

# Correlações fenotípicas em populações de algaroba no Semi-Árido brasileiro

Phenotypic correlations in mesquite populations in the Brazilian semi-arid

---

*Faubeany Micheline Oliveira Nogueira<sup>1</sup>, Visêdo Ribeiro de Oliveira<sup>2</sup>, Carlos Antônio F. Santos<sup>2</sup>, Marcos Antônio Drumond<sup>2</sup>, Nataniel Franklin de Melo<sup>2</sup>*

## Resumo

O trabalho teve como objetivo obter as estimativas dos coeficientes de correlação fenotípica entre 11 caracteres de crescimento e de frutos de 120 matrizes de algaroba localizadas em municípios dos Estados da Bahia, Pernambuco, Piauí e Paraíba, para auxiliar na definição de estratégias de seleção de caracteres de importância econômica em futuros programas de melhoramento da espécie. Em todas as populações, os caracteres de crescimento (altura de plantas (ALP), maior e menor diâmetro de copa (MAD, MED) e diâmetro do caule (DCA), foram altamente correlacionados entre si, apresentando coeficientes elevados e altamente significativos para 83% das correlações possíveis para esses caracteres. Esses mesmos caracteres, quando associados com os morfológicos utilizados na caracterização de frutos (peso de vagens (PEV), comprimento de vagens (COV), largura de vagens (LAV), espessura de vagens (ESV), número de sementes/vagem (NSV), peso de sementes/vagem (PSV), peso da polpa (PPO) e número de ramos primários (NRP), foram pouco

---

<sup>1</sup>Estudante de Ciências Biológicas da UPE, Bolsista da Embrapa Semi-Árido/FACEPE, C. P. 23, CEP 56302-970; Petrolina-PE. <sup>2</sup>Pesquisador da Embrapa Semi-Árido. viseldo@cpatsa.embrapa.br

correlacionados, apresentando coeficientes de baixo valores e não significativos para a maioria dos caracteres envolvidos, representando em termos percentuais cerca de 88% das correlações possíveis não significativas e 3% e 9% altamente significativa e significativa, respectivamente.

Palavras-chaves: caracteres de crescimento, vagens, coeficientes de correlação.

## Introdução

O gênero *Prosopis* é composto por dezenas de espécies com distribuição natural em países das Américas, Ásia, África e no subcontinente indiano (Pasiiecznic et al., 2001). A importância sócio-econômica de várias espécies tem sido destacada pelo uso múltiplo em todas as áreas de ocorrência natural ou subespontânea, sendo muito utilizado principalmente para lenha, estacas, moirões, carvão e produção de frutos.

No melhoramento genético o conhecimento da variabilidade genética nas populações de plantas é extremamente importante para a obtenção de ganhos genéticos com relação aos caracteres de interesse. Essa condição, só é possível a partir de estudos que levem em consideração o acesso aos recursos genéticos e a sua caracterização (Queiroz & Lopes, 2007). Uma das primeiras etapas para avaliar a variabilidade fenotípica existente e a associação entre caracteres é a utilização de correlações fenotípicas que por definição é uma medida de associação linear entre caracteres e avalia o grau de relacionamento entre variáveis. Esta correlação tem causas genéticas e ambientais, porém só as genéticas envolvem uma associação de natureza herdável, podendo ser utilizada na orientação de programas de melhoramento (Cruz & Regazzi, 1994). O trabalho teve como objetivo, estimar as correlações fenotípicas entre caracteres relacionados ao crescimento e às características de frutos como uma possível alternativa na definição de estratégias de seleção em futuros programas de melhoramento da espécie no Semi-Árido brasileiro.

