

2005

João Tomé de Farias Neto / Maria do Socorro Padilha de Oliveira / Antônio Agostinho  
Muller / Oscar Lameira Nogueira / Dinah Francielna dos Santos Pereira Anaissi  
VARIABILIDADE GENÉTICA EM PROGÊNIES JOVENS DE AÇAIZEIRO

*Cerne*, outubro-dezembre, año/vol. 11, número 004

Universidade Federal de Lavras

Lavras, Brasil

pp. 336-341

# VARIABILIDADE GENÉTICA EM PROGÊNIES JOVENS DE AÇAIZEIRO

João Tomé de Farias Neto<sup>1</sup>, Maria do Socorro Padilha de Oliveira<sup>1</sup>, Antônio Agostinho Muller<sup>1</sup>,  
Oscar Lameira Nogueira<sup>1</sup>, Dinah Francielna dos Santos Pereira Anaissi<sup>2</sup>

(recebido: 8 de julho de 2004; aceito: 18 de outubro de 2005)

**RESUMO:** Neste trabalho estudou-se a variabilidade genética em progênies jovens de uma população de açaizeiro. O experimento foi instalado na base física de Tomé-Açu da Embrapa Amazônia Oriental, envolvendo a análise de 25 progênies de meios-irmãos delineado em látice 5 x 5. O experimento constou de duas repetições e cinco plantas por parcela. Altura da planta (AP), diâmetro do fuste à altura do colo (DFC), número de folhas vivas (NFV) e número de perfilhos (NP) foram obtidos doze meses após o plantio. A análise de variância mostrou que, exceto as características altura da planta e número de folhas vivas, houve diferenças significativas a 5 % de probabilidade para diâmetro do fuste à altura do colo e número de perfilhos. Valores estimados no extremo superior do intervalo de variação para as características, apontam indivíduos promissores à prática da seleção para produção de frutos via seleção para diâmetro da planta, visto que esses caracteres são correlacionados positivamente. As maiores estimativas de parâmetros genéticos foram obtidas em relação à característica número de perfilhos seguido do diâmetro do fuste.

Palavras-chave: *Euterpe oleracea*, variabilidade, progênies, parâmetros genéticos.

## GENETIC VARIABILITY IN YOUNG PROGENIES OF AÇAIZEIRO

**ABSTRACT:** This work aimed at studying the genetic variability in young progenies of açaizeiro population. The experiment was installed in the physical base of Tomé-Açu of the Embrapa Eastern Amazônia, involving the study of 25 progenies of half sib delineated in látice 5 x 5. The experiment consisted of two repetitions and five plants per plot. Plant height (AP) and diameter (DFC), number of live leaves (NFV) and tillers (NP) were obtained twelve months after planting. The analyses of variance showed that, except plant height and number of leaves characteristics, it had significant differences 5 % of probability for diameter plant and number of tillers. Values estimated in the superior extremity of the interval of variation for the characteristic appraised point out promising individuals to be selected for producing fruits, regarding diameter of the plant, due to the fact that these characters are correlated positively. The biggest estimates of genetic parameters had been gotten in relation to the characteristic number of tillers, followed by plant diameter.

Key words: *Euterpe oleracea*, variability, progenies, genetic parameters.

## 1 INTRODUÇÃO

Espécie nativa da Região Amazônica encontrada nas várzeas do estuário amazônico, o açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) é uma cultura de grande importância socio-econômica para o Estado do Pará, que é, atualmente o maior produtor de frutos e consumidor do suco denominado de açaí, obtido por maceração manual ou mecânica da polpa do fruto que é comercializada “in natura” e congelada, em embalagens de diferentes tamanhos, no mercado local e nacional para a fabricação de sorvetes, picolés, como bebida energética, em academias de ginástica, e como complemento e/ou substituto das principais refeições principalmente das populações ribeirinhas

(OLIVEIRA et al., 2002).

A venda de polpa de açaí congelada para outros estados brasileiros vem aumentando significativamente com taxas anuais superiores a 30%, podendo chegar à cerca de 10 mil toneladas, além das quase mil toneladas exportadas anualmente para vários países na forma de mix ou mistura (açaí e guaraná). Esses fatos têm motivado a implantação do cultivo de açaizais em terra firme (QUEIROZ & MOCHIUTTI, 2001). Entretanto, a expansão dos cultivos em terra firme, tem apresentado resultados altamente heterogêneos quanto a produtividade e qualidade dos frutos em decorrência da falta de materiais genéticos portadores de caracteres agrônômicos superiores.

