

PRODUÇÃO DE SEMENTES DE PUPUNHEIRA NO ESTADO DE SÃO PAULO

Valéria A. MODOLO
Antonio Lúcio M. MARTINS
Luis Alberto SAES





Governo do Estado de São Paulo
Secretaria de Agricultura e Abastecimento
Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios
Instituto Agrônômico

Governador do Estado de São Paulo
Márcio França

Secretário de Agricultura e Abastecimento
Francisco Sergio Ferreira Jardim

Secretário-Adjunto de Agricultura e Abastecimento
José Benedito de Oliveira

Coordenador da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios
Orlando Melo de Castro

Diretor Técnico de Departamento do Instituto Agrônômico
Sérgio Augusto Morais Carbonell

ISSN 1809-7936

**PRODUÇÃO DE SEMENTES DE
PUPUNHEIRA NO ESTADO
DE SÃO PAULO**

Valéria A. **MODOLO**

Antonio Lúcio M. **MARTINS**

Luis Alberto **SAES**

M692p Modolo, Valéria A.
Produção de sementes de pupunheira no Estado de São Paulo /
Valéria A. Modolo, Antonio Lúcio M. Martins, Luis Alberto Saes.
Campinas: Instituto Agronômico, 2018. 28p. online (Série Tecnologia
APTA. Boletim técnico IAC, 220)

ISSN 1809-7936

I. Pupunheira. I. Martins, Antonio Lúcio M. II. Saes, Luis Alberto.
III. Série. IV. Título.

CDD. 633.85

O Conteúdo do Texto é de Inteira Responsabilidade dos Autores.

Comitê Editorial do Instituto Agronômico

Marcio Koiti Chiba
Daniela de Argollo Marques
Lúcia Helena Signori Melo de Castro
Maria Elisa Ayres Guidetti Zagatto Paterniani
Sérgio Parreiras Pereira

Equipe participante desta publicação

Coordenação da Editoração: Silvana Aparecida Barbosa Abrão
Maria Regina de Oliveira Camargo
Editoração Eletrônica e Capa: Cíntia Rafaela Amaro - Amaro Comunicação

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação do Copyright © (Lei n.º 9.610).

Instituto Agronômico

Centro de Comunicação e Transferência do Conhecimento
Caixa Postal 28
13012-970 Campinas (SP) - Brasil
www.iac.agricultura.sp.gov.br

SUMÁRIO

Página

RESUMO	1
ABSTRACT	2
1. INTRODUÇÃO	3
2. CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS DA PALMEIRA.....	6
3. INSTALAÇÃO DO CAMPO DE PRODUÇÃO DE SEMENTES	9
4. ÉPOCA DE FLORESCIMENTO E FRUTIFICAÇÃO.....	12
5. ADUBAÇÃO PARA PRODUÇÃO DE FRUTOS	16
6. COLHEITA DOS FRUTOS.....	19
7. EXTRAÇÃO E PREPARO DAS SEMENTES	22
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	24
8.1. Produção de frutos partenocárpicos	24
8.2. Produção de sementes de pupunheira em São Paulo: Região costeira x Planalto paulista.....	25
AGRADECIMENTOS	26
REFERÊNCIAS	27

PRODUÇÃO DE SEMENTES DE PUPUNHEIRA NO ESTADO DE SÃO PAULO

Valéria A. **MODOLO** ⁽¹⁾

Antonio Lúcio M. **MARTINS** ⁽²⁾

Luis Alberto **SAES** ⁽³⁾

RESUMO

A pupunheira (*Bactris gasipaes* Kunth) é uma palmeira originária da região Amazônica e sua introdução no Estado de São Paulo ocorreu na década de 1950. Atualmente é a principal espécie cultivada para produção de palmito tanto no Brasil como no restante do mundo. Devido à sua introdução recente, a produção de sementes no Brasil ainda é insuficiente para suprir a demanda gerada pelo crescimento das áreas de plantio e limitada a regiões de origem da palmeira. Em outras regiões do Brasil, como na região Sudeste, a falta de aclimatação pode gerar problemas reprodutivos que interferem diretamente na quantidade e qualidade das sementes produzidas. Neste boletim, abordaremos aspectos da produção de sementes no Estado de São Paulo, desde a instalação da área de produção no campo até o beneficiamento de sementes. Serão abordados, ainda, resultados inéditos sobre a fenologia de florescimento e frutificação no estado, que interferem diretamente no manejo da cultura.

