

VARIAÇÃO GENÉTICA ENTRE PROGÊNIES DE AÇAIZEIRO PARA CARACTERES DE EMERGÊNCIA¹

Maria do Socorro Padilha de OLIVEIRA²
João Tomé de FARIAS NETO³

RESUMO: Estudou-se a variação genética entre progênies de meio-irmãos de açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) para caracteres de emergência. Para tanto, escolheu-se um cacho em maturação completa de cada progênie selecionada, através de seleção fenotípica, na coleção de germoplasma da Embrapa Amazônia Oriental. Os frutos foram beneficiados em água morna, e as sementes, imediatamente, semeadas em um canteiro de 10 m². O delineamento empregado foi o de blocos ao acaso, sendo constituído por 25 tratamentos (progênies), três repetições e parcelas de 100 sementes. As variáveis estudadas foram: dias para início (IE) e final (FE), tempo médio (TM) e porcentagem (PE) de emergência. As progênies apresentaram diferenças significativas ($p \leq 0,01$) para todos os caracteres, sendo a precisão experimental elevada. Para a herdabilidade no sentido amplo, os maiores valores foram registrados para início e tempo médio de emergência, com 97,02% e 89,13%, respectivamente. Os coeficientes b apresentaram a mesma tendência observada na herdabilidade, e suas magnitudes expressam também a variabilidade genética. Os maiores valores obtidos para os coeficientes de variação entre progênies (CVp), para tempo médio e início de emergência, confirmam que as diferenças para esses caracteres foram mais pronunciadas que FE e PE, que apresentaram menores valores.

TERMOS PARA INDEXAÇÃO: Melhoramento, Parâmetros Genéticos, Seleção.

GENETIC VARIATION BETWEEN PROGENIES OF AÇAIZEIRO PALM (*Euterpe oleracea* Mart.) FOR CHARACTERS OF EMERGENCE

ABSTRACT: The genetic variation between progenies of half-brothers of açaizeiro palm (*Euterpe oleracea* Mart.) for characters of emergence was determined. Through a phenotypic selection, a full-grown bunch of each of the 25 selected progenies was collected in the germplasm of Embrapa Amazônia Oriental Research Center. The fruits were processed in lukewarm water and immediately sowed in 10 m²-seed plots. A complete randomized block experimental design with 25 treatments (progenies) and three replicates (portions of 100 seeds) was used. Data collected were time (days) for beginning (IE) and ending (FE) of emergence, average time of emergence (TM) and percentage of emergence (PE). The highest values for heritability were time beginning (97.02 %) and average

¹ Aprovado para publicação em 21.09.2005

² Engenheira Agrônoma, Dra., Pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental. E-mail: spadilha@cpatu.embrapa.br

³ Engenheiro Agrônomo, Dr., Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental. E-mail: tome@cpatu.embrapa.br

time of germination (89.13 %). The b coefficients showed the same trend observed in herdability and their magnitudes also express the genetic variability. The highest coefficient of variation between progenies (CVp), average time and beginning of emergence supported that differences for these characters were higher than FE and PE which showed lower values.

INDEX TERMS: : Breeding, Genetic Parameter, Selection.

1 INTRODUÇÃO

O açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) vem se destacando como uma das fruteiras nativas da Amazônia de forte expressão socioeconômica. Da polpa dos frutos obtém-se uma bebida em várias concentrações, denominada açaí, e bastante consumida pela população amazônica na forma "in natura", sendo, também, empregada na fabricação de sorvetes, picolés e geléias (OLIVEIRA; MULLER, 1998).

