

INFLUÊNCIA DA IDADE SOBRE AS ESTIMATIVAS DE PARÂMETROS GENÉTICOS EM PROGÊNIES DE AÇAIZEIRO¹

João Tomé de Farias Neto²; Maria do Socorro Padilha de Oliveira²; Antônio Agostinho Muller²; Oscar Lameira Nogueira²; Dinah Francielna dos Santos Pereira Anaissi³

RESUMO: A influência da idade sobre a variação de parâmetros genéticos foi estudada para quatro caracteres vegetativos em um teste de progênies de açaizeiro, provenientes de matrizes selecionadas para alta produção de frutos, presença de perfilhamento e frutos violáceos. Foram realizadas avaliações aos 12 e 24 meses após plantio para altura e diâmetro da planta à altura do colo, número de folhas vivas e perfilhos. Verificaram-se aos 12 meses, diferenças significativas para diâmetro e número de perfilhos a 5% de probabilidade. Aos 24 meses não foi detectada diferença significativa para nenhuma característica. Valores obtidos no extremo superior do intervalo de variação para as características, apontaram indivíduos promissores à prática da seleção para produção de frutos via seleção para altura e diâmetro da planta, haja vista que esses caracteres são correlacionados positivamente. Valores positivos dos coeficientes de correlação foram estimados entre altura, diâmetro da planta e número de folhas vivas. Observou-se baixos valores de coeficiente de variação genética para altura e diâmetro da planta aos 24 meses pós plantio e uma clara tendência de decréscimo, com a idade, nos valores dos parâmetros genéticos.

Palavras-chave: *Euterpe oleracea*, variação genética, teste de progênie, caracteres vegetativos.

INFLUENCY OF AGE OVER ESTIMATION OF GENETIC PARAMETERS IN AÇAÍ PALMS PROGENIES

ABSTRACT: The influence of age over the variation of genetic parameters was investigated in four vegetative characters in a progenies test of açai palms, deriving from selected plants for elevate fruit production, presence of brushing and violet fruits. Were carried out evaluations 12 and 24 months after planting, for plant height, trunk diameter at breast height, number of live leaves and affiliation. The analyses of variancy showed, in the first measure time (12 months), significant differences in trunk diameter and number of brushing at 5% of probability. In the second evaluation time (24 months) it was not detected significant difference for all four characters. Measured values in upper variation interval of characters, pointed for promising individual plants to be selected for fruit production by way of trunk diameter and plant height, once these characters are positively correlated. It was perceived a clear tendency to decline with age in inheritance and genetic variation coefficients to four investigated characters.

Keywords: *Euterpe oleracea*, genetic variation, progeny teste, vegetative characters.

¹Trabalho realizado com o apoio financeiro do convênio Agência de Desenvolvimento da Amazônia/Embrapa.

²Pesquisadores da Embrapa Amazônia Oriental. Trav. Dr. Enéas Pinheiro s/n. C.P. 48, 66095-100 Belém, PA.

³Bolsista do convênio PIBIC/CNPq/Embrapa.

INTRODUÇÃO

Os principais produtos do açaizeiro explorados pelos habitantes da Amazônia são o fruto e o palmito. Do primeiro é obtido o suco denominado de açaí, obtido por maceração manual ou mecânica da polpa do fruto que é comercializada no mercado local e nacional “in natura” e congelada 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), sendo o principal motivo do plantio do açaizeiro em larga escala atualmente tanto em área de várzea quanto em terra firme. Estimativas apontam existir aproximadamente 3,5 mil hectares de cultivo nesse último ecossistema.

A implantação da coleção de germoplasma dessa espécie na Embrapa Amazônia Oriental procedente de coletas realizadas no início da década de oitenta e sua posterior caracterização, foi o marco inicial para o estabelecimento do programa de melhoramento genético, basicamente fundamentado na seleção de árvores superiores, instalação de pomares de sementes e estabelecimento de testes de progênes.

Devido a necessidade de enriquecimento da coleção de germoplasma, recentemente novas coletas foram realizadas e estão sendo conservados/caracterizados em populações base, sob a forma de teste de procedência e progênes. Anualmente, os acessos são avaliados quanto aos caracteres vegetativos.