Palavras-chave: *Bactris gasipaes* Kunth, palmito pupunha, manejo.

⁽¹⁾ Centro de Horticultura, Instituto Agronômico (IAC), Campinas (SP). vamodolo@iac.sp.gov.br

⁽²⁾ Polo Regional Centro Norte/APTA, Pindorama (SP). Immartins@apta.sp.gov.br

⁽³⁾ Polo Regional Vale do Ribeira/APTA, Pariquera-Açu (SP). Pesquisador aposentado.

luisalbertosaes@gmail.com

ABSTRACT

The peach palm (*Bactris gasipaes* Kunth) is native to the Amazon region and its introduction in the State of São Paulo dates back to the 1950s. Presently it is the main cultivated species for heart-of-palm production in Brazil and worldwide. Due to its recent introduction, seeds production in Brazil is still insufficient to supply the demand generated by the expansion of plantation areas and limited to the regions of species origin. In other Brazilian regions, as the Southeast, the lack of acclimatization can generate reproductive problems that directly affect the seeds quality. This newsletter will cover aspects of seed production in São Paulo State since the installation of production area in field to the seed processing. Unpublished results on flowering and fruiting phenology in State that directly interfere in crop management will also be approached.

Key words: *Bactris gasipaes* Kunth, heart-of-palm, peach palm, crop management.

1. INTRODUÇÃO

A pupunheira (*Bactris gasipaes* Kunth) é palmeira nativa da América Tropical, com maior ocorrência na região Amazônica. O primeiro registro da introdução de sementes no Estado de São Paulo ocorreu em 1952, pelo Quarentenário do Instituto Agrônomo (IAC), de Campinas. Posteriormente, na década de 1970, pequenos lotes de pupunheira foram implantados pelo IAC nas diferentes regiões do estado, nas Estações Experimentais de Pindorama, Jundiaí, Piracicaba e Pariquera-Açu, para avaliar o crescimento em diferentes regiões edafoclimáticas, bem como a viabilidade da espécie como produtora de palmito. Ainda nessa mesma década, para permitir observação mais generalizada foram fornecidas 200 sementes a cada uma das dez Estações Experimentais do IAC, formando-se lotes regionais por todo estado, o que permitiu constatar o bom crescimento de pupunheiras em algumas localidades (GERMEK, 1978; GERMEK et al., 1981) e a possibilidade de obtenção de palmitos de boa qualidade em menos tempo que os fornecidos pela palmeira juçara (GERMEK, 1992). Atualmente, algumas dessas estações integram os Polos Regionais da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA). Até essa época, as sementes de pupunheiras introduzidas formavam palmeiras com alta frequência de espinhos no estipe (Figura 1a), o que dificultava bastante a substituição do cultivo de palmeira juçara, que apresenta estipe sem espinhos (inerte), por pupunheira. Foi somente a partir de 1990, com a mudança de cenário da cadeia produtiva de palmito e descoberta de populações de pupunheiras com alta frequência de plantas sem espinho nos estipes (Figura 1b) e nas folhas, que essa palmeira passou a ser cultivada por produtores como alternativa para produção de palmito no estado.



Figura 1. Palmeira pupunha: a) planta com haste única e alta frequência de espinhos e b) planta com várias hastes (perfilhos) e ausência de espinhos. Foto: Valéria A. Modolo.

Desde o final da década de 1980, o IAC tem atuado, juntamente com outras instituições, em programas de melhoramento e na elaboração de pacotes tecnológicos para viabilizar o plantio de pupunheira para produção de palmito em regiões edafoclimáticas distintas do Estado de São Paulo, com e sem ocorrência de déficit hídrico do solo. Atualmente, tem-se dado ênfase também para a produção de sementes.

