

Produção de palmito de pupunha no Nordeste do Brasil: variabilidade genética e desenvolvimento de cultivares.

José Roberto Môro¹

Introdução

A pupunheira (*Bactris gasipaes* Kunth) é uma palmeira que ocorre em toda a área tropical de floresta Amazônica, desde a Bolívia até a América Central. Taxonomicamente, ela foi, ao longo do tempo, classificada dentro do gênero *Guilielma* ou *Bactris*. Essas modificações e reclassificações de espécies de palmeiras são bastante comuns e ocorrem para a maioria dos gêneros, complicando, em muito, a correta identificação da espécie que se está considerando ao longo do tempo.

O Laboratório de Citogenética de Palmeiras, do Departamento de Biologia Aplicada à Agropecuária, da Universidade do Estado de São Paulo – UNESP, Campus de Jaboticabal, tem trabalhado intensivamente neste aspecto, tentando estabelecer relações filogenéticas com base no estudo do cariótipo de palmeiras nativas da América. Como regra geral, pode-se considerar que, para a maioria das espécies de um mesmo gênero, a classificação botânica vigente nem sempre reflete a real especiação devida à evolução. São comuns os casos de espécies morfológicamente distintas, mas que se inter cruzam e produzem F₁ férteis e intermediários fenotipicamente em relação às espécies parentais. De maneira geral, a maioria das espécies de palmeiras possuem cerca de 30 ou 32 cromossomos, o que talvez explique esta elevada fertilidade dos F₁ interespecíficos ou mesmo intergenéricos. Nesta linha de pesquisa pode-se citar os trabalhos de Lam (1998), Geraldo (1998) e Moro *et al.* (s.d.).

Uma outra característica peculiar das diferentes espécies de palmeiras é a sua estreita relação com as comunidades humanas. O homem, ao longo de sua história, sempre conviveu, nas áreas tropicais, com este grupo de plantas usando suas folhas para coberturas e utensílios, seus estipes para as construções e fabricação de diferentes artefatos, o óleo, as ceras e os frutos na alimentação, adornos e ferramentas. Com isso, na maioria das regiões tropicais, é difícil a exata caracterização entre o que seja a ocorrência natural da espécie e o efeito de sua distribuição como resultado das movimentações humanas, que foram espalhando as espécies de palmeiras de maior importância para as suas vidas.

Para aquelas espécies de palmeiras que possuem maior importância para a humanidade, a classificação botânica, com base apenas em características morfológicas, deve incluir uma grande margem de erro genético. Como linha de raciocínio deve-se lembrar de uma outra espécie americana: o milho (*Zea mays*). Grande parte das raças de milho poderiam, botanicamente, serem consideradas como diferentes espécies, o que não seria correto do ponto de vista genético. As enormes e drásticas diferenças morfológicas e fenotípicas que encontramos no milho (apenas como exemplos, pipoca, cuzco, tunicata) refletem diferentes

¹ Dep. de Biologia Aplicada à Agropecuária, FCAV – UNESP, Jaboticabal-SP, 14870-000.

processos de coevolução entre o milho e as comunidades humanas que selecionaram os genótipos de seu interesse.

Como geneticistas e melhoristas devemos, portanto, dar maior ênfase à variabilidade genética disponível do que a detalhes temporais de classificações botânicas. A pupunheira é uma planta útil para a humanidade e pode ser melhorada geneticamente porque possui enorme variabilidade genética. Este é o ponto de partida apresentado neste trabalho. Discute-se, a seguir, como a pupunheira pode ser útil para o Nordeste do Brasil dentro de sistemas agroindustriais modernos.

