

**CARACTERIZAÇÃO DA BASE GENÉTICA DE UMA POPULAÇÃO  
DE ALGAROBA - *Prosopis juliflora* (SW) DC-EXISTENTE NA  
REGIÃO DE SOLEDADE - PB**

**ISMAEL ELEOTÉRIO PIRES**

EMBRAPA, CPATSA, Caixa Postal 23,  
56300 - Petrolina - PE

**PAULO YOSHIO KAGEYAMA**

ESALQ - USP, Depto. de Silvicultura  
13400 - Piracicaba - SP

**ABSTRACT** - This paper contains some inferences on the genetic base of the algaroba populations existing in the Brazilian Northeast, and presents some perspectives of genetic breeding for that species.

Two progeny trials were established, one in Soledade-PB and another in Caicó-RN, including 30 open pollinated progenies each one, with seeds collected from a population in Soledade. The experimental design was the triple rectangular lattice (5x6) with linear plots of 10 trees, at spacing of 3 x 3 meters.

The low heritability coefficients, plus the low genetic variation coefficients among families obtained by using open-pollinated progenies, at the age of 18 months, indicate a low genetic variability in the population, and for this reason, it is concluded that additional studies are necessary. The existing material should be used only in short term programmes. For medium and long term programmes it is desirable to introduce new materials from the natural range of the species.

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

Foram instalados 2 ensaios, um em Soledade-PB e o outro em Caicó-RN, envolvendo 30 progênies de polinização livre de uma população existente em Soledade-PB. O delineamento utilizado foi o látice retangular triplo 5x6. As parcelas foram lineares de 10 plantas, a um espaçamento de 3 x 3 metros.

Os baixos valores dos coeficientes de herdabilidade e de variação genética entre famílias obtidos através de progênies de polinização livre, aos 18 meses de idade, 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.

### **INTRODUÇÃO**

O Nordeste Brasileiro apresenta cerca de 56% de sua superfície coberta com uma vegetação denominada caatinga, que se caracteriza por uma baixa produtividade de madeira e pequena diversidade de espécies em relação à floresta tropical úmida. Nessa região predominam os tipos climáticos árido e semi-árido, com um período seco

de aproximadamente 9 meses, sendo as precipitações anuais de 250 a 1000 mm. A temperatura média é de 25°C, não apresentando grandes variações; os solos são em geral rasos e de baixa fertilidade.

Diante da existência de grandes áreas impróprias para a agricultura e pastagem, a ati-



vidade florestal desponta como uma alternativa recomendável. Deve-se pensar inclusive na implantação de espécies com finalidades múltiplas como produção de madeira, forragem, controle de erosão, criação de abelhas, lenha, carvão, etc. Para isso, é preciso que se desenvolvam estudos em busca de espécies e procedências mais apropriadas.

A algaroba - *Prosopis juliflora* (SW) DC - pertencente à família Leguminosae (Mimosoidae), é uma espécie que se apresenta altamente promissora para o Nordeste, tanto para fins madeireiros como forrageiros, dada a sua resistência à seca e boa adaptação às condições adversas (SILVA et alii 1980, PIRES & FERREIRA, 1982), apesar de sua introdução e difusão não ter obedecido a um esquema previamente estabelecido.

Conforme GOMES (1961) e AZEVEDO (1982), a algaroba foi introduzida no Nordeste na década de 1940. Com base nestes autores, constata-se que das introduções efetuadas resultaram 4 árvores sobreviventes, que certamente constituíram a base de todas as populações atualmente existentes. Dessa forma, uma preocupação que surge é quanto a qualidade genética das sementes utilizadas nos plantios, uma vez que são obtidas na própria região sem nenhum controle de sua produção.

Sendo a espécie alógama e diante das dúvidas com relação ao tamanho efetivo das populações existentes, é possível que esteja sendo utilizado material com elevado índice de endogamia, pelo cruzamento de indivíduos aparentados. Mesmo que tal situação possa não estar acontecendo ainda, é necessário que se esteja atento para as implicações de utilização desse material em programas de melhoramento que envolvam seleção através de gerações sucessivas.