## Material e Métodos

Foram utilizadas populações subespontâneas de algaroba (*Prosopis juliflora* (SW.) DC.) dos municípios de Juazeiro-BA (JU), Petrolina-PE (PTL), Manoel Vitorino-BA (MV), São João do Piauí-PI (PI) e Soledade-PB (SOL). Foram amostradas ao acaso 24 matrizes por população para a caracterização de caracteres de crescimento e de vagens. As árvores foram identificadas com o auxílio de um GPS (Sistema de Posicionamento Global), para a obtenção de informações geográficas. Em cada local de amostragem, foi realizada a caracterização das matrizes com base nos seguintes caracteres: altura de plantas (ALP), maior diâmetro da copa (MAD), menor diâmetro da copa (MAD), diâmetro do caule (DIC), número de ramos principais (NRP), peso de vagens (PEV), comprimento das vagens (COV), largura de vagens (LAV), espessura de vagens (ESV), número e sementes por vagens (NSV) e peso da polpa (PPO) com base em 20 frutos por árvores matriz. A altura das plantas foi determinada com uma régua de alumínio graduada em centímetros; as medições de diâmetro do caule com auxílio de um paquímetro de alumínio. Para o comprimento, largura e espessura de vagens utilizou-se um paquímetro digital e nas medições de peso das vagens e peso da polpa uma balança digital modelo Ohaus com precisão de 0,1g. Os dados obtidos foram submetidos ao estudo de correlações simples com base na expressão matemática

$$r_F(XY) = \frac{C\hat{O}V_{F(XY)}}{\sqrt{\hat{V}_{F(X)}\hat{V}_{F(Y)}}},$$

conforme Vencovsky et al. (1992) e Santos e Nascimento, (1998) sendo os dados submetidos ao procedimento "Proccorr" do SAS (SAS, 2006).

## Resultados e Discussão

Na Tabela 1, são apresentados os resultados dos coeficientes de correlação fenotípica das cinco populações de algaroba e os seus respectivos caracteres. As populações apresentaram valores e sinais próximos para a maioria das correlações para ALP X MAD, MAD X MED, ALP X DCA, MED X DCA com percentual de concordância de 100%.

Tabela 1. Coeficientes de correlações simples ou fenotípicas para alguns caracteres em populações de algaroba na região semi-árida do Nordeste brasileiro.

