindo a falta d'água para consumo humano, para a agricultura e a pecuária a causa imediata das calamidades que atingem o semi-árido, garantir o suprimento adequado de recursos hídricos se impõe como prioridade indiscutível da nova política.

Dos 56.372 km<sup>2</sup> do território estadual, 46.325 km<sup>2</sup>, ou seja 82,4%, estão sob clima semi-árido registrando-se desigualdades, no tempo e no espaço, da distribuição de chuvas, altas temperaturas, baixa umidade do ar, elevados índices de insolação e altas taxas de evaporação. A maior parte do subsolo do semi-árido é rochoso, sem lençóis d'água subterrâneas, salvo nas aluviões dos baixios de beira de rio ou em algumas falhas desse embasamento rochoso. As aluviões são no entanto, de uma fertilidade prodigiosa e, havendo água, viabiliza-se a prática vantajosa de agricultura irrigada. Assim sendo, não é de pasmar, que após um século de combate às secas, não tenhamos sequer conseguido ainda identificar o potencial de aproveitamento hidro-agrícola do Estado? Não temos de terminado ainda regras básicas visando maximizar e otimizar o aproveitamento dos nossos recursos hídricos?

Dada a abrangência da semi-aridez à quase totalidade do território paraibano, a questão do pleno aproveitamento dos recursos hídricos, de forma integrada e utilização múltipla, à luz de uma meticulosa avaliação das demandas atuais e futuras, se impõe como a prioridade mais urgente para garantir a sobrevivência e o desenvolvimento econômico da parcela maior do povo paraibano.

Como ponto de partida, caracteriza o Projeto Canaã o fato de recolocar a política do desenvolvimento do semi-árido em seu eixo natural: o do aproveitamento integrado das potencialidades de solo e água da região. Com mais de quatro quintos do seu território situados no semi-árido, só as já aludidas características da atuação federal respondem pela circun-

tância de que tal objetivo não tenha ainda se fixado como o grande princípio orientador da atuação governamental no semi-árido. Se, com efeito, o desenvolvimento do semi-árido encontra na escassez de recursos hídricos o principal fator limitante, decorre, inapelavelmente, que o aproveitamento integrado e racional desses recursos constitua o fundamento estratégico de uma política para a área.

Mas não é só a falta d'água que torna problemática a existência humana no semi-árido; são também fatores contribuintes a estrutura fundiária, a inadequação dos processos produtivos e a ausência de políticas econômico-sociais saneadoras, firmes e persistentes.

No tocante a essa última variável, destaca-se que as avaliações da política governamental no meio rural semi-árido concluem por uma flagrante insuficiência de resultados, não obstante a magnitude dos recursos envolvidos e o porte das ações encetadas (Programas Polonordeste e Sertanejo, por exemplo). O Setor Público tem revelado uma tímida debilidade quanto à articulação "no campo" das instituições envolvidas e um fracasso quase total em fazer "chegar" ao público-meta os benefícios pretendidos de sua atuação.

Para garantir eficiência e eficácia às suas ações, além de adotar a estratégia do planejamento rural integrado como forma básica de atuação, o Projeto Canaã desenvolve uma estratégia de participação social que objetiva potencializar a experiência do homem do semi-árido, em sua resistência multiseccular ao fenômeno das estiagens, pela auto-conquista do papel de agente o executor principal do Projeto.

Essa estratégia se desenvolve em dois planos. No primeiro, o do planejamento participativo, se busca assegurar, mediante esforço deliberativo, a participação dos pequenos produtores em todas as etapas do planejamento implícito à implementação do Projeto, desde o diagnóstico à avaliação. Tal participação vem sendo efetivada mediante processo de consulta permanente às comunidades beneficiárias de pequenos produtores e de trabalho de mobilização comunitária, em contexto de total autonomia política das comunidades. Também é presuposto do planejamento participativo propiciar efetiva articulação dos órgãos envolvidos na sua execução, não só através da integração das ações no campo, mas na concepção e desenvolvimento comum das práticas de trabalho, de modo a ensejar o fortalecimento do papel dos técnicos na execução do Projeto Canaã. Num segundo plano, o Projeto Canaã desenvolve um trabalho de comunicação social que tem por finalidade prestar numa informação objetiva sobre o significado econômico e social dos seus objetivos e metas, ações e instrumentos, a fim de que o povo paraibano, em geral, e seu público-meta, a ampla e variada gama de pequenos produtores rurais, possam ajuizar sobre essa proposição de uma nova política para o semi-árido paraibano e negar ou confirmar o seu apoio e o concurso de seu trabalho.

## 3. O PROJETO CANAÃ

Fundamentando-se numa política global de recursos hídricos e adotando as estratégias de desenvolvimento rural integrado e participação social, o Projeto Canaã tem como principais objetivos:

- aproveitamento do potencial de uso combinado dos recursos de solo e água de todas as bacias fluviais do semi-árido paraibano.
- combate à pobreza pessoal absoluta no meio rural do semi-árido, em função do que elegeu como seu público-meta a categoria dos pequenos produtores rurais (pequenos proprietários rurais, arrendatários, parceiros, assalariados e trabalhadores sem terra).

geração de auto-suficiência do semi-árido paraibano na produção de alimentos, pela implantação de atividades agrícolas estáveis, através da irrigação de pequeno e médio porte, da piscicultura e do reflorestamento.

Para atendimento desses objetivos, o Projeto Canaã foi estruturado em 7 (sete) segmentos, que são comentados a seguir.

### 3.1 POLÍTICA DE RECURSOS HÍDRICOS

Tendo como principal embasamento a política global de recursos hídricos do Estado, o Projeto Canaã volta-se principalmente para identificação, conhecimento, controle, proteção e desenvolvimento dos recursos hídricos dos quatro sistemas fluviais do semi-árido paraibano: os sistemas do Rio Piranhas, do Alto e Médio Paraíba, do Rio Curimatá e do Rio Jacu.

Nessa perspectiva, os Planos Diretores de Bacias Fluviais - 10 bacias integram os quatro sistemas considerados - constituem o suporte técnico adequado à inventariação das disponibilidades hídricas do semi-árido e definição de políticas concernentes ao seu aproveitamento, consideradas as demandas atuais e futuras.

A elaboração desses instrumentos de planejamento não pode, no entanto, bloquear o desencadeamento imediato daquelas ações tornadas possíveis a partir da infra-estrutura hídrica existente, razão por que em cada bacia, juntamente com os planos diretores eventualmente em elaboração, são preparados, simultaneamente, planos de ação imediata destinados a assegurar a implantação de ações que viabilizem o aproveitamento dos recursos hídricos disponíveis.

Por outro lado, os planos diretores passarão a orientar as tarefas de expansão e desenvolvimento da infra-estrutura necessária ao aproveitamento dos recursos hídricos de cada bacia, compreendendo a construção de obras hidráulicas destinadas à captação de água superficial e subterrânea, seu respectivo armazenamento e utilização conforme escala de prioridades - consumo humano e animal, irrigação e piscicultura, nessa ordem - previamente definida.

### 3.2 ABASTECIMENTO D'ÁGUA ÀS PEQUENAS COMUNIDADES

Existem na Paraíba cerca de 50 cidades e quase 800 comunidades (distritos, vilas, povoados e pequenos aglomerados rurais) sem serviço de abastecimento d'água. Além de ônus econômico, a inexistência desse serviço acarreta sérios danos à saúde da população, vez que o consumo de água sem tratamento favorece a veiculação hídrica de doenças infecto-contagiosas. A população dessas comunidades é, por outro lado, a que sofre as primeiras e mais pesadas consequências da seca, encontrando-se muitas vezes em total isolamento face às fontes de suprimento d'água remanescente.

A inclusão desse segmento constitui a observância, na prática, da prioridade conferida pela política de recursos hídricos da Paraíba ao uso d'água para consumo humano sobre os demais usos do recurso. Com isso, se consegue também maior justiça social, ao atender comunidades que pelo seu baixo nível de renda não se enquadram nos padrões do Banco Nacional de Habitação (BNH) para fins de financiamento com recursos do PLANASA.

### 3.3 IRRIGAÇÃO DE PEQUENO E MÉDIO PORTE

Constituindo essencialmente o Projeto Canaã uma proposta de aproveitamento integrado das potencialidades de água e solo - fatores reconhecidamente escassos - do semi-árido paraibano, destaca-se a importância da pequena e média irrigação como instrumento de realização dos seus objetivos. Com efeito, ao lado da identificação e desenvolvimento dos recursos de água se coloca a imperiosa necessidade de identificação e aproveitamento dos solos irrigáveis da área. Noutras palavras, o Projeto Canaã deverá propiciar o aproveitamento através da pequena e média irrigação, de cada hectare irrigável nas bacias fluviais do semi-árido, única maneira de se reduzir a vulnerabilidade de suas atividades agrícolas aos revezes climáticos. A pequena e média irrigação constituem o principal suporte econômico do Projeto, respondendo ainda pela função de tornar o semi-árido auto-suficiente na produção de alimentos, ao tempo em que ensejará a geração de empregos agrícolas produtivos estáveis.

### 3.4 PISCICULTURA

Ocupando a Paraíba o segundo lugar em número de açudes, particulares e o terceiro lugar em número de açudes públicos no Nordeste, com um volume total de 2,67 bilhões de m<sup>3</sup> de água acumulada, e levando-se em conta a importância da piscicultura como fonte de geração de emprego e renda e fonte alimentar de valor protéico a baixo custo, é simplesmente inconcebível que a Paraíba não disponha de infra-estrutura que lhe permita manter e desenvolver a produção de peixes na escala permitida por suas coleções d'água no semi-árido. O Projeto Canaã não só está desenvolvendo um Plano Diretor de Piscicultura para o Estado como implantará, dentro de 12 meses, graças a esse plano, a primeira estação de piscicultura da Paraíba. Com esta estação alcançaremos uma produção anual de 7 milhões de alevinos de peixes, de grande importância para reconstrução da fauna ictiológica amplamente destruída pela longa estiagem.

### 3.5 REFLORESTAMENTO

O desenvolvimento de práticas agrícolas predatórias constitui um dos resquícios mais evidentes do tipo de colonização por exploração implantada entre nós pelos portugueses. Submetido séculos a fio a tais práticas, o semi-árido nordestino encontra-se hoje com sua cobertura florística totalmente destruída, com insanáveis prejuízos em termos de preservação de ecossistemas e degradação de recursos produtivos, a exemplo do solo.

Contribuindo para a correção dessa distorção, o Projeto Canaã, no âmbito de suas atividades, desenvolverá programa de reflorestamento visando notadamente a recuperação de solos e a proteção de mananciais de água e áreas irrigadas.

O programa de reflorestamento compreende três fases: o florestamento permanente; a pesquisa florestal e a assistência técnica e avaliação.

A fase de florestamento permanente envolve as ações de difusão do programa junto ao pequeno produtor; seleção, delimitação e preparo de áreas e plantio de espécies vegetais adaptáveis ao semi-árido.

A pesquisa florestal, a ser promovida e consolidada no âmbito das

universidades e empresas atuantes no Estado, terá como objetivos específicos o desenvolvimento de pesquisas básicas, com vistas à de terminação e solução de problemas do setor florestal, e o desenvolvimento da pesquisa aplicada, voltada para o crescimento da produtividade e melhoria da qualidade da produção do setor. Essas pesquisas terão como objetivo de investigação a silvicultura e o manejo, a tecnologia e a zoologia florestais.

A assistência técnica e a avaliação de resultados deverão contar com o apoio de organismos nacionais e internacionais com experiência no setor florestal, visando o alcance dos seguintes objetivos:

- implantação de um sistema de difusão dos projetos de reflorestamento;
- supervisão do desempenho nas áreas objeto da implantação de projetos de florestamento;
- supervisão das equipes técnicas de implantação de projetos;
- implantação e coordenação de sistema de acompanhamento e avaliação.

As ações de florestamento e reflorestamento serão desenvolvidas em torno de mananciais a partir dos quais será desenvolvida a pequena e média irrigação.

### 3.6 AÇÃO FUNDIÁRIA

Dentre os fatores concorrentes para o não aproveitamento agrícola da infra-estrutura hídrica implantada na Paraíba, certamente a estrutura agrária constitui o principal. A prática tem demonstrado que a implantação de obras que tornem disponível a água para uso na irrigação não é seguida da iniciativa correspondente por parte dos proprietários. O que se deve, aparentemente à ausência de preocupação com maior rendimento de suas propriedades. Há mais de 25 anos, o Rio Piranhas encontra-se perenizado no trecho Coremas - fronteira com o Rio Grande do Norte. Apenas uma pequena parte dos 6 m<sup>3</sup> por segundo que nele correm foi utilizada para a irrigação de tão somente 1/4 das terras irrigáveis em suas margens.