Até pouco tempo, o mercado do açaí era restrito e atendia, basicamente, às demandas local e regional, sendo abastecido através do extrativismo. Entretanto, por ser um alimento energético e de alto valor nutritivo, passou a conquistar mercados das grandes capitais brasileiras e até mesmo de outros países. Atualmente, estima-se que a exportação/mês de açaí congelado já tenha ultrapassado 120 toneladas, indo, principalmente, para o Rio de Janeiro, São Paulo, Brasília, Salvador e Belo Horizonte, em embalagens de vários tamanhos, principalmente em sacos de plástico de 1 kg e de 250 mL, na forma congelada. O estado do Pará ocupa o lugar de maior produtor e consumidor nacional de açaí. Em 1995, produziu 91 851 toneladas de frutos, sendo

responsável por 93% da produção brasileira. Na capital desse estado, o açaí é o segundo alimento mais consumido, perdendo apenas para a farinha de mandioca, e a estimativa diária de consumo dessa bebida no mercado local supera 120 000 litros.

Apesar de possuir perfilhos, esta palmeira apresenta dificuldades na propagação vegetativa, sendo feita, preferencialmente, via sementes. Variações genéticas entre procedências/progênes dentro de uma mesma espécie têm, há longo tempo, sido detectadas. Essas diferenças têm surgido como resultado de adaptação das espécies a diferentes condições edafoclimáticas dos habitats. Portanto, espera-se que populações, ocorrendo em diferentes condições ecológicas, tenham diferentes habilidades adaptativas. Embora estejam classificadas como pertencentes a uma mesma espécie, geralmente variam na sua constituição genética, em função de sua adaptação a diferentes habitats (KAGEYAMA, 1977). Trabalhos com açaizeiro relatam ser uma planta alógama e que as sementes apresentam germinação rápida, sendo, porém, desuniforme (CALZAVARA, 1988; BOVI; GODOY JR.; SAES, 1988; CARVALHO, 1997).

Para Pinto (1995), o vigor pode expressar bom patrimônio genético e/ou estar em situação nutricional privilegiada. Dessa forma, é importante a análise dos componentes da variância durante a avaliação fenotípica, dissociando-se o mérito genético da resposta ambiental. A associação positiva entre o vigor e plantas de maior produção de biomassa seca, área foliar e produtividade tem sido detectada para várias espécies. Contudo, para o açaizeiro não existe relato na literatura sobre a existência dessa associação. Assim sendo, os resultados obtidos no presente trabalho poderão ser úteis quando associados com o desempenho das progênies em campo, no sentido de detectar a presença ou não dessa associação, podendo esses caracteres virem a ser empregados como instrumentos auxiliares na seleção de plantas de açaizeiro possuidoras de maior biomassa, área foliar e, conseqüentemente, maior produtividade de frutos, haja vista que esses caracteres são associados positivamente (OLIVEIRA et al., 2000). Atualmente, essas progênies encontram-se em avaliação quanto à produtividade de frutos e outros caracteres.

Este trabalho tem por objetivo conhecer a variação genética existente entre progênies de açaizeiro para caracteres de germinação.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização deste estudo foi colhido um cacho por planta, apresentando maturação completa, de 25 matrizes de açaizeiro selecionadas como promissoras para produção de frutos, na Coleção de Germo-

plasma da Embrapa Amazônia Oriental, em setembro de 2001.

De cada cacho foram retirados 300 frutos, sendo identificados, colocados em recipientes de plástico, contendo água morna e beneficiados manualmente. Em seguida, as sementes foram lavadas e semeadas imediatamente, em um canteiro de 10 m² coberto com telado sombrite possuindo 50% de interceptação de luz solar, sendo arranjados em delineamento experimental de blocos ao acaso com 25 tratamentos (progênies de meio-irmãos), três repetições e parcelas de 100 sementes. O substrato da sementeira foi constituído por serragem curtida e terriço na proporção de 1:1, sendo a irrigação efetuada diariamente.

As variáveis observadas foram: dias para início da emergência (IE), dias necessários para o final da emergência (FE), tempo médio de emergência (TM) e porcentagem de emergência (PE). O ponto de avaliação deu-se quando as plântulas apresentaram a emissão do caulículo na forma de palito, com, aproximadamente, 2cm de altura.

