

# PREDIÇÃO DE VALORES GENÉTICOS EM CARACTERES MORFOLÓGICOS DE FRUTOS DE AÇAIZEIRO

Davi Henrique Lima Teixeira<sup>1</sup>, Maria do Socorro Padilha de Oliveira<sup>2</sup>, Flávia Maria Avelar Gonçalves<sup>3</sup> e João Tomé de Farias Neto<sup>4</sup>

## Resumo

O aumento da demanda de polpa de açaí em nível nacional e internacional faz o mercado de frutos de açaizeiro como um dos mais promissores para a fruticultura da região Norte do país. Este estudo teve por objetivo avaliar a predição de valores genéticos em caracteres morfológicos de frutos de açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) no primeiro ano de frutificação. A avaliação dos frutos foi realizada no ano de 2005, em um experimento de 25 progênies de meios irmãos de açaizeiro. As progênies mostraram considerável variação genética aditiva para cinco dos seis caracteres avaliados e estimativas médias de herdabilidade com acurácias superiores a 70%. A seleção, já no primeiro ano de frutificação, para rendimento de polpa, indica uma possível obtenção de ganhos genéticos. A aplicação de uma intensidade de seleção de 10% proporciona ganhos satisfatórios com um tamanho efetivo populacional adequado para prevenir a ocorrência de depressão por endogamia.

## Introdução

A qualidade nutricional, juntamente com os benefícios à saúde, atribuída a bebida “açaí” têm impulsionado a demanda de polpa em nível nacional e internacional. Este fato faz com que o mercado de frutos do açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) seja um dos de maior potencial para a fruticultura da região Norte do Brasil, em especial ao Pará, maior produtor e consumidor do país (FARIAS NETO *et al.*, 2008).

O programa de melhoramento genético desta palmeira é recente e têm se focado na maior produção de frutos. Em consequência disso, existem poucos estudos na área, relativos a caracteres de frutos, que possam contribuir para um maior rendimento de polpa e uma maior homogeneidade dos mesmos em um pomar.

A avaliação em programas de melhoramento genético é a etapa mais demorada e onerosa (BORÉM, MIRANDA *et al.*, 2009). Deste modo, se faz necessário o uso de metodologias eficientes que aumentem a acurácia do processo seletivo. O uso de técnicas com base nos modelos mistos de máxima verossimilhança restrita (REML) e melhor predição linear não-viciada (BLUP) é fundamental para a predição de valores genéticos aditivos e genotípicos de indivíduos com potencial para a seleção dentro da população e entre populações (RESENDE, DIAS, 2000).

O presente trabalho teve por objetivo avaliar a predição de valores genéticos em caracteres morfológicos de frutos de açaizeiro no primeiro ano de frutificação.

## Material e Métodos

O experimento foi implanto em 2001 pela Embrapa Amazônia Oriental, no município de Santa Izabel do Pará, em área de produtor rural. Foram utilizados neste trabalho dados de 25 progênies de meios irmãos de açaizeiro, no delineamento de blocos casualizados com três repetições e parcela linear de três plantas.

Em 2005 foi realizada a primeira avaliação e foram selecionados aleatoriamente cinco frutos de um único cacho colhido de cada planta. Para análise estatística utilizou-se à média das mensurações

<sup>1</sup>Mestrando em Genética e Melhoramento de Plantas, Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, CEP: 37200-000. E-mail: [davilhima@yahoo.com.br](mailto:davilhima@yahoo.com.br).

<sup>2</sup>Pesquisadora A em Genética e Melhoramento de Plantas, Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA, CEP: 66095-100. E-mail: [spadilha@cpatu.embrapa.br](mailto:spadilha@cpatu.embrapa.br).

<sup>3</sup> Professora do Departamento de Biologia, Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, CEP: 37200-000. E-mail: [avelar@ufla.br](mailto:avelar@ufla.br).

<sup>4</sup>Pesquisador A em Melhoramento Vegetal, Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA, CEP: 66095-100. E-mail: [tome@cpatu.embrapa.br](mailto:tome@cpatu.embrapa.br)

Apoio Financeiro: CNPq 402171/2008-0, Embrapa Amazônia Oriental e FAPEMIG.

desses frutos. Os caracteres avaliados foram: diâmetros transversal (DT) e longitudinal do fruto (DL), em milímetros, pesos do fruto (PF), da polpa (PP) e da semente (PS), em gramas, e rendimento de polpa por fruto (RPF), em porcentagem.