No melhoramento intrapopulacional, os testes de progênes de polinização livre, envolvendo matrizes selecionadas, têm sido os mais empregados no melhoramento por cumprirem tanto os objetivos de seleção e melhoria genética quanto os de pesquisa e monitoramento dos parâmetros genéticos. A determinação precoce dos parâmetros genéticos em espécies perenes, cujo ciclo de vida é longo, permite realizar, mais precocemente novas seleções que propiciam obter uma nova geração melhorada.

A estimativa da herdabilidade é considerada por Falconer (1981) e Vencovsky (1987) entre outros autores, um parâmetro de grande importância na predição de ganhos e, juntamente com outras estimativas, permite a escolha da melhor estratégia de

melhoramento a ser adotada. Relataram que a herdabilidade é um valor próprio de uma dada característica numa população específica sob determinadas condições ambientais, incluindo-se aí, a idade.

Farias Neto et al. (2003) obtiveram as seguintes estimativas para a herdabilidade média: 0,472; 0,606; 0,516 e 0,624 para os caracteres altura da planta, diâmetro do colo, número de folhas vivas e número de perfilhos, respectivamente, aos 12 meses de idade. Variações genéticas entre procedências/progênes dentro de uma mesma espécie têm, há longo tempo, sido reconhecidas. Ohashi & Kageyama (2004) mencionaram que a altura total e o diâmetro à altura do colo da planta são bastante influenciados pelo ambiente, tendo reflexo direto no componente da variância para as diferenças genéticas entre populações. Segundo esses autores, as populações que apresentaram comportamento superior em altura e diâmetro da planta no viveiro, não foram as mesmas quando da avaliação no campo, sugerindo que a seleção precoce não é uma prática recomendável para estas características.

Estimativas de parâmetros genéticos para outros caracteres ou para os mesmos caracteres em outras idades de avaliação são essenciais para o direcionamento dos programas de melhoramento de espécies perenes. Com base no exposto, o presente trabalho teve como objetivos quantificar a variação dos parâmetros genéticos de acordo com a idade para altura e diâmetro da planta, número de folhas vivas e perfilhos em teste de progênes de açaizeiro.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento envolveu progênes de polinização aberta de açaizeiro e foi instalado em março de 2003, na base física de Tomé-Açu, município de Tomé-Açu, PA, pertencente ao Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental. As progênes são oriundas de coletas realizadas nos municípios de Afuá e Chaves, PA, cujos critérios utilizados foram: número de cachos/planta, tamanho de cacho, diâmetro da planta, frutos violáceos e perfilhamento. A área apresenta topografia plana, cobertura com vegetação de capoeira, clima tipo Am, segundo a classificação de Köppen, com temperatura média anual de 27°C,

umidade relativa do ar média 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 g/cova de superfosfato triplo (SFT) e, em cobertura, 180 g de uréia e 60 g de cloreto de potássio (KCl) parceladas em três vezes. No segundo ano, foram efetuadas três aplicações de 150 g da mistura (60 g uréia + 50 g de SFT + 40 g de KCl) por planta nos meses de fevereiro, maio e julho.

Aos 12 e 24 meses após o plantio, foram coletados 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 (DPC), número de folhas vivas (NFV) e número de perfilhos (NP). Para efeito da análise de variância, os valores dos caracteres NFV e NP foram transformados para raiz quadrado de $x + 0,5$, sendo o x o valor obtido.

As análises de variância foram feitas para cada característica com todos os efeitos considerados aleatórios (exceto a média) empregando-se o software GENES (CRUZ, 2001), o qual emprega os estimadores apresentados por Vencovsky & Barriga (1992). Os componentes da variância e os parâmetros genéticos como os coeficientes de variação genética (CV_g), a relação CV_g / CV_e e herdabilidade no sentido restrito (h^2) entre médias de progênies foram estimados com base nas esperanças matemáticas dos quadrados médios (QM) para blocos casualizados, utilizando-se os QM de tratamentos ajustados e o erro efetivo do látice, como proposto por Viana & Silva (1978).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da análise para os quatro caracteres encontram-se na Tabela 1. Observa-se que foram detectadas diferenças significativas a 5% de probabilidade apenas para os caracteres diâmetro e número de perfilhos aos 12, enquanto aos 24 meses não foram detectadas diferenças para nenhuma característica.