As análises de variância foram realizadas para cada variável de acordo com os procedimentos comuns a um delineamento de blocos casualizados. Os parâmetros genéticos foram estimados conforme Vencovsky e Barriga (1992).

Aos caracteres que apresentaram diferenças significativas para o teste F, aplicou-se o critério de agrupamento de médias de Scott-Knott a 5% de probabilidade. Tal método é indicado para detectar diferenças

entre grupos de médias de tratamentos para delineamentos balanceados, em especial, nos casos em que se compara grande número de tratamentos.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram detectadas diferenças significativas pelo teste F, entre as 25 progênies para todos os caracteres avaliados, em nível de 1% de probabilidade (Tabela 1). A variabilidade significativa entre progênies reflete a heterogeneidade do material genético estudado. De um modo geral, as sementes das progênies apresentaram 88,4% de emergência, com o início e final de emergência, em média, aos 22,4 dias e 47 dias após a semeadura, respectivamente.

Mantovani (1989) argumenta que a germinação e o estabelecimento de plântulas caracterizam-se como as fases mais

delicadas do ciclo de vida de uma espécie vegetal, na qual ocorre uma das mais altas taxas de mortalidade. Sendo assim, é de se esperar que nesta fase ocorra intensa pressão de seleção, o que justifica a presença de variação para emergência. Segundo este autor, a probabilidade de sobrevivência é maior quando ocorrem variações no período de germinação, sobretudo em ambientes variáveis. Portanto, a variação no período de emergência do açaizeiro, como observado nesse estudo, juntamente com a capacidade de desenvolver órgãos condutores de oxigênio, e a tolerância ao baixo potencial hídrico das folhas, como colocado por Sampaio (1998), indicam a existência de uma estratégia adaptativa importante para a espécie, o que contribui para explicar o alto grau de representatividade do açaizeiro quando comparado com indivíduos de outras espécies, nas várzeas baixas do estuário amazônico.

Tabela 1 - Quadrados médios obtidos para início (IE), final (FE), tempo médio (TM) e percentagem de emergência (PE) avaliados em 25 progênies de açaizeiro. Belém, (PA).

Parâmetro	IE (dias)	FE (dias)	TM (dias)	PE (%)
QMp	44,3700**	120,6644**	94,8474**	112,9444**
QMe	0,4483	11,3428	3,7052	34,8994
Média	22,4	47,0	31,0	88,4
CV (%)	2,99	7,17	6,22	6,68
Valor mínimo	17,0	33,0	18,6	73,0
Valor máximo	30,0	63,0	42,8	100,0

QMp: quadrados médios para progênie; QMe: quadrados médios para erro; CV: coeficiente de variação; **: significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste F.

Para os quatro caracteres avaliados, as progênies exibiram a formação de números distintos de grupos, indicando a capacidade diferenciadora já na fase de emergência de alguns caracteres em discriminar divergências genéticas entre as progênies (Tabela 2). Em ordem decrescente, as progênies agruparam-se da seguinte forma: em sete grupos (A até G) para o caráter início da emergência (IE); em seis grupos (A até F) para o tempo médio

(TM); em quatro grupos (A até D) para final da emergência (FE) e em dois grupos (A e B) para a percentagem de emergência (PE). Portanto, IE e TM podem ser considerados como os melhores caracteres para representar a diversidade genética entre essas progênies. Em outras palavras, esses caracteres teriam uma notável participação em um possível índice para medir a diversidade entre esses genótipos para os caracteres germinativos.

Tabela 2 - Classificação de médias das 25 progênies de açaizeiro promissoras para frutos em início (IE), final (FE), tempo médio (TM) e percentagem de emergência (PE). Belém, (PA).