Para a análise dos dados, foi empregada a metodologia de modelos mistos (procedimento REML/BLUP) utilizando o software genético estatístico Selegen-Reml/Blup (RESENDE, 2002a).

## Resultados e Discussão

Todos os caracteres apresentaram acurácia acima de 70% (Tabela 1), exceto para o caráter diâmetro transversal (DT), indicando que as precisões experimentais podem ser consideradas altas. As estimativas de acurácia são importantes, pois refletem a correlação entre o valor genotípico verdadeiro do material genético e aquele estimado ou predito a partir das informações dos experimentos de campo. É importante destacar que normalmente o que se busca no processo de seleção em programas de melhoramento são valores de acurácia acima de 70% (RESENDE, 2007).

De acordo com o teste da razão da verossimilhança, os caracteres apresentaram diferenças significativas entre as progênies ( $P \leq 0,05$ ), com exceção para DT. Tal fato evidencia a existência de variabilidade nesta população. Em geral, os frutos apresentaram formato globular achatado com média de 12,397 e 14,058 para diâmetros longitudinal e transversal, respectivamente e peso médio de frutos de 1,5g e sementes de 1,1g, com rendimento médio de polpa por fruto de 27,37%.

Os componentes de variância e os parâmetros genéticos relativos aos seis caracteres avaliados encontram-se na Tabela 1. Percebe-se que as estimativas de variância do erro ( $\hat{\sigma}_e^2$ ) tiveram uma participação significativa nas variâncias fenotípicas estimadas ( $\hat{\sigma}_f^2$ ), conduzindo a valores moderados de herdabilidade.

De modo geral, herdabilidade em nível individual de baixa magnitude é comum em caráter quantitativo e, quase sempre, conduz a herdabilidade em nível da média de progênies de moderadas magnitudes (Resende, 2002b). As estimativas de herdabilidade na média de progênies ( $h_{mp}^2$ ) e no sentido restrito individual ( $h_a^2$ ) foram maiores nos caracteres PP e RPF, especialmente no primeiro caráter onde atingiram valores de 59,67% e 58,85%, respectivamente. Vale ressaltar que as estimativas de herdabilidade também variam com o caráter, com a população e com as circunstâncias ambientais em que foram coletados os dados, inclusive com época de avaliação, podendo então sofrer alterações em suas magnitudes (COSTA *et al.*, 2008).

Para prevenir a ocorrência de depressão por endogamia na geração de plantio, Farias Neto *et al.* (2007), avaliando caracteres morfológicos de planta, consideraram adequado um mínimo de tamanho efetivo populacional ( $N_e$ ) de dez plantas, já para caracteres de cacho e produção de frutos, Farias Neto *et al.* (2008) consideraram adequado  $N_e$  mínimo de 12 indivíduos. Portanto, utilizando diferentes intensidades de seleção (6, 8, 10, 20, 25 e 30%) nos 225 indivíduos avaliados (Tabela 2), observou-se que com 8%, o ganho de rendimento de polpa foi de 4,79% ( $N_e = 12$ ); a diferença foi pequena com relação ao ganho quando se aplicou a intensidade de seleção de 10%, tendo, neste caso, tamanho efetivo populacional de 16 plantas. Já com intensidade de seleção de 20 e 30% os ganhos foram menores.

Como a importância da predição de valores genéticos está em conhecer o controle do caráter e o potencial da população avaliada com vista à seleção de genótipos superiores (RAMALHO, SANTOS, PINTO, 2008) pode-se inferir que nesse estudo os caracteres PP e RPF são os mais favoráveis à seleção, sendo possível obter população cujos indivíduos apresentem rendimento de polpa mais alto que os da população avaliada.

## Conclusões

Os caracteres RPF e PP apresentam estimativas de variâncias genéticas aditivas de boa magnitude e herdabilidade superior a 50%, evidenciando que a seleção pode ser eficiente.

A seleção, já no primeiro ano de frutificação, para rendimento de polpa, indica uma possível obtenção de ganhos genéticos.

A aplicação de uma intensidade de seleção de 10% proporciona ganhos satisfatórios com um tamanho efetivo populacional adequado para prevenir a ocorrência de depressão por endogamia.

## **Agradecimentos**

À Embrapa Amazônia Oriental e aos funcionários dessa instituição, Antônio Teixeira Costa, Raimundo Costa Souza, Euclides da Rosa Ribeiro e Joel Pinheiro da Silva. À FAPEMIG pela concessão de bolsa ao primeiro autor e ao CNPq pelo apoio financeiro do projeto.

## **Referências**

BORÉM, A.; MIRANDA, G. V. *Melhoramento de Plantas*. 5. Ed. - Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 2009. 529p.