O presente trabalho tem como objetivo determinar a variabilidade genética de uma população de algaroba (*Prosopis juliflora*) situada na Fazenda Pendência, Soledade-PB, com vistas a:

- a) inferir sobre a base genética da população,
- b) produção de sementes melhoradas através de implantação de áreas de produção e pomares de sementes,
- c) conservação genética desse material,
- d) estabelecer estratégias de utilização das populações de algaroba existentes no Nordeste, em programas de melhoramento genético.

## REVISÃO DE LITERATURA

A existência de variabilidade genéti-

ca em uma população e seu conhecimento são fatores indispensáveis para o sucesso dos programas de melhoramento.

O fato das espécies florestais serem, na grande maioria, alógamas e a existência de mecanismos de auto-incompatibilidade asseguram às mesmas grande variabilidade genética. Essa variabilidade, segundo SLUDER (1970), se deve ao grande fluxo de pólen e 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 et alii, 1983), comprometendo 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.

Conforme destacado por LINDGREN (1969) as populações de base genética restrita podem apresentar variabilidade em face dos diferentes níveis de endogamia exibidos pelos indivíduos que as compõem. Entretanto, essa variabilidade tende a desaparecer nas populações adultas, devido aos efeitos de competição e outras forças de seleção, bem como nas gerações avançadas pela tendência de cruzamentos cada vez mais aparentados. Este mesmo autor salienta que o grau de parentesco torna-se ainda mais acentuado quando se promove seleção intensiva entre famílias.

O comportamento das variâncias de uma população é função do tipo de cruzamento e de seu tamanho efetivo (CROW & KIMURA, 1970, ALLARD, 1971 e FALCONER, 1981), donde conclui-se que a manipulação dessas variâncias pode ser utilizada para fazer inferências sobre a base genética e o sistema reprodutivo de espécies florestais.

FONSECA (1982) sugeriu a relação entre a variância dentro de famílias e a variância entre famílias ( $\sigma^2_d / \sigma^2$ ), para altura de plantas, como um indicador do tipo de cruzamento, argumentando que nas espécies alógamas essa relação tenderia sempre para valores maiores que dez. Portanto, baseando-se nesta relação, bem como no comportamento das variâncias de populações de base genética restrita e nas autógamas, verifica-se a possibilidade de utilização da relação entre variâncias para inferir sobre a base genética e sistema reprodutivo de populações de espécies florestais.

A algaroba - *Prosopis juliflora*(SW)DC- apresenta grande variabilidade fenotípica nas



áreas de ocorrência natural para forma das plantas, produção de biomassa, produção e características dos frutos (NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES, 1979 e FELKER, 1982). Entretanto, não se constatou estudos sobre a variabilidade genética apresentada por essa espécie para as diversas características de importância econômica.

A espécie introduzida no Nordeste brasileiro é a *Prosopis juliflora* (SW) DC, conforme classificação do Professor Arturo Burkart do Instituto Darwinion, Argentina, citado por AZEVEDO (1982). Porém, FOLLIOTT & TAMES (1983) relatam que essa espécie pertence ao grupo das algarobas, que é extremamente variável, requerendo estudos taxonômicos mais detalhados.

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

## MATERIAL E MÉTODOS

Utilizou-se 36 matrizes de uma população situada na Fazenda Pendência em Soledade, PB. Foram instalados 2 ensaios, um no próprio local e outro em Caicó, Rio Grande do Norte, envolvendo cada um 30 progênies de polinização aberta, sendo 24 comuns aos 2 ensaios.

O delineamento utilizado foi o látice retangular triplo 5 x 6. As parcelas foram lineares, com 10 plantas, em espaçamento 3 x 3m, com uma bordadura geral simples para todo o ensaio.

A instalação dos ensaios no campo deu-se nos meses de março e abril de 1982, respectivamente, em Caicó e Soledade.

Mediu-se a altura das plantas aos 6 e 12 meses de idade, em Caicó. Aos 18 meses avaliou-se, para as duas localidades, as características: altura, raio médio da copa, diâmetro da base e sobrevivência. Para essa avaliação, considerou-se a característica altura mais raio médio da copa, por se supor que a associação das duas características reproduziria a altura real da planta, baseando-se em sua arquitetura e em HALLE et alii (1978).