Progênie	IE (dias)	FE (dias)	TM (dias)	PE (%)
004/99	17,0 A	44,0 B	40,0 F	96,3 A
005/99	18,0 A	48,0 C	24,9 B	92,0 A
020/99	18,0 A	49,0 C	25,6 C	83,7 B
012/99	18,0 A	40,0 A	23,9 B	90,0 A
024/99	19,0 B	51,0 C	27,3 C	95,3 A
021/99	19,0 B	54,0 D	28,3 C	83,7 B
025/99	19,0 B	39,0 A	27,2 C	97,0 A
017/99	19,7 C	33,0 A	27,2 C	79,0 B
003/99	20,0 C	48,0 C	28,4 C	82,0 B
023/99	20,0 C	39,0 A	21,3 A	85,0 B
022/99	20,0 C	37,7 A	20,9 A	81,3 B
015/99	21,0 D	49,7 C	31,6 D	91,3 A
013/99	21,0 D	55,7 D	32,8 D	83,0 B
001/99	21,0 D	60,0 D	26,6 C	91,0 A
002/99	21,7 D	42,3 B	30,2 C	96,7 A
007/99	24,3 E	44,7 B	32,2 D	86,7 B
014/99	26,0 F	42,7 B	32,8 D	97,3 A
011/99	26,0 F	53,0 D	35,7 E	96,3 A
016/99	26,0 F	47,3 C	35,2 E	90,3 A
010/99	26,0 F	48,0 C	35,1 E	89,3 A
008/99	26,7 F	47,7 C	37,7 E	81,3 B
009/99	26,7 F	47,7 C	36,1 E	92,3 A
018/99	28,0 G	50,0 C	36,4 E	83,0 B
019/99	28,7 G	56,0 D	40,7 F	78,0 B
006/99	28,7 G	47,0 C	36,4 E	89,7 A
Média	22,4	47,0	30,9	88,4

Na coluna, médias seguidas de mesma letra pertencem a um grupo comum de acordo com o critério de agrupamento de Scott-Knott ($p < 0,05$).

Dos sete grupos formados para início de emergência (IE), a progênie 004/99 foi a mais precoce, apresentando a emissão do caulículo 17 dias após a semeadura, porém não diferiu significativamente de outras três (005/99, 020/99 e 012/99) que formaram o grupo A, as quais iniciaram a emergência com 18 dias após a semeadura (Tabela 2). Neste trabalho, as progênies 018/99, 019/99 e a 006/99 podem ser consideradas como de emergência tardia, pois exibiram o caulículo a partir dos 28 dias após a semeadura.

Em relação ao número de dias para final de emergência (FE), onde foi constatado a ocorrência de quatro agrupamentos, a progênie 017/99 se destacou das demais, tendo completado a emergência 33 dias após a semeadura. Entretanto, esta progênie não diferiu significativamente de outras quatro (022/99, 023/99, 025/99 e 012/99), que completaram a emergência, em média, entre 37,7 a 40,0 dias e fizeram parte do grupo A. Por outro lado, as progênies 011/99, 021/99, 013/99, 019/99 e 001/99 constituíram o último grupo, pois necessitaram de mais tempo para finalizar a emergência, gastando de 53 a 60 dias.

No que diz respeito ao tempo médio (TM) dos seis agrupamentos formados, as progênies destaques foram a 022/99 e 023/99 levando, em média, 20,9 e 21,3 dias, respectivamente, para atingirem a emergência máxima. Enquanto os maiores tempos médios foram registrados nas progênies 004/99 e 019/99 gastando acima de 40 dias.

Quanto ao caráter porcentagem de emergência (PE) que discriminou apenas dois

grupos entre as progênies avaliadas, pode-se observar que as progênies 014/99 e 025/99 exibiram as maiores médias, com 97,3% e 97%, respectivamente. Mesmo assim, essas progênies não diferiram estatisticamente de outras doze e formaram o grupo A. No caso da menor média, esta foi registrada na progênie 019/99, que apresentou 78% de plântulas emergidas, mas, também, não exibiu diferença significativa de outras dez progênies. Pelo fato deste caráter ter sido pouco discriminativo, pode-se considerar que as progênies avaliadas e selecionadas como promissoras para frutos apresentam ótimos percentuais de emergência, se forem empregadas sementes recém-colhidas.

