

ESTUDO DO POTENCIAL GENÉTICO DE DUAS POPULAÇÕES DE PUPUNHEIRA (*Bactris gasipaes* Kunth, *Palmae*)¹

João Tomé de Farias Neto² e Arnaldo Bianchetti³

RESUMO - O objetivo deste trabalho foi estudar a variabilidade genética em progênies jovens de duas populações de pupunheira das raças Putumayo e Pampa Hermosa. Os experimentos foram instalados no Campo Experimental do Matapi, da Embrapa Amapá, envolvendo o estudo de 64 progênies da raça Putumayo, em látice 8 x 8, e 100 progênies da raça Pampa Hermosa, em látice 10 x 10. Ambos os experimentos constaram de três repetições e cinco plantas por parcela. Os dados de altura da planta, diâmetro da planta, número de folhas vivas e perflhos foram obtidos aos seis meses pós-plantio. As análises de variância mostraram que, exceto para a característica número de folhas vivas nas duas populações, houve diferenças significativas a 5 e 1% de probabilidade para altura, diâmetro da planta e número de perflhos, representando um conjunto geneticamente promissor à prática da seleção para produção de palmito via seleção para altura e diâmetro da planta. Maiores valores médios, amplitude de variação e coeficiente de variação fenotípicos foram obtidos para a população da raça Putumayo. As maiores estimativas de parâmetros genéticos nas duas populações foram obtidas em relação à característica número de perflhos, seguido do diâmetro da planta e altura da planta.

Palavras-chave: Variabilidade, progênies, palmito e parâmetros genéticos.

STUDY OF THE GENETIC POTENTIAL OF TWO PEACH PALM POPULATIONS (*Bactris gasipaes* Kunth, *Palmae*)

ABSTRACT - This research aimed to study the genetic variability of progenies of two peach palm populations from Putumayo and Pampa Hermosa families. The experiments were carried out in the Matapi Experimental Field of Embrapa Amapá. Sixty-four Pampa Hermosa progenies and 100 Putumayo progenies were arranged in 8 x 8 lattice and 10 x 10 lattice, respectively. Both experiments had three replications with five plants per plot. Plant height and diameter number of live leaves and tillers were obtained six months after planting. The analyses of variance showed significant differences at 5 and 1% probability levels, except for the number of leaves, in both populations. These results reveal a genetically promising group for selection for heart palm via selection of height and diameter. The largest mean values, variation amplitudes, and coefficient of variation were obtained for the Putumayo family. The highest estimates of genetic parameters, in both populations, were obtained with number of tillers followed by plant diameter and height.

Key words: Variability, progenies, heart palm, genetic parameters.

1. INTRODUÇÃO

O maior uso da pupunha pelos habitantes da Amazônia é o fruto, que é consumido diretamente após o cozimento em água com sal ou no preparo de várias

iguarias. Os frutos são também utilizados para ração animal e obtenção de farinha, que é utilizada na fabricação de pães e bolos. Porém, o palmito é o principal motivo do plantio da pupunha em larga escala, atualmente (SOUZA e SILVA, 2000). A pupunheira é uma cultura

¹ Recebido para publicação em 26.01.2001
Aceito para publicação em 31.10.2001.

² Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Tv. Dr. Enéas Pinheiro s/n, Caixa Postal 48, 66095-100 Belém-PA. ³ Pesquisador da Embrapa Amapá.

perene, tendo por principais características desejáveis: crescimento a pleno sol, precocidade, rusticidade, perfilhamento, palatabilidade e não-escurecimento do palmito (oxidação) após o corte (BOVI, 1998; TONET et al., 1999).

Mora Urpi e Clement, citados por CLEMENT (2000), dividiram as raças primitivas de pupunheira da Amazônia em três grupos, com base no tamanho do fruto: as raças microcarpas, que apresentam peso médio do fruto menor que 20 g; as mesocarparas, que possuem frutos com peso médio compreendido entre 20 e 70 g; e as macrocarparas, com frutos maiores que 70 g. As raças também possuem características químicas e organolépticas distintas, de tal forma que CLEMENT e MORA URPI (1987) sugeriram que diferentes raças poderiam servir como bases genéticas para diferentes programas de melhoramento genético.