A análise da variância individual nas idades de 6 a 12 meses, para altura de plantas, em Caicó e aos 18 meses para todas as características, nos dois locais, foi feita segundo o esquema de látice retangular triplo proposto por COCHRAN & COX (1981).

Naqueles casos em que a eficiência do látice, correspondente à relação entre o quadrado

médio do erro efetivo da análise em látice e o quadrado médio do erro da análise em blocos ao acaso, foi inferior a 110% (MIRANDA FILHO, 1978), procedeu-se a análise segundo o esquema de blocos ao acaso proposto por DITLEVSEN (1980).

As estimativas das variâncias genéticas, das variâncias ambientais e das variâncias dentro de parcelas foram obtidas pela decomposição dos quadrados médios, das análises em blocos ao acaso.

Os coeficientes de herdabilidade e de variação dentro de parcelas foram estimados conforme VENCOVSKY (1978).

Os coeficientes de variação genética (CVg), coeficiente de variação ambiental (CVe) e coeficiente de variação dentro (CVD), utilizado por KAGEYAMA (1983), são apresentados em termos percentuais, em relação à média ( $\bar{x}$ ).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises de variâncias individuais para as duas localidades, Caicó-RN e Soledade -PB, nas idades consideradas, não revelaram diferenças significativas, igualmente, para todas as características. Conforme mostra a Tabela 1, em Soledade foram significativas as diferenças entre médias de progênies para altura mais raio médio da copa e raio médio da copa, enquanto em Caicó diferenças significativas foram constatadas apenas para sobrevivência.

Os diferentes resultados obtidos para as duas localidades podem ser atribuídos não apenas a efeitos de locais mas, principalmente, à implantação do ensaio de Soledade com aproximadamente trinta dias de atraso em relação ao de Caicó. Este atraso fez com que o ensaio sofresse intensamente as consequências da seca, como pôde ser constatado "in loco", comprometendo os resultados. A comparação dos valores médios das características de crescimento obtidos para as duas localidades evidencia as limitações do ensaio de Soledade.

Em Caicó, a análise da altura de plantas aos 6, 12 e 18 meses de idade mostra a influência do viveiro na fase de estabelecimento das plantas no campo, conforme evidenciado pelo aumento do coeficiente de variação experimental com a idade.

Os baixos valores de F, não mostrando significância para a maioria das características, não foram devidos aos coeficientes de variação experimental, que se apresentaram variáveis, com valores considerados de médios a baixos (GOMES, 1976), revelando uma baixa variabilidade genética entre progênies, nas idades consideradas.

**TABELA 1.** Médias das progênies e resultados das análises da variância individual, para todas as características, nas idades consideradas, em Caicó-RN e Soledade-PB.

Locais/idades e características	Média	F. prog.	C.V. exp. (%)	Efic. látice (%)
Caicó (6 meses):				
. altura (m)	0,68	1,58 n.s.	11,40	107
Caicó (12 meses):				
. altura	0,99	0,81 n.s.	14,96	100
Caicó (18 meses):				
. altura (m)	1,23	1,12 n.s.	17,02	122
. altura + Rmc(m)	2,38	1,16 n.s.	15,59	108
. Rmc (m)	1,13	1,16 n.s.	16,45	100
. diâm. base (cm)	2,40	1,62 n.s.	18,37	113
. sobrev. (%)	0,99	3,95 **	2,61	102
Soledade(18 meses):				
. altura (m)	0,85	1,66 n.s.	15,62	100
. altura+Rmc(m)	1,48	1,92 *	17,50	100
. Rmc (m)	0,58	2,11 *	25,73	95
. diâm. base(cm)	1,41	1,69 n.s.	17,92	97
. sobrev. (%)	0,95	1,12 n.s.	13,33	95

F. prog. - Valor de F para progênies, da análise da variância;

CV. exp. - Coeficiente de variação experimental

Efic. látice - Eficiência do látice

Rmc - Raio médio da copa;

n.s. - Não Significativo;

\* - Significativo ao nível de 5%;

\*\* - Significativo ao nível de 1%

Com base no limite de 110% (MIRANDA FILHO, 1978) para a eficiência do látice em relação ao delineamento de blocos ao acaso, apenas as características altura de plantas e diâmetro da base foram analisadas por este esquema, aos 18 meses de idade, em Caicó.

