

**Estudo da Variabilidade e
Classificação de Médias
em Progênes de
Pupunheira (*Bactris
gasipaes* H. B. K.) para
Palmito**

Foto: Otto Castro Filho



República Federativa do Brasil

Fernando Henrique Cardoso
Presidente

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Marcus Vinicius Pratini de Moraes
Ministro

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa

Conselho de Administração

Marcio Fortes de Almeida
Presidente

Alberto Duque Portugal
Vice-Presidente

José Honório Accarini
Sergio Fausto
Dietrich Gerhad Quest
Urbano Campos Ribeiral
Membros

Diretoria-Executiva da Embrapa

Alberto Duque Portugal
Diretor-Presidente

Bonifácio Hideyuki Nakasu
Dante Daniel Giacomelli Scolari
José Roberto Rodrigues Peres
Diretores-Executivos

Embrapa Amapá

Arnaldo Bianchetti
Chefe-Geral

Antônio Carlos Pereira Góes
Chefe-Adjnto de Administração

Nagib Jorge Melem Júnior
Chefe-Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

Embrapa

Empresa brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agroflorestal do Amapá
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

ISSN 1517-4867
Dezembro, 2001

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 44

Estudo da Variabilidade e Classificação de Médias em Progênies de Pupunheira (Bactris gasipaes H. B. K.) para Palmito

Gilberto Ken-Iti Yokomizo
João Tomé de Farias Neto

Macapá, AP
2001

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

Embrapa Amapá

Endereço: Rodovia Juscelino Kubitschek, km 05, CEP-68.903-000,

Caixa Postal 10, CEP-68.906-970, Macapá, AP

Fone: (96) 241-1551

Fax: (96) 241-1480

Home page: <http://www.cpaafap.embrapa.br>

E-mail: sac@cpafap.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: Nagib Jorge Melém Júnior

Secretária: Solange Maria de Oliveira Chaves Moura

Membros: Edyr Marinho Batista, Gilberto Ken-Iti Yokomizo, Raimundo

Pinheiro Lopes Filho, Silas Mochiutti, Valéria Saldanha Bezerra.

Supervisor Editorial: Nagib Jorge Melém Júnior

Revisor de texto: Elisabete da Silva Ramos

Normalização bibliográfica: Maria Goretti Gurgel Praxedes

Editoração Eletrônica: Otto Castro Filho

1ª Edição

1ª Impressão 2001: tiragem 150 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Amapá

Yokomizo, Gilberto K.

Estudo da variabilidade e classificação de médias em progênies de pupunheira (*Bactris gasipaes* H. B. K) para palmito / Gilberto Ken-Iti Yokomizo, João Tomé de Farias Neto. - Macapá: Embrapa Amapá, 2001.

14p. il. ; 21 cm (Embrapa Amapá. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 44).

ISSN 1517-4867

1. Pupunha. 2. *Bactris gasipaes*. 3. Palmeira oleaginosa. 4. Progenie. 5. Palmito. 6. Melhoramento genético. I. Farias, João Tomé de. II. Embrapa Amapá (Macapá, AP). III. Título. IV. Série.

CDD: 634.9

© Embrapa - 2001

Sumário

Resumo.....	5
Abstract.....	6
Introdução.....	7
Material e Métodos.....	8
Resultados e Discussão.....	9
Conclusões.....	13
Referências Bibliográficas.....	13

Estudo da Variabilidade e Classificação de Médias em Progênieis de Pupunheira (*Bactris gasipaes* H. B. K.) para Palmito

*Gilberto Ken-Iti Yokomizo*¹

*João Tomé de Farias Neto*²

Resumo

A pupunheira tem se apresentado como uma das melhores opções de produção de palmito em substituição a exploração de forma predatória do açai e juçara. Neste trabalho estudou-se o desempenho de 31 progênieis de meios-irmãos de *Bactris gasipaes* em relação a diferenças entre progênieis pela análise de variância (ANAVA) e o teste de agrupamento de médias de Scott-Knott. O experimento foi instalado no Campo Experimental do Matapi, no Município de Porto Grande, Estado do Amapá, com as progênieis delineadas em blocos ao acaso com três repetições e parcelas lineares de cinco plantas no espaçamento de 2,0 x 1,0 m. Aos 15, 26 e 37 meses pós-plantio foram efetuadas medições de altura da planta (APC); diâmetro da planta na altura do colo (DPC) e peso do palmito líquido (PPL). Considerando os dados obtidos conclui-se que a população em estudo apresenta variação genética significativa entre progênieis para todos os caracteres avaliados; as progênieis não apresentaram efeitos da interação do tipo GxE; o caráter PPL deverá ser testado com maior número de repetições para diminuir os efeitos de falha de precisão (C.V.%); e o teste de Scott-Knott agrupou as progênieis em dois grupos, havendo coincidência entre 14 dos 21 superiores para PPL em DPC, indicando a alta relação entre estes caracteres.