O material genético de pupunheira promissor para a produção de palmito deve ser desprovido de espinhos, ou seja, inerme. Segundo CLEMENT e BOVI (1999), existem três raças principais de pupunheira inerme: Yurimaguas, em Loreto, Peru (população híbrida com genes das raças mesocarpa Pampa Hermosa, macrocarpa Putumayo e outras raças ainda não definidas), com 60-80% de plantas inermes; San Carlos, na Alajuela, Costa Rica (raça mesocarpa Guatuso), com 15-30% de plantas inermes; e Benjamim Constant, no Amazonas, Brasil (raça macrocarpa Putumayo), com 15-25% de plantas inermes. A primeira população descrita é a principal fonte de sementes na expansão do cultivo da pupunheira para palmito no Brasil.

O conhecimento do nível de variação genética e de sua distribuição, entre e dentro das populações e das correlações entre caracteres de interesse agrônomo, é de suma importância, portanto permite direcionar as estratégias de melhoramento a serem adotadas, maximizando os ganhos genéticos através dos ciclos de seleção. Serve também como subsídio para dar continuidade ou não ao programa de melhoramento. Em pupunheira, associações fenotípicas positivas e significativas entre diâmetro e altura da planta e número de folhas vivas com produção de palmito têm sido estimadas (CLEMENT et al., 1987; BOVI et al., 1992; FARIAS NETO, 1999b). O número de perfilhos apresentou a maior variação fenotípica (BOVI et al., 1992), sendo considerado importante caráter para a produção sustentável da pupunheira (CLEMENT, 1995).

São escassos os estudos sobre a variabilidade nas populações de pupunheira com potencial de serem utilizadas em programas de melhoramento para produção de palmito, notadamente os que envolvem a população da raça Putumayo, haja vista que não foi encontrada nenhuma referência com essa população nas condições brasileiras.

De acordo com o exposto, os objetivos deste trabalho foram avaliar e comparar a variabilidade genética entre e dentro de famílias de meios-irmãos de pupunheira das populações das raças Putumayo e Pampa Hermosa e analisar a potencialidade das populações como material genético a ser utilizado no melhoramento da espécie.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos envolveram progênies de polinização aberta de pupunheiras, instalados em março de 2000, no Campo Experimental do Matapi, município de Porto Grande-AP, pertencentes ao Centro de Pesquisa Agroflorestal do Amapá. As progênies da população Putumayo são oriundas do Centro de Pesquisa Agroflorestal do Acre, enquanto as progênies da população de Pampa Hermosa são oriundas do Peru. 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.

As progênies foram avaliadas em experimentos delineados em látice 10 x 10 (100 progênies da população da raça Putumayo) e 8 x 8 (64 progênies da população da raça Pampa Hermosa), com três repetições, em parcelas lineares de cinco plantas, espaçadas em 2,0 x 1,0 m. As progênies da população da raça Putumayo foram obtidas no projeto Reça, Estado do Acre, após a seleção de matrizes, cujos critérios utilizados na seleção foram: entrenós inermes, crescimento rápido, perfilhamento, resistência a pragas e doenças. A adubação constou de 100 g de superfosfato triplo/cova e em cobertura, parcelada em três vezes, com 200 g de sulfato de amônio e 60 g de cloreto de potássio. As progênies foram avaliadas aos seis meses, coletando-se 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), conforme metodologia descrita por CLEMENT e BOVI (2000).