TABELA 1. Resumo da análise de variância para altura da planta (AP), diâmetro da planta à altura do colo (DPC), número de folhas vivas (NFV) e número de perfilhos (NP) em açaizeiro aos 12 e 24 meses após o plantio. Belém, PA, 2005.

	Quadrados Médios							
	AP (cm)		DPC (cm)		NFV		NP	
F.V.	12	24	12	24	12	24	12	24
	meses	meses	meses	meses	meses	meses	meses	meses
Trat.ajustado	62,58	588,01	0,711*	1,35	0,36	0,37	0,76*	1,20
Erro efetivo	33,02	501,56	0,279	0,71	0,17	0,63	0,28	0,79
Média Geral	62,07	165,11	6,50	11,07	7,67	8,87	1,52	2,35
C.V. (%)	9,25	13,56	8,13	7,61	5,43	8,92	35,21	37,98

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

Os coeficientes de variação experimental estimados indicam um nível de precisão dentro dos limites dos poucos resultados disponíveis na literatura

para os caracteres em estudo. Ohashi & Kageyama (2004) estimaram um valor do coeficiente para altura aos 24 meses após plantio, semelhante (14,24%) ao

obtido nesse estudo. Entre os coeficientes de variação experimental obtidos, foi comparativamente alto o apresentado pelo caráter número de perfilhos. Em pupunheira (*Bactris gasipaes*) aos 12 meses pós-plantio, Farias Neto & Bianchetti (2001) obtiveram valor semelhante (29,06%) ao determinado neste trabalho.

Houve um aumento do número de perfilhos aos 24 meses após o plantio (Tabela 2). O ideotipo do açazeiro para produção de frutos inclui perfilhos com diferenciação precoce e acima de três perfilhos. Considerando que 45,78 % das plantas apresentaram

aos 24 meses, no mínimo três perfilhos, ficou evidenciado que a população-base é promissora para a prática da seleção para esse caráter. Segundo Ohashi & Kageyama (2004), nos trabalhos de melhoramento da cultura, a capacidade de perfilhamento deve ser levada em consideração por possibilitar aumento de produtividade de frutos e a exploração contínua das touceiras. Também, segundo esses autores, é necessário intensificar as pesquisas para conhecer melhor o significado ecológico e genético do perfilhamento.

TABELA 2. Número de perfilhos observados aos 12 e 24 meses após o plantio em progênes de açazeiro. Belém, PA, 2005.

Nº de perfilhos	12 meses		24 meses	
	nº de plantas	%	nº de plantas	%
0	53	23,4	29	12,6
1	66	29,2	47	20,6
2	61	27,0	48	20,9
3	35	15,5	57	24,9
4	9	3,98	24	10,4
5	2	0,88	15	6,55
6	-	-	7	3,05
7	-	-	1	0,44
9	-	-	1	0,44

Na Tabela 3 são apresentados valores médios e amplitude de variação das 25 progênes para os quatro caracteres. Observando-se os intervalos de variação para altura da planta, diâmetro e número de folhas vivas, verifica-se que a grande maioria das progênes apresentam plantas com potencialidade para a seleção, visando ao aumento da produção de frutos, visto que esses caracteres são associados positivamente (OLIVEIRA et al., 2000). Em açazeiro (NOGUEIRA et al., 2004) e pupunheira vários autores (CLEMENT et al., 1988; BOVI et al., 1992; FARIAS NETO, 1999 a, b; 2003), detectaram, também, associações positivas, entre esses caracteres, com a produção de palmito.

Na Tabela 4, são apresentados os coeficientes de correlação fenotípicos. Tais informações são úteis para prever a influência da seleção de um caráter sobre a alteração na média do outro. As correlações

fenotípicas entre altura e diâmetro da planta, entre altura e número de folhas vivas e entre diâmetro e número de folhas foram positivas. O acréscimo na média de todos os caracteres é desejável, visto que a seleção em qualquer um deles poderá proporcionar alterações favoráveis nos outros e conseqüentemente na produtividade de frutos, haja vista que esses caracteres apresentam correlação positiva (OLIVEIRA et al., 2000). De um modo geral, nas duas idades, a correlação entre altura da planta, diâmetro da planta e número de folhas vivas com número de perfilhos foram negativas. Dessa forma, essas estimativas permitem fundamentar a idéia da facilidade relativa de se selecionar plantas produtivas, altas e com maior diâmetro; todavia, é relativamente difícil adicionar emissão precoce de perfilhos a este conjunto de caracteres favoráveis em uma mesma planta.