De um modo geral, pode-se destacar a progênie 022/99, que se sobressaiu das demais, iniciando a emergência aos 20 dias (grupo C), apresentando o menor tempo médio de emergência (grupo A), além de ter alcançado 81,3% de plântulas emergidas (grupo B).

As estimativas dos parâmetros genéticos para os quatro caracteres avaliados constam na Tabela 3. Para a herdabilidade no sentido amplo foi verificado que as maiores estimativas foram registradas para os caracteres início (IE), tempo médio (TM) e final de emergência (FE), com 97,02%, 89,13% e 76,26%, respectivamente. Os coeficientes b apresentaram a mesma tendência observada para a herdabilidade, e suas magnitudes expressam, também, a maior variabilidade genética para esses caracteres. Os altos valores obtidos para os coeficientes de variação entre

progênies (CV_p), tanto para tempo médio (TM) quanto para início de emergência (IE), confirmam que as diferenças para esses caracteres foram mais pronunciadas do que

para os outros dois caracteres avaliados, o FE e PE. Portanto, esses caracteres devem ser úteis na seleção de açaizeiros desejáveis na fase de germinação.

Tabela 3 - Estimativas das variâncias genéticas entre progênies (σ_p^2), variâncias ambientais (σ_e^2), coeficientes de variação entre progênies (CV_p) e de herdabilidade (h^2) para início (IE), final (FE), tempo médio (TM) e percentagem de emergência (PE) em 25 progênies de açaizeiro. Belém, (PA).

Caráter	σ_p^2	σ_e^2	CV _p (%)	h^2	b
IE (dias)	14,6405	0,4483	17,10	0,9702	5,71
FE (dias)	36,4405	11,3428	12,85	0,7626	1,79
TM (dias)	30,3807	3,7052	17,79	0,8913	2,86
PE (%)	26,015	34,8994	5,76	0,4271	0,86

$$b = CV_g / CV_e$$

4 CONCLUSÃO

Existe variabilidade genética entre progênies de açaizeiro para os quatro caracteres relativos à emergência de plântulas.

O caráter início de emergência apresenta a maior variação genética, podendo ser essa uma estratégia adaptativa importante para a espécie, seguido pelo caracteres tempo médio, final e porcentagem de emergência.

REFERÊNCIAS

- BOVI, M.L.A.; GODOY Jr., G.; SAES, L.A. Pesquisas com os gêneros *Euterpe* e *Bactris* no Instituto de Campinas. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISADORES EM PALMITO, 1., 1988, Curitiba: *Anais...* Curitiba: EMBRAPA/CNPF, 1988. p. 1-14.
- 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-CNPF, 1988. p. 249-259.
- CARVALHO, C.J.R.; ROMBOLD, J.; NEPSTAD, D.C.; ABREU, T.D. Relações hídricas do açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) em mata de várzea do estuário amazônico. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FISILOGIA VEGETAL, 6., 1997, Belém. *Anais...* Belém, 1997. p.274.
- KAGEYAMA, P.Y. *Variação genética entre procedências de Pinus oocarpa, Schieda na região de Agudos - SP.* 1977. 120p. Dissertação (Mestrado) -Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, 1977.

MANTOVANI, W. Dinâmica de populações. In: SIMPÓSIO SOBRE MATA CILIAR, 1989, Campinas. Campinas: Fundação Cargill, 1989. p.120-129.

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

_____; 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.

PINTO, R.J.B. *Introdução ao melhoramento genético de plantas*. Maringá: Ed. da Universidade Estadual de Maringá, 1995. 275p.

SAMPAIO, L. *Respostas de plantas jovens de açaí à adubação fosfatada e a inundação em solos de várzea*. 1998. 150p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1998.

VENCOVSKY, R.; BARRIGA, P. *Genética biométrica no fitomelhoramento*. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética, 1992. 496p.