Palavras-chaves: melhoramento genético, pupunheira, *Bactris gasipaes*, palmito, correlações genéticas.

¹ Eng.Agr., Dr., Rodovia Juscelino Kubitschek, km 05, CEP-68.903-000, Caixa Postal 10, CEP-68.906-970, Macapá, AP (96) 241-1551, sac@cpafap.embrapa.br

² Eng. Agr., Dr., Trav.Dr.Enéas Pinheiro S/N-Bairro: Marco, CEP-66095-100, Caixa Postal 48, Belém - PA, (91) 299-4500, sac@cptu.embrapa.br

Study of the Variability and Averages Classification in Pejibaye Progenies (*Bactris gasipaes* H. B. K.) for Heart-of-Palm

Abstract

The pejiyabe is the better option to hearth-of-palm production in substitution of those explored by predatory form as the açai and juçara palm. In this research the performance of the 31 half-sib progenies of *Bactris gasipaes* was studied in relation at differences among progenies by variance analysis (ANOVA) and Scott-Knott averages classification. The experiment was installed at the Matapi Experiment Station, Porto Grande, Amapa, Brazil, with the progenies in a completely randomized block design, with three replicates, and linear plots of five plants at 2,0 x 1,0 m spacing. Plant measurements at 15, 26 and 37 months in the field were accomplished: plant height (APC) and plant diameter at lap (DPC), export quality heart-of-palm weight (PPL). Considering the obtained data is concluded that the population in study presents significant genetic variation among progenies for all the evaluated characters; the progenies didn't present effects of the GxE interaction; the PPL character should be tested with larger number of repetitions to reduce the effects of coefficient of variation (C. V. %); and the Scott-Knott test contained the progenies in two groups, having coincidence among 14 of the 21 superiors for PPL in DPC, indicating the high relationship among these characters.

Index terms: Plant breeding, pejiyabe, *Bactris gasipaes*, heart-of-palm, genetic correlations.

Introdução

A pupunheira (*Bactris gasipaes* H.B.K.) é classificada botanicamente como sendo uma planta monóica, perene, pertencente a ordem Arecalis, família Areceaceae (Palmae), subfamília Arecoideae, tribo Cocoeae (Mora Urpi, 1992).

Existe um crescente interesse pela pupunheira devido às suas múltiplas possibilidades de uso, com os frutos sendo o principal produto na região Norte do País, apresentando-se como drupas com mesocarpo carnoso, sendo a farinha obtida do mesmo empregada na fabricação de pães, bolos e em rações para animais. O palmito, considerado o produto mais nobre, é muito apreciado pela sua textura tenra, com baixa fibrosidade, sabor suave e agradável, assim como pelo baixo teor de calorías, apresentando desta forma alto potencial de comercialização junto aos mercados consumidores nacionais e estrangeiros (Cacex, 1990, citado por Bovi, 1998).

Sendo conveniente citar que o palmito nada mais é do que um conjunto de folhas imaturas, envoltas pelas bainhas das folhas mais velhas (Ferreira et al., 1976).

Recentemente vem surgindo grande interesse em se instalar experimentos para avaliar o potencial da pupunheira em fornecer matéria-prima para o processamento de palmito, devido ao fato das espécies mais utilizadas pelas indústrias de palmito serem a juçara (*Euterpe edulis*) e o açai (*Euterpe oleracea*), que são exploradas extrativamente, sem qualquer sistema envolvendo manejo racional, levando a diminuição e até a extinção das populações destas em algumas regiões do Brasil. A pupunheira tem despertado interesse também por outras características como a precocidade em relação ao açai e a juçara, a rusticidade, o alto perfilhamento e a qualidade excepcional do palmito quanto à palatabilidade (maciez e fibrosidades) e por não sofrer escurecimento (oxidação) após o corte (Tonet et al., 1999).