Potencial agrícola do cultivo da pupunha

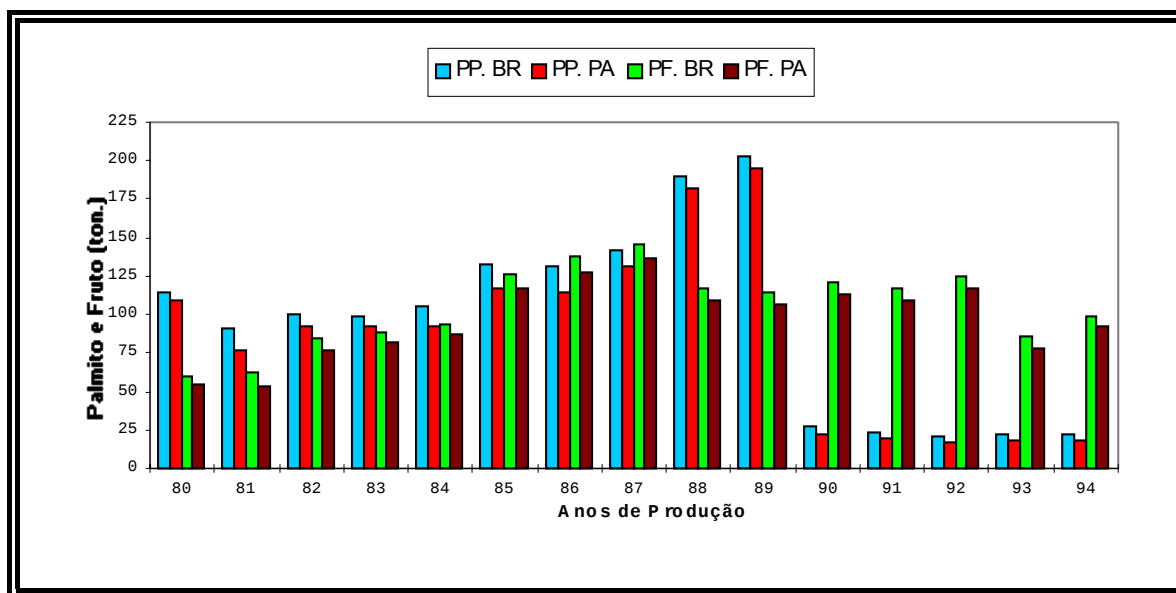
Para os ameríndios e as comunidades amazônicas, a principal importância da pupunheira é como fornecedora de frutos, os quais são consumidos das mais diferentes e tradicionais formas. São saborosos e nutritivos. Uma leitura obrigatória sobre esse assunto é o livro: "Cozinhando com a Pupunha" (Kerr *et al.*, 1997).

Entretanto, a experiência tem mostrado que o homem urbano é muito simples quanto ao número de espécies que utiliza para sua alimentação. É muito difícil introduzir novos hábitos alimentares, exceto alguns modismos, os quais, geralmente, não se sustentam ao longo do tempo. Por isso, é mais racional tratarmos da pupunheira naquilo que ela possa fornecer e que já tenha mercado consumidor.

O Brasil produz e consome cerca de 95% do palmito mundial. Esse é, pois, um mercado tradicional e conhecido e nele a pupunheira tem um potencial garantido. Entre as palmeiras que produzem palmito, a pupunheira se destaca por sua qualidade, precocidade, perfilhamento e possibilidade de cultivo a pleno sol (Moro, 1993; Moro, 1996; Mora-Urpi *et al.*, 1997)

Segundo dados do Anuário Estatístico do Brasil, do ano de 1996, apresentados na Figura 1, 85% do palmito produzido no Brasil é cortado no Pará da espécie *Euterpe oleracea* (açai). Entretanto, observa-se uma queda bastante brusca da produção nacional de palmito, que caiu de 200.000 toneladas anuais, em 1989, para cerca de 19.000 toneladas atualmente. O valor econômico e social da exploração do açai é da ordem de duzentos milhões de dólares anuais, empregando cerca de 250.000 trabalhadores. A intensidade deste tipo de extrativismo pode ser responsabilizada pela diminuição da oferta de palmito, já que, em áreas de exploração ocorre um acelerado aumento no número de perfilhos nas touceiras, diminuindo a qualidade e a quantidade de palmito industrializado (Moreira, 1998).

Figura 1- Produção Brasileira e Paraense de fruto e palmito de açaí, de 1980 a 1994. (ANUÁRIO, 96). **Azul:** produção brasileira de palmito - **Vermelho:** produção paraense de palmito - **Verde:** produção brasileira de fruto - **Marrom:** produção paraense de fruto.



Uma outra informação deve ser considerada: durante a ECO 92, realizada no Rio de Janeiro, foi assinado um acordo entre os países signatários presentes de não mais permitir, a partir do ano 2.000, a comercialização de palmito obtido do extrativismo de nossas florestas.