A conversão de uma espécie botânica com características desejáveis para uma cultivar ou variedade para cultivo agrícola requer programas de pesquisa e tempo, principalmente quando se trata de espécie perene com propagação por sementes. Ainda há falta de variedades com características de plantio uniformes tanto para cultivo via semente quanto por meio de propagação vegetativa. Atualmente, novos plantios são feitos somente a partir de sementes.

A produção de sementes de pupunheira no Brasil ainda é insuficiente para suprir a demanda gerada pelo crescimento das áreas de plantio e praticamente limita-se a regiões de origem da palmeira. Essas regiões apresentam condições ótimas para frutificação, pois as plantas, pela aclimatação, completam seu ciclo reprodutivo naturalmente. Em decorrência, se não houver isolamento adequado, poderá ocorrer alto índice de plantas com espinhos nas gerações seguintes devido à contaminação com pólen de populações vizinhas não inermes. Em outras regiões do Brasil, como na região Sudeste, por exemplo, onde a palmeira foi introduzida para produção de palmito, esse tipo de problema não existe. Porém, a falta de aclimatação pode gerar outros problemas reprodutivos que interferem diretamente na qualidade das sementes produzidas.

A produção de sementes pela pupunheira é resultado de inter-relação entre genótipos, clima, insetos polinizadores e adubação balanceada. Neste boletim abordaremos alguns aspectos da produção de sementes no Estado de São Paulo.

2. CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS DA PALMEIRA

Para as descrições botânicas desse capítulo foram compiladas informações de Mora-Urpí (1984), Mora-Urpí et al. (1997) e Ferreira (2005).

Palmeira perene, cespitosa (apresenta perfilhos formando uma touceira) (Figura 2), cuja haste (estipe) pode atingir até 20 m de altura e 15 a 25 cm de diâmetro. Pode ser encontrada em dois tipos básicos: com e sem espinhos no estipe (Figura 1) e/ou no pecíolo e ráquis das folhas. Para produção de palmito devem ser preferidas plantas sem espinho, sendo o cultivo feito de forma adensada e a haste colhida precocemente, com diâmetro entre 10 e 14 cm.

A inflorescência é axilar, coberta por uma bráctea ou espata glabra ou revestida de espinhos, cujo pedúnculo raramente apresenta espinhos (Figura 3a). A palmeira geralmente é monoica, ou seja, na mesma inflorescência (Figura 3b) há flores masculinas (menores e em maior número) e flores femininas (Figuras 3c,d). Flores hermafroditas podem ocorrer ocasionalmente. A polinização é entomófila e predominantemente cruzada, ou seja, o pólen de uma flor masculina vem de outra inflorescência para fecundar a flor feminina e produzir o fruto.

Os frutos estão agrupados em cachos (Figura 4a) que podem conter frutos férteis, além de frutos partenocárpicos, não fecundados. O fruto é uma drupa com formato e tamanho variados, com coloração que passa de verde quando imaturo para vermelho, amarelo ou diferentes tonalidades da cor laranja quando amadurece (Figura 4b). São ricos em proteínas, carboidratos e vários nutrientes minerais, como cálcio, ferro e fósforo, além de apresentar alto teor de vitamina A. O consumo dos frutos, após cozimento em água e sal, está definitivamente integrado aos hábitos alimentares das populações dos estados de origem.

A semente, envolvida por endocarpo amarronzado ou preto, é botanicamente um pirênio, com formato e tamanho variáveis.