Anteriormente, os principais trabalhos envolvendo espécies produtoras de palmito somente se concentravam no açai e na juçara. Sendo que esforços em se realizar experimentos para avaliar o potencial e as características genéticas de populações de pupunheira, para fins de melhoramento genético com objetivo de obter dados sobre o caráter produtividade de palmito têm sido intensificados muito recentemente, havendo ainda escassez de informações sobre este assunto (Bovi et al., 1992).

A disponibilização de informações experimentais são necessárias para subsidiar o planejamento e a condução de novos programas de melhoramento genético, cujo objetivo principal seja incrementar a produtividade de palmito, principalmente nas

condições amazônicas, já que essa espécie apresenta adaptação nesse ecossistema, podendo se tornar a principal fornecedora de matéria-prima para as indústrias de palmito em substituição às espécies tradicionalmente produtoras, produzindo com isto, resultados positivos do ponto de vista econômico, ecológico e social.

Com base nessas informações o presente trabalho visou avaliar a variabilidade e alguns parâmetros genéticos em 31 progênes de meios-irmãos de pupunheira.

Material e Métodos

O experimento foi instalado no dia 20 de janeiro de 1998 no Campo Experimental do Matapi pertencente ao Centro de Pesquisa Agroflorestal do Amapá (Embrapa Amapá). A área apresenta topografia plana, cobertura com vegetação de capoeira, clima tipo Afi, 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 (Tabela 1). Os materiais genéticos avaliados foram 31 progênes provenientes do Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Ocidental (Embrapa Amazônia Ocidental), cujas sementes foram obtidas através de fecundação aberta de matrizes com ausência de espinhos, sendo consideradas geneticamente como progênes de meios-irmãos.

Tabela 1. Características físicas e químicas do solo da área experimental.

Prof.	pH	K	Ca+Mg	Al	H	S	CTC	V	m	MO	P
	H ₂ O			mmol _e /dm ³				%		g/dm ³	mg/dm ³
00-20 cm	4,8	0,89	6,0	6,0	33,6	6,89	46,49	15	47	22	10

O delineamento experimental em blocos ao acaso foi adotado para avaliar as progênes, com três repetições, parcelas lineares compostas por cinco plantas, espaçamento de 2,0 x 1,0 m e bordadura composta por uma fileira em torno do experimento. A adubação aplicada foi de 100 g de superfosfato triplo na cova e em cobertura, e uma mistura de 110 g de uréia com 85 g de cloreto de potássio dividida em três aplicações de 65 g. Na condução da cultura foram empregadas as recomendações preconizadas por Nogueira et al. (1995). As progênes foram avaliadas aos 15, 26 e 37 meses pós-plantio, coletando-se dados de altura da planta no momento do corte (APC, medida do solo até o ponto de inserção da folha guia e a primeira folha expandida), diâmetro da planta na altura do colo (DPC, medida com auxílio de paquímetro) e peso do palmito líquido (PPL, palmito tipo exportação), conforme recomendações de Clement & Bovi (2000). Foi realizada a análise de variância para cada idade de corte, para estimar a relação do maior quadrado médio do resíduo pelo menor para cada corte, visando

verificar se haveria a necessidade de ajustes dos graus de liberdade das fontes de variação, para posterior análise de variância conjunta. As análises de variância e o teste de agrupamento de médias de Scott-Knott foram efetuadas através do programa GENES, versão 2001.0.0. Os procedimentos estatísticos adotados foram os propostos por Vencovsky & Barriga (1992). No teste de agrupamento de médias de Scott-Knott, os procedimentos matemáticos seguem o proposto por Scott & Knott (1974).

O modelo matemático empregado foi:
$$Y_{ij} = \mu + G_i + A_j + GA_{ij} + \epsilon_{ijk}$$
, sendo: valor fenotípico médio do caráter Y medido no material genético i, na idade de corte j. Considerado média porque normalmente tomam-se vários dados em diferente repetições;

m: média geral paramétrica dos dados em estudo;

G_i: efeito do i-ésimo genótipo;

A_j: efeito do j-ésimo corte (ambiente experimental);

GA_{ij}: efeito da interação do i-ésimo genótipo com a j-ésima idade de corte.

ϵ_{ijk} : erro médio associado à observação Y_{ijk}.

O efeito de blocos foi adicionado ao resíduo.

Considerou-se os efeitos de progênes ou genótipos como fixo, por ter sido um material previamente escolhido e de idades de corte como aleatório.

