

## **POTENCIALIDADES DE PROGÊNIES DE MEIO-IRMÃOS DE AÇAIZEIRO (*Euterpe Oleracea* Mart.) PARA PRODUÇÃO DE FRUTOS EM TERRA FIRME NO ESTADO DO PARÁ.**

**SILVA**, Joseani Castro da<sup>1</sup> ; **OLIVEIRA**, Maria do Socorro Padilha de<sup>2</sup>

**RESUMO:** O açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) é uma palmeira que ocorre naturalmente no estado do Pará, em regiões de várzea e igapó. Recentemente passou a ser cultivada em terra firme. Seu grande potencial está gerando demanda em várias áreas de pesquisa, principalmente no melhoramento genético, visando obter materiais precoces, produtivos e com alto rendimento de polpa. O presente trabalho objetivou avaliar parâmetros genéticos e fenotípicos em progênies de meios-irmãos de açaizeiro, instaladas em terra firme para produção de frutos e caracterizar a variabilidade genética dessas progênies através de marcadores RAPD, sendo constituído por duas atividades. A atividade 1, conduzida no município de Santa Izabel do Pará, em ensaio constituído por 25 progênies de meios-irmãos, instalado em blocos casualizados com quatro repetições e parcelas lineares de cinco plantas. Foram estimados e avaliados parâmetros genéticos e fenotípicos para caracteres de produção de frutos. A maioria dos caracteres expressou ampla variabilidade genética entre as progênies sendo a maior quantidade de variação dentro de progênies. A atividade 2, foi conduzida no laboratório de genética molecular, porém não houveram resultados em virtude de problemas no termociclador não solucionados até a presente data. Pode-se concluir que as progênies apresentam ampla variabilidade genética, sendo favorável à seleção.

Palavras-Chave: Progênies, Palmeira, Produtividade, Variabilidade.

## **POTENTIAL OF ASSAI PALM HALF-SIB PROGENIES FOR FRUITS PRODUCTION IN FIRM LAND OF PARÁ STATE**

**ABSTRACT:** The assai plant (*Euterpe oleracea* Mart.) is a very common palm that naturally occur in the Para State , in the Amazon rain forest. Recently it can be cultivated in firm land. There is an increase in the research about this palm due to its high nutritional value mainly in the genetic improvement, aiming at to get plants more precoce and productive as well as with high pulp tenor. This work aimed to evaluate genetic and phenotypical parameters in açai palm half-sib progenies in fruits production on firm land and to evaluate the genetic variability through RAPD markers. The first assay was carried out in the Santa Izabel city , with 25 half-sib progenies, distributed in entirely randomly blocks with four replicates and five plants for each line. Genetic and phenotypical parameters for fruits production were evaluated. Most of characters expressed high genetic variability between the lineages. The highest variation occurred inside of the progenies. The second assay was carried out in the laboratory of molecular genetics buy there was not results due to the problems in the PCR equipament. . It can be concluded that the progenies present high genetic variability that is favorable to the selection.

**KEYWORDS:** Progenies, palm, Productivity, Variability.

<sup>1</sup> Bolsista PIBIC/CNPq/UFRA, Agronomia, 7º Semestre

<sup>2</sup> Pesquisadora Doutora, EMBRAPA Amazônia Oriental.

IV Seminário de Iniciação Científica da UFRA e X Seminário de Iniciação Científica da EMBRAPA Amazônia Oriental/2006.

## INTRODUÇÃO

A área de dispersão natural de algumas espécies frutíferas atinge a região Meio-Norte, onde estas frutíferas são exploradas em sistema extrativista, o qual, segundo Homma (1993), consiste em uma forma de exploração econômica limitada à extração de produtos existentes na natureza. Nessa situação particular enquadra-se o açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.), que não obstante o fato da produção ainda ser altamente dependente do extrativismo, representa importantes alternativas para o desenvolvimento da fruticultura em nossa região.