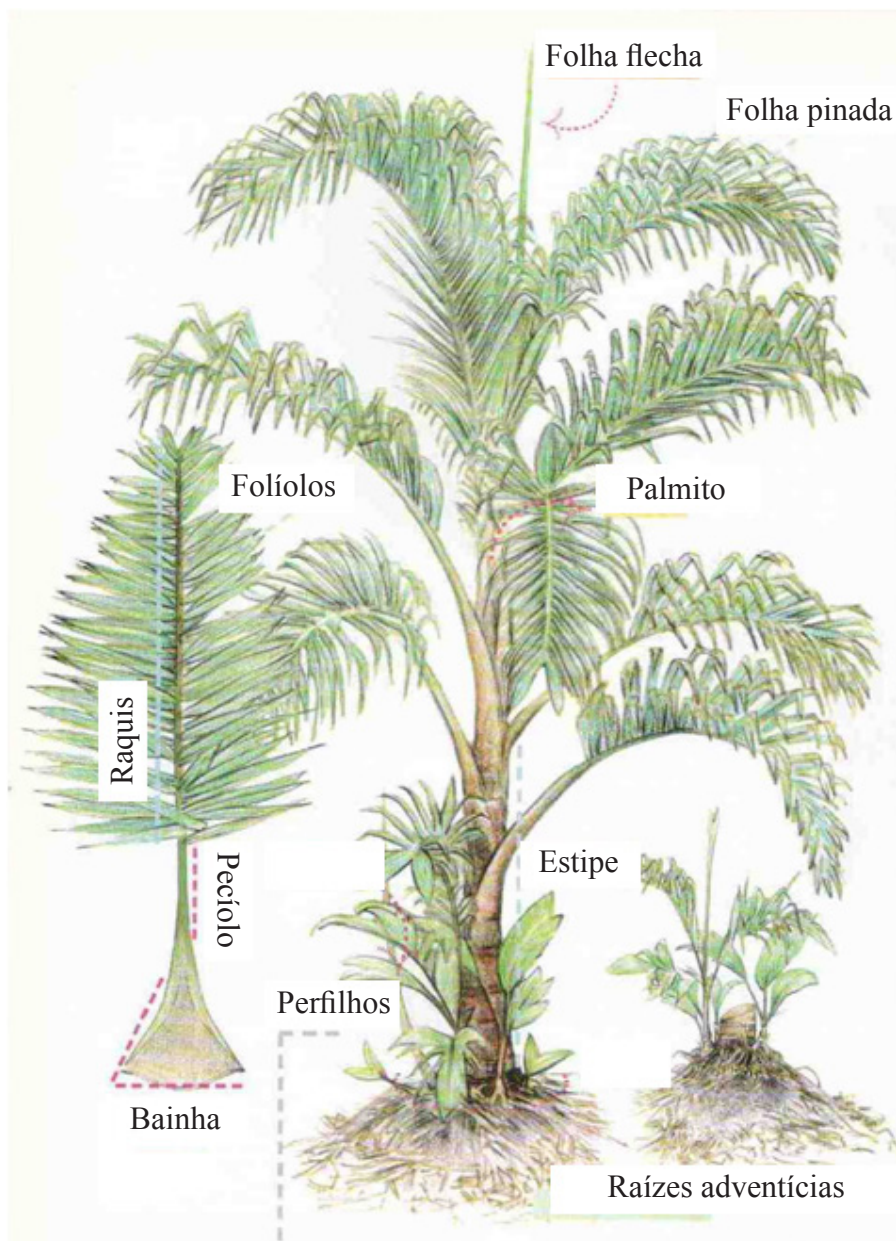


Figura 2. Morfologia da pupunheira. Fonte: Mora-Urpí e Echeverría (1999).



Figura 3. Florescimento de pupunheira: a) espata floral; b) inflorescência; c) detalhe das flores masculinas e femininas fechadas; d) detalhe das flores masculinas abertas e femininas já fecundadas. Foto: Valéria A. Modolo.



Figura 4. Frutificação de pupunheira: a) cacho com frutos; b) variabilidade de coloração de frutos maduros. Foto: Valéria A. Modolo.