Com o Segmento Ação Fundiária, o Projeto Canaã alcança uma justificativa social para os investimentos realizados na implantação da infra-estrutura hídrica, assegurando sua viabilidade econômica pela garantia do retorno decorrente do aproveitamento agrícola dos recursos hídricos. A ação fundiária objetivada nesse segmento, constitui uma espécie de remanejamento fundiário de caráter restrito, necessária à viabilidade do Projeto Canaã.

### 3.7 SERVIÇOS BÁSICOS

A popularização da irrigação como técnica de produção agrícola, uma das transformações a serem operadas pelo Projeto Canaã, pressupõe a prestação de serviços ao pequeno produtor irrigante, notadamente os de assistência técnica e extensão rural, crédito e venda de insumos agrícolas básicos, e geração e difusão de tecnologia de irrigação. As estruturas físicas, técnicas e humanas disponíveis no Estado, a partir de instituições específicas voltadas para a prestação desses serviços, serão mobilizadas prioritariamente para atuar no desenvolvimento dos perímetros de irrigação implantados pelo Projeto Canaã.

## 4. AS METAS DO PROJETO CANAÃ

### 4.1 POLÍTICA DE RECURSOS HÍDRICOS

O fortalecimento da infra-estrutura hídrica existente se coloca como pressuposto do aproveitamento integral e racional dos recursos de água do semi-árido. O Projeto Canaã fomentará a construção de açudes, poços, implúvios etc., estando prevista a construção pelo Projeto de um total de 139 açudes, sendo 9 com capacidade de acumulação média de 700 mil m<sup>3</sup> de água; 65, com capacidade média de 4,7 milhões de m<sup>3</sup>, e 65 com acumulação d'água em torno de 27,4 milhões de m<sup>3</sup>.

### 4.2 ABASTECIMENTO D'ÁGUA ÀS PEQUENAS COMUNIDADES

Para beneficiar um total de 533.355 habitantes de pequenas comunidades do semi-árido, o Projeto Canaã programou a implantação e/ou melhoria de 304 sistemas de abastecimento d'água singelos (ADS), a perfuração de 84 poços e construção de 575 cisternas públicas. Do total de sistema de abastecimento, 229 serão implantados, requerendo-se para sua entrada em operação a construção de 145,1 km de adutoras, e os 75 restantes, melhorados e/ou ampliados.

### 4.3 IRRIGAÇÃO DE PEQUENO E MÉDIO FORTE

Implantação de 176 projetos de irrigação no contorno e a montante dos mananciais e nos trechos de jusante dos rios, compreendendo a exploração irrigada de 45.497 ha., beneficiando o total de 22.748 famílias, que se tornarão, cada uma, proprietárias de lote incluindo 2 ha de área irrigável e 8 ha de área de sequeiro.

### 4.4 AÇÃO FUNDIÁRIA

As ações de remanejamento fundiário necessárias ao desenvolvimento da pequena e média irrigação incidirão sobre um total de 109.192 ha, ao qual se adicionarão 118.430 ha objeto do programa de redistribuição de terras e 8.172 ha destinados a atividades de colonização.

No conjunto, o Projeto Canaã promoverá reassentamento de 41.184 famílias em áreas que somarão o total de 235.794 ha.

### 4.5 PISCICULTURA

Orientou a delimitação de metas para o Segmento Piscicultura a de terminação de adotar o Estado da Paraíba do suporte técnico-institucional exigido pelo aproveitamento do potencial piscícola do semi-árido. Nesse sentido foi prevista a elaboração de 50 projetos de natureza diversa - referentes a estudos e pesquisas, implantação de infra-estrutura de produção e distribuição de alevinos, beneficiamento e comercialização do pescado, e assistência técnica.

Entre os resultados da execução desses projetos, se inclui a implantação de um total de 1.120 ha de granjas piscícolas.

### 4.6 REFLORESTAMENTO

O Projeto Canaã desenvolverá 183 projetos de reflorestamento em torno de igual número de açudes do semi-árido paraibano, compreendendo ações de florestamento permanente, desenvolvimento de pesquisa florestal e assistência técnica e avaliação.

## 5. PROJETO CANAÃ : PROMESSA E REALIDADE

Concebido para execução num horizonte temporal de 5 anos, o Projeto Canaã colocou-se como o grande desafio compromisso do Governo Wilson Braga, que se fez instrumento de resgate de uma dívida secular do Poder Público nacional para com o povo do semi-árido.

Sua viabilidade econômica está assegurada por uma relação benefício / custo igual a 1,33, o que significa uma receita de Cr\$ 1,33 para cada Cr\$ 1,00 gasto na sua execução. Embora as ações previstas nos seus diversos segmentos sejam apenas suficientes para implantar e consolidar as bases de uma nova política para o semi-árido paraibano, sua execução alterará, significativamente, o quadro de decadência e vulnerabilidade da economia agrícola do semi-árido. Os 68.247 empregos diretos permanentes criados na pequena e média irrigação serão responsáveis, por uma produção adicional estimada em 620 mil toneladas anuais de produtos agrícolas, gerando-se, em consequência, a auto-suficiência da região na produção de alimentos. O aumento decorrente na arrecadação do Imposto de Circulação de Mercadorias (ICM) será da ordem de 1.100% sobre o nível de 1982.

É natural que o enunciado de tais benefícios, pela amplitude e extensão dos seus efeitos, soe como uma promessa, que a muitos parecerá inalcançável, dada a conjuntura problemática em que nos encontramos. O Projeto Canaã já é, no entanto, uma realidade. Não obstante sua implantação venha significando mais que construção de obras, implicando na realização de grandes esforços para a montagem de estruturas técnico-administrativas pertinentes-na realidade trata-se de formular e executar, no semi-árido paraibano, políticas globais de águas, irrigação e piscicultura -, estamos vencendo um a um os obstáculos opostos ao seu desenvolvimento.

Mais que isso, com apenas 18 meses de implementação, o Projeto Canaã já pode apresentar um elenco de realizações que o caracteriza mais como ação governamental que como "projeto", e pelo menos uma de suas metas não só foi alcançada como largamente superada. Sobre um total de 282 poços previstos no Programa de Abastecimento às Pequenas Comunidades, foram perfurados, até 30.06.84, 930 poços, sendo 310 poços amazons e 620 poços tubulares. Das 10 bacias hidrográficas do semi-árido, 4 estão com seus Planos Diretores em fase adiantada de elaboração, sendo que igual número de bacias já está com seus Planos Diretores em fase de contratação. A elaboração de Planos de Ação Imediata permitirá o início de implantação, ainda no corrente ano, de 4.900 ha. de lavoura irrigada. O Programa de Recursos Hídricos já construiu 5 açudes, melhorou e/ou ampliou 2, encontrando-se 18 açudes em construção e 21 em estudos, sobre o total de 139 previstos. Estamos implantando em Campina Grande, em Convênio com CNPQ/INPE, um Laboratório de Censoamento Remoto "Laser" para, com base em informações de satélite, acompanhar e controlar o uso dos recursos hídricos do Estado. Em menos de um ano teremos implantada a primeira estação de piscicultura da Paraíba, que atingirá no terceiro ano de operações uma produção anual de 7 milhões de alevinos de peixe e 15 milhões de pós larvas de camarão de água doce.

Mas o Projeto Canaã já é uma realidade sobretudo enquanto determinação política do povo paraibano, que identificou nele a alternativa concreta e viável reclamada pela Paraíba para a transformação da realidade econômica do seu semi-árido.

Por cima de diferenças ideológicas, interesses classistas e injunções políticas, um decidido e entusiástico apoio popular, assim como dos segmentos mais representativos da vida paraibana, vem consagrando o Projeto Canaã, configurando-se a certeza de que o que foi, em 1982, uma bela esperança, torna-se dia a dia, uma gratificante e palpável realidade.



# A Importância Prática do Consórcio da Algarobeira- *Prosopis juliflora* (s.w.) D.C. com Plantas Forrageiras e Culturas de Subsistência

Antonio Quirino Alves<sup>1</sup>

Suetônio Vilar Campos<sup>2</sup>

## INTRODUÇÃO

A introdução da algarobeira no Nordeste Brasileiro, ocorrida na década de 40, tinha como principal objetivo a produção de vagens para alimentação dos rebanhos. Não visava, portanto, os benefícios que da planta como um todo poderiam advir, proporcionando ao meio rural as opções de florestamento e reflorestamento das áreas degradadas, proteção do solo contra a erosão eólica e hídrica, criação de pequenas indústrias tendo como fonte de matéria-prima as vagens e a madeira, desenvolvimento da apicultura através do aproveitamento da floração de plantas adultas e assentamento de comunidades rurais com aporte de rendimentos gerados pelo sistema de exploração implantado.

O pouco conhecimento que se tinha da essência induziu o seu aproveitamento essencialmente ao sistema produtivo de vagens, no caso, ressaltando a sua utilidade maior como forrageira. Houve um retardamento em se despertar para a realidade de outras importantes alternativas, porque vendo e sabendo das necessidades de alimentos para os rebanhos e trabalho para a população rural nos períodos de estiagens, nunca a pesquisa planejou em tempo hábil, nem os interessados pela cultura, o aproveitamento de outras propriedades de interesse econômico.

Atualmente, sem dúvida, relacionado com a catástrofe das secas, na sua mais cruenta e severa dimensão, arrastando o povo a um alto grau de miséria e a visualização de poucas opções para as zonas semi-áridas, o Governo, através de seus órgãos representativos, criou e estimulou, o programa de reflorestamento da algarobeira.

Criado o programa, logo iniciaram-se as acirradas discussões a respeito de qual o melhor espaçamento, qual o mais conveniente para o gosto do produtor, qual o melhor para a associação de culturas ou para a solta dos rebanhos.

Estas perguntas, ainda hoje flutuam. Sendo uma espécie arbórea, de vida bastante longa, as respostas não podem ser improvisadas, nem transferidas de outros países. A planta, logicamente, apresenta comportamento condizente com o meio onde está vivendo, oscilando diferentemente em suas propriedades vegetativa e produtiva.

Apesar de ser originariamente de áreas com mínimas pluviosidades anuais, ocorrem em seu habitat fenômenos climáticos que influenciam de forma significativa o sistema de crescimento e de sobrevivência da planta.

Este enfoque, de tempo considerável para o início do usufruto do cultivo, provavelmente vem contribuindo para se tentar chegar ao modelo de melhor conduzir o plantio básico em função de seu consórcio.

(1) Engenheiro Agrônomo - DNOCS.

(2) Engenheiro Agrônomo - EMATER-PB.

O semi-árido do Nordeste atua no campo agrícola de forma bem similar, resultante sempre da caracterização de um processo climático agressivo, árido e de consequências finais incertas. Daí não haver necessidade da formação de tecnologias específicas para cada micro-região que se decida pela formação de modelos associativos da algarobeira com outras culturas. A preocupação recalça principalmente em escolher culturas que se apresentem mais interessantes e vantajosas para implemento da associação cultural.

O trabalho se firma na premissa de que existe pouca coisa sobre o gênero do título do trabalho nas glebas em que estão sendo operadas, e o concurso de idéias e experiências práticas, apesar de estar muito aquém das informações de que necessitam, poderão os reflorestadores, a partir destes relatos, adquirir outros níveis opcionais na condução dos plantios em andamento e das novas implantações.

A configuração do sistema que se propõe, além do mais, condiciona, a curto e médio prazos, gerar uma transformação em termos de rentabilidade e a um atendimento de contingência social. No entanto, existe um capítulo, o qual não se deve relegar a plano secundário, que é o do ponto de vista de equilíbrio do ecossistema natural, preparando o futuro para que não se venha impor ou defender a formação de maciços homogêneos de algarobeira, sem o destaque sábio de que ela deve ter na nossa ecologia o seu espaço, e não a sua difusão com exclusividade.

## 2 - ALGAROBEIRA E ECOSISTEMA

A sensibilidade para os problemas ecológicos, deve prevalecer mais ainda quando existe um compromisso de ordem de incentivo financeiro, pois em programas de investimento patrocinados por órgãos oficiais, as áreas implantadas com culturas sempre atingem razoável significação no contexto territorial de uma região. A racionalidade, no caso, vai ter que ser levada em consideração, como meio de tentar a conservação dos recursos naturais que diretamente influem no equilíbrio da natureza. No início de expansão da algarobeira, as áreas eram pequenas e não havia a acentuada dose de vontade em propagá-la como ocorre nos dias de hoje, nem mesmo existiam previsões de que em futuro muito próximo haveria tanta veemência em estendê-la para todo o semi-árido; talvez não imaginem os futuros produtores os riscos que poderão correr, substituindo matas residuais, seculares, de variadas espécies, por uma massa vegetal homogênea.