Assim, tem-se uma situação de fato: o Brasil é o grande mercado consumidor de palmito, mas as suas reservas naturais estão se degradando. É urgente, portanto, estabelecer um cultivo agrícola racional de alguma espécie de palmeira para a produção de palmito. É nesse contexto que surge a pupunha, por permitir a agricultura a pleno sol, sem interferência nos ambientes de florestas naturais, pela sua precocidade, perfilhamento e pela qualidade de seu palmito. A pupunha, como alternativa agrícola, tem enorme potencial econômico, social e ecológico.

Uma outra vantagem da cultura da pupunha, para a produção de palmito é a grande produção de massa verde que ela proporciona. Em um hectare cultivado, para uma produção média entre 3.500 kg até 4.000 kg de palmito total por ano, tem-se uma produtividade de 60.000 kg de folhas e cascas. O produtor pode dar dois destinos a essa massa verde: voltar ao solo, melhorando-o com relação à porcentagem de matéria orgânica e reciclando os nutrientes, ou então fornecê-la para alimentação animal. Segundo Andrade (1997), as folhas de pupunha possuem cerca de 12,05 % de proteína bruta na matéria seca e as bainhas ou cascas tem cerca de 2,90 % de proteína bruta na matéria seca. Assim, fazendo-se a equivalência em peso de folhas e cascas, temos uma porcentagem média de 7,47 % de proteína nessa massa de 60 toneladas produzidas por hectare ano.

Programas de melhoramento genético da pupunha para a produção de palmito

O melhoramento da pupunha, para a produção de palmito, atualmente, é realizado, principalmente, nas seguintes Instituições: Universidade do Estado de São Paulo – UNESP, Campus de Jaboticabal; Instituto Nacional de Pesquisa Agropecuária – INPA, Manaus; IAC – Campinas, Embrapa Semi-Árido e CEPLAC – Una (Bahia). As maiores áreas cultivadas estão localizadas na Bahia, São Paulo, Espírito Santo e Goiás. Para o próximo ano, o Estado do Paraná deverá ter, também, uma área considerável cultivada com a pupunheira. Embora não se disponha de estatísticas definidas, a somatória das áreas já cultivadas deve se aproximar dos 2.000 ha.

A espécie *Bactris gasipaes* pode ser considerada como uma palmeira que possui espinhos. Entretanto, algumas comunidades ameríndias, sobretudo no Peru, na região próxima a Yurimaguas, selecionaram populações de pupunha sem espinhos. Levantamentos realizados indicam que as áreas próximas ao rio Cainarachi produzem plantas quase que sem espinhos. A partir desta região, indo para a direita, em direção ao Acre, e no sentido Norte e Nordeste (Iquitos e Benjamin Constant), a porcentagem de plantas com espinhos vai aumentando (até 30% - 50%, dependendo do local). A partir daí passa a ocorrer como uma palmeira que apresenta 100% de espinhos, de tamanho e distribuição variáveis.

A Costa Rica, através dos trabalhos pioneiros do Dr. Mora Urpi, iniciou o cultivo da pupunha, para a produção de palmito, quase que exclusivamente com plantas com espinhos. No Brasil, a tendência é o emprego apenas de plantas sem espinhos, pela facilidade de manejo da cultura, colheita e processamento do palmito. Numa planta piloto de fabricação de palmito de pupunha, em Jaboticabal (SP), constatou-se que o rendimento de palmito de primeira, em plantas sem espinhos, é, em média, de 80%. Isto significa que de cada 100 palmitos processados, obtém-se 80 vidros com 300 g de palmito de primeira (peso drenado). O processamento de palmitos com espinhos permite um rendimento bem menor, de cerca de 60%. Isto porque os primórdios dos espinhos fazem com que mais bainhas devam ser eliminadas. Esses dados foram obtidos a partir de plantas mães, de lavouras irrigadas, cortadas com diâmetro médio de 15 cm a 10 cm do solo.

Dessa forma, todos os programas de melhoramento, em condução no Brasil, estão sendo realizados com pupunha sem espinhos. Essa parece ser uma tendência consolidada e de consenso geral.