Ressalta-se que os resultados obtidos na análise da altura mais raio médio da copa não apresentaram a eficiência esperada, quando comparados aos valores expressos pelas duas características isoladamente.

Tendo em vista as restrições existentes quanto ao ensaio de Soledade, as estimativas dos parâmetros genéticos foram consideradas somente para os dados de Caicó. Isto por se tratar de fatores que requerem a maior precisão possível a fim de permitir inferências corretas sobre a base genética da população.

As estimativas das variâncias genéticas e não genéticas, para as características de crescimento nas idades consideradas, em Caicó, são apresentadas na Tabela 2. A variância genética entre progênies para altura de plantas foi positiva aos 6 meses de idade, passando a negativa nas duas avaliações posteriores, o que certamente a-

conteceu em face de possíveis efeitos de viveiro nessa idade. Variância negativa ocorreu também para altura mais raio médio da copa. Entretanto, essas variâncias negativas podem ser consideradas como sendo igual a zero, conforme demonstrado por SEARLE (1971).

As herdabilidades no sentido restrito ao nível de plantas apresentaram valores que vão de 0,00% a 7,00% para todas as características (Tabela 3). Ao nível de médias de progênies, as herdabilidades apresentaram valores de 0,00% a 17,00% desprezando a herdabilidade obtida para a altura aos 6 meses de idade (Tabela 3).

Nas estimativas das herdabilidades, considerou-se as progênies como sendo de meios-irmãos (VENCOVSKY, 1978 e FALCONER, 1981), bem como desprezou-se a ocorrência de endogamia, apesar da sua importância, conforme destacado por NAMKOONG (1979) e LINDGREN (1976).

Os coeficientes de variação genética, de variação entre plantas dentro de parcelas e entre parcelas, bem como as relações da variância dentro de parcelas com as variâncias genética e ambiental entre parcelas são apresentadas na Tabela 4.



TABELA 2. Estimativas das variâncias genéticas entre progênies ( $\sigma_p^2$ ), variâncias ambientais entre parcelas ( $\sigma_d^2$ ), em Caicó-RN.

Características	Idade (meses)	$\sigma_p^2$	$\sigma_d^2$	$\sigma_e^2$
Altura (m)	6	0,00255	0,04692	0,00131
Altura (m)	12	-0,00140	0,10196	0,01166
Altura (m)	18	-0,00125	0,17222	0,03610
Altura + Rmc (m)	18	-0,00318	0,47057	0,10020
Rmc (m)	18	0,00186	0,13202	0,02121
Diâm. Base (m)	18	0,01520	0,63645	0,15556

TABELA 3. Estimativas dos coeficientes de herdabilidade no sentido restrito para todas as características, a exceção de sobrevivência, em Caicó-RN.

Características	Idade (meses)	Média	$h^2$	$h^2m$
Altura (m)	6	0,68	0,20	0,55
Altura (m)	12	0,99	0,00	0,00
Altura (m)	18	1,23	0,00	0,00
Altura+Rmc (m)	18	2,38	0,00	0,00
Rmc (m)	18	1,13	0,05	0,13
Diâm. Base (m)	18	2,40	0,07	0,17

$h^2$  - herdabilidade no sentido restrito ao nível de plantas;

$h^2m$  - herdabilidade no sentido restrito ao nível de médias de progênies.

O coeficiente de variação genética, expresso em porcentagem da média geral de cada característica, é um parâmetro de extrema importância no entendimento da estrutura genética de uma população, por mostrar a quantidade de variação existente entre as famílias e, obviamente, permitir a estimativa de ganhos genéticos (KAGEYAMA, 1980). Os valores obtidos neste trabalho para as diferentes características ficaram entre 0,00% a 5,14%, não levando em consideração a idade de 6 meses. KAGEYAMA (1983) encontrou para altura de plantas de *E. grandis*, aos 12 meses de idade, um coeficiente de variação genética de 6,85% e FONSECA (1982) constatou 9,24% para *Mimosa scabrella*, aos 3 meses de idade, em condições de viveiro.