Resultados e Discussão

A relação entre o maior e o menor quadrado médios dos resíduos das análises de variância por idade de corte, foram de 4.279 para APC; de 1.725 para DPC; de 2.717 para PPL; indicativo que a precisão experimental entre os experimentos não foram discrepantes, por serem menores que 7, o que segundo Gomes (1991) permite a realização da análise conjunta abaixo apresentada sem necessidade do ajuste dos graus de liberdade (Tabela 2).

Tabela 2. Resumo da análise de variância conjunta com os valores e significâncias dos quadrados médios dos caracteres: altura da planta no corte (APC), diâmetro da planta na altura do colo (DPC) e produção de palmito líquido (PPL), envolvendo 31 progênes de pupunheiras (*Bactris gasipaes*). Macapá, 1999, 2000 e 2001.

F.V.	G.L.	APC	DPC	PPL
TRAT (T)	30	0,095*	1,044**	8217,011*
CORTES (C)	2	38,282**	42,692**	1406,527n.s.
TxC	60	0,050n.s.	0,489n.s.	4199,834n.s.
RESÍDUO	186	0,042	0,511	3391,910
TOTAL	278			
Média		2,102	10,813	231,108
C.V. %		9,697	6,609	25,200

Os efeitos de blocos (repetições) e da interação Cortes x Blocos foram adicionados ao resíduo, principalmente por não haver interesse em se avaliar o efeito destas fontes de variações. Com o acréscimo efetuado, o G.L. do resíduo mudou de 180 para 186, refletindo em maior precisão do teste F.

Para a ANAVA (Tabela 2) os tratamentos apresentaram valores significativos para o teste F, indicando que as progenies comportaram-se de maneira diferenciada, ou seja, foram diferentes entre si, fato de grande importância para o processo do melhoramento, pois indica que existe variabilidade para seleção dos indivíduos superiores, aumentando a média populacional posterior, fato de grande interesse aos agricultores e aos melhoristas.

Observa-se que não houve efeito de idades de corte para o caráter PPL, ou seja, este caráter sofre menos influência que os demais testados, podendo ser interessante pela manutenção dos níveis de produtividade de palmito em vários cortes, porém, cuidados devem ser observados, pois deverá existir mais testes exaustos para comprovação antes de qualquer recomendação.

Resultados interessantes foram obtidos para o efeito da interação TxC para as condições experimentais locais (Tabela 2), pois não foram detectadas significâncias para os três caracteres avaliados, ou seja, as progenies se comportaram similarmente entre os cortes, sem alterações muito contrastantes, ou seja, inversão nas médias para os caracteres avaliados, assim como um aumento ou diminuição muito elevada de uma ou outra progênie, que poderia causar a detecção de interações TxC. Este fato indica que a espécie apresenta suficiente plasticidade fenotípica para manter suas características mesmo com a alteração das idades de corte, deste modo, os materiais testados, teoricamente, poderão apresentar os mesmos níveis de produtividade em relação a outras idades de corte. Em outras localidades, faz-se necessário a instalação de experimentos para confirmar estes resultados. Contudo, Ferreira et al. (1994) avaliando duas populações Yurimáguas observaram que a população amostrada apresentou variabilidade genética significativa, com evidências da presença de efeitos ambientais, produzindo a interação GxE. Clement (1996) mostrou que a população de Yurimáguas (93% inerme) era 10% superior em peso de palmito em uma localidade e a população de Benjamim Constant (79% inerme) era 5% superior em outra localidade no Havai, mostrando a existência de interações genótipo x ambiente (GxE) nesta comparação. Deste modo, qualquer

recomendação deve ser baseada em dados experimentais obtidos no local, para que se possa determinar com segurança o comportamento das progenies de pupunheira, apesar dos resultados obtidos no Amapá.