<sup>1</sup> Pesquisadores da Embrapa Amazônia Oriental – Trav. Dr. Enéas Pinheiro s/n – Cx.P. 48 – 66095-100 – Belém, PA – tome@cpatu.embrapa.br, spadilha@cpatu.embrapa.br, amuller@cpatu.embrapa.br, oscar@cpatu.embrapa.br

<sup>2</sup> Bolsista do convênio PIBIC/CNPq/Embrapa Amazônia Oriental – Trav. Dr. Enéas Pinheiro s/n – Cx.P. 48 – 66095-100 – Belém, PA.

Trata-se de uma espécie perene, alógama e propagada quase que exclusivamente por sementes (JARDIM, 1991; OLIVEIRA et al., 2000), sendo considerada também, como espécie semi-domesticada ou em fase de domesticação (CLEMENT, 1992). Para Calzavara (1988), a principal característica da espécie é formar agrupamentos de estipes denominados touceiras. Os estipes são eretos, com cerosidade e atingem 10 a 15 cm de diâmetro, 10 a 30 metros de altura, quando em intensa fase reprodutiva. O açaizeiro reproduz indivíduos geneticamente idênticos ao indivíduo original, pelo perfilhamento. Entretanto, sua variabilidade genética é garantida pela reprodução sexual (OHASHI & KAGEYAMA, 2004).

Diferenças genéticas entre populações e/ou progênies têm sido detectadas para vários caracteres, fato este que abre possibilidade na seleção para alterar esses caracteres em açaizeiro (FARIAS NETO et al., 2003; OHASHI & KAGEYAMA, 2004; OLIVEIRA et al., 2000). O programa de melhoramento genético em andamento na Embrapa Amazônia Oriental é recente e envolve a avaliação de progênies de meios-irmãos. Progênies são entidades genéticas, por meio das quais é possível estimar a variabilidade da população, bem como explicar a natureza da variação fenotípica. Para tanto, os caracteres úteis ao melhoramento são avaliados nas progênies, as quais são testadas sob delineamentos experimentais. Estimativas dos componentes da variação genética auxiliam na escolha da população base e do método de seleção, permitindo inclusive avaliações da viabilidade para definir a continuação de um programa de melhoramento em andamento.

Em açaizeiro, são raros os estudos sobre a variabilidade e correlações entre caracteres em populações com potencial para serem utilizadas em programas de melhoramento para produção de fruto, visto que foi encontrada apenas uma referência sobre a estimação dos parâmetros genéticos entre populações nas condições amazônicas.

De acordo com o exposto, com este trabalho objetivou-se avaliar a variabilidade genética de uma população de açaizeiro aos doze meses de idade e analisar a potencialidade da população como material genético a ser utilizado no melhoramento da espécie.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento envolveu 25 progênies de polinização aberta de açaizeiro, e foi instalado em março de 2003, na base física de Tomé-Açu, município de Tomé-Açu, PA, pertencentes ao Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental. As progênies são oriundas de coletas realizadas nos municípios de Afuá e Chaves, PA, cujos critérios utilizados foram: número de cachos/planta, tamanho de cacho, diâmetro do fuste, frutos violáceos e presença de perfilhamento. A área do plantio apresenta topografia plana, cobertura com vegetação de capoeira, clima tipo Ami, segundo a classificação de Köppen, com temperatura média anual de 27°C, umidade média relativa do ar de 82% e precipitação média anual de 2.700 mm. O solo é do tipo Latossolo Amarelo, textura média e de baixa fertilidade.

As progênies foram avaliadas em experimento delineado em látice 5 x 5 com duas repetições, parcelas lineares de cinco plantas, espaçadas em 5,0 m x 5,0 m. A adubação no primeiro ano, constou de 100 gramas de superfosfato triplo/cova e em cobertura 180 gramas de uréia e 60 gramas de cloreto de potássio parcelada em três vezes. As progênies foram avaliadas doze meses após o plantio, coletando-se dados de altura da planta- AP (medida do solo até o ponto de inserção da folha guia e a primeira folha expandida), diâmetro do fuste à altura do colo (DFC), número de folhas vivas (NFV) e número de perfilhos (NP), conforme metodologia descrita por Clement & Bovi (2000) para pupunha. Para efeito da análise de variância, os valores dos caracteres NFV e NP foram transformados para  $\sqrt{x}$ , conforme Steel & Torrie (1980).

As análises de variância foram feitas para cada característica, segundo método proposto por Cochran & Cox (1957) para látices, com todos os efeitos considerados aleatórios (exceto a média), utilizando o programa GENES, desenvolvido por Cruz (1997) o qual emprega os estimadores dos parâmetros genéticos e fenotípicos apresentados por Vencovsky & BARRIGA (1992).