Baseando-se nestes resultados, verifica-se que a população de *P. juliflora* em estudo apresenta variabilidade genética nula entre progênies para altura de plantas, enquanto para diâmetro da base e raio médio da copa os coeficientes de variação genética foram intermediários. Porém, face às baixas herdabilidades apresentadas, não seria possível a obtenção de ganhos genéticos significativos para as características consideradas.

O coeficiente de variação entre plantas dentro de parcelas ficou entre 29,19% e 33,74%, mostrando assim uma amplitude de variação muito pequena. KAGEYAMA (1983) encontrou para altura de plantas de *E. grandis*, aos 12 meses de idade, um coeficiente de variação de parcelas da ordem de 17,09%, praticamente a metade daquele encontrado no presente estudo.

A relação entre o coeficiente de variação genética e o experimental apresentou valores muito baixos, exceto para altura de plantas aos 6 meses. Baseando-se na argumentação de VENCOSKY (1978), de que a situação é favorável para obtenção de ganhos através de seleção, em milho, quando a relação entre os coeficientes de variação genética e a experimental (CVg/CVexp.) tende para valores maiores ou iguais a um, verifica-se que a população em questão não apresenta perspectivas de ganhos genéticos para as características estudadas.

As proporções das variâncias dentro e entre progênies ( $\sigma_d^2/\sigma_p^2$ ) apresentaram valores diferenciados para todas as características. As relações entre as variâncias dentro e ambiental entre parcelas ( $\sigma_d^2/\sigma_e^2$ ) forneceram também valores

diferenciados, porém, com uma menor amplitude de variação (Tabela 4).

A manipulação dessas proporções demonstrou a baixa amplitude de variação para a relação  $\sigma^2_d/\sigma^2_e$  quando comparada aos valores da relação  $\sigma^2_d/\sigma^2_p$ . Isto se deve, principalmente, ao fato de, no segundo caso, as duas variâncias sofrerem flutuações em função do cruzamento e da base genética. Considerando-se a decomposição da  $\sigma^2_d/\sigma^2_e$  em um componente dentro genético ( $\sigma^2_{dg}/\sigma^2_{de}$ ) e um componente ambiental entre plantas ( $\sigma^2_{da}/\sigma^2_e$ ), essa relação poderia ser expressa por  $\sigma^2_d/\sigma^2_e = \sigma^2_{dg}/\sigma^2_e + \sigma^2_{da}/\sigma^2_e$ .

Assumindo a existência dessas equivalências, pode-se admitir que a relação  $\sigma^2_{da}/\sigma^2_e$  seja igual a um, num dado ambiente e numa idade qualquer de uma população sob espaçamentos quadrados, em plena competição, ficando a relação  $\sigma^2_d/\sigma^2_e$  influenciada apenas pelo componente genético ( $\sigma^2_{dg}/\sigma^2_e$ ). Dessa forma, nas primeiras gerações de cruzamentos aparentados, onde a variância dentro tende a aumentar (CROW e KIMURA, 1970 e FALCONER, 1981), a relação  $\sigma^2_d/\sigma^2_e$  apresentaria valores mais elevados, tendendo posteriormente, nas gerações mais avançadas, para valores proporcionais a  $\sigma^2_{da}/\sigma^2_e$ , mais um possível efeito da variância da dominância, com valores em torno de cinco para as características de crescimento, conforme obtido neste estudo. Para as populações de espécies autógamas a variância entre famílias deverá ser proporcional a  $\sigma^2_{da}/\sigma^2_e$ , apresentando valor aproximadamente igual a um.

Diante dessas considerações, pode-se estabelecer que, para espaçamentos quadrados, em

espécies alógamas de base genética restrita a relação deverá ser  $\sigma^2_d/\sigma^2_e = \sigma^2_{da}/\sigma^2_e$  mais efeito de dominância, caso exista. Em autógamas a relação  $\sigma^2_d/\sigma^2_{da}/\sigma^2_e$ , com valor igual ou próximo de um, porém, em espécies alógamas de base genética adequada a relação  $\sigma^2_d/\sigma^2_e$  proporcionará valores mais elevados devido a presença da variância genética aditiva e dominante) dentro ( $\sigma^2_{dg}$ ).

