

# Variabilidade Genética entre duas Procedências de Açaizeiro (*Euterpe oleracea* Martus)\*

---

*João Tomé de Farias Neto*<sup>1</sup>

*Antônio Agostinho Müller*<sup>2</sup>

*Maria do Socorro Padilha de Oliveira*<sup>2</sup>

*Dewis Eduardo Silva do Espírito Santo*<sup>2</sup>

*Mirna Rafaela Almeida da Silva*<sup>3</sup>

## RESUMO

Este trabalho teve como objetivo gerar informações relativas à distribuição dos níveis da variabilidade genética em duas procedências de açaizeiro. Para tanto, foram coletadas amostras de sementes de indivíduos procedentes de regiões distintas, nos municípios de Curralinho e Limoeiro do Ajuru-PA, situados no estuário do Rio Amazonas. O experimento foi instalado em viveiro e o delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com duas repetições e parcelas de cinco plantas. Foram avaliados aos 10 meses após o transplântio das mudas à altura da planta, diâmetro à altura do colo e número de folhas vivas. Os resultados do teste F revelaram variações genéticas significativas entre procedências para número de folhas vivas, e a procedência de Curralinho apresentou maior variabilidade genética que a procedência de Limoeiro do Ajuru. Os valores de pequena magnitude estimados para os coeficientes de variação genética entre as procedências implicam que a estratégia de coleta de germoplasma para conservação *ex situ* e/ou melhoramento da espécie pode ser realizada em poucos locais ou procedências representados por um grande número de indivíduos.

**Palavras-chave:** variação genética, populações naturais, parâmetros genéticos.

\*Trabalho financiado pelo convênio Sectam/Funtec/Embrapa/Funagri nº 95

<sup>1</sup> Pesquisadores da Embrapa Amazônia Oriental. tome@cpatu.embrapa.br  
amuller@cpatu.embrapa.br. spadilha@cpatu.embrapa.br

<sup>2</sup> Bolsista do convênio Pibic/Embrapa/CNPq

# Genetic Variability Between two Provenances of Açazeiro (*Euterpe oleracea* Martus)

## ABSTRACT

The objective of this work is to generate information about the distribution of the levels of genetic variability in two provenances of *Euterpe oleracea*. A sample of seeds of each individual from distinct regions had been collected at Curralinho and Limoeiro of Ajuru, localities of Pará State placed on the Estuary of Amazon river. The experiment was installed in randomized blocks with two replications and five plants per plot. Seedlings were evaluated, at 10 months of age for: height, diameter and number of leaves. Significant genetic variations between provenances for number of leaves were detected. Curralinho provenance presented greater genetic variability than Limoeiro do Ajuru. Small levels of coefficients of genetic variation among provenances shows that the strategy for collecting germplasm must be concentrated in few provenances, each one represented by a great number of individuals.

**Keywords:** genetic variation, natural populations, genetic parameter.

Dentre as possibilidades de utilização das várzeas do Estuário Amazônico destaca-se a exploração do açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) pela espécie já estar adaptada ao ecossistema e pela facilidade de reconstituir o revestimento florístico nessas áreas, além de ser uma importante fonte de alimentos e de renda para as populações ribeirinhas (Calzavara, 1988).

A produção de frutos destaca-se como a atividade mais antiga e rentável, da qual obtém-se a tradicional bebida denominada de “açai”, comercializada em várias concentrações, rica em fibras, proteínas e vitaminas e de alto valor energético (Nogueira & Homma, 1998), sendo importante componente da alimentação da população local.

O estado do Pará é o maior produtor nacional de frutos desta espécie, com estimativa de produção, no ano de 1998, de 111.529 toneladas,

representando cerca de 94% do total produzido no Brasil (Nogueira & Homma, 1998) e também o maior consumidor, cuja estimativa média supera 100 mil litros no período da safra (julho a dezembro). Gera, ainda, aproximadamente, 25 mil empregos diretos e indiretos (Comércio, 1992; Nascimento, 1993, citados por Nogueira & Homma, 1998).