	ALP	MAD	MED	DCA	PEV	COV	LAV	ESP	NSV	PSV	PPO	NRP
ALP	-	<sup>1</sup> 0,44*	0,60**	0,59*	0,29 <sup>ns</sup>	0,18 <sup>ns</sup>	-0,03 <sup>ns</sup>	0,54**	0,09 <sup>ns</sup>	0,21 <sup>ns</sup>	0,29 <sup>ns</sup>	0,21 <sup>ns</sup>
		<sup>2</sup> 0,90**	0,89**	0,49*	0,19 <sup>ns</sup>	0,14 <sup>ns</sup>	0,12 <sup>ns</sup>	0,18 <sup>ns</sup>	-0,31 <sup>ns</sup>	0,06 <sup>ns</sup>	0,19 <sup>ns</sup>	0,15 <sup>ns</sup>
		<sup>3</sup> 0,86**	0,84**	0,86**	-0,08 <sup>ns</sup>	-0,08 <sup>ns</sup>	-0,05 <sup>ns</sup>	-0,10 <sup>ns</sup>	0,03 <sup>ns</sup>	0,23 <sup>ns</sup>	-0,09 <sup>ns</sup>	0,30 <sup>ns</sup>
		<sup>4</sup> 0,57**	0,67**	0,79**	0,05 <sup>ns</sup>	0,06 <sup>ns</sup>	-0,20 <sup>ns</sup>	0,37 <sup>ns</sup>	-0,27 <sup>ns</sup>	-0,36 <sup>ns</sup>	0,08 <sup>ns</sup>	0,36 <sup>ns</sup>
		<sup>5</sup> 0,72**	0,74**	0,63**	0,10 <sup>ns</sup>	-0,14 <sup>ns</sup>	0,34 <sup>ns</sup>	0,13 <sup>ns</sup>	0,01 <sup>ns</sup>	-0,03 <sup>ns</sup>	0,11 <sup>ns</sup>	0,39 <sup>ns</sup>
MAD		-	0,93**	0,92**	0,51*	0,36 <sup>ns</sup>	0,10 <sup>ns</sup>	0,61**	0,27 <sup>ns</sup>	0,48*	0,51*	0,21 <sup>ns</sup>
			0,97**	0,46*	0,06 <sup>ns</sup>	0,11 <sup>ns</sup>	-0,03 <sup>ns</sup>	0,02 <sup>ns</sup>	-0,17 <sup>ns</sup>	0,11 <sup>ns</sup>	0,05 <sup>ns</sup>	0,23 <sup>ns</sup>
			0,95**	0,93**	0,10 <sup>ns</sup>	0,04 <sup>ns</sup>	0,13 <sup>ns</sup>	-0,02 <sup>ns</sup>	0,15 <sup>ns</sup>	0,34 <sup>ns</sup>	0,08 <sup>ns</sup>	0,37 <sup>ns</sup>
			0,91**	0,71**	0,08 <sup>ns</sup>	0,22 <sup>ns</sup>	-0,17 <sup>ns</sup>	0,44*	-0,15 <sup>ns</sup>	-0,03 <sup>ns</sup>	0,08 <sup>ns</sup>	0,43*
			0,99**	0,73**	0,15 <sup>ns</sup>	-0,27 <sup>ns</sup>	0,50*	0,32 <sup>ns</sup>	0,17 <sup>ns</sup>	-0,07 <sup>ns</sup>	0,16 <sup>ns</sup>	0,32 <sup>ns</sup>
MED			-	0,91**	0,50*	0,31 <sup>ns</sup>	0,14 <sup>ns</sup>	0,62**	0,18 <sup>ns</sup>	0,42*	0,49*	0,20 <sup>ns</sup>
				0,50*	0,10 <sup>ns</sup>	0,13 <sup>ns</sup>	-0,01 <sup>ns</sup>	0,10 <sup>ns</sup>	-0,19 <sup>ns</sup>	0,15 <sup>ns</sup>	0,09 <sup>ns</sup>	0,27 <sup>ns</sup>
				0,95**	0,03 <sup>ns</sup>	-0,02 <sup>ns</sup>	0,15 <sup>ns</sup>	-0,05 <sup>ns</sup>	0,13 <sup>ns</sup>	0,38 <sup>ns</sup>	0,02 <sup>ns</sup>	0,34 <sup>ns</sup>
				0,72**	0,08 <sup>ns</sup>	0,23 <sup>ns</sup>	-0,29 <sup>ns</sup>	0,46*	-0,28 <sup>ns</sup>	-0,23 <sup>ns</sup>	0,11 <sup>ns</sup>	0,45 <sup>ns</sup>
				0,72**	0,14 <sup>ns</sup>	-0,26 <sup>ns</sup>	0,50*	0,32 <sup>ns</sup>	-0,13 <sup>ns</sup>	-0,04 <sup>ns</sup>	0,15 <sup>ns</sup>	0,32 <sup>ns</sup>
DCA				-	-0,03 <sup>ns</sup>	-0,08 <sup>ns</sup>	-0,08 <sup>ns</sup>	-0,01 <sup>ns</sup>	-0,34 <sup>ns</sup>	-0,34 <sup>ns</sup>	-0,01 <sup>ns</sup>	0,34 <sup>ns</sup>
					0,46*	0,29 <sup>ns</sup>	0,05 <sup>ns</sup>	0,57**	0,13 <sup>ns</sup>	0,41*	0,45*	0,14 <sup>ns</sup>