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da análise de variância para os quatro caracteres encontram-se na Tabela 1. Os caracteres diâmetro e número de perfilhos tiveram diferenças significativas em nível de 5% de probabilidade.

**Tabela 1** – Resumo da análise de variância para altura da planta (AP), diâmetro do fuste à altura do colo (DFC), número de folhas vivas (NFV) e número de perfilhos (NP) em uma população de açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.). Belém, PA, 2004.

**Table 1** – Summary of the analysis of variance of some characteristics of açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.). Belém, Pará 2004.

F.V.	G.L.	AP	Quadrados médios		
			DFC	NFV	NP
Trat.ajust.	24	24,0818	0,7107*	0,3596	0,7582*
Erro efetivo	16	33,0241	0,2797	0,1741	0,2849
CV (%)		9,25	7,13	5,43	35,21

\*: significativo em nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

Aos 12 meses após o plantio 23,4% das plantas não emitiram perfilhos, 29,2 % emitiram um perfilho, 27,0 % dois, 15,5 % três, 3,98 % quatro e 0,88% cinco perfilhos. O ideotipo do açazeiro para produção de frutos deve apresentar perfilhos com diferenciação precoce e acima de três perfilhos, pois para o manejo adequado da cultura no espaçamento adotado (5,0 m x 5,0 m) preconiza-se a existência de quatro estipes/ touceira por possibilitar aumento da produtividade de frutos e a exploração contínua das touceiras (OHASHI & KAGEYAMA, 2004). Considerando que 15,5% das plantas apresentaram no primeiro ano pelo menos três perfilhos torna a população promissora para a prática da seleção.

Os coeficientes de variação experimental estimados foram semelhantes aos resultados relatados para os caracteres em estudo. Em açazeiro, Ohashi & Kageyama (2004), aos 24 meses após plantio, estimaram valores dos coeficientes de variação para altura e diâmetro semelhantes aos obtidos nesse estudo de 14,24% e 14,41%, respectivamente. O maior coeficiente de variação experimental obtido foi o apresentado pelo caráter número de perfilhos, cuja estimativa foi de 35,11%. Em pupunheira (*Bactris gasipaes*), aos 12 meses pós-plantio, Farias Neto & Bianchetti (2001) obtiveram valor semelhante de 29,06% para número de perfilhos.

Os valores médios e intervalo de variação das 25 progênies para os caracteres altura, diâmetro do fuste, número de folhas vivas e número de perfilhos são apresentados na Tabela 2. Os dados de altura, diâmetro do fuste e número de folhas vivas obtidos por plantas dentro das progênies no limite superior

do intervalo de variação ilustram o potencial genético dessa população para a seleção de progênies superiores para produção de fruto, visto que esses caracteres são associados positivamente (OLIVEIRA et al., 2000). Em pupunheira foram detectados associações positivas entre esses caracteres com produção de palmito (BOVI et al., 1992; CLEMENT et al., 1987; FARIAS NETO, 1999a, b; NOGUEIRA et al., 2004).

Os valores médios de altura (62,0 cm), diâmetro (6,5 cm) e número de folhas vivas (7,6) obtidos no presente estudo em terra firme, foram semelhantes aos obtidos por Nogueira (2004), estudando uma população de açazeiro aos doze meses após plantio em condições de igapó, na qual obteve 60 centímetros de altura, aproximadamente seis centímetros de diâmetro, oito e sete folhas/planta.

As correlações entre caracteres são úteis para prever a influência da seleção de um caráter sobre a alteração na média do outro. A correlação fenotípica entre diâmetro do fuste e número de perfilhos foi negativa (-0,033), quase nula. Portanto, a seleção de plantas com diâmetro grande e maior número de perfilhos é bastante dificultada.

A magnitude dos ganhos por seleção e sua facilidade de obtenção podem ser previstas pelas estimativas dos parâmetros genéticos apresentados na Tabela 3. Na obtenção dessas estimativas considerou-se a relação de meios-irmãos nas progênies envolvidas, e considerou-se desprezível a ocorrência de endogamia na população-base em estudo, condição imprescindível preconizada por Vencovsky (1978).

**Tabela 2** – Altura da planta (AP), diâmetro do fuste à altura do colo (DFC), número de folhas vivas (NFV) e número de perfilhos (NP) em açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.). Belém, PA, 2004.

**Table 2** – Characterization of a population of açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.), according to some phenotypic characteristics. Belém, PA, 2004.