Ao considerar-se que a espécie apresenta ampla distribuição no Brasil nos estados do Pará, Amapá, Maranhão e Amazonas, é de se esperar a ocorrência de considerável variação entre e dentro de populações. Variações genéticas entre procedências dentro de uma mesma espécie tem, há longo tempo, sido reconhecidas. Essas diferenças têm surgido como um resultado da adaptação da espécie a diferentes condições edafoclimáticas nos habitats naturais. Assim, é de se esperar que populações ocorrendo em diferentes condições ecológicas tenham diferentes habilidades adaptativas. Embora estejam classificadas como pertencentes a uma mesma espécie, geralmente variam em sua constituição genética em função de sua adaptação a diferentes habitats (Kageyama & Gandara, 1993). Portanto, o grau de variabilidade genética e o padrão de sua distribuição entre e dentro de populações são influenciados pelo ambiente e pela localização geográfica.

O conhecimento do nível de variação genética de uma espécie e da sua distribuição, entre e dentro das populações/procedências, é uma necessidade para subsidiar estratégias de coletas de sementes em populações naturais visando à conservação genética *ex situ* em bancos de germoplasma e no melhoramento genético da espécie. Nesta perspectiva e considerando-se a escassez de informações relativas à distribuição da variação entre populações naturais de açaizeiro, este trabalho objetivou quantificar a variabilidade genética de duas procedências de açaizeiro coletadas nos municípios de Currálinho e Limoeiro do Ajuru-PA, região do Estuário Amazônico.

O experimento envolveu progênies jovens de açaizeiro preto ou roxo e foi instalado em abril de 2002 no viveiro de mudas da Embrapa Amazônia Oriental, município de Belém-PA. As 20 progênies de açaí preto são oriundas de coletas de sementes realizadas nos municípios de Currálinho (9 progênies) e Limoeiro do Ajuru (11 progênies), situados na Ilha de Marajó.

As progênies foram avaliadas em experimento de blocos ao acaso em viveiro coberto com sombrite a 50% de interceptação da luz com duas repetições e parcelas lineares com cinco plantas. Aos 10 meses após o transplântio foram

tomados os dados de altura da planta - AP (medida do solo até o ponto de inserção da folha-guia e a primeira folha expandida), diâmetro da planta à altura do colo (DC) e número de folhas vivas (NFV). Os dados de NFV foram transformados para  $\sqrt{x}$ . As análises de variância foram feitas para cada característica, com o efeito de procedência considerado fixo, utilizando-se o programa Genes, desenvolvido por Cruz (2001), segundo o modelo estatístico:  $Y_{ijk} = \mu + P_i + G/P_{ij} + B_k + \bullet_{ij} + \delta_{ijk}$ , em que:  $\mu$ : média geral;  $P_i$ : efeito da i-ésima procedência;  $G/P_{ij}$ : efeito da j-ésima progênie dentro da i-ésima procedência;  $B_k$ : efeito do k-ésimo bloco;  $\bullet_{ij}$ : efeito que mede a variação entre parcelas;  $\delta_{ijk}$ : efeito que mede a variação dentro de parcelas.

Na Tabela 1 encontram-se as análises de variância nas quais observam-se diferenças altamente significativas para famílias (altura e número de folhas vivas), progênies dentro de procedências (altura e número de folhas vivas) e em nível de 5% para procedência (número de folhas vivas). Provavelmente não foram encontradas diferenças entre procedências em razão do baixo número de procedências coletadas. Os coeficientes de variação experimental ( $C.V_{exp}$ ) foram baixos, indicando que o controle experimental foi bom, permitindo boa precisão para as estimativas dos parâmetros. Ohashi et al (1992) também encontraram valores em torno de 5% aos 6 meses de idade, para altura e diâmetro da planta à altura do colo, semelhantes aos obtidos neste estudo. Verifica-se que o  $CV_{exp}$  para altura (5,37%) foi inferior àquele obtido para o caráter diâmetro (7,65%) e isto indica ser por causa da maior variação na altura atestada pela detecção de significância estatística.

**Tabela 1.** Quadrados médios da altura (cm), diâmetro da planta (cm) e número de folhas vivas em duas procedências de açaizeiro preto obtidos aos 10 meses após o transplântio. Belém - PA, 2003.