					-0,04 <sup>ns</sup>	-0,07 <sup>ns</sup>	0,04 <sup>ns</sup>	-0,10 <sup>ns</sup>	0,06 <sup>ns</sup>	0,32 <sup>ns</sup>	-0,06 <sup>ns</sup>	0,35 <sup>ns</sup>
					0,06 <sup>ns</sup>	0,13 <sup>ns</sup>	-0,18 <sup>ns</sup>	0,35 <sup>ns</sup>	-0,34 <sup>ns</sup>	-0,21 <sup>ns</sup>	0,08 <sup>ns</sup>	0,31 <sup>ns</sup>
					0,18 <sup>ns</sup>	-0,12 <sup>ns</sup>	0,51*	0,21 <sup>ns</sup>	0,17 <sup>ns</sup>	-0,07 <sup>ns</sup>	0,20 <sup>ns</sup>	0,29 <sup>ns</sup>
PEV					-	0,58**	0,65**	0,58**	0,38 <sup>ns</sup>	0,70**	0,99**	0,12 <sup>ns</sup>
						0,78**	0,86**	0,65**	-0,21 <sup>ns</sup>	0,64**	0,99**	-0,12 <sup>ns</sup>
						0,78**	0,72**	0,52**	0,16 <sup>ns</sup>	0,51*	0,99**	0,06 <sup>ns</sup>
						0,47*	0,50*	0,58**	-0,04 <sup>ns</sup>	0,38 <sup>ns</sup>	0,99**	-0,07 <sup>ns</sup>
						0,72**	0,70**	0,47*	0,19 <sup>ns</sup>	0,75**	0,99**	0,21 <sup>ns</sup>
COV						-	-0,10 <sup>ns</sup>	0,36 <sup>ns</sup>	0,64**	0,65**	0,56**	-0,11 <sup>ns</sup>
							0,50*	0,62**	0,03 <sup>ns</sup>	0,72**	0,77**	0,08 <sup>ns</sup>
							0,28 <sup>ns</sup>	0,14 <sup>ns</sup>	0,42*	0,49*	0,78**	0,11 <sup>ns</sup>
							-0,12 <sup>ns</sup>	0,10 <sup>ns</sup>	0,33 <sup>ns</sup>	0,43*	0,45*	0,04 <sup>ns</sup>
							0,28 <sup>ns</sup>	-0,05 <sup>ns</sup>	0,54**	0,86*	0,64**	-0,14 <sup>ns</sup>
LAV							-	0,13 <sup>ns</sup>	-0,05 <sup>ns</sup>	0,25 <sup>ns</sup>	0,65**	0,02 <sup>ns</sup>
								0,34 <sup>ns</sup>	-0,28 <sup>ns</sup>	0,42*	0,87**	-0,24 <sup>ns</sup>
								0,50*	-0,12 <sup>ns</sup>	0,42*	0,87**	-0,24 <sup>ns</sup>
								0,10 <sup>ns</sup>	0,01 <sup>ns</sup>	0,34 <sup>ns</sup>	0,49*	0,01 <sup>ns</sup>
								0,21 <sup>ns</sup>	0,09 <sup>ns</sup>	0,51*	0,70**	0,33 <sup>ns</sup>
ESV								-	0,26 <sup>ns</sup>	0,29 <sup>ns</sup>	0,58**	0,21 <sup>ns</sup>
									-0,33 <sup>ns</sup>	0,38 <sup>ns</sup>	0,66**	0,15 <sup>ns</sup>
									-0,19 <sup>ns</sup>	0,23 <sup>ns</sup>	0,53**	-0,30 <sup>ns</sup>
									-0,44*	-0,04 <sup>ns</sup>	0,60**	-0,08 <sup>ns</sup>
									-0,32 <sup>ns</sup>	0,01 <sup>ns</sup>	0,49*	0,33 <sup>ns</sup>
NSV									-	0,51*	0,37 <sup>ns</sup>	0,04 <sup>ns</sup>
										0,30 <sup>ns</sup>	-0,25 <sup>ns</sup>	-0,22 <sup>ns</sup>
										0,67**	0,13 <sup>ns</sup>	-0,15 <sup>ns</sup>
										0,63**	-0,09 <sup>ns</sup>	0,11 <sup>ns</sup>
										0,68**	0,15 <sup>ns</sup>	-0,25 <sup>ns</sup>
PSV										-	0,67**	-0,04 <sup>ns</sup>
											0,60**	-0,12 <sup>ns</sup>
											0,47*	-0,23 <sup>ns</sup>
											0,31 <sup>ns</sup>	-0,02 <sup>ns</sup>
											0,72**	-0,07 <sup>ns</sup>
PPO											-	0,12 <sup>ns</sup>
												-0,11 <sup>ns</sup>
												0,07 <sup>ns</sup>
												-0,08 <sup>ns</sup>
												0,23 <sup>ns</sup>