Diante desses argumentos, pode-se inferir, com base nos resultados apresentados na tabela 4, que a população apresenta base genética restrita. Entretanto, recomenda-se que outros estudos sejam feitos com diferentes espécies, utilizando-se inclusive de outras técnicas, tais como izoenzimas e genes marcadores, para definição mais clara dos limites dessas relações.

Levando em consideração o histórico da população, pode-se pressupor que: a) as árvores sobreviventes da introdução e que deram origem à população em estudo eram meias-irmãs (MI); e b) as árvores sobreviventes não apresentavam nenhum grau de parentesco. Entretanto, como as progênies componentes do presente ensaio constituem, provavelmente, uma quarta geração de tal introdução, os baixos coeficientes de variação genética associados aos altos coeficientes de variação dentro de progênies sugerem a alternativa(a) como a mais provável, levando em consideração o comportamento das variâncias genéticas nos cruzamentos aparentados, conforme CROW & KIMURA (1979) e FALCONER (1981).

Como vem acontecendo expansões sucessivas das populações existentes, é possível que esteja havendo um aumento gradual do nível de endogamia a cada geração, que LINDGREN (1976) chama de endogamia suave. Este autor salienta que a depressão

**TABELA 4.** Estimativa dos coeficientes de variação genética (CVg), dentro (CVd) e ambiental (Cve) e da relação da variância dentro para as variâncias genéticas entre progênies ( $\sigma^2_d/\sigma^2_p$ ), e ambiental entre parcelas ( $\sigma^2_d/\sigma^2_e$ ) para as diferentes características, em Caicó-RN.

Características	Idade (meses)	CVg (%)	CVd (%)	CVE (%)	Cvg/Cvexp.	$\sigma^2_d/\sigma^2_p$	$\sigma^2_d/\sigma^2_e$
Altura (m)	6	7,43	31,85	5,32	0,65	18,40	35,82
Altura	12	0,00	32,25	10,91	0,00	-	8,84
Altura (m)	18	0,00	33,74	15,44	0,00	-	4,77
Altura+Rmc(m)	18	0,00	29,19	13,52	0,00	-	4,70
Rmc(m)	18	3,81	31,15	12,89	0,23	70,97	6,22
Diâm.Base(m)	18	5,14	33,24	16,43	0,26	41,87	4,09



são endogâmica, expressa pelo coeficiente de endogamia ( $f$ ), não obedece a um modelo linear, variando de indivíduo para indivíduo de uma mesma geração.

O tipo de manejo ao qual a espécie é submetida pode afetar suas características genéticas, conforme evidenciado por NAMKOONG et alii (1983) e NAMKOONG (1984), com referência a populações para melhoramento genético. Espaçamentos amplos, como o utilizado para *P. juliflora* (10 x 10m), pode permitir a sobrevivência de plantas altamente endogâmicas até a fase reprodutiva, permitindo a troca de pólen entre indivíduos com diferentes níveis de endogamia, o que leva a uma depressão mais acentuada. Esta depressão pode ser influenciada, ainda, pelo tamanho efetivo da população, tipo de cruzamento, presença de polinizadores, condições ambientais, dentre outros fatores.

Tratando-se de seleção numa população de base genética restrita, há grandes riscos de se selecionar plantas fenotipicamente superiores, que se destacaram não pelo potencial genético mas pelo fato de estarem competindo com plantas endogâmicas (LINDGREN, 1976). Por outro lado, numa população onde os indivíduos têm diferentes níveis de endogamia, a seleção poderia estar premiando aqueles que apresentam menores coeficientes de endogamia.

Diante das considerações apresentadas, espelhadas pelos resultados obtidos, não seria recomendável a utilização das populações de *P. juliflora* atualmente existentes no Nordeste em programas de melhoramento genético a médio e longo prazo.

Para o estabelecimento de programas de melhoramento a médio e longo prazo, seria conveniente a ampliação da base genética dessas populações através da introdução de novos materiais da região de ocorrência natural, aproveitando-se a adaptação das populações já existentes. Poder-se-ia até pensar na formação de raças locais, uma vez que espécie se encontra difundida numa extensa área do Nordeste semi-árido.