TABELA 3. Valores médios e intervalo de variação para os caracteres altura da planta (AP), diâmetro à altura do colo (DAC), número de folhas vivas (NFV) e número de perfilhos (NP) aos 12 e 24 meses em progênies de açaizeiro. Belém, PA, 2005.

Prog.	AP (cm)		DPC (cm)		NFV		NP	
	12 meses	24 meses	12 meses	24 meses	12 meses	24 meses	12 meses	24 meses
	61,0	154,0	6,7	11,8	7,5	8,4	0,4	1,7
01	40 – 85	75 – 195	5,2 – 8,3	7,5 – 14	6 – 9	7 – 11	0 – 2	0 – 5
	61,5	164,4	6,7	11,4	7,9	9,8	0,8	1,1
02	40 – 80	100 – 220	4,0 – 8,8	79 – 12,9	6 – 10	8 – 10	0 – 3	0 – 2
	57,3	164,6	6,6	12,3	8,3	9,6	1,5	1,8
03	45 – 75	115 – 220	4,8 – 8,8	10,9 – 13,4	6 – 10	8 – 11	0 – 4	0 – 5
	62,0	180,6	7,4	11,4	8,6	9,4	1,4	1,7
04	40 – 80	90 – 270	7,0 – 8,2	8,7 – 14,3	8 – 9	7 – 11	0 – 3	0 – 5
	67	183,0	6,9	11,4	7,9	9,2	1,1	1,8
05	45 – 100	120 – 260	5,1 – 9,2	9,4 – 12,8	6 – 9	8 – 11	0 – 3	0 – 3
	65,0	158,1	7,1	10,7	8,0	8,8	2,1	2,6
06	45 – 80	95 – 210	4,8 – 9,0	8,2 – 12,4	7 – 9	8 – 11	1 – 4	1 – 5
	57,0	154,2	6,2	11,0	7,8	8,8	2,3	3,1
07	25 – 60	80 – 190	3,0 – 8,2	8,4 – 12,8	5 – 10	7 – 10	1 – 5	1 – 6
	55,0	144,8	5,6	9,60	7,5	8,5	0,8	2,0
08	45 – 69	100 – 185	3,9 – 7,1	7,4 – 11,6	7 – 8	7 – 10	0 – 3	0 – 4
	59,0	147,6	6,6	10,3	7,9	8,6	1,2	1,9
09	40 – 70	65 – 175	5,0 – 8,0	8,0 – 12,3	6 – 9	7 – 10	0 – 3	0 – 5
	60,0	158,8	6,2	10,1	7,9	8,6	2,0	2,8
10	45 – 75	100 – 190	4,8 – 7,4	6,9 – 11,9	7 – 9	7 – 10	0 – 3	1 – 6
	60,0	172,2	6,1	11,8	7,8	8,4	1,0	1,4
11	40 – 70	145 – 210	4,4 – 7,6	9,1 – 13,2	7 – 9	8 – 10	0 – 3	0 – 5
	67,0	185,1	6,8	12,4	7,3	9,2	1,1	2,0
12	55 – 80	160 – 220	5,5 – 7,6	9,8 – 12,8	6 – 8	9 – 10	0 – 2	0 – 4
	57,0	170,1	6,5	11,8	7,0	8,7	1,4	3,0
13	35 – 75	125 – 195	5,5 – 7,9	10,2 – 12,4	6 – 8	8 – 10	0 – 3	2 – 4
	68,2	166,9	6,7	11,2	7,2	8,7	2,1	3,8
14	35 – 90	85 – 225	3,7 – 8,6	8,4 – 13,4	5 – 8	7 – 10	0 – 3	2 – 7
	61,0	165,1	5,8	10,8	7,7	9,0	2,1	3,6
15	40 – 75	100 – 210	3,7 – 7,2	8,3 – 12,7	6 – 9	8 – 10	1 – 4	2 – 6
	53,3	133,6	5,4	10,2	7,1	8,5	1,3	3,0
16	30 – 70	75 – 185	3,5 – 6,6	7,9 – 12,8	5 – 10	7 – 10	0 – 4	0 – 9
	60,3	160,0	6,2	10,9	7,3	9,0	2,0	3,0
17	38 – 75	100 – 190	4,0 – 7,3	8,3 – 12,9	6 – 9	6 – 10	0 – 4	0 – 6
	56,2	145,6	5,8	10,9	7,2	8,0	0,7	1,5
18	40 – 65	80 – 185	4,0 – 7,7	7,7 – 12,8	6 – 9	6 – 9	0 – 2	0 – 3
	68,7	178,3	7,5	11,2	7,6	8,8	1,3	2,0
19	55 – 90	135 – 250	5,9 – 9,2	9,3 – 13,7	6 – 9	7 – 11	0 – 3	0 – 4
	65,6	165,8	6,8	11,6	8,1	9,4	1,3	1,8
20	43 – 85	110 – 225	5,2 – 8,4	8,0 – 14,0	6 – 10	8 – 11	0 – 3	1 – 3
	55,1	153,7	5,7	10,3	7,2	8,8	1,2	2,2
21	35 – 75	100 – 225	4,0 – 7,2	7,6 – 13,7	6 – 9	7 – 11	0 – 3	0 – 5
	77,6	216,5	7,3	12,4	7,7	8,4	1,1	1,3
22	65 – 95	140 – 260	5,8 – 8,6	9,4 – 13,8	6 – 9	6 – 10	0 – 2	0 – 3
	68,0	180,4	6,8	10,7	7,6	9,1	2,6	3,6
23	55 – 90	140 – 250	5,2 – 8,3	9,3 – 13,9	6 – 8	8 – 11	0 – 5	2 – 6
	70,0	175,1	7,0	10,4	8,4	9,0	2,4	3,0
24	60 – 85	130 – 200	5,3 – 8,7	9,3 – 13,6	7 – 10	8 – 11	1 – 3	1 – 5
	61,1	148,1	5,9	9,42	7,3	8,3	2,5	2,8
25	38 – 75	90 – 180	3,8 – 7,4	8,3 – 12,6	5 – 9	8 – 9	0 – 3	1 – 4