Legenda: alp-altura de plantas; mad-maior diâmetro de copa; med-menor diâmetro de copa; dca-diâmetro do caule; pev-peso da vagem;

cov-comprimento de vagem; lav-largura de vagem; esp-espessura de vagem; nsv-número de sementes por vagem; psv-peso de sementes por vagem; ppo-peso da polpa; nrp-número de ramos primários.

<sup>1</sup>Juazeiro-BA (JU); <sup>2</sup>Petrolina-PE (PTL); <sup>3</sup>Manoel Vitorino-BA (MV); <sup>4</sup>São João do Piauí-PI (SJ); <sup>5</sup>Soledade-PB (SOL).

\*significativo a 5% pelo teste de t;

\*\*significativo a 1% pelo teste de t;

ns: não significativo.

Algumas populações apresentaram correlações não concordantes, como observado para ALP X ESP na população de Juazeiro-BA, MAD X PEV (JU), MAD X LAV (SOL), MAD X ESP (JU e SOL), entre outras. Para Falconer (1996) parâmetros genéticos são particularidades de cada população e as estimativas de uma população não devem ser extrapoladas para outras populações. Segundo Pires & Kageyama (1985), alguns poucos indivíduos introduzidos em Soledade resultaram nas populações atuais de algaroba dispersas em todo o Brasil. As poucas discordâncias nas correlações observadas nesse trabalho podem ser resultado da quebra de ligações genéticas ou de formação de "clusters" genéticos ocorridos após as primeiras introduções.

É importante salientar, que o método utilizado baseado em correlações fenotípicas apresenta valor limitado no melhoramento, por incluir causas genéticas e ambientais. Com base nos resultados obtidos pode-se concluir que um melhor entendimento da magnitude das variações fenotípicas dentro e entre populações e as possíveis formações de agrupamento de indivíduos só será possível por meio de gráficos de dispersão, o que sugere, a utilização de metodologias mais detalhadas como análises multivariadas e de trilhas.

## Agradecimentos

À FACEPE, pela concessão da bolsa, à Embrapa Semi-Árido por disponibilizar a infraestrutura física para a realização dos trabalhos e aos funcionários do setores de Biotecnologia e Florestal pelo apoio constante.

## Referências Bibliográficas

CRUZ, C. D.; REGAZZI, J. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. Viçosa: UFV, 1994. 390 p.

FALCONER, D. S.; MACKAY, T. F. C. *Introduction to quantitative genetics*. 4 ed. New York, Longman. 1996. 463 p.

PASIECZNIK, N. M.; FELKER, P. ; HARRIS, P. J. C. ; HARSH, L. N. ; CRUZ, G.; TEWARI, J. C. ; CADORET, K. ; MALDONATO, L. J. **The *Prosopis juliflora*-*Prosopis pallida* complex**: a monograph. Coventry, UK: HDRA, 2001. 172 p.

PIRES, I. E.; KAGEYAMA, P. Y. Caracterização da base genética de uma população de algaroba (*Prosopis juliflora* (SW.) DC. existente na região de Soledade-PB. **IPEF**, Piracicaba, n. 30, p.29-36, 1985.

QUEIROZ, M. A. de; LOPES, M. A. Importância dos recursos genéticos vegetais para o agronegócio. In: NASS, L. L. (Org.) **Recursos genéticos vegetais**. Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2007. p. 63-119.

SANTOS, C. A. F.; NASCIMENTO, C. E. de S. Relação entre caracteres quantitativos do umbuzeiro (*Spondias tuberosa* A. Camara). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 33, n. 4, p. 449-456, abr. 1998.

SAS INSTITUTE. **SAS/STAT User's Guide: Version 9.1.3**. Cary, 2006. v. 2, 1686 p.

VENCOVSKY, R. **Genética biométrica no fitomelhoramento**. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética, 1992. 364 p.