As exportações tanto para outras regiões brasileiras, quanto para outros países vêm aumentando significativamente, com taxas anuais superiores a 30%. O incremento das exportações vem provocando escassez do produto no Pará, maior centro produtor e consumidor da região, com elevação dos preços ao consumidor local em grande parte do ano, notadamente no período de entressafra, que acontece de janeiro a junho. Estimativas apontam que 80% da produção de frutos é ofertada no segundo semestre e os 20% restantes, no primeiro. Segundo Jardim & Anderson (1987), o açaizeiro floresce durante todos os meses do ano com um pico de floração entre os meses de fevereiro e julho, conduzindo a um período de colheita intensiva entre agosto e setembro. A elevação de preço na entressafra causa sérios problemas sócio-econômicos, tanto para consumidores, quanto para agricultores, pois estudos realizados por Anderson *et al.* (1985), apontam que durante a safra, a produção extrativista pode contribuir em até 63,1 % na renda familiar destes agricultores. Tornando-se assim o aumento de produção de frutos um grande desafio para pesquisa, haja vista que os preços sofrem acréscimos de até 500% relativamente à época da safra.

A médio ou longo prazo, estes fatos tornam a exploração dos açaizais, para produção de frutos atrativa, como opção de investimento por parte dos agricultores, o que reflete a necessidade de estabelecer plantios de açaizeiros em terra firme. O grande potencial da cultura está gerando demanda de pesquisa, principalmente em melhoramento genético no Pará e em outros estados da região Amazônica.

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Neste trabalho foram contempladas duas atividades cujos objetivos foram:

**Atividade 1:** Avaliar e estimar parâmetros genéticos e fenotípicos de 25 progênies de meios-irmãos de açaizeiro instaladas em terra firme, no município de Santa Izabel do Pará, para a produção de frutos no Estado do Pará.

**Atividade 2:** Caracterizar a variabilidade genética dessas 25 progênies de açaizeiro por meio de marcadores RAPD.

## METODOLOGIA

**Atividade 1:** O estudo foi conduzido em área de produtor do município de Santa Izabel do Pará, onde o clima é predominantemente equatorial quente e úmido, do tipo Afi, com precipitação pluviométrica acima de 3000 mm anual, sendo o solo caracterizado como latossolo amarelo textura média. O experimento foi instalado em fevereiro de 2001, sendo constituído por 25 progênies de meio-irmãos selecionadas como promissoras para frutos, na coleção de germoplasma da Embrapa Amazônia Oriental, em delineamento experimental de blocos casualizados com quatro repetições e parcelas lineares de cinco plantas.

As progênies foram avaliadas para oito caracteres relativos à produção de frutos: produção de frutos planta/ano (PROD), número de cachos planta/ano (NTC), número de meses em produção por ano (NTM), peso total de cacho (PTC), peso de frutos por cacho (PFC), comprimento da ráquis por cacho (CRC), número de ráquias por cacho (NRC), peso de cem frutos (PCF), e precocidade de produção (1<sup>o</sup> colheita de cacho na planta). Os dados, referentes aos meses de 2005 foram digitados e analisados

Estimou-se parâmetros genéticos e fenotípicos para os caracteres em cada avaliação que servirão de subsídios para a seleção de progênies desejáveis para frutos. A análise de variância foi realizada com base nas médias das progênies.

**Atividade 2:** Neste estudo foram extraídos DNA's de 25 progênies de açaizeiro selecionadas como promissoras para frutos na coleção de germoplasma da Embrapa Amazônia Oriental, sendo oriundas de seleção fenotípica praticada em 849 plantas existentes na coleção com dados de produção de frutos e número de cachos produzidos entre 1996 a 1998.

A extração do DNA genômico total foi realizada pelo procedimento semelhante ao de Nienhuis et al. (1995). O macerado foi colocado em tubo plástico e mantido em banho-maria a

65°C por 40 minutos, agitando-se a intervalos de 10 minutos. Em seguida, foi feita a primeira extração de DNA pelo acréscimo ao macerado de 10 mL da solução clorofórmio: álcool isoamil (24:11), sendo homogeneizado e centrifugado por dez minutos a 5.000 rpm para a separação das fases orgânicas e aquosas. O sobrenadante foi coletado e colocado em 30ml da solução de álcool etílico a 95%, acetato de amônia 7.5M (6:1) e armazenado sob baixa temperatura (-20°C) para a precipitação dos ácidos nucléicos. Procedeu-se a coleta do DNA, o qual foi colocado para secar a temperatura ambiente e, depois de seco, acrescentou-se 300µL de TE (Tris 1mM e EDTA 0,1 mM, pH 7,7).