TABELA 4. Coeficientes de correlação entre altura da planta (AP), diâmetro à altura do colo (DPC), número de folhas vivas (NFV) e número de perfilhos (NP) em açaizeiro aos 12 e 24 meses após o plantio. Belém, PA, 2005.

Caracteres	DPC	NF	NP
AP	0,752 (0,667) ¹	0,324 (0,377)	-0,008 (-0,231)
DPC		0,499 (0,377)	-0,033 (-0,406)
NF			0,166 (-0,03)

¹Estimativas entre parênteses foram obtidas aos 24 meses após o plantio.

Mesmo não havendo sido detectado diferenças significativas para nenhuma característica aos 24 meses, as estimativas das herdabilidades e dos coeficientes de variação genética apresentadas na Tabela 5, mostram uma sensível tendência à diminuição com a idade para todos os caracteres. O trabalho de Ohashi & Kageyama (2004) confirmou a tendência de queda dos valores dos coeficientes de variação genética. O decréscimo dos coeficientes de herdabilidade estimados pode ser explicado pela diminuição da estimativa da variação genética (CV_g), associado a um aumento substancial na variância fenotípica. A participação da variância genética na composição da variância fenotípica, para a característica altura da planta, que representava 47,23% da variância fenotípica aos 12 meses, passou para 14,7% aos 24 meses. Para o diâmetro, a

participação de 60,63% passou para 47,42% e, para número de perfilhos, de 62,42% para 33,87%. As estimativas dos CV_g obtidas aos 24 meses, de 3,98% e 5,11%, para altura e diâmetro, respectivamente, são de baixas magnitude e semelhantes àquelas estimadas por Ohashi & Kageyama (2004), de 5,29% e 3,91% para altura e diâmetro da planta, respectivamente, com a mesma idade. Esses baixos valores refletem a não significância dos valores de F da análise estatística.

A relação entre os coeficientes de variação genética e experimental apresentou valores inferiores à unidade para todos os caracteres nas duas épocas de avaliação, corroborando com os baixos valores estimados para o CV_g . Essa relação, segundo Vencovsky (1987) quando é igual ou superior a unidade, indica situação muito favorável a seleção.