No presente já se observa efeitos devastadores na algarobeira, por pragas que, sem dúvida, não se encontram relacionadas como próprias da cultura, mas absorvidas em seu convívio pela crescente expansão de área.

Por fatos desta natureza, impõe-se como de grande importância a tomada de providências no sentido de amparar a planta em apreço contra pragas cujo crescimento, indubitavelmente, vai ocorrer em proporção maior do que o esperado

com o surgimento de novas fronteiras implantadas com essa espécie vegetal. Os projetos estudados, teriam que contemplar a preservação parcial da flora nativa, determinando parâmetros normativos que visassem um compromisso convencional com respeito à minimização dos efeitos negativos, provocados por carência de práticas florestais que integrem os determinantes técnicos previamente delineados.

### 3 - ESPÉCIES CULTIVADAS

Existem mais de 40 espécies de *Prosopis* distribuídas pela Ásia, África e América, segundo Burkat, citado por Azevedo (1961).

A espécie introduzida no Nordeste Brasileiro nos idos de 1942, e depois no Estado do R.N. em 1947, teve, provavelmente, a sua origem da Costa Norte do Perú, e foi classificado pelo botânico Arturo Burkat como *Prosopis juliflora* D.C., apesar da suspeição da existência de outra que seria a *Prosopis hassleri*, Harms.

Na verdade, a classificação da existência de uma única espécie não descarta a possibilidade do aparecimento de formas diversas na população, onde se evidenciam plantas abundantemente espinhosas, tortuosas e de crescimento lento; outras com características intermediárias destas e ainda uma terceira constituição botânica, de aspectos e propriedades opostas às descritas na primeira forma, ou seja, totalmente sem espinhos, crescimento retilíneo, razoável produção de frutos e boa performance madeireira.

O trabalho iniciado recentemente pelo Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico-Semi-Árido e a Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte, na qualidade de empresas executoras de trabalhos experimentais e de melhoramento com espécies do gênero *Prosopis*, merecem o respaldo e o estímulo do poder público, com vistas a possibilitar o desenvolvimento, o crescimento espacial e o progresso econômico do sistema florestal do Nordeste.

A programação encetada pelos mencionados órgãos, com referência ao estudo da população base, progênesis, seleção genética, multiplicação vegetativa e introdução de espécies do gênero *Prosopis*, constitui, na realidade, segmentos de estudos que não podem mais sofrer solução de continuidade, por serem no momento o mínimo indispensável à formação da base que irá direcionar, em sequência, as práticas de tecnologias mais viáveis, após estudos preliminares, através de testes e competições das espécies mais promissoras para a Região.

### 4 - CONSORCIAÇÃO

Não existia recomendação do consórcio quando se iniciou o plantio da algarobeira no Nordeste; se fazia o cultivo em áreas isoladas, praticando-se os tratamentos culturais em função das condições do produtor e do espaçamento empregado. Em grande cultura, poder-se-ia efetuar os tratamentos a trator com grades de discos, passando nos dois sentidos, já que não havia lavouras intercaladas. Como medida de economia, alguns plantadores faziam e fazem apenas o coroamento, tomando como área de limite unitário a projeção da copa no sentido vertical. Esta prática não conduz a bons resultados, considerando a sensibilidade da algarobeira em concorrer com outras essências, principalmente num sistema de competição intensivo de ervas daninhas ou mesmo arbustos e semi-arbustos.

Dado o crescimento do contingente humano, com consequências evidentes do surgimento de problemas sociais, torna-se necessário recorrer à utilização mista, como sejam, os consórcios de exploração florestal com culturas de subsistência, pecuária, lavoura xerófila ou agricultura de sequeiro.

A utilização mista com lavouras de subsistência e/ou algodão, ajuda a manter ou baratear os custos de implantação florestal. Contribui, pelo menos, por um período de três anos para assentamentos rurais, criação de novas opções de renda e produção de alimentos, ressalvando aqui a ocorrência da imprevisibilidade do regime climático, que em estiagens prolongadas irracionaliza os sistemas de exploração, normalmente, quando se trata de plantas com períodos críticos do ponto de vista fenológico.

Há estudos, realizados por técnicos argentinos, que desaconselham a utilização mista, principalmente com pecuária, pois conceituam como incompatíveis, apesar do maciço formado com a essência em pauta apresentar frutos forrageiros por excelência.

Karlin (1982) estudando a associação de plantas no semi-árido chileno, demonstra de forma prática-teórica, a possibilidade de complementação quase perfeita entre pecuária e silvicultura.

Outros trabalhos, conduzidos no Nordeste, mais precisamente na Fazenda Pendência-PB (1975), procurando planificar melhor a utilização mista, adequando o manejo às condições autoctones, constataram viabilidade técnica e econômica na associação da algaroba mais capim buffel e pecuária.

Enfeixando o assunto, torna-se preciso, nas condições ambientais do Nordeste, tomar como norma a boa administração do consórcio, procurando adequar da maneira mais racional possível as requerências de cada espécie que compõem o conjunto vegetal implantado.

### 5 - ESPAÇAMENTO

Os espaçamentos, por ocasião da introdução da algarobeira no Nordeste, eram recomendados tendo por indicação as informações onde vinha sendo cultivada. Com o decorrer do tempo, havendo percepção da sua importância econômica, aconselhou-se vários espaçamentos, tendo como norma a finalidade do plantio.

Azevedo (1961) destaca os seguintes:

2m x 2m - Como essência florestal e produtora de forragem;

5m x 5m - Para pastejo direto. Deve-se realizar uma poda a altura de 1,80m;

5m x 5m - Para formação de bosques;

Não realizar poda.

Em face de pesquisas já realizadas na região, a concepção atual com respeito a espaçamentos mudou significativamente, sem dúvida devido à influência do meio e das nossas próprias condições climáticas, além das assertivas das diversas opções de consórcios, que requerem para cada caso um espaço que conduza ao melhor aproveitamento na utilização de área.

A observação dos fatos, ao longo das experiências operadas e em operação, consistirá, no futuro, o indicador de opções que nos conduzirá à adoção dos melhores sistemas, visando o objetivo comum de maximizar os lucros, procurando guardar as relações de preservação da harmonia do meio ambiente.

### 6 - ALTERNATIVAS DO CONSÓRCIO

Como foi comentado em capítulo anterior, é de bom alvitre se adotar a prática de associar lavouras de subsistência ou de agricultura de sequeiro à algarobeira, como estratégia de aproveitamento da área intercalar da cultura básica, já que é de caráter perene e demanda tempo no que diz respeito a ocupação por si só de todo o espaço em cultivo. Outro aspecto que deve aqui se abordar é o da renda gerada pela cultura secundária, através de lucros diretos, como é o caso do feijão e milho, e de lucros indiretos quando o consórcio se realiza com palma, capim ou plantas xerófilas, cujo auferimento de lucros é proporcionado por intermédio da venda de leite ou de animais destinados ao abate.

#### 6.1 - ALGAROBA + PALMA FORRAGEIRA

Este tipo de consórcio já é bastante divulgado nas zonas fisiográficas do Cariri e Curimataú; estas regiões condicionam clima favorável ao adequado desenvolvimento da palma, como também oferecem condições similares ao bom desempenho da algarobeira.

A cactácea recomendada é a palma gigante-*Opuntia ficus*, variedade índica, face a sua adaptação às regiões mais áridas, como é o caso das zonas mencionadas.

Melo e Faria (1967) defendem a cultura da palma para as regiões secas, justificando analiticamente a sua produção em função do teor proteico comparado com o do milho, ambas as culturas ocupando áreas iguais. Então, "um ha. de palma produzindo em média 50.000Kg x 0,50 (P.D.) é igual a 250Kg de proteína digestível, enquanto o milho produzindo 1.000Kg x 6,6 (P.D.) é igual a 66Kg de proteína digestível. Neste caso, a quantidade compensa a qualidade".

Uma experiência desenvolvida na década de 40, pelos pesquisadores Carlos V. Farias e Jaceguay Martins, na Fazenda Experimental Pendência, na Paraíba, demonstra quanto é válido e interessante conceder uma maior atenção ao cultivo das cactáceas forrageiras, não só às exóticas, mas também às nativas. Escolheram, para o trabalho, dois lotes de animais, sendo um composto de ovinos e outro de caprinos, iguais em número e em usufruto de condições. Foram mantidos durante seis meses unicamente com uma ração per-capita de 6Kg de palma, e todos os animais resistiram bem. Surpresa foi o melhor comportamento dos ovinos em relação aos caprinos, avaliação esta computada em função do diferencial de ganho de peso médio na etapa final da pesquisa. Por esta e outras constatações, conclui-se que têm razão os especialistas na matéria

quando afirmam que "a palma é uma das armas contra as secas".

Sendo o Nordeste semi-árido historicamente condicionado ao fenômeno de pluviosidades escassas e irregulares e de áreas de solos pobres, mas excelente em clima para a pecuária, sem dúvida alguma, o conhecimento mais racional do consórcio algaroba mais palma deveria receber a devida importância e interesse da classe técnica e instituições financeiras, visando a produção econômica do sistema "algaroba + palma + pecuária".

Os espaçamentos que devem ser empregados são 5 x 5m e 1m x 1m, respectivamente para algaroba e palma. Anexo 1.

#### 6.2 - ALGAROBEIRA + MANDACARU + PALMA

Nos períodos secos é amplamente conhecido o emprego do mandacaru na alimentação do rebanho bovino, que apesar da dificuldade que se tem em prepará-lo como forragem, é altamente preferido pelos criadores, dada a grande riqueza em nutrientes, onde a sua análise química apresenta possuir em torno de 22 vezes o teor proteico da palma gigante.

O mandacaru nativo (com espinho) vem desempenhando um papel auxiliar no contexto da exploração bovina, porém, não existe nenhum cunho preservacionista da espécie. Hoje, poder-se-á considerá-la como uma das xerófilas em extinção, pois o interregno de uma seca a outra é suficientemente longo para que os criadores esqueçam os seus benefícios prestados aos rebanhos nos períodos de maior crise alimentar.

Existe o mandacaru sem espinho, de maior produtividade que o nativo, cujo processo para utilizá-lo como forragem poderia ser o mesmo do da palma, e a sua preparação final consistiria na desintegração em máquinas já amplamente difundidas para este fim.

Para se criar uma nova opção de agricultura de sequeiro a nível de Nordeste, partindo desta cultura, haveria a necessidade urgente de se principiar trabalhos com esta espécie, tendo como objetivo adquirir clones para multiplicar, estudar métodos de multiplicação precoce e criar formas de divisão das hastes para maior e melhor aproveitamento do material inicial.

O espaçamento da algarobeira recomendado para esta alternativa de consórcio é de 10 x 10m, ficando a área intercalar para três fileiras de mandacaru e duas de palma.

O espaçamento tanto do mandacaru como da palma, será de 2,5m x 2,5m, utilizando estas duas espécies numa sequência alternada. Anexo 2.

#### 6.3 - ALGAROBA + MILHO + FEIJÃO MACASSAR

Praticamente não se vem empregando esta associação, salvo um ou outro produtor mais ligado aos problemas sócio-econômicos da ruralidade regional.

Na realidade, considerando que durante 3 a 4 anos se poderá plantar lavouras num campo de algarobeira sem prejudicá-la, ao contrário, oferecendo-lhe este tipo de utilização benefícios devido a obrigatoriedade que se impõe com referência a limpas, o estímulo à esta atividade deve existir, desde que permitam o tipo de solo, a topografia e a vocação dos agricultores ao citado tipo de exploração agrícola.

É preciso portanto defender, para o incremento de lavouras em associação com algarobeira, o princípio de manejo e conservação do solo, procurando se possível implementá-las em áreas onde os custos com estas práticas sejam menores. Para isso, procurar situações favoráveis ao desenvolvimento do sistema.

O espaçamento da algarobeira deve ser de 10m x 10m, e entre os espaços compreendidos pelas plantas colocar o milho e o feijão, intercalando as filas entre si, com as covas espaçadas de 2m x 1m para ambas as lavouras. Anexo 3.

#### 6.4 - ALGAROBEIRA + CAPIM BUFFEL

É o tipo de utilização mista mais visado, que tem como fim a pecuária. Não resta dúvida de que está ligado a maiores expansões de área de grandes produtores ou daqueles que têm projetos do FASET.

O capim buffel é uma gramínea do gênero *Cenchrus*, muito resistente à seca e ao pisoteio, com excelente adaptação ao semi-árido, e convive com precipitações anuais de 300-800mm.