3. INSTALAÇÃO DO CAMPO DE PRODUÇÃO DE SEMENTES

Atualmente, a grande maioria das sementes utilizadas em plantios comerciais é proveniente de plantas nativas não melhoradas, principalmente da região de Yurimáguas, Peru, e por isso conhecida pelos agricultores como variedade peruana. Essa semente é obtida de população domesticada para baixa quantidade de espinhos no estipe, porém com grande variabilidade quanto a crescimento, perfilhamento e produção de palmito. Para implantação de campos de produção de sementes a partir dessa semente com alta variabilidade é importante praticar a seleção precoce que consiste na observação do crescimento e seleção de palmeiras com características importantes para produção de palmito. Algumas características de desenvolvimento vegetativo da palmeira têm correlação com a produção de palmito e podem ser utilizadas na seleção precoce de matrizes para a produção de sementes. Os principais caracteres são ausência de espinhos na haste e nas folhas, diâmetro da base do estipe, número de perfilhos e de folhas funcionais, e fitossanidade.

A produção de sementes de pupunheira pode ser feita de duas formas: implantação de campo destinado exclusivamente à obtenção de sementes e seleção de matrizes em um campo de produção de palmito.

Na produção de sementes de pupunheira a partir da implantação de campo destinado exclusivamente para esse fim (Figura 5) adota-se espaçamento ampliado (4 x 5; 4 x 6; 4 x 8 m). A vantagem desse sistema é que cada palmeira ocupa área de 20 a 32 m², dependendo do espaçamento adotado, havendo menor competição entre plantas o que irá propiciar crescimento mais rápido e precocidade na produção de sementes. Em contrapartida, como a variabilidade da cultura ainda é alta, é necessário fazer seleção da matriz eliminando-se plantas com características indesejáveis para produção de palmito, como crescimento lento e perfilhamento baixo. Esse procedimento acarretará em perda de área no campo de, pelo menos, 20 m²/planta. Em cada planta matriz

selecionada recomenda-se deixar três hastes/planta para produção de sementes e as demais hastes da touceira podem ser cortadas para produção de palmito.



Figura 5. Campo de produção de sementes de pupunheira: a) Polo Regional Centro Norte, Pindorama (SP), espaçamento 8 x 4 m; b) Polo Regional Vale do Ribeira, Pariqueira-Açu (SP), espaçamento 5 x 5 m. Palmeiras com 25 anos de idade provenientes de sementes de Yurimáguas, Peru. Foto: Valéria A. Modolo.

No segundo sistema (Figura 6), produção de sementes no mesmo campo de produção de palmito, o espaçamento indicado é de 2 x 1 m. Nesse sistema não há imobilização de área específica destinada à produção de sementes, pois plantas não selecionadas serão cortadas para produção de palmito. Na época da colheita de palmito (a partir de um ano e meio do transplante da muda no campo), o produtor percorrerá a lavoura identificando as plantas com maiores diâmetros de estipe, maior número e tamanho de perfilhos e maior número de folhas/palmeira. Na área destinada ao cultivo, o produtor de palmito deixará no máximo 20% de pupunheiras, que não serão cortadas visando à produção de sementes. Em cada planta matriz recomenda-se manter duas hastes/planta

para produção de sementes e as outras hastes dessa touceira podem ser cortadas para produção de palmito. Atualmente, devido à grande variabilidade que se observa nas populações de plantas de pupunheira e à falta de sementes com procedência e uniformidade adequadas, esse sistema é o mais indicado para produção de sementes.



Figura 6. Produção de sementes em área de cultivo de palmito: a) Fazenda Khalil - área de produção de palmito Vale do Ribeira (SP) - (palmeiras com 30 anos de idade provenientes de sementes da região de Yurimáguas); b) área de produção de palmito no Centro Experimental de Campinas “Fazenda Santa Elisa” - IAC, Campinas (SP) - (palmeiras com oito anos de idade provenientes de sementes selecionadas da Coleção de Pupunheiras do IAC). Foto: Valéria A. Modolo.

4. ÉPOCA DE FLORESCIMENTO E FRUTIFICAÇÃO

Na ampla região tropical de ocorrência de pupunheira nativa, o florescimento ocorre a partir dos três e cinco anos. Nas condições paulistas, observou-se que o florescimento pode ter início a partir dos cinco anos do plantio. No entanto, na maioria das matrizes observadas, se as plantas forem oriundas de sementes importadas, o florescimento ocorre, em média, a partir do oitavo ano do plantio. A precocidade na produção de sementes dependerá ainda do manejo cultural dado às plantas e também da condição climática da região.