Foi realizada uma segunda extração com o DNA dissolvido, pelo acréscimo de clorofórmio álcool isoamil, sendo centrifugado a 12.000 rpm. O sobrenadante foi coletado em tubo tipo eppendorf de 1,5 ml e completado com o triplo de seu volume pela solução de álcool etílico a 95%:acetato de sódio 3M (20:1), sendo mantido sob baixa temperatura por, no mínimo, uma hora. Em seguida, eliminou-se o sobrenadante e o DNA foi seco a temperatura ambiente e reidratado em 50-100 µL de tampão TE.

Após este processo, o DNA foi quantificado em fluorímetro, colocando-se 2µL de DNA em 2mL de tampão (Tris 10 mM, EDTA 1.0 mM, NaCl 0,1 M com pH de 7,4) contendo 0,1 µL.mL<sup>-1</sup> do corante H32258. As amostras de DNA quantificadas foram diluídas em TE para a concentração de 10ng. µL<sup>-1</sup> e armazenadas sob baixa temperatura (-20°C) para que possam então ser utilizadas nas reações de RAPD.

Os dados obtidos serão codificados pela ausência "0" e presença "1" de bandas. Será calculada a matriz de similaridade baseada no índice de Jaccard (Sij). As estimativas dos erros associados às similaridades e a distinção entre as progênies serão realizadas conforme Hagiwara (2001).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **ATIVIDADE 1:**

Pode-se informar que das 500 plantas existentes no ensaio, 96 plantas iniciaram a produção em novembro/ 2004, produzindo um total de 126 cachos (1,31 cachos /planta/ mês) e 212,74 kg de frutos (2,22 kg planta/ mês), as quais podem ser consideradas como precoces. Em dezembro/ 2005, o número de plantas em produção aumentou para 116, como também elevou os dados médios de produção que atingiram 1,41 cachos/ planta /mês e 3,07 kg/ planta/ mês. A

maioria das progênies apresentou pelo menos uma planta que iniciou a produção em novembro/2004. Porém, o maior número foi registrado em seis progênies: 003, 023, 009, 014, 016 e 019, as quais podem ser consideradas como as mais precoces.

A análise da variância revelou diferenças significativas a 1% de probabilidade pelo teste F para os caracteres de PTC, PFC, NRC, CRC, PCF, como mostra a tabela 1, o que expressa presença de variabilidade genética entre as progênies, favorável à seleção (Paiva *et. al*, 2002; Carvalho *et. al* 2002). Os coeficientes de variação experimental foram baixos (tabela 1), o que evidencia boa precisão do ensaio (Scapim *et. al*, 1995).

**Tabela 1: Resumo das análises de variância para caracteres de produção de frutos e de cachos avaliados em 25 progênies de meio-irmãos de açazeiro. Belém 2006.**

Caracteres	Quadrado		Médio	CV%	Média
	Progênie	Bloco	Erro		
NTM (unid)	1,0677 ns	3,1370	0,9445	28,14	3,45
NTC (unid)	1,7782 ns	6,3813	1,7432	30,58	4,32
PROD (Kg)	10,0734 ns	39,9940	8,2002	38,93	7,36
PTC (Kg)	0,6040 **	0,8049	0,1976	19,77	2,25
PFC (Kg)	0,4120 **	0,4293	0,1312	21,71	1,67
NRC (unid)	166,5357**	216,0307	36,7887	7,16	84,66
CRC (cm)	47,9391**	28,1551	13,5919	8,49	43,41
PCF (g)	1290,9024 **	370,3674	197,5934	8,94	157,3

ns: não significativo; \*\* significativo a 1 % de probabilidade pelo teste F. NTM: número total de meses; NTC: número total de cachos; PROD: produtividade; PTC: peso total do cacho; PFC: peso de frutos por cachos; NRC: número de ráquias por cacho; CRC: comprimento da ráquis por cacho; PCF: peso de cem frutos.