Informações básicas para o programa de melhoramento genético da pupunheira

Em 1990/91, foi aprovado um projeto integrado, pelo CNPq, envolvendo a UNESP, o IAC e o INPA, visando a obtenção de variedades melhoradas de pupunha, a partir de 319 progênies de meios irmãos de pupunheira sem espinhos. As informações que serão aqui apresentadas foram extraídas de duas dissertações defendidas, sob nossa orientação, no Curso de Pós-Graduação em Agronomia, Área de Concentração em Genética e Melhoramento de Plantas, da UNESP Campus de Jaboticabal (SP). A primeira dissertação foi defendida em março de 1995, pelo eng. Agrônomo Marcelo Akira Naime Nishikawa, e a segunda dissertação foi defendida, em janeiro de 1997, pela Eng. Agrônoma

Antônia Marlene Magalhães Barbosa, e que teve a valiosa coorientação da Doutora Marilene Leão Alves Bovi, do Instituto Agronômico de Campinas. Os resultados destas duas dissertações permitiram a formulação de uma metodologia para o melhoramento da pupunheira para a produção de palmito.

Os dados obtidos por Nishikawa (1995), mostraram que os valores de herdabilidade e da relação Coeficiente de Variação Genético/Coeficiente de Variação Experimental, para as características: diâmetro da planta, número de folhas e altura da planta e para o incremento temporal destas variáveis permitem indicar que não há necessidade de se usar progênies no programa de melhoramento. Esquemas mais simples, como a Seleção Massal Estratificada, permitem ganhos significativos com a seleção, com menor investimento no programa.

Por se tratar de material semi-domesticado, com muita variabilidade genética disponível, a continuação deste experimento demonstrou que a variância entre progênies é de mesma magnitude que a variância dentro de progênies de meios irmãos. Assim, o uso de progênies, além de aumentar a área experimental, não contribui com ganho de eficiência da seleção, devendo o melhorista optar por um esquema de seleção massal estratificada, bem mais simples e barato.

Nishikawa (1995) também observou correlações positivas e altamente significativas entre o diâmetro da planta, o número de folhas, a altura da planta e o número de perfilhos. Conforme verificado por Bovi *et al.* (1992), as características diâmetro da planta e número de folhas são altamente correlacionadas com a produção de palmito. Dessa forma, deve ser realizada uma seleção juvenil, nas mudas a serem plantadas no campo de seleção, escolhendo aquelas com maior número de folhas e maior diâmetro no colo.

A dissertação apresentada por Barbosa (1997) refere-se à análise da variabilidade genética em progênies de pupunha através de marcadores moleculares. Das 319 progênies de meios irmãos de pupunha, avaliadas pela Dra. Marilene Leão Alves Bovi, e sua equipe, na Estação Experimental do Instituto Agronômico de Campinas, em Uatuba (SP), durante o período de 1992 a 1996, foram escolhidas a melhor e a pior progênie, para desenvolvimento vegetativo e produção de palmito. As principais informações sobre essas duas progênies estão na Tabela 1 e foram obtidas de Barbosa (1997):

Tabela 1 - Comportamento médio dos descritores agrônômicos de pupunha (*Bactris gasipaes*), relativos às progênies 145 e 189, do ensaio de avaliação de progênies de meios irmão realizado na Estação Experimental do Instituto Agrônomo de Campinas, em Ubatuba (SP), de 1992 a 1996.

Variável	Progênie 145				Progênie 189			
	Mínimo	Máximo	Média	D. Padrão	Mínimo	Máximo	Média	D. Padrão
DC	12.5	40.0	29.8	6.35	3.0	52.0	17.0	10.76
NPAL	1.0	6.0	2.5	1.25	0.0	3.0	1.3	0.72
PAL	242.5	1454.9	606.2	302.28	232.2	696.7	314.6	148.58
PTT	492.9	2957.4	1232.2	614.45	463.5	1309.5	591.4	279.25
CQF	18.0	64.0	39.8	12.34	9.0	82.0	23.4	15.63
NFV	5.0	9.0	7.0	0.90	2.0	8.0	5.9	1.34
AE	53.0	226.0	138.4	30.39	18.0	268.0	80.0	49.78
NP1	0.0	10.0	4.7	2.36	0.0	9.0	3.1	2.54
NP2	0.0	6.0	3.3	1.63	0.0	8.0	3.2	2.19
NPALP	1.0	11.0	5.8	2.16	0.0	10.0	4.5	2.58
ID	0.7	2.2	1.6	0.36	0.1	2.9	0.9	0.60
IF	0.02	0.3	0.2	0.07	0.0	0.3	0.1	0.08
IA	2.0	10.8	6.6	1.56	0.8	13.1	3.7	2.51
IE	0.0	0.5	0.2	0.13	0.0	0.5	0.2	0.13