Quanto à época de florescimento, na região da Amazônia Peruana, local de origem da maioria das sementes utilizadas para o plantio no Estado de São Paulo, o florescimento ocorre entre agosto e novembro de cada ano e a época de colheita dos frutos maduros é feita a partir de janeiro, prolongando-se até abril. Na região de Manaus (AM), constatou-se que o início da floração da pupunheira ocorre em agosto, estendendo-se até novembro, com frutificação entre setembro e março. A colheita dos primeiros cachos maduros inicia-se em dezembro, estendendo-se até março. Na América Central, a floração ocorre de maio a julho e a colheita principal é de agosto a outubro, na maioria dos locais de cultivo.

No Estado de São Paulo temos épocas distintas de florescimento e frutificação, dependendo da região edafoclimática. Para facilitar o entendimento dividiremos o estado em apenas duas regiões climáticas. A primeira compreende a região litorânea (costeira), abrangendo o litoral sul paulista, o Vale do Ribeira e o litoral norte. A segunda região, que será denominada de planalto paulista, compreende as demais áreas, cujo inverno é seco e o mês mais frio apresenta temperatura média superior a 18 °C. Nessa região, o cultivo deve sempre ser irrigado.

Na região costeira, as chuvas são bem distribuídas ao longo do ano, sem estiagem prolongada (1.600 mm anuais e estação seca com

a precipitação média do mês mais seco superior a 60 mm) e baixa amplitude térmica. Nessa região, em geral, o florescimento tem início a partir de agosto, concentrando-se entre dezembro e fevereiro (Figura 7). As plantas florescem uma única vez ao ano e essa fase pode ser mais ou menos estendida, dependendo das condições climáticas do período que antecede o florescimento, principalmente com relação à estiagem. No Vale do Ribeira, o período de florescimento dura em torno de 42 dias e envolve: o aparecimento da espata floral no estipe da palmeira (Figura 8a), a abertura da espata expondo a inflorescência (Figura 8b), a polinização e o pegamento de frutos (Figura 8c). Para a colheita de frutos com sementes são necessários mais 110 dias, em média (Figura 8d). A frutificação ocorre entre dezembro e julho e a colheita de sementes é realizada de abril até julho.

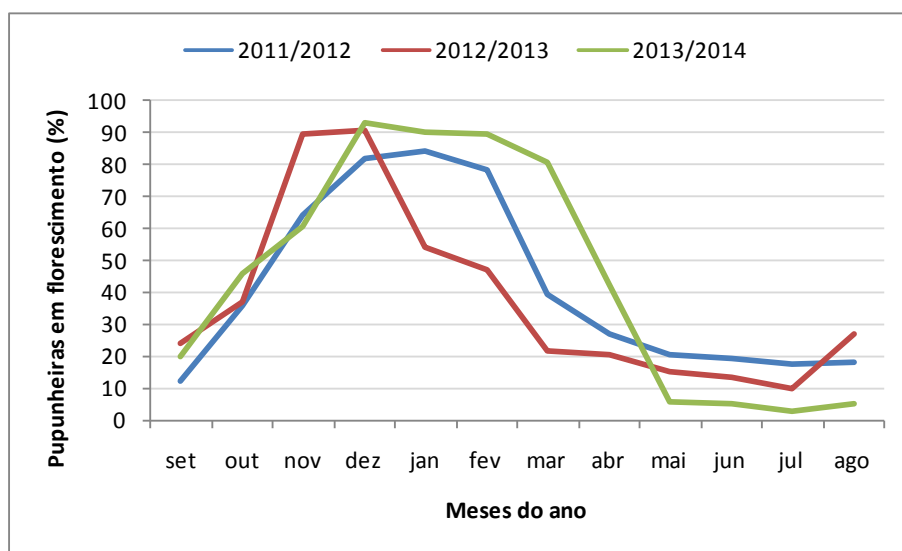


Figura 7. Porcentagem de pupunheiras da coleção do IAC florescendo durante os meses do ano, de 2011 a 2014, no Vale do Ribeira. Polo Regional Vale do Ribeira, Pariquera-Açu (SP).