As estimativas dos parâmetros fenotípicos, genéticos e ambientais constam na tabela 2. Como se pode perceber a variação entre progênies foi menor que a variação genética dentro de progênies (tabela 2) em todos os caracteres observados, indicando que há maior quantidade de variação dentro de progênies. Resultados semelhantes foram encontrados por Ohashi & Kageyama, (1990) quando avaliaram caracteres vegetativos, também para a espécie *Euterpe oleracea* Mart. Este padrão é compatível com o padrão de variação apresentado por espécies de fecundação cruzada.

**Tabela 2: Estimativas de parâmetros genéticos, fenotípicos e ambientais para caracteres de produção de frutos de 25 progênies de meios-irmãos de açaizeiro:**

Parâmetros	NTM	NTC	PROD	PTC	PFC	NRC	CRC	PCF
$\sigma_d^2$	2,62	4,98	21,22	0,55	0,41	107,83	39,89	609,69
$\sigma_p^2$	0,03	0,01	0,47	0,11	0,07	32,44	8,59	273,33
$\sigma_e^2$	0,31	0,54	3,09	0,06	0,03	10,80	3,98	50,66
$\sigma_f^2$	0,27	0,44	2,52	0,15	0,10	41,63	11,98	322,72
$\sigma_a^2$	0,12	0,03	1,87	0,41	0,28	34,31	129,75	1093,33
$h^2 A$	0,11	0,02	0,19	0,67	0,68	0,72	0,78	0,85
$h^2 R$	0,46	0,08	0,74	2,69	2,73	2,86	3,12	3,39
CVp%	5,09	2,16	0,09	14,16	15,87	6,75	6,73	10,51
CVdp%	46,88	51,67	0,01	32,89	38,31	14,55	12,26	15,70
CVf%	14,98	15,43	34,22	17,27	19,21	7,97	7,62	11,42
Cve%	16,24	17,05	23,87	11,38	10,81	4,59	3,88	4,52

Coeficiente de variância genotípica dentro de progênies ( $\sigma_d^2$ ); Coeficiente de variância genotípica entre progênies ( $\sigma_p^2$ ); Coeficiente de variância ambiental ( $\sigma_e^2$ ); Coeficiente de variância fenotípica ( $\sigma_f^2$ ); Variância genética aditiva ( $\sigma_a^2$ ); Coeficiente de herdabilidade no sentido amplo ( $h^2 A$ ); Coeficiente de herdabilidade no sentido restrito ( $h^2 R$ ); Coeficiente de variação entre progênies (CVp%); Coeficiente de variação fenotípica dentro (CVdp%); coeficiente de variação fenotípica entre plantas (CVf%); Coeficiente de variação ambiental (Cve%).

A variância genética aditiva é uma das principais ferramentas dos melhoristas para obtenção de parâmetros genéticos que possibilitam ampliar os conhecimentos sobre os caracteres sob seleção e mostrar a escolha de métodos de melhoramento mais eficazes. Paterniani (1968) afirma que é de interesse que a variância genética aditiva permaneça tão alta quanto possível para permitir a obtenção de ganhos genéticos substanciais via seleção. No presente trabalho a variância genética aditiva apresentou-se baixa (tabela 2), representando pouca expressão na variância genotípica entre progênies. As estimativas da variância genética aditiva obtidas ressaltam a grande variabilidade genética presente entre progênies, onde esta variabilidade variou de 0,03 para NTC a 1093,33 para PCF.

Os coeficientes de herdabilidade no sentido amplo foram pouco expressivos para os caracteres: NTM, NTC e PROD. Os coeficientes de herdabilidade no sentido restrito situaram-se entre 0,08 a 3,39, sendo os maiores valores encontrados para PCF e CRC. Os valores dos coeficientes de herdabilidade no sentido restrito para médias de progênies de meios-irmãos foram

mais elevados em todos caracteres do que os valores no sentido amplo, o que de acordo com Carvalho *et al.*(2000) evidenciam que a seleção entre progênies de meio- irmãos deve ser mais eficiente que a seleção individual.