F. V.	G. L.	Quadrados médios		
		Altura	Diâmetro	Nº f
Bloco	01	6,6977	0,0088	0,
Famílias	19	48,5466 **	0,0529	0,
Procedências (P)	01	0,1557	0,1484	1,
Progênies/P1	08	69,1338 **	0,2628	1,
Progênies/P2	10	36,9158 **	0,6483	0,
Entre parcelas	39	4,8880	0,0393	0,
Dentro parcelas	199	3,7828	0,03421	0,
CV exp. (%)		5,37	7,65	4,

\*, \*\* = significativo em nível de 5% e 1% de probabilidade, pelo teste de F, respectivamente.

Os valores médios e as estimativas de parâmetros genéticos para procedência são apresentados na Tabela 2. A variabilidade genotípica foi igual a 0 para altura da planta, não permitindo o cálculo dos demais parâmetros genéticos. Os coeficientes de variação genética ( $CV_g\%$ ) foram de pequenas magnitudes, com estimativas para diâmetro à altura do colo e número de folhas de 9,015% e 6,382%, respectivamente. Ohashi et al. (1992), envolvendo nove populações, também estimaram baixos valores para  $CV_g$ , de 5,38% para diâmetro aos 6 meses no viveiro, e 3,91%, aos 24 meses.

Para os caracteres diâmetro e número de folhas vivas, os valores do coeficiente de determinação genotípica foram 0,7349 e 0,8308, respectivamente, indicando que seriam mais facilmente alterados pela seleção. Entretanto, pelos resultados da análise de variância apresentados na Tabela 1 não foi detectada diferença significativa para o diâmetro, indicando não haver variabilidade para esse caráter entre as procedências.

O termo coeficiente de determinação genotípica foi utilizado por Falconer (1981) para designar o quociente entre as variações genotípica e fenotípica. Ele tem sido utilizado por diversos autores (Fonseca, 1978; Martins & Vello, 1983; Farias Neto, 1987) para caracterizar a variabilidade de um conjunto fixo de genótipos. Porém, o sucesso na seleção, em todos os programas de melhoramento, depende, entre outros fatores, da magnitude da variância genética aditiva e da epistasia de tipo aditivo x aditivo. Portanto, a utilização do coeficiente de determinação genotípica, semelhantemente ao da herdabilidade no sentido amplo, deve ser criteriosa, pois ambos medem a variação total, inclusive a variância aditiva, dominante e epistática, e nem todas são aproveitáveis na seleção.

**Tabela 2.** Valores médios de altura da planta, diâmetro à altura do colo, número de folhas, estimativas da variabilidade genotípica ( $\Phi p$ ), coeficiente de variação genética ( $CV_g\%$ ) e o coeficiente de determinação genotípica ( $h^2$ ) envolvendo duas procedências de açaizeiro preto. Belém-PA. 2003.

Características	Médias	$\Phi p$	$CV_g\%$	$h^2$
Altura	18,38	0,00	0,00	0,00
Diâmetro	1,16	0,0109	9,015	0,7349
Nº de folhas	5,97	0,1452	6,382	0,8308

Na Tabela 3 apresentam-se os valores médios e as estimativas de parâmetros genéticos para progênies dentro de procedências. Quanto aos valores médios, nota-se que, para os três caracteres, os valores foram similares, com tendência de superioridade para a procedência de Limoeiro do Ajuru. Através da análise da distribuição da variação genética entre e dentro das progênies, observou-se que a maior variabilidade genética na espécie está distribuída dentro das progênies (Tabela 3), evidenciando haver maior variação entre indivíduos da mesma progênie do que entre progênies. Altos níveis de variabilidade genética dentro de populações têm sido detectados para a maioria das espécies arbóreas temperadas e tropicais, avaliadas a partir de caracteres quantitativos e de dados de marcadores genéticos (Hamrick, 1983). Entretanto, há necessidade do acompanhamento das estimativas em idades posteriores, de modo a garantir a segurança dos dados e contribuindo para um melhor entendimento sobre a variabilidade genética em espécies nativas.

**Tabela 3.** Médias de altura, diâmetro e número de folhas vivas e estimativas da variância genética entre progênies ( $\sigma_g^2$ ), coeficiente de variação entre progênies ( $CV_g\%$ ) e herdabilidade no sentido restrito em nível de médias de progênies ( $h^2$ ), obtidos em duas procedências de açazeiro preto, aos 10 meses após o transplântio. Belém-PA, 2003.