As análises de variância foram feitas para cada característica, segundo o método proposto por COCHRAN e COX (1957), para látices, com todos os efeitos considerados aleatórios (exceto a média), utilizando o programa GENES, desenvolvido por CRUZ (1997). Procedeu-se à transformação dos quadrados médios (QM) das características analisadas do nível de totais por parcela para individual, multiplicando os respectivos QM pelo número de plantas por parcela. Os componentes da variância e os parâmetros genéticos e fenotípicos foram estimados conforme o método apresentado por VENCOVSKY e BARRIGA (1992), com base nas esperanças matemáticas dos QM para blocos casualizados, utilizando os QM de tratamentos ajustados e o erro efetivo do látice, conforme proposto por VIANA e SILVA (1978).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises de variância mostram que, exceto para a característica número de folhas verdes (NFV), nas duas populações foram detectadas diferenças significativas (Quadro 1). Na população da raça Pampa Hermosa verificaram-se diferenças significativas em nível de 5% de probabilidade para altura e diâmetro da planta e a 1% para número de perfilhos, enquanto na população da raça Putumayo foram detectadas diferenças significativas a 1% de probabilidade, para todas as características, indicando a presença de variabilidade genética e condições favoráveis para obtenção de ganhos genéticos por meio

da seleção. Os coeficientes de variação experimental (CV_{exp}), nas duas populações, foram baixos para altura de planta, diâmetro da planta e número de folhas, e médio para número de perfilhos. FARIAS NETO (1999, a, b) encontrou valores de coeficiente de variação semelhantes para essas características, aos seis meses e 15 meses pós-plantio.

De modo a fornecer uma visão mais completa das duas populações, encontram-se no Quadro 2 os dados médios, a amplitude de variação e o coeficiente de variação fenotípica das características estudadas. Ao comparar os dados, nota-se que a população da raça Putumayo apresenta valores médios, amplitude de variação e coeficientes de variação superiores para todas as características estudadas em relação à população da raça Pampa Hermosa. Vale ressaltar os elevados coeficientes de variação estimados para número de perfilhos nas duas populações, indicando que a variação fenotípica para essa característica é bem superior às demais. Esses resultados são condizentes com os encontrados por BOVI et al. (1992), NISHIKAWA (1995) e FARIAS NETO (1999a), que estimaram valores superiores do coeficiente de variação fenotípica para essa característica na população da raça Pampa Hermosa. Este fato também torna promissoras as populações para a prática da seleção, haja vista que, segundo CLEMENT (1995), o ideotipo da pupunheira para produção de palmito deve apresentar perfilhos com diferenciação precoce (até os seis meses) e produção numerosa (acima de quatro perfilhos por ano), situação encontrada no presente estudo.

Quadro 1 – Resumo da análise de variância para altura da planta (AP), diâmetro da planta à altura do colo (DP), número de folhas vivas (NFV) e número de perfilhos (NP) em duas populações de pupunheira. Macapá-AP, 2000

Table 1 – Summary of the analysis of variance of some characteristics of two populations of peach palm plant. Macapá, AP, 2000

Fontes de Variação	GL	Quadrados Médios (no nível de indivíduo)				
		População	AP	DP	NFV	NP
Progênes	63	Pampa Hermosa	225,059*	1,614*	0,927 ^{ns}	13,545**
	99	Putumayo	282,475**	2,452**	1,239 ^{ns}	19,969**
Erro efetivo	126	Pampa Hermosa	150,835	1,100	0,766	6,904
	171	Putumayo	125,678	0,958	0,914	7,769
CV_{exp} (%)		Pampa Hermosa	10,02	9,40	3,36	18,59
		Putumayo	11,27	10,28	6,80	29,06
Eficiência do látice (%)			128	118	109	106
			142	107	110	100

* e **: significativos a 5 e 1% de probabilidade pelo teste F, respectivamente.

Quadro 2 – Caracterização de duas populações de pupunheira para os caracteres altura da planta (AP), diâmetro da planta à altura do colo (DP), número de folhas vivas (NFV) e número de perfilhos (NP). Macapá-AP, 2000

Table 2 – Characterization of two populations of peach palm plants, according to some phenotypic characteristics. Macapá, AP, 2000

Característica	População	Média	Intervalo de Variação	CV (%)
AP	Pampa Hermosa	50,9	33 – 71	4,95
	Putumayo	53,0	33 – 76	12,88
DP	Pampa Hermosa	3,90	2,7 - 5,7	13,48
	Putumayo	4,41	2,8 - 6,1	13,70
NFV	Pampa Hermosa	6,22	4,8 - 7,2	6,64
	Putumayo	6,61	5,0 - 8,0	7,13
NP	Pampa Hermosa	3,44	0,0 - 7,4	40,01
	Putumayo	4,32	0,0 - 9,0	38,58