Figura 8. Fases do florescimento de pupunheira: a) aparecimento da espata floral; b) abertura da espata e exposição da inflorescência; c) frutos recém-formados; d) frutos no ponto de colheita. Foto: Valéria A. Modolo.

No planalto paulista, o início do florescimento ocorre em agosto, com pico entre outubro e novembro, e a frutificação acontece de setembro a março (Figura 9). A colheita dos primeiros cachos maduros inicia-se em janeiro podendo se estender até abril. O período de florescimento dura em torno de 48 dias (Figura 8a,b) e para colheita de frutos maduros são necessários mais 115 dias (Figura 8d), com período total de cerca de 165 dias.

Comparando-se as duas regiões, observa-se que o período de florescimento é mais concentrado no planalto do que na região costeira. No planalto, a produção de sementes ocorre em pleno verão e no início do outono, ao passo que na região costeira, ocorre durante o outono e início do inverno. Embora tenha sido constatada uma segunda época de florescimento no planalto com pico entre abril e junho (Figura 10), não houve pegamento dos frutos e colheita dessa safrinha.

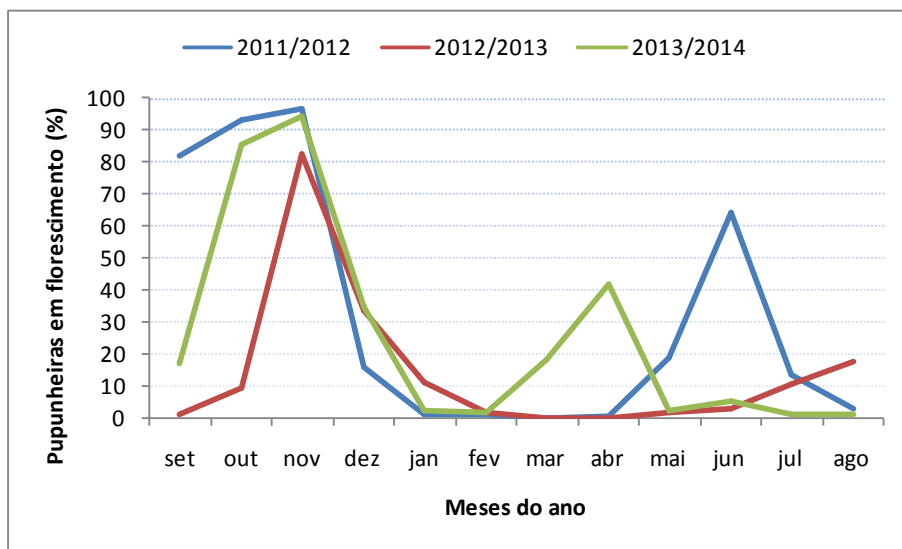


Figura 9. Porcentagem de pupunheiras da coleção do IAC em florescimento durante os meses do ano, de 2011 a 2014, no planalto paulista. Polo Regional Centro Norte, Pindorama (SP).