O teste de agrupamento de médias de Tukey ($\alpha \geq 1\%$ e 5%) foi efetuado, porém não conseguiu distinguir os materiais testados claramente, com isso optou-se em realizar o teste denominado Scott-Knott (Tabela 3), que classifica os tratamentos em grupos não sobrepostos, foi observado que conseguiu-se a formação de dois grupos para os caracteres avaliados, facilitando o processo de seleção preliminar das melhores progenies para produção de palmito. Para APC o grupo "a" é o que engloba as plantas mais altas, que nem sempre é o mais desejado nos plantios, por dificultar possíveis procedimentos de colheita do palmito, existe também a correlação positiva com PPL, detectada por Bovi et al. (1993); Farias Neto (1999); Farias Neto e Queiroz (2000) e Yokomizo e Farias Neto (2001, tornando necessário um estudo mais detalhado de seleção visando discriminar a presença de segregantes transgressivos que consigam quebrar esta correlação, apresentando plantas baixas com alto valor de PPL, para isso são necessários estudos genéticos apurados em relação às progenies disponíveis no campo experimental. Como existe variabilidade genética, pode-se supor que há a possibilidade de se encontrar ao menos um indivíduo que poderá servir de base para cruzamentos futuros. No caráter DPC o grupo "a" de maior interesse por representar as progenies com maior diâmetro de estipe apresentou 14 progenies (45% do total), resultado interessante, pois este grupo superior pode ser considerado como o que contém as melhores progenies para o programa de seleção. Para o caráter PPL o grupo "a", formado pelas progenies de maior produtividade e que não diferiram significativamente entre si, foi composto por 21 (68% do total) das 31 progenies testadas, com médias variando de 299,23g a 225,56g, devendo ser as preferenciais nos processos de seleção. Um comparativo de PPL com a classificação em DPC pode indicar que ocorreu coincidência entre os melhores desempenhos para ambos os caracteres, confirmando o resultado de correlação genética. Para PPL, as progenies do grupo "b", apesar de serem consideradas inferiores, somente deverão ser descartadas se não apresentarem outras características importantes em futuros processos de melhoramento, como por exemplo: resistência a pragas e doenças, alta precocidade e melhor perfilhamento.

Tabela 3. Teste de comparação entre médias de Scott-Knott (5%) para os caracteres altura da planta no corte (APC), diâmetro da planta na altura do colo (DPC) e produção de palmito líquido (PPL), envolvendo 31 progênieis de pupunheiras (*Bactris gasipaes*). Macapá, 1999, 2000 e 2001.

APC (m)			DPC (cm)			PPL (g/planta)		
Trat	Média		Trat	Média		Trat	Média	
11	2,32	a	2	11,73	a	7	299,23	a
5	2,27	a	18	11,56	a	13	279,55	a
25	2,24	a	13	11,32	a	18	276,33	a
29	2,23	a	7	11,17	a	25	270,00	a
13	2,23	a	5	11,11	a	14	255,77	a
18	2,20	a	28	11,06	a	17	254,33	a
6	2,18	a	15	11,04	a	5	252,33	a
22	2,17	a	6	11,01	a	24	251,44	a
14	2,17	a	20	10,96	a	2	251,00	a
7	2,17	a	9	10,91	a	15	246,00	a
17	2,14	a	25	10,90	a	20	240,89	a
15	2,13	a	11	10,90	a	22	240,11	a
19	2,12	a	24	10,89	a	8	239,89	a
30	2,11	a	16	10,88	a	19	238,11	a
4	2,11	a	8	10,82	b	6	235,33	a
24	2,10	b	17	10,81	b	11	234,33	a
1	2,09	b	3	10,76	b	3	233,67	a
2	2,08	b	14	10,73	b	9	231,44	a
9	2,07	b	21	10,71	b	16	226,22	a
8	2,07	b	29	10,68	b	29	225,89	a
26	2,06	b	30	10,63	b	28	225,56	a
16	2,04	b	1	10,58	b	30	209,78	b
28	2,03	b	10	10,57	b	12	207,89	b
12	2,03	b	27	10,56	b	23	204,11	b
3	2,03	b	23	10,54	b	31	203,11	b
21	2,02	b	12	10,50	b	10	199,78	b
23	1,99	b	19	10,49	b	27	194,67	b
31	1,98	b	22	10,41	b	26	194,22	b
20	1,93	b	31	10,33	b	1	189,22	b
10	1,93	b	4	10,33	b	4	180,33	b
27	1,90	b	26	10,31	b	21	173,78	b

Conclusões

Existe variabilidade genética entre progênieis disponíveis para seleção; As progênieis não apresentaram efeitos da interação do tipo Gx E; O caráter PPL deverá ser testado com maior número de repetições para diminuir os efeitos de falha de precisão (C.V. %); O teste de Scott-Knott conseguiu distinguir dois grupos de classificação para os caracteres avaliados, sendo que 14 das progênieis superiores para DPC estiveram presentes em PPL, indicando a alta relação entre estes.