Para a sua propagação emprega-se o processo manual ou mecânico. Dependendo do tipo de plantio, a quantidade de sementes varia de 8 a 15 Kf/ha. A plantadeira TERENCE, utilizada para as grandes áreas, é a mais econômica, e no momento reveste-se de efetiva vantagem, dado o elevado preço da semente. No caso do produtor não ter condições de usá-la, plantar as sementes manualmente, no sulco da grade ou do cultivador.

O espaçamento empregado é de 10m x 10m; afastando 2m da planta perene se-  
meiar à máquina ou à mão a semente do capim, de forma densa e bem distribuída. Anexo 4.

#### 7 - PECUÁRIA EM FUNÇÃO DOS CONSÓRCIOS PROPOSTOS

Alves (1981), calculou a necessidade de área para um rebanho pré-fixado de 100 unidades de gado maior (U.G.M.), tendo como suporte forrageiro o consórcio de algarobeira mais palma e algarobeira mais capim buffel, estimando um período de 4 meses para pisoteio e 8 meses para suplementação com palma e vagem de algaroba.

Se efetivamente houver normalidade no regime de pluviosidades anuais, o estudo levado a efeito através das produtividades estimadas requer para o rebanho de 100 U.G.M. apenas uma área de 66,30 ha, cujo consórcio deve obedecer a uma divisão de 37,50 ha de algarobeira com capim buffel e 28,80 ha de algarobeira mais palma.

É óbvio que as propriedades rurais não podem ficar restritas a um só tipo de exploração, mas condicionadas a uma diversificação agrícola que atenda aos anseios e à demanda do mercado. Com o melhoramento dos pastos, introdução de plantas resistentes à seca e manejo adequado dos rebanhos, é possível se atingir o índice de capacidade de suporte relatado neste item, e, de preende-se com isso a economia de área para ser utilizada em outras atividades do setor rural.

#### CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES

- Apesar da grande variabilidade de produção, motivada pela falta de melhoramento genético e seleção individual na espécie de algarobeira introduzida no Nordeste, tem-se nesta leguminosa exótica uma boa alternativa de se minimizar os efeitos danosos da ecologia seca do Nordeste;

- Para o consórcio algarobeira mais palma não é necessário a escolha de áreas favorecidas quanto a solo, uma vez que são duas culturas pouco exigentes e o desenvolvimento delas, atua com ação recuperadora e de proteção ao meio de fixação das plantas, principalmente, proporcionando condições de reter mais as águas de chuva e, conseqüentemente, diminuir o índice da erosão hídrica.

- A agricultura de subsistência, por razões técnicas e estratégicas, deve ser realizada em áreas planas e férteis, quer seja isolada ou consorciada com cultura perene, onde fica subentendida aqui a pequena possibilidade de erosão do solo e o natural incremento da produtividade;

- A utilização mista de área com algarobeira, mandacaru e palma forrageira, constituir-se-á numa experiência válida para o semi-árido, por tratar-se de culturas xerófilas de alta capacidade de resistência à seca, e, também, representar um trabalho pioneiro que procura inovar e ampliar o leque de opções no âmbito da agricultura de sequeiro.

- O tempo de corte do mandacaru tem se revelado como o principal impedimento à sua propagação e aceitação por parte dos pecuaristas, porém, se correlacionar as outras vantagens que lhe são inerentes, como teor de nutrientes, palatabilidade e grande produção por área, sem dúvida, o julgamento para incluir-lo no sistema ser-lhe-á favorável. É possível que venha ocorrer com o mandacaru o mesmo fenômeno que ocorre com a palma, ou seja, a algarobeira, no seu mecanismo vegetativo, sombreando, arejando e adubando o solo, condicionando-lhe uma duplicação de rendimentos e uma longevidade útil muito maior.

- A alternativa mais viável, para os reflorestadores, é a utilização mista da algarobeira mais capim buffel. Logicamente, está relacionada com a grande extensão de área dos projetos, onde as dificuldades com mão de obra, estratégia de uso das glebas e diversificação agrícola, força os a homogeneizar a exploração empresarial, sem, no entanto, desprezar as recomendações das práticas conservacionistas do equilíbrio florestal. Não deixa de ser uma boa opção este tipo de consórcio, enquadrando as características da zona rural seca a uma atividade desejável do ponto de vista vocacional e econômico: "algarobeira + capim + pecuária".

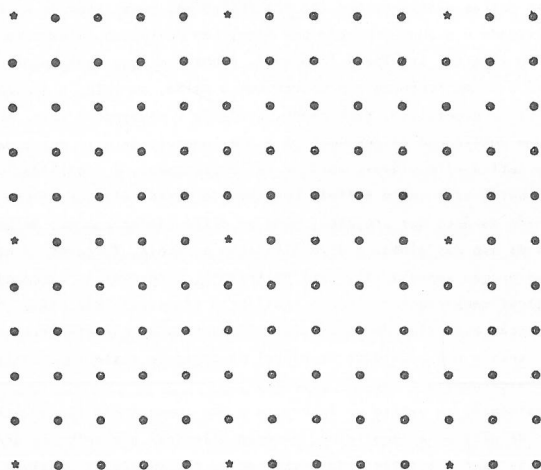
- E, finalmente, se existe um interesse e uma importância fundamentais na produção de gêneros alimentícios, deve-se priorizar a escolha de áreas, onde se possa usar o artifício da micro-bacia, que possibilita salvar a cultura no período crítico da estiagem. É lamentável ver-se, anos após anos, a perda da produção de milho, feijão, arroz e a drástica redução na produção do algodão, ocasionadas por uma tradição rural que se prolonga no tempo e na consciência das nossas gerações, por não acreditarem na irreversibilidade do fenômeno das secas periódicas.

É sabido que, em cada decênio, a região do Nordeste tem apenas 3 anos de normalidade pluviométrica, ficando 7 anos para os riscos que o produtor obrigatoriamente corre alimentando a ilusão de nunca perder tudo.

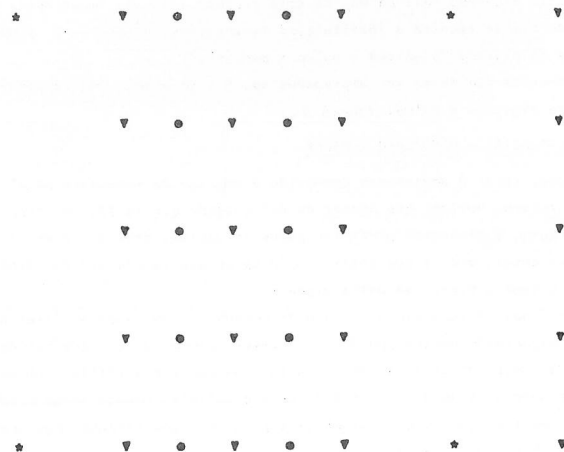
**BIBLIOGRAFIA**

01. ALVES, A. Q. Algaroba, uma experiência válida S.A.A.B., João Pessoa, 1972, 20p.
02. at. BARBOSA, M.A. de L.P. Algaroba, uma alternativa de florestamento e reflorestamento na Paraíba, S.A.A., João Pessoa, 1979, versão preliminar, 39 p.
03. Sugestões à formulação de política agropecuária para o semi-árido do Nordeste Brasileiro, mimeografado, João Pessoa, 1981.
04. at allí, Manejo e melhoramento de pastagens em área seca, mimeografado, João Pessoa, 1983, 37 p.
05. Relatório anuais de Pesquisa e Experimentação em área seca, "Fazenda Pendência" 1974, 1975 e 1976, EP/20/21/22 - Recife-Pe., 55, 87 e 68 p.
06. at. BARBOSA, M.A. de L.P. Busca de espécie alternativa para o reflorestamento na Paraíba. Vegetália nº 9, IBILCE,UESP, São José do Rio Preto, 1980, 11 p.
07. Consórcio de plantas forrageiras para o semi-árido da Paraíba, DNOCS, João Pessoa, 1981, 27 p.
08. AZEVEDO, G. de, Algaroba, Série S/A - nº 843, M.A. 2ª ed. Rio de Janeiro, 1961, 32 p.
09. DUQUE, J.G., O Nordeste e as lavouras xerófilas, ETENE, BNB S.A., Fortaleza, 1964, 238 p.
10. BRASIL, SUDENE, Projeto Algaroba, Recife, SUDENE - DRN - DRR - 1984, 43 f. 11.
11. EMPARN, Algaroba, Natal, 1982, 407 p. 11ust.
12. NASCIMENTO, F.M. do, at Faria, C.V., O combate racional às secas do Nordeste, 2ª ed. CEPA-João Pessoa, 1967, 44 p.
13. NESIO, A.M.T.B. at allí, Algarobeira, importante forrageira para o Nordeste, B.T. nº 5, EMPARN, Natal, 1981, 34 p.
14. TIGRE, C. B., Silvicultura para as matas xerófilas, Publ. 225, Série I, A.M.I., Fortaleza, 1968, 176 p.

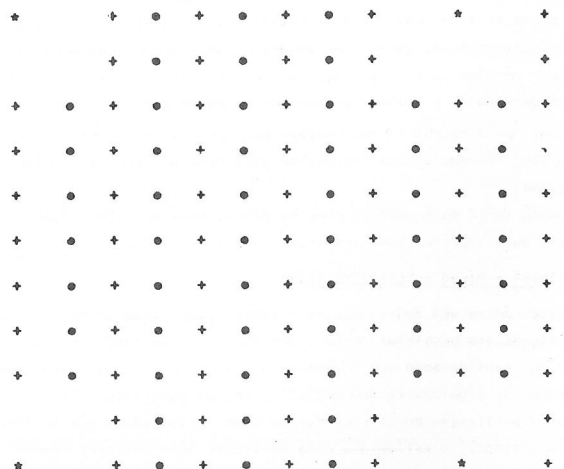
**ANEXO 1 - Esquema de campo: consorciação de Algarobeira (\*) e Palma (e)**



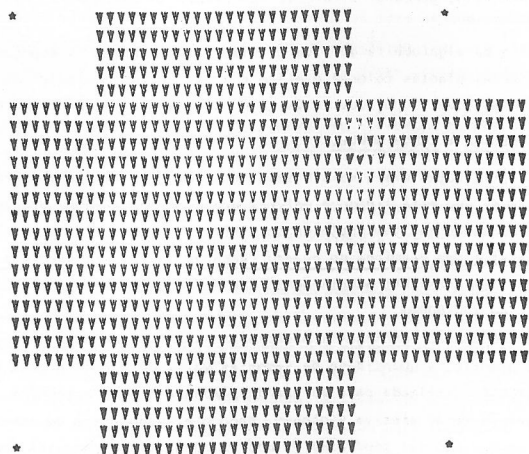
**ANEXO 2 - Esquema de campo: consorciação de Algarobeira(\*), Mandacaru(v) e Palma(o)**



**ANEXO 3 - Esquema de campo: consorciação de Algarobeira(\*), Milho(+) e Feijão (o)**



**ANEXO 4 - Esquema de campo: consorciação de Algarobeira (\*) e Capim Buffel (V)**



# Novas Tecnologias para Reflorestamento na Região Semi-Árida

Helton Damin da Silva<sup>1</sup>

## 1. INTRODUÇÃO

A região semi-árida do Nordeste brasileiro, com uma área de 867.296 km<sup>2</sup>, caracteriza-se pela baixa precipitação, solos rasos e pobres em nutrientes, altas temperaturas e baixa produtividade florestal.

Apesar da baixa produtividade, quando comparada com as demais formações florestais do país, a região constitui-se em grande consumidora de carvão e lenha para o suprimento da energia necessária às atividades, como a mineração, indústrias de calcário e cimento, cerâmicas e outras.

Este conjunto de atividades necessita de um programa florestal que tenha como principal objetivo o aumento da produtividade, para atender às necessidades locais sem causar desequilíbrio ecológico, proporcionando a recuperação de áreas degradadas. Neste processo, é importante a escolha da espécie, as formas de preparo de solo e os sistemas de implantação a serem empregados.

## 2. CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE OS SISTEMAS DE PREPARO DE SOLO E PLANTIO

Os sistemas de preparo de solo devem fornecer condições de arejamento e retenção de umidade adequada ao desenvolvimento das plantas. No Brasil, de um modo geral, o preparo de solo para a implantação de maciços florestais consiste no desmatamento, quando a retirada da vegetação é feita com máquinas pesadas (tratores com lâminas frontais ou correntões), aração, gradagem e sulcamento ou abertura de covas (BARRIOS, 1973 e SIMÕES, 1981).