*DC= diâmetro do estipe principal no coleto; NPAL= número de estipes cortados por touceira para extração de palmito no intervalo de 2 anos; PAL= produção de palmito de primeira por touceira; PTT= produção total por touceira; CQF= comprimento da quarta folha; NFV= número de folhas vivas; AE= altura do estipe principal; NP1= número de perfilhos aos 16 meses; NP2= número de perfilhos aos 40 meses; NPALP= número de estipes cortados para extração de palmito e o número de perfilhos avaliados aos 40 meses de campo; ID= incremento em diâmetro; IF= incremento em folhas vivas; IA= incremento em altura; IP= incremento em perfilhos.

A partir das plantas avaliadas em cada uma destas duas progênies, foram estimados os coeficientes de correlação. Verificou-se que o número de perfilhos, aos 16 meses de idade no campo, o número de folhas vivas e o diâmetro do coleto da planta mãe foram altamente correlacionados com a produção de palmito. Correlações semelhantes à essas foram obtidas em outros trabalhos publicados em pupunha (BOVI *et al.* 1992; NISHIKAWA, 1995, entre outros).

BARBOSA (1997), também usou este material para análises envolvendo isoenzimas e RAPD. Entretanto, o agrupamento formado pelos dados de crescimento vegetativo, produção e de RAPD não foram concordantes, havendo diferenças no número de grupos formados e na distribuição entre e dentro das progênies. Certamente mais pesquisas nessa linha serão necessárias, antes de se encontrar marcadores moleculares associados com as características produtivas em pupunha.

Além desses trabalhos já publicados, ainda há um razoável volume de informações de pesquisas em andamento. Algumas, que são importantes para o estabelecimento de metodologia de seleção serão aqui discutidas.

As sementes de pupunha, mesmo quando colhidas de uma mesma planta, de cachos maduros, apresentam uma curva de germinação, que se inicia ao redor de 20 - 30 dias da semeadura e atinge cerca de 65%, em média, aos 120 dias.

Entretanto, a germinação das sementes continua até cerca de 150 dias, quando, para sementes de boa qualidade, atinge um índice médio de 70%. Verifica-se, experimentalmente, que as sementes que germinam primeiro produzem plântulas e mudas mais vigorosas que, quando transplantadas para o campo, continuam se destacando pelo vigor e precocidade. As mudas obtidas de sementes que germinam tardiamente tem um crescimento bem mais lento no campo. Ainda não se tem informações sobre quando desta diferença é genética e pode ser aproveitada na seleção. Entretanto, recomenda-se que se utilize apenas as 75% primeiras plântulas que germinarem.

Em plantios comerciais, quando se faz essa seleção de 75% das mudas mais vigorosas e que germinaram primeiro, o crescimento das plantas é mais rápido e uniforme. Isso é importante para diminuir o coeficiente de variação experimental dos campos de seleção e o número de plantas úteis na parcela.

Os dados de Nishikawa (1995) também mostram que o peso da semente apresenta uma correlação de 0,20 (significativa a 5%) com o diâmetro do colo da plântula. Os dados já apresentados nessa parte do texto indicam que o diâmetro do colo é fortemente correlacionado com a produtividade de palmito em pupunha. Assim, o uso de sementes menores, que à primeira vista pode parecer vantajoso, por diminuir o custo das mudas obtidas por quilo de semente adquirida, pode vir a ser desvantajoso no campo, podendo causar uma diminuição média da produtividade. Segundo MORO (1993), o peso das sementes de pupunha, estabilizadas para o teor de umidade, variam de 0,98 g até 4,77 g, para sementes sem espinhos da região de Yurimaguas (Peru), com média de 2,54 g.