Quanto aos dados de altura e diâmetro da planta e número de folhas vivas, os valores alcançados por progênies no limite superior do intervalo de variação ilustram o potencial genético dessas populações, no que se refere à seleção de progênies superiores para produção de palmito, uma vez que esses caracteres são associados positivamente (CLEMENT et al., 1987; BOVI et al. 1992; FARIAS NETO, 1999).

As considerações feitas até agora podem ser confirmadas pelos dados do Quadro 3, que apresenta as

estimativas de parâmetros genéticos dos caracteres estudados nas populações. Observou-se que a variância genética aditiva (σ^2_A), para todos os caracteres na população da raça Putumayo, foi quase duas vezes superior à encontrada na população da raça Pampa Hermosa. Tal resultado já era previsto, considerando-se o intervalo de variação. Os valores dos coeficientes de variação genética confirmam essa tendência, haja vista que valores superiores de coeficientes de variação foram obtidos. Os coeficientes *b* apresentam as mesmas tendências observadas para os coeficientes de variação genética, e suas magnitudes expressam também a variabilidade genética exibida pelas populações. Os valores de *b* superiores à unidade para altura e diâmetro da planta na população da raça Putumayo revelam uma alta proporção da variação genética, ou seja, uma ótima condição para selecionar genótipos superiores para produção de palmito, considerando que esses caracteres são correlacionados positivamente.

As estimativas da herdabilidade em nível de médias, nas duas populações, foram superiores às obtidas em nível de plantas individuais e dentro, indicando maior eficiência na seleção entre progênies. A característica número de perfilhos apresentou as estimativas mais elevadas, de 67,2 e 49,1% para a população Putumayo e Pampa Hermosa, respectivamente. Para todas as características, com exceção do número de perfilhos, que foi semelhante aos encontrados nesta pesquisa, os valores de herdabilidade em nível de famílias foram superiores aos obtidos por NISHIKAWA (1995).

Quadro 3 – Estimativas de parâmetros genéticos para os caracteres altura da planta (AP), diâmetro da planta à altura do colo (DP), número de folhas vivas (NFV) e número de perfilhos (NP) em duas populações de pupunheira. Macapá-AP, 2000^{1/}

Table 3 – Estimates of genetic parameters of some agronomic characteristics of two populations of peach palm plant. Macapá, AP, 2000^{1/}

Caracteres	População	σ^2_p	σ^2_A	CV_g	<i>b</i>	h^2_i (%)	h^2_d (%)	h^2_x (%)
AP	Pampa Hermosa	4,95	19,79	4,37	0,70	12,7	14,9	33,0
	Putumayo	10,45	41,81	6,09	1,17	30,7	35,9	48,0
DP	Pampa Hermosa	0,034	0,137	4,74	0,63	12,1	15,2	31,8
	Putumayo	0,099	0,398	7,12	1,32	37,6	44,2	63,3
NFV	Pampa Hermosa	0,011	0,044	1,69	0,62	5,70	5,31	17,4
	Putumayo	0,022	0,088	2,25	0,71	9,40	9,42	25,9
NP	Pampa Hermosa	0,443	1,772	19,58	1,22	24,1	24,6	49,1
	Putumayo	0,813	3,253	21,02	1,84	37,9	37,1	67,2

^{1/} σ^2_p : variância genética entre progênies; σ^2_A : variância genética aditiva; CV_g : variância ambiental; *b*: relação CV_g/CV_e ; h^2_i , h^2_d , h^2_x : e herdabilidade no sentido restrito em nível individual, dentro e média de progênies, respectivamente.

4. CONCLUSÕES

Com exceção do caráter número de folhas vivas, as populações apresentam ampla variabilidade genética para as características altura e diâmetro da planta e número de perfilhos, constituindo um conjunto geneticamente promissor para obtenção de ganhos genéticos para produção de palmito via seleção indireta, para as duas primeiras características.