Nas regiões semi-áridas, a formação dos solos é, geralmente, afetada pela umidade, razão pela qual a capacidade de retenção é fator essencial ao desenvolvimento das plantas. As precipitações, normalmente intensas e de curta duração, favorecem o escoamento superficial, transportando partículas do solo e causando erosão. Nestas áreas, o tipo de preparo de solo e os sistemas de plantio devem ser de forma tal, que favoreçam a retenção e a infiltração da água.

Em áreas onde há problemas de compactação, o uso do subsolador melhora as condições do solo e viabiliza a implantação de florestas produtivas (DELAUWLE, 1979 e SUITER FILHO et al. 1979).

PIRES & FERREIRA (1982), comparando a produtividade do *E. camaldulensis* em diferentes regiões bioclimáticas do Nordeste brasileiro, constataram uma queda no incremento médio anual em altura, à medida que se reduz a precipitação da região (Tabela 1).

TABELA 1 - Incremento médio anual (IMA) de *E. camaldulensis*, em diferentes regiões bioclimáticas do Nordeste.

REGIÃO BIOCLIMÁTICA	I.M.A. Altura (m)
Sub úmida úmida	3,40
Sub úmida seca	3,10
Árida	1,80

No Sudão, a influência da umidade ficou comprovada pela alta produção obtida em populações irrigadas de *Eucalyptus* sp. (60 m<sup>3</sup>/ha aos 8 anos de idade) (FAO, sd.).

Conforme KELLINSON (1983), a queima da vegetação logo após o desmatamento é normalmente utilizada em Zâmbia. Esta prática, entretanto, apesar de eliminar os propágulos indesejáveis, mantendo o solo limpo e fornecendo cinzas que servem como fonte de nutrientes, poderá eliminar os microorganismos do solo, que são fundamentais na decomposição de matéria orgânica e reciclagem de nutrientes.

Em locais de declive, os plantios podem ser efetuados em terraços em curva de nível (GOOR, 1964). Este sistema pode ser executado de maneira tal, que sirva para captação de água, além de impedir o escoamento superficial.

Em solos planos, pouco profundos ou com pouca declividade, o sistema de captação de água "in situ" pode ser em forma de minirepresas quadrangulares (FAO, sd.).

Para os terrenos sujeitos à erosão, pode-se usar uma forma de preparo, que consiste na abertura de trincheiras ou na formação de lombadas que, interrompendo os cursos naturais da água, formam bacias de captação. Essa técnica evita o escoamento superficial, aumenta a infiltração e facilita o acúmulo de matéria orgânica, melhorando as condições do solo (FAO, 1978).

<sup>1</sup> Eng.º Flor., M.Sc., Pesquisador da EMBRAPA/CPATSA, Cx. Postal-23, CEP 53.300, Petrolina (PE), Brasil.

Aliado às formas de preparo de solo, tem-se a influência dos sistemas de plantio que podem ser decisivos na implantação, desenvolvimento e produtividade de um maciço florestal. Vários sistemas de plantio têm sido propostos para as regiões semi-áridas. Como exemplo, pode-se citar o semeio direto (TIGRE, 1964), o uso de mudas de raiz nua (REVELL & DORSSER, 1983), sistemas de enriquecimento de matas pelos métodos de clareiras e de fileiras (TIGRE, 1964), quebra-ventos, cercas vivas e o uso de coberturas de fibras, lâminas metálicas ou pedras colocadas ao redor das plantas, para evitar a perda de umidade do solo e erosão (COOR, 1964; ANDRÉ-LENGUI e DOMMERGUES, 1981). Os consórcios com culturas alimentares ou forrageiras poderão também ser utilizados visando a redução dos custos de implantação e manutenção dos povoamentos, além do aumento da população de alimentos.

O presente trabalho relata as técnicas em desenvolvimento pelo Programa Nacional de Pesquisa Florestal (PNPF), no Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido (CPATSA) e nas Empresas Estaduais de Pesquisa de Paraíba (EMEPA), do Rio Grande do Norte (EMPARN) e do Ceará (EPACE).

### 3. TECNOLOGIAS EM ESTUDOS NA REGIÃO SEMI-ÁRIDA

O CPATSA, através da atuação do PNPF, vem desenvolvendo estudos referentes à seleção do espécies, formas de preparo de solo e sistemas de plantio para viabilização da atividade florestal na região.

#### 3.1 - Desmatamento e preparo de solo

O desmatamento, dependendo da topografia e densidade da vegetação, pode ser manual ou mecanizado. Quando mecanizado, é feito com o auxílio de correntão puxado por duas máquinas, ou por lâmina frontal acoplada ao trator. O manual depende da disponibilidade e custo da mão-de-obra local.

Quanto ao preparo de solo, o método comumente usado constitui-se de aração e gradagem, ajustado a cada tipo de solo. Em regiões com déficit hídrico, entretanto, é necessário o uso de práticas especiais que favoreçam a infiltração e retenção de água.

Estudo de formas de desmatamento e preparo de solo vem sendo realizado pelo CPATSA. Os resultados preliminares obtidos (Tabela 2) indicam que o E. crebra e a Leucaena leucocephala são sensíveis ao preparo de solo.

#### 3.2 - Captação de água "in situ".

O regime pluviométrico e a alta insolação, características da região semi-árida, favorecem a perda de água por escoamento superficial e por evaporação. Durante o período de estiagem, estes fatores podem levar as plantas ao "stress", causando redução na taxa de crescimento, até mesmo, provocando a morte das mesmas.

TABELA 2 - Resultados preliminares do efeito do desmatamento e preparo de solo no desenvolvimento de E. crebra e Leucaena leucocephala, aos 4 anos de idade.

ESPÉCIE	MÉTODOS DE DESMATAMENTO	TRATAMENTO	SOBREV.	ALTURA	DAP (cm)
<u>E. crebra</u>	Manual	Queima dos resíduos + aração	93	5,20	5,60
	Mecanização	Aração	78	5,00	5,60
	Manual	Queima dos resíduos	70	4,30	4,50
	Mecanização	Coveamento	44	3,70	3,40
	Manual	Queima dos resíduos + aração	89	4,50	3,80
	<u>L. leucocephala</u>	Mecanizado	Aração e gradagem	70	3,60
Manual		Queima dos resíduos	33	3,50	3,40
Mecanizado		Coveamento	15	3,00	2,60

Sistemas de plantio que favorecem a captação "in situ" e a infiltração das águas das chuvas, para o plantio de espécies florestais, vêm sendo desenvolvidos pelo CPATSA. Um destes sistemas consiste na formação de bacias quadrangulares, pela abertura manual sulcos cruzados. Neste método, é necessário o fechamento manual das bacias.

O outro sistema consiste no sulcamento em curva de nível e gradeação; a seguir estabelecem-se as bacias, formando a área de captação de água das chuvas. As bacias podem ser individualizadas através da formação de diques. Esse sistema vem demonstrando eficiência na captação de água e na implantação de algaroba e leucena, além de permitir o aproveitamento dos espaços intercalares para cultivo de culturas alimentares ou forrageiras.

#### 3.3 Plantio irrigado

A técnica de irrigação permite que o plantio seja efetuado o ano todo, independentemente das chuvas. Essa irrigação, normalmente, é efetuada com auxílio de um carro pipa e visa o estabelecimento das plantas.

Como na região semi-árida, além da má distribuição das chuvas, a quantidade de água disponível é escassa, o CPATSA vem desenvolvendo estudos relativos ao melhor aproveitamento da água de chuva na implantação e manutenção de maciços florestais.

Uma das alternativas em teste é o uso de potes de barro permeáveis que, enterrados próximos às plantas, mantêm por diferença de potencial alta umidade na região das raízes, favorecendo, assim, a sobrevivência.

### 3.4 Outras tecnologias ligadas à produtividade e redução dos custos do empreendimento florestal.

#### 3.4.1 Produção de mudas

Resultados experimentais demonstraram que, na região semi-árida, as mudas podem ser produzidas em recipientes plásticos, onde a semeadura é feita entre 0,5 e 1,0 cm de profundidade, cobertas com uma leve camada de areia. Recipientes, como o laminado e o fertil-pot, também mostraram-se eficientes na produção de mudas.

A EMPARN vem realizando estudos sobre sistemas de plantio para a algaroba, utilizando mudas podadas na parte aérea e sistema radicular, raiz nua e semcio direto no campo. O objetivo principal, nesse caso, é a redução dos custos de implantação, onde as operações de viveiro, plantio e principalmente transporte contribuem significativamente.

No sistema de produção de mudas em recipientes, o transporte é feito em caixa plástica com capacidade para 25 mudas, com peso de, aproximadamente, 20 kg, quando cheia. Essa mesma caixa pode transportar até 100 mudas com a parte aérea e as raízes podadas; ou ainda, utilizando-se sacos e anagem, transportar mudas suficientes para plantar 2 ou 3 ha de algaroba, no espaçamento 10 x 10 m.

#### 3.4.2 - Propagação Vegetativa

A produção de mudas propagadas vegetativamente proporciona a formação de populações homogêneas, oriundas de árvores mais produtivas. SOUZA & NASCIMENTO (1984), em trabalhos com *E. juliflora*, espécie que apresenta grandes variações fenotípicas para produção de frutos e madeira, obtiveram enraizamento de estacas provenientes de cepas (70%) e de ramos da copa (67%). Espera-se, com o uso desta técnica, aliada ao melhoramento genético, o aumento e uniformização da produção de madeira e forragem.

#### 3.4.3 Espaçamento

BALLONI (1983) relata o efeito do espaçamento de plantio na taxa de crescimento, qualidade da madeira, idade de corte, práticas de exploração e custos de produção em regiões úmidas. Nas regiões semi-áridas, esse efeito tende a ser mais acentuado pela escassez de água e solo.

Resultados experimentais obtidos no CPATSA vêm demonstrando para o *E. camaldulensis* que os espaçamentos mais amplos proporcionam maiores taxas de sobrevivência e de desenvolvimento em altura e diâmetro (DAP) (Tabela 3).

TABELA 3 - Resultados preliminares do ensaio de espaçamento com *E. camaldulensis*, aos 4 anos de idade.

ESPAÇAMENTO	SOBREVIVÊNCIA	ALTURA	DAP
1,0 x 1,5	38,6	3,25	2,15
3,0 x 2,0	68,7	3,90	3,26
3,0 x 3,0	100,0	4,26	3,62
3,0 x 1,0 x 2,0	65,6	3,34	2,39

### 3.4.4 - Consórcios

Como forma de reduzir os custos e viabilizar a implantação de povoamentos florestais, pode-se utilizar consórcios entre árvores e espécies forrageiras e/ou alimentares. No CPATSA, estão sendo testadas diferentes formas de consórcio envolvendo espécies madeireiras e forrageiras, como a algaroba e leucna, com espécies forrageiras (capim-buffel, palma e o sorgo).

A viabilidade desses sistemas pode ser observada em plantios de algaroba com palma forrageira onde, aos dois anos, a produtividade média das parcelas solteiras foi de 10 t/ha, e das parcelas consorciadas, 11,5 t/ha. Neste caso, o consórcio, além de oferecer a madeira, promoveu um aumento de 15% na produtividade da palma.

### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos resultados preliminares, pode-se inferir que:

- a produção de mudas propagadas vegetativamente aliada ao melhoramento genético pode ser utilizada para uniformizar e aumentar a produtividade da algaroba.
- O plantio de algaroba com mudas podadas na parte aérea e sistema radicular reduz os custos de transporte.
- O preparo de solo favoreceu a sobrevivência e o desenvolvimento de *E. crebra* e *Leucaena leucocephala*.
- Os sistemas de captação de água "in situ" promovem maior infiltração da água das chuvas, tornando-a disponível por um maior período de tempo.
- Os sistemas de consórcio podem reduzir os custos de implantação e manutenção das populações florestais.

### BIBLIOGRAFIA

- ANDÉKÉ-LENGUI, M.A. & DOMMERGUES, Y. Coastal sand dune stabilization in Senegal. In: INTERNATIONAL ECOLOGY MANAGEMENT AND UTILIZATION, Canberra, Australia, 1981. Proceedings... Melbourne, CSIRO, 1983. p. 158-66.
- BALLONI, E.A. Influência do espaçamento de plantio na produtividade florestal. Silvicultura, São Paulo, 8(31): 588-93, julho 1982.
- BARROS, N.F. Notas de aula silvicultura I. Viçosa, MG. .ed. 1973. 83 p.
- DELWAULLE, J.C. Plantations forestières en Afrique Tropicale. Revue. Bois et forets des tropiques. Noguent-sur-Marue (183): 3-17, jan.-fev. 1979.
- FAO, Roma, Itália. Establishment techniques for forest plantations. 1978. 183p. il. (FAO. Forestry Paper, 8).
- FAO, Roma, Itália. Prácticas de plantación de árboles en la sabana africana. Roma, s.d. 203p. il.
- COOR, A. Y. Métodos de plantación forestal en zonas áridas. FAO, Roma, Itália 1964. 265p. il.