Referências Bibliográficas

- BOVI, M.L.A. **Palmito pupunha**: informações básicas para cultivo. Campinas: Instituto Agrônomo, 1998. 50p. (IAC. Boletim Técnico, 173).
- BOVI, M.L.A.; GODOY JUNIOR, G.; CAMARGO, S. B. de; SPIERING, S.H. **Caracteres indiretos na seleção de pupunheiras inermes (*Bactris gasipaes* HBK) para palmito**. In: CONGRESSO INTERNACIONAL SOBRE BIOLOGIA, AGRONOMIA E INDUSTRIALIZACIÓN DEL PIJUAYO, IQUITOS, 4., 1991, São José. **Anais...** Costa Rica: Universidade Costa Rica, 1993. p.163-176.
- 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.; BOVI, M.L.A. Padronização de medidas de crescimento e produção em experimento com pupunheira para palmito. **Acta Amazônica**, v.30, n.3, p.349-362, 2000.
- CLEMENT, C.R. Is spiny better than spineless for pejobaye heart-of-palm production? In: ANNUAL MEETING, 42., 1996, Curitiba. **Resumos...** Campinas: Inter-American Society for Tropical Horticulture, 1996.. p. 493.
- FARIAS NETO, J.T. Estimativas de parâmetros genéticos em progênieis de meios-irmãos de pupunheira. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, PR, v.39, p.109-17, 1999.
- FARIAS NETO, J.T. de; QUEIROZ, J.A.L. de. **Correlações entre caracteres de pupunheira (*Bactris gasipaes*) com ênfase para produtividade de palmito**. In: ENCONTRO DE GENÉTICA DO NORDESTE, 15., 2000, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SBG, 2000. p.120.

FERREIRA, J.M.; SOUZA, S.B.; PIZAIS, A.; MARCHIORI, R.; RIBEIRO, E.; CÁRDENAS, F.E.N.; MORO, J.R. Instalação e avaliação de um banco de germoplasma in vivo de pupunha (*Bactris gasipaes* H.B.K.). In: REUNIÃO ANUAL DA SBPC, 46., 1994, Vitória. **Anais...** Vitória: SBPC. Resumo AL-Agronomia 008.

FERREIRA, V.L.P.; MIYA, E.E; SHIROSE, I.; ARANHA, C.; SILVA, E.A.M. HIGHLANDS, M.E. Comparação físico-químico-sensorial de três espécies de palmito. **Coletânea do Instituto de Tecnologia de Alimentos**, v.7, n.2, p.389-416, 1976.

GENES Programa para Análise e Processamento de Dados Baseado em Modelos de Genética e Estatística Experimental. Versão 2001.0.0. Cd-Rom.

GOMES, F. P. Análise de grupos de experimentos In: GOMES, F.P. (Ed.) **Curso de Estatística Experimental**. 14. ed. Piracicaba: Nobel, 1991. cap.8, p.168-197.

MORA URPI, J. Pejibaye (*Bactris gasipaes*). In: HERNADEZ BERMEJO, J.E.; LEON, J., ed. **Cultivos marginados**: outra perspectiva de 1942. Roma: FAO, 1992. P.209-219.

NOGUEIRA, O.L.; CALZAVARA, B.B.G.; MULLER, C.H.; CARVALHO, C.J.R. de; GALVAO, E.U.P.; SILVA, H.M. e; RODRIGUES, J.E. L .F.; CARVALHO, J.E.U. de; OLIVEIRA, OLIVEIRA, M. do S.P. de. **A cultura da pupunha**. Belém: EMBRAPA-CPATU/Brasília: EMBRAPA-SPI, 1995 50p.

SCOTT, A.J.; KNOTT, M.A. A cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance. **Biometrics**, Washington, v.30, p.507-512, 1974.

TONET, R.M.; FERREIRA, L.S.G., OTOBONI, J.L.M. **A cultura da pupunha**. Campinas: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, 1999. 44p. (CATI, Boletim Técnico, 237).

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

YOKOMIZO, G.K.; FARIAS NETO, J.T. de. **Correlações fenotípicas e genotípicas entre caracteres de interesse para palmito em pupunheira (*Bactris gassipaes*)** In: CONGRESSO NACIONAL DE GENETICA, 47., 2001, Águas de Lindóia, SP. A genética no Século XXI - Desafios. Águas de Lindoia: SBG, 2001. CD-Rom. Não paginado.