Local de coletas	Características	Médias	$\sigma_g^2$	$CV_g\%$	$h^2$
Curralinho	Altura	18,35	6,42	13,81	0,929
	Diâmetro	1,13	0,00	0,00	0,00
	Nº de folhas vivas	5,86	0,093	5,19	0,758
Limoeiro do Ajuru	Altura	18,40	3,20	9,72	0,867
	Diâmetro	1,18	0,003	4,26	0,39
	Nº de folhas vivas	6,05	0,043	3,43	0,593

Na Tabela 1 verifica-se que, para o caráter diâmetro, não se detectou diferença significativa para procedências, indicando a inexistência de variação para esse caráter. Esse resultado é coerente com as estimativas dos parâmetros genéticos apresentados na Tabela 3, na qual se observam valores 0 na procedência de Curralinho e valores de pequenas magnitudes na população de Limoeiro do Ajuru. Nota-se também que as maiores estimativas foram obtidas na procedência de Curralinho, onde o coeficiente de variação genético foi maior para altura e número de folhas vivas do que o estimado para a procedência de

Limoeiro do Ajuru. Os coeficientes de herdabilidade apresentam as mesmas tendências observadas para os coeficientes de variação genética, e suas magnitudes expressam também a variabilidade genética exibida pelas procedências.

Pode-se concluir que a procedência de Curralinho apresentou maior variabilidade genética que a procedência de Limoeiro do Ajuru. As maiores estimativas de parâmetros genéticos foram obtidas em relação à característica altura da planta, seguida do caráter número de folhas vivas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CALZAVARA, B. B. G. Importância do açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) como produtor de frutos e palmito para o Estado do Pará. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISADORES EM PALMITO, 1., 1987, Curitiba. **Anais**. Curitiba: EMBRAPA-CNPQ, 1988. p. 249-259. (EMBRAPA-CNPQ. Documentos, 19).

CRUZ, C. D. **Programa Genes**: aplicativo computacional em genética e estatística. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2001. 648 p.

FALCONER, D. D. **Introdução à genética quantitativa**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1981. 279 p.

FARIAS NETO, J. T. **Comportamento e variabilidade de genótipos de soja (*Glycyne max* (L.) Merrill) em cultivos de verão e inverno**. 1987. 87 f. Dissertação (Mestrado) – ESALQ, Piracicaba.

FONSECA, T. C. **Estimação de parâmetros visando a seleção de híbridos artificiais de amoreira (*Morus alba* L.)**. 1978. 51 f. Dissertação (Mestrado) – ESALQ, Piracicaba.

HAMRICK, J. L. The distribution of genetic variation within and among natural populations. In: SCHONEWALD-COX, C. M.; CHAMBERS, S. M.; MACBRYDE, B.; THOMAS, W. L. (Ed.). **Genetics and conservation**. London: The Benjamin/Cumming Publ., 1983. p. 335-348.

KAGEYAMA, P. Y.; GANDARA, F. B. Dinâmica de populações de espécies arbóreas: implicações para o manejo e a conservação. In: SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS DA COSTA BRASILEIRA, 3., 1993, Serra Negra. **Anais**. Serra Negra: ACIESP, 1993. p. 115-125.

MARTINS, P. S.; VELLO, N. A. Performance and variability of agronomic characters in populations of *Stylosantes guianensis* (Aubl.) sw. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 14., 1981, Kentucky. **Proceedings...** Boulder: Westview Press, 1983. p. 196-198.

NOGUEIRA, O. L.; HOMMA, A. K. O. **Análise econômica de sistemas de manejo de açais nativos no estuário amazônico**. Belém: Embrapa-CPATU, 1998. 38 p. (Embrapa-CPATU. Documentos, 128).

OHASHI, S. T.; KAGEYAMA, P. Y.; COSTA, L. G. S. Variação genética entre populações de *Euterpe oleracea* Mart. do estuário Amazônico. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v. 4, pt. 4, p. 1246-1251, 1992. Edição dos Anais do 2º Congresso Nacional sobre Essências Nativas.

OLIVEIRA, M. do S. P. de; MÜLLER, A. A. **Seleção de germoplasma de açazeiro promissor para frutos**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 1998. 5 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Pesquisa em Andamento, 191).