KELLISON, E.C. Práticas culturais para a otimização da produtividade de eucaliptos para fibras e energia. Silvicultura, São Paulo, 8(31): 593-5, jul.-ago. 1983.

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

REVELL, D. H. & DORSSER, J. C. van Implantação de florestas de eucaliptos em Nova Zelândia usando mudas de raiz nua. Silvicultura, São Paulo, 8(31): 607-8, jul.-ago. 1983.

SIMÕES, J.W.; BRANDI, R.M.; LEITE, N.B. & BALLONI, E.A. Formação e manejo de florestas com espécies de rápido crescimento. Brasília, DF., IBDF, 1981. 131p. il.

SOUZA, S.M. & NASCIMENTO, C.E.S. Propagação vegetativa de algaroba (Prosopis juliflora), (SN) DEC por estaquia. s.n.t. 1984. 12p.

SUITER FILHO, W.; RESENDE, G.C. de; MENDES, C.J. & CASTRO, P.F. Efeitos de diversos métodos de preparo de solo sobre o desenvolvimento de Eucalyptus grandis Hill (Ex-Maiden) plantado em solos com camadas de impedimento. Piracicaba, SP., IPEF, 1980. 9p. (IPEF. Circular Técnica, 90).

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



# Algarobeira: Uma alternativa para Preservar as Espécies Nativas do Nordeste Semi-Árido

Marcos Antonio Drumond<sup>1</sup>

Ismael Eleotério Pires<sup>2</sup>

José Otávio Brito<sup>2</sup>

## 1. INTRODUÇÃO

A região nordeste do Brasil apresenta uma extensa área coberta por uma vegetação denominada caatinga, que se caracteriza por uma baixa diversidade de espécies arbóreas quando comparada à floresta tropical úmida. Nessa região, as espécies nativas de valor comercial são exploradas indiscriminadamente com usos diversos nas propriedades rurais. De um modo geral, destina-se para lenha e carvão, tanto para uso doméstico como para uso industrial, a saber: padarias, olarias, pequenas siderúrgicas e outras indústrias de pequeno porte.

A inexistência de um programa de manejo compatível com as condições locais, bem como a utilização inadequada, dos recursos naturais, põem em risco não só aquelas espécies reconhecidamente nobres como também outras espécies componentes da cobertura vegetal, que assumem vital importância do ponto de vista de equilíbrio ecológico. Além destes aspectos, não se pode ignorar o efeito das desmatamentos sobre o solo e os escassos recursos hídricos; o problema é agravado pela ocorrência de frequente chuvas torrenciais, lixiviando completamente a camada fértil do solo.

A algaroba, *Prosopis juliflora* (S.W.) DC. pertence a família leguminosaeae (Mimosoideae), foi introduzida no nordeste na década de 1940. É uma espécie que se apresenta altamente promissora, tanto como forrageira como para fins madeireiros, dada a sua resistência à seca e adaptação às condições adversas (GOMES, 1961; PIRES & FERREIRA, 1982; AZEVEDO, 1982).

A alta sobrevivência no campo (97%), aliada ao bom desenvolvimento em altura (16,9 m aos 4 anos de idade) colocam a algaroba em posição de destaque, dentre as espécies potenciais para a região semi-árida do nordeste brasileiro. A sua utilização implicaria na preservação de todas as outras espécies nativas, também de reconhecido valor, mas de qualidade silviculturais limitadas. O presente trabalho destaca as potencialidades da algaroba como espécie produtora de madeira. A sua utilização racional implicará, sem dúvida, em ganhos expressivos, sob os pontos de vista econômico, ecológico e social, principalmente numa região tão carente desses recursos.

## 2. POTENCIALIDADE DA ALGAROBA PARA PRODUÇÃO DE MADEIRA EM COMPARAÇÃO ÀS ESPÉCIES NATIVAS

As espécies nativas mais importantes da caatinga e frequentemente exploradas são: angico vermelho (*Anadenanthera macrocarpa*), jurema preta (*Mimosa* sp.); baraúna (*Schinopsis brasiliensis*); aroeira (*Astronium urundeuva*) e sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia*). Dentre estas espécies, a jurema preta e o sabiá são exploradas intensamente para mourões e carvão.

A descrição destas espécies são apresentadas sucintamente, a seguir:

Angico vermelho - *Anadenanthera macrocarpa* (Benth) Brenan: - Árvore de porte mediano a grande, comum em todo nordeste, podendo atingir 10 a 15 metros de altura e 0,50 metros de diâmetro, em função das condições edafoclimáticas. Madeira de alta densidade, resistente ao esmagamento. É uma espécie regionalmente importante, usada para construções rurais: caibros, esquadrias, batentes, vigas, postes, tacos, dormentes e ainda carvão e lenha de boa qualidade. RIZZINI (1971) menciona que a espécie aos cinco anos de idade é capaz de fornecer mourões para cerca. Aos seis anos de idade, pode ser utilizada como lenha para produção de carvão, chegando a medir de 8 a 12 cm de diâmetro.

Jurema preta - *Mimosa* sp.: - Espécie altamente tolerante aos solos generalizados e desprovido de matéria orgânica; árvore pequena de até quatro metros de altura, fuste de casca escura provida de espinhos nos galhos mais jovens. Madeira de cerne duro, muito utilizada na região para mourões, lenha e, principalmente, para a fabricação de carvão, de alto poder calorífico. As folhas são forrageiras, procuradas principalmente pelos caprinos. As cascas possuem propriedades terapêuticas (BAHIA, SEPLANTEC, 1979). É uma espécie pioneira, de fácil regeneração natural, por via sexuada ou assexuada.

Baraúna - *Schinopsis brasiliensis* Engl.: - Espécie típica da caatinga nordestina, encontrada normalmente em forma de agrupamentos em certas áreas e desaparecendo em outras. Árvore de porte mediano chegando a 12 metros de altura por 0,30 metros de diâmetro. Madeira dura de grande durabilidade, muito empregada especialmente em obras internas, carpintarias, moenda, pilões, vigas e dormentes. A casca produz tanino, sendo utilizada na indústria de curtume.

Aroeira - *Astronium urundeuva*: - Árvore de porte mediano, chegando até dez metros de altura por 0,30 metros de diâmetro. Apresenta fuste lizo, madeira dura comumente usada em obras externas, mourões, vigas, construções rurais, estacas, dormentes e carvão. A casca é castanho-escura,

(1) Pós-Graduando em Engenharia Florestal do Departamento de Silvicultura ESALQ/USP, Pesquisadores da CPATSA/EMBRAPA;

(2) Prof. Assistente do Departamento de Silvicultura - ESALQ/USP.

encerra um alto teor de tanino (cerca de 15%), sendo aproveitada na indústria de curtume. As folhas, quando maduras podem ser utilizadas como forrageiras, em condições extremas de seca.

Sabiá - *Mimosa caesalpinhaefolia* Benth : - Árvore geralmente pequena, alcançando até sete metros de altura, dotada ou não de acúleos, raízes providas de nódulos capazes de fixarem nitrogênio no solo (RIZZINI, 1971). A madeira, vermelho-pardacenta, é pesada e dura, altamente resistente, mesmo em contato com o solo. Espécie muito importante em todo o Nordeste, com dupla finalidade; a madeira, usada para dormentes, lenha, carvão e, principalmente, para mourões e a forrageira, constituindo-se ótima forragem para o gado, tanto fresca, como seca (feno) especialmente nos períodos de estiagem prolongada. É bem resistente às secas e possui crescimento rápido, podendo ser explorada aos quatro anos de idade, obtendo-se estacas com diâmetro de, aproximadamente, 8 cm (RIZZINI, 1971).

Algaroba - *Prosopis juliflora* : - Na região semi-árida do Nordeste, a algaroba apresenta altura de até dezoito metros, e diâmetro de até 0,30 metros (AZEVEDO, 1982). As árvores são, em geral, polifurcadas, apresentando copa ampla, o que dificulta a estimativa da profundidade de madeira através de metodologias tradicionais. Isto se torna ainda mais complexo pelo fato de não se dispor, nessa região, de informações sobre espaçamentos adequados de plantio que proporcionem uma forma florestal.

É evidente a necessidade do desenvolvimento de metodologias de inventário, compatíveis com a arquitetura das árvores. HALLÉ et alii (1978), mencionam a existência de altas relações entre as diferentes partes das árvores e a importância de seu conhecimento no estabelecimento de metodologias de inventários, como a relação entre a altura e DAP, atualmente utilizada nos levantamentos de florestas de tronco único.

Em se tratando de produtividade, a caatinga produz cerca de 12 m<sup>3</sup>/ha de madeira (LIMA et alii, 1979). Não se conhece, entretanto, o incremento volumétrico anual dessa vegetação, que certamente será muito baixo; a princípio, pressupõe-se que seja da ordem de 0,20 m<sup>3</sup>/ha/ano. Por outro lado, a algaroba apresenta perspectivas de produção de madeira de 60 m<sup>3</sup>/ha aos dez anos de idade, proporcionado, assim, um incremento de 6 m<sup>3</sup>/ha/ano, superando em trinta vezes a produtividade da caatinga.

FELKER (1983) relata uma produção média de biomassa seca para *Prosopis juliflora*, de 26 m<sup>3</sup>/ha., aos dois anos de idade, nos Estados Unidos.

A densidade básica da madeira, rendimento gravimétrico de carbonização e a análise química imediata do carvão da algaroba e das principais espécies nativas da região são mencionadas neste trabalho na Tabela 1. Vale ressaltar, com base nesses dados preliminares das madeiras e do carvão, obtidos em escala de laboratório, que a algaroba é altamente promissora para produção de madeira tanto para usos diversos como para lenha e carvão.

TABELA 1 - Densidade básica da madeira (g/cm<sup>3</sup>), rendimento gravimétrico de carbonização (%) a 420 ± 20°C e análise química imediata do carvão (base seca).

ESPÉCIES	Densidade básica (g/cm <sup>3</sup> )	Rend. em carvão (%)	Índice de carbono fixo (%)	Teor de cinzas (%)	Teor de umidade (%)
Algaroba	0,85	43,05	74,12	1,56	1,26
Angico	0,78	42,25	70,45	5,76	1,04
Aroeira	0,66	38,44	72,58	4,83	1,17
Baraúna	0,72	37,51	72,12	4,84	1,02
Jurema preta	0,83	41,88	72,58	1,71	1,26
Sabiá	0,86	41,09	73,35	1,85	1,52

### 3. CONSIDERAÇÕES GERAIS

A perfeita adaptação às condições adversas de clima e solo, a fácil regeneração, qualidades silviculturais excelentes (como crescimento, forma, produtividade, fixação de nitrogênio, etc.), possibilidades de uso múltiplo, tornam a algaroba como uma das mais promissoras espécies florestais do Nordeste. As suas propriedades como madeira e carvão são excelentes e se comparam ou mesmo superam aos índices das outras espécies nativas. Assim, com a utilização da algaroba inúmeras vantagens se destacam:

- preservação de outras espécies nativas, de reconhecido valor comercial, mas de condições silviculturais limitadas;
- obrigatoriedade de planos de manejo e programas de reflorestamento para a algaroba, visando-se a sua utilização mais intensa, adquirindo-se paralelamente informações sobre espaçamento, fertilização, controle fitossanitário, produtividade, tratamentos culturais, etc..
- estabelecimento de metodologias específicas para avaliação de produtividade;
- possibilidade de uso múltiplo, visando-se a sua utilização como matéria-prima florestal e mesmo com alimentação humana e, principalmente, animal. Há, ainda, a possibilidade de consorciação com outras culturas.

O seu cultivo irá gerar vantagens econômicas com geração de empregos, cursos e criando um número expressivo de vantagens a nível local e regional.