COSTA, R. B. da.; RESENDE, M. D. V. de.; GONÇALVES, P. de S.; CHICHORRO, J. F.; ROA, R. A. R. Variabilidade genética e seleção para caracteres de crescimento da seringueira. *Bragantia*, Campinas, v. 67, n. 2, 2008. p. 299-305

FARIAS NETO, J. T.; RESENDE, M. D. V.; OLIVEIRA, M do S. P. de.; NOGUEIRA, O. L.; FALCÃO, P. N. B.; SANTOS, N. S. A. dos. Estimativas de parâmetros genéticos e ganhos de seleção em progênies de polinização aberta de açaizeiro. *Revista Brasileira de Fruticultura*. Jaboticabal, v. 30, n. 4, SP, 2008.

FARIAS NETO, J. T. de; RESENDE, M. D. V.; OLIVEIRA, M. do S. P. de.; SANTOS, N. S. A. dos.; CANUTO, E. L., NOGUEIRA, O. L.; MULLER, A. A. Avaliação genética de progênies de polinização aberta de açaí (*Euterpe oleracea* Mart) e estimativas de parâmetros genéticos. *Cerne*. Lavras, v. 13, n. 4, p. 376-383, out./dez. 2007.

RAMALHO, M. A. P.; SANTOS, J. B. dos.; PINTO, A. B. P. *Genética na Agropecuária*. 4 ed. Lavras, Ed. UFLA, 2008. 464 p.

RESENDE, M. D. V. de. *Matemática e estatística na análise de experimentos e no melhoramento genético*. Colombo: Embrapa Florestas, 2007. 561p.

RESENDE, M. D. V. de. *Software SELEGEN – REML/BLUP*. Colombo: Embrapa Florestas, 2002a. 67p. (Embrapa Florestas – Documentos, 77).

RESENDE, M. D. V. DE. *Genética Biométrica e Estatística no Melhoramento de Plantas Perenes*. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002b. 975 p.

RESENDE, M. D. V.; DIAS, L. A. S. Aplicação de metodologias de modelos mistos (REML/BLUP) na estimação de parâmetros genéticos e predição de valores genéticos aditivos e genotípicos em espécies frutíferas. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 22, n. 11, 2000. p. 44-52.

**Tabela 1.** Estimativas de parâmetros genéticos e fenotípicos para os caracteres diâmetro longitudinal (DL) e transversal do fruto (DT), peso do fruto (PF), peso da polpa (PP), peso da semente (PS) e rendimento de polpa por fruto (RPF) em progênies de meio-irmãos de açazeiro.

Parâmetros	DL (mm)	DT (mm)	PF (g)	PP (g)	PS (g)	RPF (%)
$\hat{\sigma}_a^2$	0,416729	0,420230	0,049741	0,006304	0,025268	9,042620
$\hat{\sigma}_e^2$	0,483682	0,810303	0,059158	0,000225	0,037828	6,874293
$\hat{\sigma}_f^2$	0,925972	1,242296	0,109761	0,010712	0,063435	15,979712
$h_{mp}^2$ (%)	51,788	44,891	53,050	59,670	49,588	59,507
$h_a^2$ (%)	45,006	33,827	45,317	58,850	39,832	56,588
Acurácia seletiva (%)	71,962	67,000	72,835	77,246	70,419	77,141
Média	12,397	14,059	1,505	0,411	1,094	27,374

$\hat{\sigma}_a^2$ : variância genética aditiva;  $\hat{\sigma}_e^2$ : variância do erro;  $\hat{\sigma}_f^2$ : variância fenotípica individual;  $h_{mp}^2$ : herdabilidade da média de progênies;  $h_a^2$ : herdabilidade individual no sentido restrito, ou seja, dos efeitos aditivos.

**Tabela 2.** Valores genéticos aditivos individuais, ganho genético e tamanho efetivo populacional (Ne) para diferentes intensidades de seleção dos melhores indivíduos para o caráter produção total de frutos, em açazeiro, visando à propagação sexuada.

Intensidade de Seleção	Nº de Plantas Seleccionadas	Valor Genético Aditivo (%)	Ganho Genético (%)	Nova média (%)	Ne
6%	14	30,9711	5,1998	32,5734	9
8%	18	30,7117	4,7924	32,1661	12
10%	23	30,1714	4,3991	31,7728	16
20%	45	29,2505	3,3753	30,7489	24
25%	56	28,9051	3,0532	30,4268	30
30%	68	28,3028	2,7352	30,1089	34