A curto prazo, deve-se pensar na implantação de testes de procedência/progênie, por meio de sementes ou por propagação vegetativa envolvendo matrizes de populações de diversos pontos da região, as quais funcionariam como procedências. Esse procedimento proporcionaria sementes para uso imediato nos plantios, bem como informações mais detalhadas da estrutura e das variações genéticas entre e dentro dessas populações. É possível, inclusive, obter-se ganhos genéticos nesse processo, tendo em vista a possibilidade de ocorrência de combinações favoráveis entre indivíduos de popula-

ções diferentes. NAMKOONG (1984) salienta que populações implantadas em ambientes distintos segregam diferentemente, mesmo quando provenientes de uma base genética restrita, e o agrupamento de materiais provenientes dessas populações maximiza as combinações genéticas favoráveis, que poderão ser exploradas em programas de melhoramento genético a curto prazo.

Em função destas considerações serem baseadas em ensaio genético bastante jovem, aliadas ao fato de muitas das inferências terem sido baseadas em fundamentos teóricos do comportamento de populações restritas, acredita-se que novos estudos sejam necessários para a confirmação desses resultados, com a possibilidade de utilização de técnicas de cruzamentos controlados, de isoenzimas, de genes marcadores, etc.

## CONCLUSÕES

Os resultados obtidos neste trabalho permitiram as seguintes conclusões:

O desenvolvimento de *Prosopis juliflora* no ensaio de Caicó-RN apresentou-se, de um modo geral, dentro dos padrões normais de crescimento da espécie na região.

Os valores de  $f$  obtidos nas análises de variância, para todas as características, indicam uma baixa variabilidade genética entre as progênies e, conseqüentemente, na população estudada.

Os baixos coeficientes de herdabilidade e de variação genética entre progênies, associados aos altos coeficientes de variação dentro de progênies, para as características de crescimento, sugerem que a população estudada apresenta base genética restrita, o que leva a crer na existência de endogamia.

A pequena dominância apical e as múltiplas finalidades da espécie requerem a definição das características adequadas para expressar a sua variabilidade genética, bem como o desenvolvimento de métodos apropriados para avaliação das mesmas.

A relação entre as variâncias dentro de famílias e ambiental entre parcelas ( $\sigma^2_d/\sigma^2_e$ ) parece apropriada para definição do sistema reprodutivo e da base genética de espécies florestais.

Os resultados apresentados pelos ensaios em questão e a grande expansão da espécie na região Nordeste, associados ao ciclo reprodutivo relativamente curto da mesma, sugerem um crescimento acentuado do nível de parentesco a cada geração.

A curto prazo seria recomendável a implantação de pomar clonal com material de diferen-



tes populações, que seria testado posteriormente através de ensaios de procedência/progênie.

#### AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) e ao Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF) pelo apoio financeiro que permitiu a implantação desse projeto através do Programa Nacional de Pesquisa Florestal (PNPF)/Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA); à Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba (EMEPA) e à Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte (EMPARN) pelo apoio na implantação e condução dos ensaios de campo; aos colegas Sérvulo Heber Lopes Vasconcelos, Guilherme de Castro Andrade e Manoel de Souza Araújo pela colaboração na condução dos ensaios e coleta de dados.