Na Tabela 1 há ainda uma outra informação importante e que deve ser levada em consideração num programa de melhoramento genético: o número de perfilhos aos 16 meses e aos 40 meses. Após o corte do palmito, há alguma mortalidade de perfilhos. Assim, na seleção deve-se considerar esse caráter, já que ele está relacionado com o fluxo contínuo da produção de palmitos ao longo do tempo.

Dados obtidos em diversos experimentos que estão sendo conduzidos, tem indicado que o diâmetro da planta cortada tem uma correlação fortíssima com o peso líquido do palmito processado e com o número de palmitos cortados por touceira a cada ano. Entretanto, em média, para lavouras bem irrigadas e adubadas, livres de competição com mato, a produtividade anual de palmito de primeira é de 1.700 kg/ha.ano e, ao redor de 2.200 kg de palmito picadinho ou rodela também por hectare ano. Isto significa que o produtor pode optar por cortar maior número de palmitos, de menor diâmetro, por touceira a cada ano ou, então, cortar um menor número de palmitos, com maior diâmetro, por touceira a cada ano. Mas, numa média de 4 ou 5 anos, não vai alterar o peso de palmito de primeira ou de segunda conseguido por hectare.ano. Ou seja: ao se escolher o diâmetro de corte do palmito interfere-se no número de palmitos produzidos, mas não na produtividade média anual em kg/ha.

Do ponto de vista de seleção é importante, também, considerar essa informação de uma outra forma. Para o melhoramento da pupunha, visando a produção de palmito, o principal critério de produtividade é o tempo que uma planta demora para atingir o ponto de corte. Palmitos cortados de estipes com mesmo diâmetro apresentam uma variação muito pequena em seu peso líquido, quando se considera o estágio de desenvolvimento da folha bandeira. Dados experimentais tem demonstrado, na fábrica piloto da Faculdade, diferenças de rendimento variando entre 96% até 58%, para palmitos de mesmo diâmetro, em

função do estágio de desenvolvimento da folha bandeira, que interfere diretamente no comprimento do palmito de primeira. Assim, na seleção, deve-se padronizar tanto o diâmetro de corte como o estágio de desenvolvimento da folha bandeira.

Sugestão para o esquema de melhoramento para a produção de palmito de pupunha

As informações até aqui apresentadas, assim como outras disponíveis de observações que temos, permitem que se possa fazer as seguintes sugestões para um programa de melhoramento genético da pupunha para a produção de palmito:

- 1) Deve-se usar sementes de regiões com plantas sem espinhos: as plantas com espinhos, além das dificuldades de manejo, apresentam um rendimento industrial inferior ao de plantas sem espinhos;
- 2) Conseguir uma amostra representativa da variabilidade genética disponível: deve-se coletar sementes de, pelo menos, 100 indivíduos distintos, para garantir um bom tamanho efetivo e variabilidade genética. Cada indivíduo deve ser amostrado igualmente, contribuindo com o mesmo número de sementes para o lote inicial;
- 3) Fazer uma classificação das sementes de cada indivíduo quanto ao seu tamanho: isso é importante para se eliminar as sementes menores, já que existe uma correlação entre o tamanho da semente com o diâmetro do colo e, deste, com a produtividade do palmito;
- 4) Germinar as sementes de cada parental separadamente das demais, de forma a permitir um perfeito controle amostral e de genealogia;
- 5) O melhor esquema de seleção, para o estágio atual da cultura e a quantidade de variabilidade genética disponível, é a seleção massal estratificada;
- 6) Definido o número de plantas do campo de seleção, amostrar as plântulas que germinarem primeiro: há uma forte correlação entre vigor da semente, precocidade de germinação e vigor da planta e seu crescimento vegetativo;
- 7) Escolher, dentre as plântulas com germinação mais precoces, aquelas com maior diâmetro no coleto: essa é uma característica com alta herdabilidade e fortemente correlacionada com a produtividade de palmito. É, pois, uma forma de seleção indireta;
- 8) O transplante das plântulas para os saquinhos devem manter o controle da genealogia dos parentais: isto é importante para uma amostragem correta da variabilidade genética;
- 9) No plantio no campo, procurar uma área experimental homogênea: tem-se observado que a resposta à disponibilidade de água é o principal fator para explicar diferenças de crescimento em plantas de pupunha, sobretudo durante o primeiro ano de plantio a campo. O segundo nível de resposta ocorre em função de gradientes de matéria orgânica. Assim, a área deve ser homogênea quanto ao acúmulo de água e distribuição de matéria orgânica.
- 10) Plantar, no campo, em espaçamento equivalente ao que será usada nos plantios comerciais: basicamente há dois espaçamentos em uso no Brasil, dependendo do tipo de irrigação e investimento inicial desejado. Geralmente, tem-se usado o espaçamento 2 m x 1 m, com 5.000 plantas por hectare ou o espaçamento 2 m x 1 m x 1 m com 6.666 plantas por hectare. Ainda não se