Prog.	AP (cm)		DFC (cm)		NFV	
	Média	Intervalo de variação	Média	Intervalo de variação	Média	Intervalo de variação
01	61,0	40 – 85	6,7	5,2 - 8,3	7,5	6 - 9
02	61,5	40 – 80	6,7	4,0 - 8,8	7,9	6 - 10
03	57,3	45 – 75	6,6	4,8 - 8,8	8,3	- 10
04	62,0	40 – 80	7,4	7,0 - 8,2	8,6	8 - 9
05	67,0	45 – 100	6,9	5,1 - 9,2	7,9	6 - 9
06	65,0	45 – 80	7,1	4,8 - 9,0	8,0	7 - 9
07	57,0	25 – 60	6,2	3,0 - 8,2	7,8	5 - 10
08	55,0	45 – 69	5,63	3,9 - 7,1	7,5	7 - 8
09	59,0	40 – 70	6,6	5,0 - 8,0	7,9	6 - 9
10	60,0	45 – 75	6,2	4,8 - 7,4	7,9	7 - 9
11	60,0	40 – 70	6,1	4,4 - 7,6	7,8	7 - 9
12	67,0	55 – 80	6,8	5,5 - 7,6	7,3	6 - 8
13	57,0	35 – 75	6,5	5,5 - 7,9	7,0	6 - 8
14	68,2	35 – 90	6,7	3,7 - 8,6	7,2	5 - 8
15	61,0	40 – 75	5,8	3,7 - 7,2	7,7	6 - 9
16	53,3	30 – 70	5,4	3,5 - 6,6	7,1	5 - 10
17	60,3	38 – 75	6,2	4,0 - 7,3	7,3	6 - 9
18	56,2	40 – 65	5,8	4,0 - 7,7	7,2	6 - 9
19	68,7	55 – 90	7,5	5,9 - 9,2	7,6	6 - 9
20	65,6	43 – 85	6,8	5,2 - 8,4	8,1	6 – 10
21	55,1	35 – 75	5,7	4,0 - 7,2	7,2	6 - 9
22	77,6	65 – 95	7,3	5,8 - 8,6	7,7	6 - 9
23	68,0	55 – 90	6,8	5,2 - 8,3	7,6	6 - 8
24	70,0	60 - 85	7,0	5,3 - 8,7	8,4	7 – 10
25	61,1	38 – 75	5,9	3,8 - 7,4	7,3	5 - 9
Média Geral	62,0	-	6,5	-	7,6	-

**Tabela 3** – Estimativas de parâmetros genéticos para os caracteres diâmetro do fuste à altura do colo (DFC) e número de perfilhos (NP) em progênies de açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.). Belém, PA, 2004.

**Table 3** – Estimates of genetic parameters<sup>1</sup> of some agronomic characteristics in açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.). Belém, Pará, 2004.

Caracteres	$h^2$ (%)	$CV_g$ (%)	$CV_e$ (%)	$CV_e$ (%) / CV (%)
DFC	60,63	7,14	8,13	0,88
NP	62,42	32,09	35,210	0,91

<sup>1</sup> $h^2$ : herdabilidade em nível de médias de progênies;  $CV_g$ : coeficientes de variação genética;  $CV_e$ : coeficiente de variação experimental.

Ganhos elevados são obtidos quando se dispõe de altas estimativas de herdabilidade e a relação entre os coeficientes de variação genética ( $CV_g$ %) e experimental ( $CV_e$ %) é superior a unidade. No presente trabalho, constatou-se que, por suas maiores herdabilidades, haverá maiores possibilidades de ganhos para número de perfilhos (62,42%) seguido do diâmetro do fuste à altura do colo (60,63%). Quanto aos coeficientes de variação genética e a relação entre os coeficientes de variação genética e ambiental, os valores apresentaram a mesma tendência da herdabilidade e revelam alta proporção de variação genética, ou seja, boa condição para se selecionar genótipos superiores, conforme sugere Vencovsky (1978). O coeficiente de variação genética estimado para altura do fuste de 6,19% foi próximo ao encontrado por Ohashi & Kageyama (2004) de 5,29% aos 24 meses após o plantio.

#### 4 CONCLUSÃO

A população apresentou variações genéticas significativas entre progênies para os caracteres diâmetro do fuste à altura do colo e número de perfilhos, indicando potencial genético a ser explorado de maneira efetiva em programa de melhoramento.

#### 5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOVI, M. L. A.; SAES, L. A.; GODOY JÚNIOR, G. Correlações fenotípicas entre caracteres não destrutíveis e palmito em pupunheiras. **Turrialba**, San Jose, v. 42, n. 3, p. 382-390, 1992.