**ATIVIDADE 2:** Não foram alcançados resultados para realizar a discussão devido a problemas ocorridos no termociclador disponível na Embrapa e não solucionados, até a presente data.

### **CONCLUSÃO:**

A maior variação em progênies está contida entre indivíduos dentro de progênies, acompanhando o mesmo padrão apresentado pela maioria das espécies alógamas nativas do Brasil.

A baixa variância genética aditiva evidencia a necessidade de ensaios mais trabalhados, uma vez que, quanto maior esta variância maior a obtenção de ganhos genéticos substanciais por seleção.

Entre as 25 progênies de meios-irmãos de açaizeiro apenas quatro progênies apresentaram falhas de produção no período da entressafra, o que favorece o trabalho de melhoramento genético, visando evitar neste período a escassez do produto e o aumento do preço ao consumidor local, assim como aumentar as exportações.

### **REFERÊNCIA BIBLIOGRAFICA:**

**ANDERSON, A. B., GELY, A., STRUDWICK, J., SOBEL, G.L., PINTO, M.G.C.** *Um sistema agroflorestal na várzea do estuário amazônico* (Ilha das Onças, Município de Barcarena, Estado do Pará), Acta Amazônica, Brasil, Supl. 15 (1/2), 1985.

**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., Curitiba. 1987. Anais. Curitiba: EMBRAPA-CNPQ, 1998. (EMBRAPA-CNPQ. Documentos, 19).

**CARVALHO, H. W. L. de; LEAL, M. de L. da S.; SANTOS, M. X. dos.** *Estimativas de parâmetros genéticos na população de milho CMS 35 no estado de Sergipe.* Pesquisa Agropecuária brasileira, Brasília, v. 37, n.10, out. 2002.

**CARVALHO, H. W. L. de; GUIMARÃES, P. E. de O; LEAL, M. de L. da S.; CARVALHO, P. C. L. de; SANTOS, M. X. dos.** *Avaliação de progênies de meios-irmãos da população de milho CMS-453 no nordeste brasileiro.* Pesquisa Agropecuária brasileira, Brasília, v. 35, n.8 ago. 2000.

**CAVALCANTE, P. B.** *Frutas comestíveis da Amazônia*. 6ed. Belém: CNPq/ Museu Paraense Emílio Goeldi, 1996. 279p. (Coleção Adolpho Ducke).

**HOMMA, A. K. O.**, *Extrativismo Vegetal na Amazônia: limites e oportunidades*. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental, EMBRAPA- SPI, Brasília- DF, Brasil, 1993, 202 p.

**JARDIM, M. A.G., ANDERSON, A. B.**, *Manejo de populações nativas de açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) no estuário amazônico: resultados preliminares*. Boletim de Pesquisa Florestal, Curitiba-PR, Brasil, 15, 1987.

**OHASHI, S. T.; KAGEYAMA, P. Y.** *Variabilidade Genética entre populações de açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) do Estuário Amazônico*. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 1990.

**PAIVA, J. R.** *Melhoramento genético de espécies agroindustriais na Amazônia. Estratégias e novas abordagens*. Brasília: EMBRAPA-SPI. Fortaleza: EMBRAPA-CNPAT, 1998. 135p.

**PAIVA, J. R.; RESENDE, M. D. V. de; CORDEIRO, E. R.** *Índice multiefeito e estimativas de parâmetros genéticos em aceloreira*. Pesquisa Agropecuária brasileira, Brasília, v. 37, n.6, jun. 2002.

**PATERNIANI, E.** *Avaliação de métodos de seleção entre e dentro de famílias de meios-irmãos no melhoramento de milho (*Zea mays* L.)*. 1968. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 1968.

**SCAPIM, C. A.; CARVALHO, C. G. P. de; CRUZ, C. D.** *Uma proposta de classificação dos coeficientes de variação para a cultura do milho*. Pesquisa Agropecuária brasileira, Brasília, v. 30, n.5, maio. 1995.