tem dados experimentais definitivos para recomendação de um ou outro espaçamento.

- 11) Padronizar o diâmetro de corte das plantas e o estágio de desenvolvimento da folha bandeira: sugere-se o corte de estipes com diâmetro entre 10 e 12 cm a 10 cm do solo. Com esse porte, consegue-se palmitos de primeira com diâmetro adequado para envase de 4 a 6 pedaços por vidro de 600 ml.
- 12) Critérios na seleção: vigor inicial, sanidade, perfilhamento, diâmetro do coleto do estipe principal, número de folhas vivas, fluxo de corte de palmitos, qualidade do palmito, rendimento industrial e fluxo de perfilhos ao longo do tempo.

Referências bibliográficas

- ANDRADE, F.F. de. Composição mineral e determinação de proteína bruta em folhas de pupunha (*Bactris gasipaes*). Jaboticabal: UNESP. Campus de Jaboticabal, 1997. 53p. Trabalho de Graduação.
- BARBOSA, A.M.M. Análise da variabilidade genética em progênies de pupunha (*Bactris gasipaes*) por caracteres agronômicos e RAPD. Jaboticabal: UNESP - Campus de Jaboticabal, 1997. 110p. Dissertação Mestrado.
- BOVI, M.L.A.; SAES, L.A.; GODOY JÚNIOR, G. Correlações fenotípicas entre caracteres não destrutíveis e palmito em pupunheira. Turrialba, São José, v.42, n.3, p. 382-390, 1992.
- GERALDO, J.S. Caracterização de algumas palmeiras quanto ao estudo de seus cariótipos. Jaboticabal: UNESP - Campus de Jaboticabal, 1998. 68p. Trabalho de graduação.
- KERR, L.; CLEMENT, R.; CLEMENT, C.R.; KERR, W.E. Cozinhando com a pupunha. Manaus: INPA, 1997. 95 p.
- LAM, V. Relações de similaridade genética entre espécies de palmeiras com base no estudo de seus cariótipos. Jaboticabal: UNESP - Campus de Jaboticabal, 1998. 90p. Dissertação Mestrado.
- MORA-URPI, J.; WEBER, J.C.; CLEMENT, C.R. Peach palm *Bactris gasipaes* Kunth. Rome: IPGRI. 1997. 83p. il. (IPGRI. Promoting the Conservation and Use of Underutilized and Neglected Crops, 20).
- MOREIRA, D.A. Caracterização fenológica, incremento semestral e produtividade de palmito em Açaí (*Euterpe edulis*). Jaboticabal: UNESP - Campus de Jaboticabal, 1998. 102p. Dissertação Mestrado.
- MORO, J.R. A breeding program for *Bactris gasipaes* (Pejybaye Palm). Acta Horticulturae, Wageningen, n. 360, p.135-139, 1993.
- MORO, J.R. Produção de palmito pupunha. Viçosa: Centro de Produções Técnicas, 1996. 28p.
- MORO, J.R.; SILVA, M.A.S.; GERALDO, J.S. Methodology for the karyological study of Brazilian Palms. Acta Horticulturae. No prelo.
- NISHIKAWA, M.A.N. Avaliação de progênies de meios irmãos de pupunha (*Bactris gasipaes*). Jaboticabal: UNESP - Campus de Jaboticabal, 1995. 90pP. Dissertação Mestrado.