CALZAVARA, B. B. G. Importância do açazeiro (*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.

CLEMENT, C. R. Domesticated palms. **Principes**, Lawrence, v. 36, n. 2, p. 70-78, 1992.

CLEMENT, C. R.; BOVI, M. L. A. Padronização de medidas de crescimento e produção em experimentos com pupunheira para palmito. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 30, n. 3, p. 349-362, 2000.

CLEMENT, C. R.; CHAVES, F. W. B.; GOMES, J. B. M. Considerações sobre a pupunheira (*Bactris gasipaes* H.B.K.) como produtora de palmito. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISADORES EM PALMITO, 1., 1987, Curitiba. **Anais...** Curitiba: EMBRAPA-CNPQ, 1987. p. 225-247. (Embrapa-CNPQ, Documentos, 19).

COCHRAN, W. G.; COX, G. M. **Experimental designs**. 2. ed. New York: J. Wiley, 1957. 661 p.

CRUZ, C. D. **Genes**: aplicativo computacional em genética e estatística. Viçosa: UFV, 1997. 442 p.

FARIAS NETO, J. T. de. **Variabilidade genética em progênies de meios-irmãos de pupunheira (*Bactris gasipaes*, Kunth)**. Londrina: FOREST, 1999a. CD-ROM.

FARIAS NETO, J. T. de. Estimativas de parâmetros genéticos em progênies de meios-irmãos de pupunheira. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, v. 39, p. 109-117, 1999b.

FARIAS NETO, J. T.; BIANCHETTI, A. Estudo do potencial genético de duas populações de pupunheira (*Bactris gasipaes* Kunth, Palmae). **Revista Árvore**, Viçosa, v. 25, n. 4, p. 413-417, 2001.

- FARIAS NETO, J. T.; MULLER, A. A.; OLIVEIRA, M. S. P.; ESPIRITO SANTO, D. E.; SILVA, M. A. Variabilidade genética entre duas procedências de açaizeiro (*Euterpe oleracea* Martus). **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n. 46, p. 97-104, 2003.
- JARDIM, M. A. G. **Aspectos da biologia reprodutiva de uma população natural de açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) no Estuário amazônico**. 1991. 90 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura de Luiz de Queiroz, Piracicaba, 1991.
- NOGUEIRA, O. L. Comportamento de açaizeiros em solos inundáveis de igapó no estado do Pará. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 18., 2004, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: [s.n.], 2004. CD-ROM.
- NOGUEIRA, O. L.; GALVÃO, E. U. P.; OLIVEIRA, R. P. de; MOREIRA, D. A. Relações entre caracteres fenotípicos quantitativos e a produção de palmito de açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.). In: MOURÃO, L.; JARDIM, M. A.; GROSSMANN, M. **Açaí: possibilidade e limites em processos de desenvolvimento sustentável no estuário amazônico**. Belém: CEJUP, 2004. p. 27-36.
- OHASHI, S. T.; KAGEYAMA, P. Y. Variabilidade genética entre populações de açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) do estuário amazônico. In: MOURÃO, L.; JARDIM, M. A.; GROSSMANN, M. **Açaí: possibilidade e limites em processos de desenvolvimento sustentável no estuário amazônico**. Belém: CEJUP, 2004. p. 11-26.
- OLIVEIRA, M. do S. P. de; CARVALHO, J. E. U. de; NASCIMENTO, W. M. O. do; MÜLLER, C. H. **Cultivo do açaizeiro visando a produção de frutos**. Belém: Embrapa, 2002. 51 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Circular técnica).
- OLIVEIRA, M. do S. P. de; LEMOS, M. A.; SANTOS, V. F. dos; SANTOS, E. O. dos. Correlação fenotípica entre caracteres vegetativos e de produção de frutos em açaizeiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 22, n. 1, p. 1-5, 2000.
- QUEIROZ, J. A. L. de; MOCHIUTTI, S. **Plantio de açaizeiros**. Macapá: Embrapa Amapá, 2001. 8 p. (Comunicado técnico, 55).
- STEEL, R. G.; TORRIE, J. H. **Principles and procedures of statistic**. 2. ed. New York: Graw-Hill, 1980. 633 p.
- VENCOVSKY, R. Herança quantitativa. In: PATERNIANI, E.; VIÉGAS, G. P. (Eds.). **Melhoramento e produção do milho**. 2. ed. Campinas: Fundação Cargill, 1978. v. 1, p. 137-214.
- VENCOVSKY, R.; BARRIGA, P. **Genética biométrica no fitomelhoramento**. Ribeirão Preto: SBG, 1992. 496 p.