TABELA 5. Estimativas de parâmetros genéticos¹ para os caracteres altura da planta (AP), diâmetro da planta à altura do colo (DPC), número de folhas vivas (NFV) e número de perfilhos (NP) em progênies de açaizeiro aos 12 e 24 meses após o plantio. Belém, PA, 2005.

Parâmetro	AP (cm)		DPC (cm)		NFV		NP	
	12 meses	24 meses	12 meses	24 meses	12 meses	24 meses	12 meses	24 meses
Variância genotípica	14,78	43,23	0,215	0,321	0,093	0,000	0,237	0,204
Variância fenotípica	31,29	294,00	0,355	0,676	0,179	0,186	0,379	0,602
CV _e	9,26	13,56	8,13	7,619	5,436	8,92	35,21	37,97
CV _g	6,19	3,98	7,17	5,11	8,13	0,00	32,1	19,2
CV _g /CV _e	0,67	0,29	0,877	0,671	0,730	0,00	0,911	0,506
h ² _x	47,23	14,71	60,63	47,424	51,60	0,00	62,42	33,87

h²: herdabilidade em nível de médias de progênies; CV_g: coeficientes de variação genética; CV_e: coeficiente de variação experimental

CONCLUSÃO

Os coeficientes de herdabilidade e da variação genética estimados mostram clara tendência à diminuição com a idade, para todos os caracteres.

Os decréscimos nos parâmetros genéticos estimados são devido à menor contribuição da variância genética na composição da variância fenotípica.

A estimativa de média para diâmetro da planta e número de perfilhos aos 24 meses, confirmam o potencial da população-base para fins de melhoramento genético visando à produção de frutos.

Verificou-se correlações positivas entre os caracteres altura da planta, diâmetro da planta e número de folhas vivas. As correlações entre estes caracteres e número de perfilhos foram negativas, sugerindo a dificuldade de combinar aqueles caracteres com a emissão precoce de perfilhos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOVI, M.L.A.; SAES, L.A.; GODOY JÚNIOR, G. Correlações fenotípicas entre caracteres não destrutíveis e palmito em pupunheiras. **Turrialba**, v. 42, n. 3, p. 382-390, 1992..
- 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., 1988, Curitiba. **Anais**. Curitiba:EMBRAPA-CNPQ, p. 225-247. (Embrapa -CNPQ, Documentos, 19).
- CRUZ, C. D. **Programa Genes: aplicativo computacional em genética e estatística**. Viçosa, MG: UFV, 2001. 648p.
- FALCONER, D. D. **Introdução à genética quantitativa**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1981. 279 p.

- FARIAS NETO, J. T. Variabilidade genética em progênies de meios-irmãos de pupunheira (*Bactris gasipaes*, Kunth). In: **Forest**, Londrina, 1999a .CR-ROM.
- FARIAS NETO, J.T. 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.
- 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. **Açai- possibilidade e limites em processos de desenvolvimento sustentável no estuário amazônico**. Belém: CEJUP, p. 27-36, 2004.
- OLIVEIRA, M. 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. 01-05, 2000.
- OLIVEIRA, M S.P de; CARVALHO, J.E.U DE; NASCIMENTO, W.M.O do; MULLER, C. H. **Cultivo do açaizeiro visando à produção de frutos**. Belém,. 18p (Embrapa Amazônia Oriental. Circular Técnica, on line). 2002.
- 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. **Açai- possibilidade e limites em processos de desenvolvimento sustentável no estuário amazônico**. Belém: CEJUP, p. 11-26. 2004.
- VENCOVSKY, R. Herança quantitativa. In: PATERNIANI, E.; VIEGAS, G.P. (Ed.). **Melhoramento e produção de milho. 2ed.** Campinas : Fundação Cargill, 1987, v. 1, p. 137-214.
- VENCOVSKY, R.; BARRIGA, P. **Genética biométrica no fitomelhoramento**. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética, 1992. 486p.
- VIANNA, R.T.; SILVA, J.C. Comparações de três métodos estatísticos de análise de variância em experimentos em lattice em milho (*Zea mays* L.). **Experientiae**, Viçosa, v.48, p.21-41, 1978.