A população da raça Putumayo apresentou maior variabilidade genética que a população da raça Pampa Hermosa.

As maiores estimativas de parâmetros genéticos são obtidas em relação à característica número de perfilhos, seguida dos caracteres diâmetro da planta, altura da planta e número de folhas vivas.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOVI, M.L.A. **Palmito de pupunha**: informações básicas para o cultivo. Campinas: Instituto Agronômico de Campinas, 1998. 50p. (IAC. Boletim Informativo, 173).
- BOVI, M.L.A.; SAES, L. A.; GODOY Jr., G. Correlações fenotípicas entre caracteres não destrutíveis e palmito em pupunheira. **Turrialba**, v.42, p.382-390, 1992.
- CLEMENT, C.R.; CHAVES, F.W.B.; GOMES, J.B.M. Considerações sobre a pupunha (*Bactris gasipaes* H.B.K.) como produtora de palmito. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISADORES EM PALMITO, 1., 1987, Curitiba. **Anais...** Curitiba: EMBRAPA-CNPQ, 1988. p.225-247.
- CLEMENT, C.R. **Growth and genetic analysis of pejibaye (*Bactris gasipaes* Kunth, Palmae) in Hawaii**. College of Tropical Agriculture and Human Resources, University of Hawaii, Honolulu, HI, USA, 1995. 221p. Thesis (Ph.D.) – University of Hawaii, 1995.
- CLEMENT, C.R.; BOVI, M.L.A. Melhoramento genético de pupunheira: conhecimentos atuais e necessidades. In: SEMINÁRIO DO AGRONEGÓCIO DO PALMITO DE PUPUNHA NA AMAZÔNIA, 1, 1999, Porto Velho. **Anais...** Porto Velho: EMBRAPA Porto Velho, 1999. p.57-70.
- CLEMENT, C.R. **Pupunha (*Bactris gasipaes* Kunth, Palmae)**. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 48p. (FUNEP. Frutos Nativos, 8).
- CLEMENT, C.R.; BOVI, M.L.A. Padronização de medidas de crescimento e produção em experimentos com pupunheira para palmito. **Acta Amazônica**, n.3, v.30, p.349-362, 2000.
- CLEMENT, C.R.; MORA-URPI, J.E. Pejibaye palm (*Bactris gasipaes* Arecaceae): multi-use potential for the lowland humid tropics. **Economy Botany**, v.14, n.2, p.302-311, 1987.
- COCHRAN, G.W.; COX, C.M. **Experimental designs**. 2.ed. New York: John Wiley, 1957. 611p.
- CRUZ, C.D. **Genes**: aplicativo computacional em genética e estatística. Viçosa: MG: UFV, 1997. 442p.
- 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**, v.39, p.109-117, 1999b.
- NISHIKAWA, M.A.N. **Avaliação de progênies de meios-irmãos de pupunha (*Bactris gasipaes* H.B.K.)**. Jaboticabal: UNESP, 1995. 75p. Dissertação (Mestrado em Melhoramento Genético Vegetal) – Universidade Estadual de Jaboticabal, 1995.
- SOUZA, A.G.C.; SILVA, S.E.L. Melhoramento de fruteiras da Amazônia. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO DE FRUTEIRAS, 2, 2000, Viçosa. **Anais...** Viçosa: 2000. p.49-55.
- TONET, R.M.; FERREIRA, L.G.S.; OTOBONI, J.L.M.A. **A cultura da pupunheira**. Campinas. Coordenadoria de Assistência Técnica Integral- CATI, 1999. 44p. (CATI: Boletim Técnico, 237).
- VENCOVSKY, R.; BARRIGA, P. **Genética biométrica no fitomelhoramento**. Ribeirão Preto: SBG, 1992. 496p.
- VIANA, R.T.; SILVA, J.C. Comparações de três métodos estatísticos da análise de variância em experimentos em “látice” em milho (*Zea mays* L.). **Experientiae**, v.84, p.21-41, 1978.