### 4. BIBLIOGRAFIA CITADA

- AZEVEDO, G. de - Como e porque a algaroba foi introduzida no Nordeste. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE ALGAROBA, 1, Natal, 5-7 outubro, 1982. Anais. EMPARN, 1982. v.1, p.300-6
- BAHIA. Secretaria do Planejamento, Ciência e Tecnologia. Sub-secretaria de Ciência e Tecnologia. INVENTÁRIO DE PLANTAS MEDICINAIS DO ESTADO DA BAHIA. Salvador, 1979. 120p.
- FELKER, P. - Seleção de fenotipos de *Prosopis* para a produção de vagem e de combustível de madeira. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE ALGAROBA, 1, Natal, 5-7 outubro, 1982. ANAIS. Natal, EMPARN, 1982. v.2 p.7-24
- HALLÉ, F.; OLDFMAN, R.A.A. & TOMLINSON, P.B. - Tropical trees and forests: an architectural analysis. New York, Springer-verlag, 1978. 441p.
- COMES, P. - A ALGAROBA. Rio de Janeiro, Serviço de Informação Agrícola, 1961. 49p.
- LIMA, P.C.F.; DRUMOND, M.A.; SOUZA, S.M. & LIMA, J.L.S. - Inventário florestal da Fazenda Canaã. Silvicultura, São Paulo (14) : 398-9, 1978.
- PIRES, I. E. & FERREIRA, C.A. - Potencialidade do Nordeste do Brasil para reflorestamento. Silvicultura, São Paulo, (28): 440-5, 1983.
- RIZZINI, C.T. - PLANTAS DO BRASIL; árvores e madeiras úteis do Brasil. Manual de dendrologia brasileira. São Paulo, Ed. Blucher, 1971. 294p.

---

## Conclusões:

1- O I SEMIFLORA enfatizou a separação do Nordeste, com base na temática florestal, em duas regiões distintas: a úmida litorânea e a semi-árida interior, complementando ação idêntica do IBDF, que distingue, em termos técnicos e estatísticos, o Nordeste fisiográfico do Nordeste legal.

2- Houve consenso unânime a respeito da viabilidade florestal do semi-árido brasileiro, considerada esta viabilidade não só nos seus aspectos técnicos mas também e principalmente na sua possível ação propulsora, em termos sociais e econômicos.

3- A algaroba, por tudo o que já se observou e pelo que já foi dito no I SEMIFLORA, é essência importante para o atendimento florestal do semi-árido brasileiro. Afóra sua capacidade ímpar de adaptação às condições edafo-climáticas dessa região, fornece madeira para todos os fins e produz alimento para uso humano e animal.

4- Ficou patente o fato de que outras espécies florestais, que também despontam como promissoras para cultivo no semi-árido, devem ser estudadas em programas cujos delineamentos garantam resultados de plena confiança.

5- A decisão do CDE de destinar 50% das dotações normais dos incentivos para o Nordeste, assume importância superior à sua motivação primeira de desenvolvimento regional, frente à possibilidade de consolidar o uso da algaroba, em nível de economia nacional, assim como foi conseguido com o Pinus e a maçã no Sudeste e no Sul.

6- Emergiu do Seminário a certeza de que o empresário nordestino, na expressão das suas associações de classe, está motivado e apto a desenvolver a cultura da algaroba em quantidades crescentes, contando na parte financeira com o apoio dos incentivos fiscais e na parte técnica com a assistência do IBDF, da SUDENE, da FINEP e do CNPq, coadjuvada pela contribuição científica da EMBRAPA, das Universidades do Nordeste e das empresas estaduais de pesquisa.

7- Todos os participantes do I SEMIFLORA reconhecem a oportunidade e o valor desse Seminário, enaltecem a lembrança da sua realização e fazem consignar nestas conclusões, votos de louvor e agradecimentos às entidades promotoras, bem como aos que abnegadamente deram, ao mesmo, contribuição decisiva.

8- Também não deixam sem registro o reconhecimento do valor dos trabalhos técnicos apresentados, que além dos valiosos ensinamentos neles contidos, constituem prova da existência de pesquisadores cuja dedicação e competência há de garantir a continuidade dos estudos necessários ao pleno sucesso do trabalho florestal no semi-árido.

9- Finalmente recomendam periodicidade bianual ao SEMIFLORA, nos moldes do que hoje se encerra, para acompanhamento e avaliação da silvicultura do semi-árido, certos de que só providências dessa natureza garantem a continuidade desse trabalho, cujas consequências, em termos de redenção nordestina, ainda não foram avaliadas nas suas reais proporções.

João Pessoa, 17 de Agosto de 1984.

RELAÇÃO DOS PARTICIPANTES DO I SEMIFLORA – JOÃO PESSOA - PB – 16 e 17.08.1984

**A**

Acácio Colaço de Aladas Barros  
Engº Agrônomo  
Rua Osiris de Belli  
58.000 - JOÃO PESSOA-PB  
Fone: 226-3789

Ada Lanuza Souto  
Universitária  
Rua Felizardo Leite, 115  
58.700 - PATOS-PB

Adeildo Rosa de Lima Jr.  
Engº Florestal - Professor  
Nupearido - UFPB - Campus VII  
Depto. de Engº Florestal  
58.700 - PATOS-PB  
Fone: 421-2824

Ademir José Rodrigues Machado  
Universitário  
Rua Plácido de Castro, 430  
58.000 - JOÃO PESSOA-PB  
Fone: 221-2431

Alzaineide Florêncio de Souza  
Professora  
Centro de Ciências Agrárias, Campus VII  
Bairro Jatobá, s/nº  
58.700 - PATOS-PB  
Fone: 421-3397

Alzír Pimentel Aguiar Filho  
Universitário  
Av. Ruy Carneiro, 509  
58.000 - JOÃO PESSOA-PB  
Fone: 224-6471

Anderson Abreu Júnior  
Agropecuário  
Rua Capitão Abdon Nunes, 592  
59.000 - NATAL-RN  
Fone (084) 222-0054

Antonio José N. de Vasconcelos  
Professor  
Centro de Ciências Agrárias - Campus VII - UFPB  
Rua Idelfonso Magno, 77  
50.000 - RECIFE-PE

Antonio Pereira  
Engº Agrônomo  
Rua João Domingos, 254  
58.000 - JOÃO PESSOA-PB  
Fone: 224-7822

Arlete Bezerril Regio  
Técnica em Administração  
Av. Prudente de Moraes, 623  
59.000 - NATAL-RN  
Fone: 222-6108

Assíria Maria Ferreira de Nóbrega  
Universitária  
Rua do Prado, 461  
58.700 - PATOS-PB

Avany Alves da Nóbrega  
Engº Agrônoma  
Rua da Saudade, 97 - Roger  
58.000 - JOÃO PESSOA-PB  
Fone: 222-0222

**B**

Balbina Maria de Jesus  
Universitária  
Rua Sebastião Monteiro, Casa 2  
Cjto. C. Econômicas - Bairro Jatobá  
58.700 - PATOS-PB

Barnobé Pereira da Costa  
Universitário  
Rua Peregrino Araújo, 376  
58.700 - PATOS-PB

**C**

Carlos Alberto de Assis Madruga  
Universitário  
Rua Leonel Coelho, 155  
58.000 - JOÃO PESSOA-PB  
Fone: 224-2039

Carlos Ferreira de Abreu Castro  
Engº Florestal  
Rua 1 Quadra 12 - Casa 4 - Jardim Petrópolis  
Fone: (065) 361-4289

Carlos Henrique de Farias Ximenes  
Universitário  
Rua José Florentino Júnior, 334 - Tambauzinho  
58.000 - JOÃO PESSOA-PB  
Fone: 224-7105

Carlos Javier Purizaca Ruiz  
Universitário  
Casa do Estudante 03, UFRPE  
50.000 - RECIFE - PE

Cícero G. de Oliveira  
Engº Florestal - Professor  
Campus VII - Depto. Engº Florestal UFPB  
Rua José Nunes da Cunha, 5010/302  
54.000 - RECIFE-PE  
Fone: 421-3397

Claudio Belmonte de Athayde Bohrer  
Engº Florestal  
Rua Almerinda Dutra, 19 - Rio Vermelho  
40.000 - SALVADOR-BA

Claudio Luiz Tavares Vinagre  
Universitário  
Av. Mal. Deodoro, 71 - Centro  
58.000 - JOÃO PESSOA-PB  
Fone: 221-2176

Cleudo Juventino de Souza  
Engº Agrônomo  
Praia de Mariu, 9183 - Ponta Negra  
59.000 - NATAL-RN  
Fone: 223-2736

Clóvis Eduardo de Souza Nascimento  
Engº Florestal  
Rua Presidente Dutra, 243  
56.300 - PETROLINA-PE  
Fone: 961-3232

**D**

Davis Trigueiro Pinto  
Universitário  
Rua Cel. José Avelino, 547  
58.840 - POMBAL-PB  
Fone: 431-2337

**E**

Edjane Nunes Martins  
Universitária  
Rua do Prado, 461  
58.700 - PATOS-PB

Edmilson Moreira Leite  
Universitário  
Rua Peregrino de Araújo, 376  
58.700 - PATOS-PB  
Fone: (083) 421-3397

Elias de Melo Virgínio Filho  
Universitário  
Av. Pedro Firmino, 110  
58.700 - PATOS-PB  
Fone: (083) 421-2914

Everton de Souza Bronzeado  
Universitário  
Avenida Getúlio Vargas,  
58.700 - PATOS-PB  
Fone: 321-3747

**F**

Fábio José Lins Silva  
Universitário  
Rua Juiz Cama e Melo, 182 - Roger  
58.000 - JOÃO PESSOA-PB  
Fone: 222-0515

Fernando Gusmão  
ACRIMEX S/A  
Av. Marquês de Olinda, 11  
50.000 - RECIFE-PE

Fernando Lemos Costa Souza  
Economista  
Estrada do Encanamento, 1500 - Casa Forte  
50.000 - RECIFE-PE  
Fone: 268-2905

Francisca Elenildes de Brito Freires  
Universitária  
Travessa Inácio da Catingueira, 30  
58.700 - PATOS-PB

Francisca Pereira Lopes Zenaide  
Universitária  
Rua José Vitorino, 126 - Bancários  
58.000 - JOÃO PESSOA-PB

Francisco Belarmino de Macedo  
Agro-Pecuarista  
Rua Trairi, 797 - Cirolândia  
59.000 - NATAL-RN  
Fone: 222-5699

Francisco Nilton de Souza  
Tec. Nível Médio  
R. Alberto de Brito, 1035 - Jaguaribe  
58.000 - JOÃO PESSOA-PB  
Fone: 221-6407

## G

George Ricardo G. Tavares  
Engº Florestal - Professor  
Depto. Engº Florestal - Campus VII - Jatobá - UFPb  
Rua do Négo, 106  
58.700 - PATOS-PB  
Fone: 421-3397

Chislaine Miranda  
Engº Florestal - Professora  
Campus VII - Jatobá - UFPb  
Rua Dinamarca, 333  
58.700 - PATOS-PB  
Fone: 421-3397

Gilvan J. C. dos Santos  
Engº Florestal - Prof. Auxiliar  
Campus VII - Depto. Engº Florestal - UFPb  
Rua Oscar Torres, 800 - Jd. Guanabara  
58.700 - PATOS - PB  
Fone: 421-3397

Guido Hugo de Carvalho  
Botânico  
Rua Manoel Joaquim de Almeida, 96  
50.000 - RECIFE-PE  
Fone: 271-2320

## H

Herculano Calvão Marcelino  
Engº Civil  
R. Profª Margarida de Medeiros, 46 - Ipêa  
58.000 - JOÃO PESSOA-PB  
Fone: 224-8611

## I

Ichiroku Hayashi  
Professor  
173-5 - UEDA - JAPÃO  
Universidade Tsukuba

Iêda Lira de Lagos Nunes  
Universitária  
Rua Vicente Lucas Borges, 370  
58.000 - JOÃO PESSOA-PB  
Fone: 224-5638

Iêdo Bezerra Sá  
Engº Florestal  
Rua Dr. Pacífico da Luz, 621E202 C  
56.300 - PETROLINA-PE  
Fone: 961-3282

Inaldo de Melo Gomes  
Universitário  
Rua Dr. José Genuino, 452  
58.700 - PATOS-PB

Ivan Paulo Vizzotto  
Engº Florestal  
Rua Desdemona Penalva, 55  
48.370 - ESPLANADA-BA  
Fone: 427-1119

Ivanhoê Agostinho Netto Schuler  
Universitário  
Av. Umbuzeiro, 763 - Manaíra  
58.000 - JOÃO PESSOA-PB

## J

Jaime Cesar Melo  
Médico  
Av. Miguel Castro, 1513  
59.000 - NATAL-RN  
Fone: 231-6065

Jair Fernandes Virgínio  
Universitário  
Avenida Pedro Firmino, 110  
58.700 - PATOS-PB  
Fone: 421-2914

Janeide Nóbrega Quinho  
Universitária  
Rua Peregrino Filho, 682  
58.700 - PATOS-PB  
Fone: 421-3963

Jivaldo Oliveira e Silva  
Engº Florestal - Professor  
Campus VII - Depto. Engº Florestal - Jatobá - UFPb  
58.700 - PATOS-PB  
Fone: (083) 421-3397