#### BIBLIOGRAFIA

- ALLARD, R.W. **Princípios de melhoramento genético das plantas.** São Paulo, Edgard Blücher, 1971, 381p.
- AZEVEDO, G. de . Como e porque a algaroba foi introduzida no Nordeste. In: **I Simpósio Brasileiro sobre Algaroba**, Natal, 5-7 Outubro 1982. Anais. Natal, EMPARN, 1v., 1982, p.300-06.
- COCHRAN, W.G. & COX, G.M. **Desenhos experimentais.** 7. ed. México, Editorial Triallas, 1981, 661p.
- CROW, J.F. & KIMURA, M. **An introduction to population genetics theory.** New York, Harper & Row, 1970, 591p.
- DITLEVSEN, B. Interpretación estadística de los resultados de ensayos. In: FAO/DANIDA. **Mejora genética de árboles forestales:** Informe sobre el curso de capacitación sobre la mejora genética de arboles forestales. Roma, FAO/DANIDA, 1980. p.118-40.
- FALCONER, D.S. **Introdução à genética quantitativa.** Viçosa, Imprensa Universitária, 1981. 279p.
- FELKER, P. Seleção de genótipos de **Prosopis** para a produção de vagens e de combustível de madeira. In: **Simpósio Brasileiro sobre Algaroba**, 1, Natal, 5-7 outubro, 1982. Anais. Natal, EMPARN, v.2, 1982. p.07-24.
- FFOLIOTT, P.F. & THAMES, J.L. Manual sobre Taxonomia de **Prosopis** em México, Peru e Chile. Roma, FAO, 1983, 35p.
- FONSECA, S.M. da . Variações fenotípicas e genéticas em bracatinga **Mimosa scabrella** Benth. ESALQ/USP, Piracicaba, 1982. 86p. (Dissertação de Mestrado).
- GOMES, F.P. **Curso de estatística experimental.** 6ª ed., Piracicaba, Livraria Nobel S/A., 1976. 430p.
- GOMES, P. **A algarobeira.** Rio de Janeiro, Serviço de Informação Agrícola. 1961. 49p.
- HALLÉ, F. ; OLDEMAN, R.A.A. & TOMLINSON, P.B. **Tropical trees and forests: an architectural analysis.** New York, Springer-Verlag, 1978. 441p.
- KAGEYAMA, P.Y. Variação genética em progênies de uma população de **Eucalyptus grandis** (Hill.) ex Maiden. ESALQ/USP, Piracicaba, 1980. 125p. (Tese de Doutorado).
- KAGEYAMA, P.Y. Seleção precoce a diferentes idades em progênies de **Eucalyptus grandis** (Hill) ex Maiden. ESALQ/USP, Piracicaba, 1983. 147p. (Tese de Livre-Docência).
- LINDGREN, D. Inbreeding and coancestry. In: **Joint Meeting IUFRO on Advanced Generation Breeding.** Bordeaux, 14-18 June, 1976. 21p.
- MIRANDA FILHO, J.B. Princípios de experimentação e análise estatística. In: PATERNIANI, E. (coord.) **Melhoramento de milho no Brasil.** Piracicaba, Fundação Cargill, 1978. p.620-50.
- NAMKOONG, G. **Introduction to quantitative genetics in forestry.** Washington, U.S.A. Forest Service, 1979. 341p.
- NAMKOONG, G. Inbreeding, hybridization and conservation in provenances of tropical forest trees. In: **Joint Meeting IUFRO Working Parties on Provenance Improvement Strategies in Tropical Forest trees.** Muture, Zimbabwe, 15-21 April, 1984. 7p.
- NAMKOONG, G.; BARNES, R.D. & BURLEY, J. Tree breeding strategies and international cooperation. **Silvicultura**, São Paulo, 8(32):721-23, 1983.
- NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES, Washington, U.S.A. **Tropical legumes: resources for the future.** Washington, 1979, 331p.
- PIRES, I.E. & FERREIRA, C.A. Potencialidade do Nordeste do Brasil para reflorestamento. **Silvicultura**, São Paulo, 8(28):440-45, 1983.
- SEARLE, S.R. Topics in variance component estimation. **Biometrics**, Raleigh, 27:1-76, 1971.
- SILVA, H.D. da et alii. **Comportamento de essências florestais nas regiões árida e semi-árida do Nordeste:** resultados preliminares. Brasília, EMBRAPA-DID, 1980. 25p.
- SLUDER, E.R. Gene flow patterns in forest tree species and implications for tree breeding. In: FAO/DANIDA. **Second World consultation on forest tree breeding.** Washington, 7-16 August, 1969. Roma, FAO/DANIDA, 2v., 1970, p.1141-50.
- VENCOVSKY, R. Herança quantitativa. In: PATERNIANI, E. (coord.) **Melhoramento de milho no Brasil.** Piracicaba, Fundação Cargill, 1978. p.122-99.