Joab de Barros Batista  
Universitário  
Rua Monsenhor Almeida, 291  
58.000 - JOÃO PESSOA-PB  
Fone: 221-7941

Jcôo Alberto Silveira de Souza  
Universitário  
Rua Sílvia Almeida, 712 - Expedicionário  
58.000 - JOÃO PESSOA-PB  
Fone: 224-4697

João Régis de Amorim Neto  
Universitário  
Av. Umbuzeiro, 509 - Manaíra  
58.000 - JOÃO PESSOA-PB  
Fone: 226-1492

José Arlann Parente de Assis  
Universitário  
Rua Felizardo Leite, 147 - Centro  
58.700 - PATOS-PB

João Bezerra Filho  
Universitário  
Rua Barão do Rio Branco, 199  
58.290 - MAMANGUAPE-PB  
Fone: 292-224

José Trajano Pereira de Carvalho  
Universitário  
Rua Nezinho Lonobro, 6  
58.700 - PATOS-PB  
Fone: 421-3397

Josuel A. da Silva  
Engº Florestal - Professor  
Campus VII - UFPb  
Rua Prof. José Araújo, 843  
58.700 - PATOS-PB

## L

Leopoldina Maria Filueiras Dutra  
Universitária  
Rua Barão do Rio Branco, 192  
58.884 - CATOLÉ DO ROCHA-PB  
Fone: 441-1505

Leossávio César de Souza  
Universitário  
Av. Maranhão, 438  
58.000 - JOÃO PESSOA-PB  
Fone: 224-1435

Lucrécio José Rocha de Souza  
Universitário  
Travessa Inácio da Catingueira, 30  
58.700 - PATOS-PB  
Fone: (083) 421-3397

Luiz Carlos de Lagos Nunes  
Universitário  
Rua Vicente Lucas Borges, 370  
58.000 - JOÃO PESSOA-PB  
Fone: 224-5638

## M

Manoel de Souza Araújo  
Engº Florestal  
Rua João Lourenço Porto, 226 - Centro  
58.100 - CAMPINA GRANDE-PB

Manuel Pinheiro Bezerra  
Engº Agrônomo  
Rua Amanbaí, 318 - Neopolis  
59.000 - NATAL-RN

Marcelo José de Oliveira Rodrigues  
Universitário  
Rua João da Silva Pimentel, 365  
58.100 - CAMPINA GRANDE-PB  
Fone: 321-5007

Marcio Antonio Lopes Bezerra  
Universitário  
Rua Cel. José Fernandes, 749  
58.840 - POMBAI-PB  
Fone: 431-2173

Márcio Avclino Araujo  
Universitário  
Rua Benjamin Constant, 223  
58.700 - PATOS-PB

Marco Antonio Amaral Passos  
Engº Florestal - Professor  
Campus VII - UFPb  
58.700 - PATOS-PB  
Fone: 421-3397

Marconi Mendes Cartaxo  
Universitário  
R. Mons. Walfredo Leal, 331-opto. 302 - Tambiá  
58.000 - JOÃO PESSOA-PB  
Fone: 221-3725

Marcos Fernandes de Araújo  
Universitário  
Rua das Trincheiras, 746  
58.000 - JOÃO PESSOA-PB  
Fone: 222-1649

Marcos Vinício Craveiro de Vasconcelos  
Universitário  
Rua Padre Carapuceiro, 428 - apto. 102-B  
50.000 - RECIFE - PE

Maria Clara Ferreira  
Universitária  
Rua Dom Manuel de Medeiros, s/nº  
50.000 - RECIFE-PE  
Fone: 268-5477/353

Maria de Fátima de Freitas  
Engº Florestal - Professora Auxiliar II  
UFPb - Campus VII  
Rua Pedro Firmino, 51  
58.700 - PATOS-PB  
Fone: 421-5397

Maria do Socorro Dantas de Holanda  
Universitária  
Rua Felizardo Leite, 124  
58.700 - PATOS-PB  
Fone: 421-3650

Maria do Socorro Mendonça  
Universitária  
Rua Olivan Queiroz, 178  
58.700 - PATOS-PB

Maria Emília Miranda Henriques Leite  
Geógrafa  
Rua Hermenegildo Di Lásccio, 103 - Tambauzinho  
58.000 - JOÃO PESSOA-PB  
Fone: 224-7170

Maria Francisca Justino Nicácio  
Universitária  
Rua 18 do Forte, 140  
58.700 - PATOS-PB

Maria José Duarte  
Engº Agrônomo  
Rua Manoel Estevão da Costa, 150-apto. 201  
Fone: (081) 271-1537

Maria Naedja de Oliveira  
Universitária  
Casa do Estudante Dois Irmãos  
50.000 - RECIFE-PE

## N

Newton de Novais Feitosa Filho  
Universitário  
Av. Mato Grosso, 142 - B. dos Estados  
58.000 - JOÃO PESSOA-PB  
Fone: 224-3228

## O

Onias Ferreira de Lima  
Universitário  
Rua Pedro Firmino, 550  
58.700 - PATOS-PB

Otávio Bezerra Sampaio  
Engº Florestal - Professor Auxiliar  
UFPb - Campus VII  
58.700 - PATOS-PB  
Fone: 421-3397

## P

Paulo Cesar Espíndola Frota  
Engº Agrônomo  
Rua Samuel Uchôa, 969 - Damas  
60.000 - FORTALEZA-CE  
Fone: 223-5682

Paulo de Melo Bastos  
Engº Químico - Professor  
UFPb - Campus VII - Jatobá  
58.700 - PATOS-PB  
Fone: 421-3397

Paulo Eduardo Uchôa Lucena  
Universitário  
Rua Monteiro Lobato, 191  
58.100 - CAMPINA GRANDE-PB  
Fone: (083) 321-2188

Paulo Ramos de Menezes Filho  
Universitário  
Rua João Oscar, 222 - Centro  
58.000 - JOÃO PESSOA-PB  
Fone: 221-3487

Paulo Roberto Campos Serra  
Universitário  
Rua Espinharas, 42  
58.700 - PATOS-PB  
Fone: 421-2817

Pedro Asilano de Leite Ayres  
Universitário  
Av. Peregrino Filho, 45  
58.700 - PATOS-PB  
Fone: 421-4033

Pedro Pascoal de Almeida  
Advogado e Agropecuarista  
Rua Manuel Elias de Araújo, 464  
Juazeirinho-PB  
Fone: 321-5024

## R

Ricardo Almeida Viégas  
Estudante  
UFPb - Campus VII  
Rua Peregrino de Araújo, 297 - Centro  
58.700 - PATOS-PB  
Fone: 421-3397

Ricardo Maia Aguiar  
Universitário  
Av. Rui Carneiro, 503  
58.000 - JOÃO PESSOA-PB

Roberto W. C. Raposo  
Engº Agrônomo - Professor  
UFPb - Depto. de Engº Florestal - Campus VII  
58.700 - PATOS-PB  
Fone: 421-3397

Rogério Fernandes Virgínio  
Universitário  
Av. Pedro Firmino, 110  
58.700 - PATOS-PB  
Fone: 421-2914

## S

Salvino de Oliveira Filho  
Engº Agrônomo  
Av. Rio Branco, 178  
58.100 - CAMPINA GRANDE-PB  
Fone: 321-2685 - 322-2442

Silmar G. Molicia  
Engº Florestal - Professor  
Rua Prof. José Araújo, 727-Jd. Guanabara  
58.700 - PATOS-PB  
Fone: 421-3397

Silvano Fonseca Clementino  
Universitário  
Rua Quintino Bocaiuva  
58.700 - PATOS-PB  
Fone: 421-2949

Sônia Formiga de Albuquerque  
Universitária  
Rua Sebastião Monteiro, 2  
Cjto. Casas Econômicas/Jatobá  
58.700 - PATOS-PB

Suetonio Vilar Campos  
Agrônomo  
R. Abel Costa, 35 - Bairro Bodocongó  
58.100 - CAMPINA GRANDE-PB  
Fone: 321-5490

## U

Ubiratan Pereira Escarião

Eng<sup>o</sup> Agrônomo

Av. Alagoas, 188

58.000 - JOÃO PESSOA-PB

Fone: 274-4817

## V

Valdemir Antonio Rodrigues

Eng<sup>o</sup> Florestal - Professor

UFPb - Campus VII

Rua Inglaterra, 670 - Jd. Europa

58.700 - PATOS-PB

Fone: 421-3397

Valdir Mamede de Oliveira

Universitário

Rua Porfírio da Costa, 140

58.700 - PATOS-PB

Valmar Corrêa de Andrade

Professor

Rua do Futuro, 17-apto. 101 - Aflitos

50.000 - RECIFE-PE

Fone: 231-6168

Valmir Ronaldo Cândido da Silva

Universitário

Rua Paulino de Albuquerque, 192

58.000 - JOÃO PESSOA-PB

Vera Lucia Gomes da Costa

Func. Pública

Rua Manoel Deodato, 314 - Torre

58.000 - JOÃO PESSOA-PB

Fone: 224-8034

Veronica Maria Nóbrega de Araújo

Bossuet Wanderley, 442

58.700 - PATOS-PB

Fone: 421-3359

Vicente de Paula Simões de Melo

Universitário

Rua Peregrino de Araújo, 120

58.700 - PATOS-PB

Fone: 421-3766

Vicente Fragoso C. Filho

Eng<sup>o</sup> Cartógrafo

Av. Pinheiros, 927 - apto. 101

50.000 - RECIFE-PE

Fone: 339-3768

Vital Rodrigues de Almeida

Agropecuário/Reflorestador

Granja Bonfim - Eduardo Gomes

59.160 - EDUARDO GOMES-RN

Fone: 272-2358

## W

Walter Lima de Almeida

Eng<sup>o</sup> Agrônomo

Rua Francisco Moura, 711

58.000 - JOÃO PESSOA-PB

Weber Silva Tenório

Professor

Rua José Martins da Silva, 143

58.000 - JOÃO PESSOA-PB

Williams de Souza

Eng<sup>o</sup> Florestal - Professor

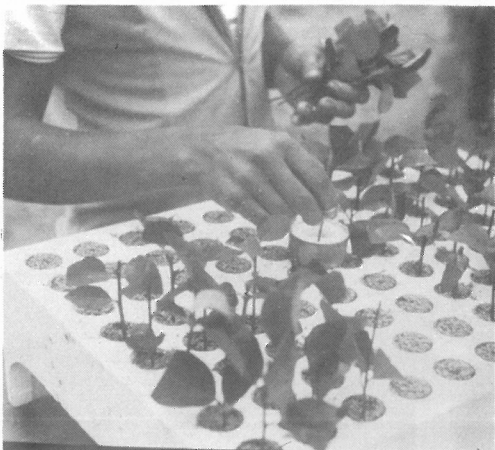
UFPb - Campus VII - Depto. de Eng<sup>o</sup> Florestal

Caixa Postal 64

58.700 - PATOS-PB

Fone: 421-3397

# STYROBLOCK DA ISOPOR



novo berço p/reflorestamento fabricado pela Isopor p/ a  
plantação de mudas de Pinus e Eucalyptus, c/ uso de vermiculita.

**Características:**

**Material = Isopor (poliestireno expandido)** Menor preço de transporte

**Dimensões = 610 x 410 x 165 mm** Menor tempo para crescimento

**Peso = + - 260 gramas** Maior praticidade

**Capacidade = 96 mudas** Maior rapidez no plantio

**Ref.: PM-1425** Melhor drenagem

**MATRIZ: 09700 - S. Bernardo do Campo - SP - Av. Álvaro Guimarães, 207**  
Tel. (011) 448-2500 - Telex (011) 44530 ISOP

**21860 - Rio de Janeiro - RJ - Av. Brasil, 32467 - Tel. (021) 332-2950**

**50000 - Recife - PE - Av. Mal. Mascarenhas de Moraes, 1681**  
Tel. (081) 339-0633

**93000 - São Leopoldo - RS - Av. São Borja, 1700 - Tel. (0512) 92-5144**

**61900 - Fortaleza - CE - Distrito Industrial do Ceará - Pajuçara**  
Tel. (085) 225-0891/0892 - Telex (085) 2026 ISON

**\*80000 - Curitiba - PR - Rua João Negrão, 1835 - Tel. (041) 223-0575**

**\*66000 - Belém - PA - Av. Tavares Bastos, 429 - BL 13 - Conj. 202**

**\*40000 - Salvador - BA - Av. Estados Unidos, 3 - s/202**  
Tel. (071) 242-2018/2146

\*Representante

Empresas do grupo BASF

**Isopor**®

INDÚSTRIA e COMÉRCIO de PLÁSTICOS LTDA.