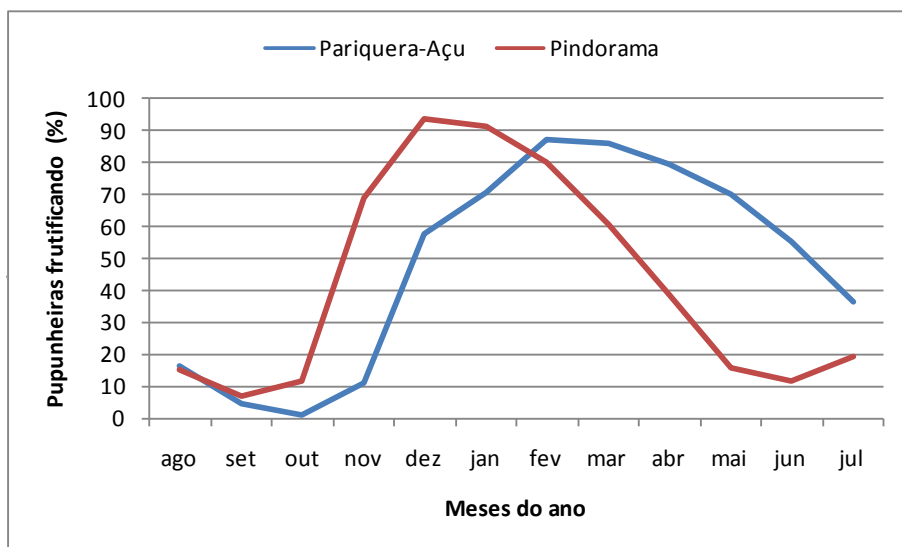


Figura 10. Porcentagem média de pupunheiras frutificando durante quatro anos consecutivos em Pariquera-Açu, no Vale do Ribeira e em Pindorama, no planalto paulista (SP).

5. ADUBAÇÃO PARA PRODUÇÃO DE FRUTOS

A pesquisa nacional e internacional com adubação de pupunheira é ainda restrita e focada na produção de palmito, ou seja, na fase vegetativa da cultura. Para a produção de sementes ainda não existem trabalhos conclusivos que atestem recomendação de adubação para aumento de produção e melhora da qualidade das sementes produzidas.

Na fase vegetativa da cultura, que abrange desde o transplante das mudas no campo até 40 meses, sugere-se a mesma recomendação de adubação para produção de palmito do Boletim Técnico 100, IAC (BOVI e CANTARELLA, 1996) conforme tabelas 1 e 2.

A partir dos 40 meses, a recomendação de adubação dependerá do sistema de produção de sementes. Para produção em áreas somente de matrizes (Figura 5), estudos da Ceplac/Cepec (SILVA, 1997) na Bahia, com o objetivo de produção de frutos, sugerem a aplicação de 750 g de nitrogênio/planta. Quanto ao potássio, com base na análise de solo, devem ser aplicados anualmente 250 g de K_2O /planta (teor no solo $< 0,9 \text{ mmol}/\text{dm}^3$) ou 125 g de K_2O /planta (teor no solo entre 1,0 a $2,5 \text{ mmol}/\text{dm}^3$). Cabe ressaltar que se tratam de estudos realizados em áreas de produção de frutos, com 400 plantas/ha, em local com alto índice pluviométrico. Em São Paulo, estudos de adubação para produção de sementes, em andamento no IAC desde 2007, indicam doses de nitrogênio/planta não superiores a 400 g/planta para plantas matrizes, no espaçamento de 4 x 8 m, com pelo menos 3 hastes/touceira. No caso da adubação potássica, sugerem-se doses não superiores a 90 g/planta (teor no solo entre 1,0 a $3,0 \text{ mmol}/\text{dm}^3$).

Para matrizes, em área de produção de palmito, a partir da visualização das primeiras espatas florais, recomenda-se adubação diferenciada com doses de nitrogênio/planta não superiores a 80 g/planta e adubação potássica com doses não superiores a 60 g/planta nos próximos três anos (teor no solo entre 1,0 a $2,0 \text{ mmol}/\text{dm}^3$).

Tabela 1. Adubação de plantio orgânica e química de acordo com a análise de solo. Aplicação no sulco de plantio ou cova, cerca de 30 dias antes para adubação orgânica e de 10 a 15 dias antes para adubação química

Adubação Orgânica					
5 a 20 t/ha de esterco bovino ou bubalino bem curtido ou ¼ a ½ de esterco de aves, suíno, caprinos ou equinos					
Adubação Química					
P resina, mg/dm ³			K ⁺ trocável, mmol _c /dm ³		
0-12	13-30	>30	0-1,5	1,6-3,0	>3,0
P ₂ O ₅ , kg/ha			K ₂ O, kg/ha		
140	100	70	60	30	0

Tabela 2. Recomendação de adubação de produção (a partir de seis meses após o transplante das mudas). Doses de acordo com a análise de solo e com a produtividade esperada de matéria fresca de palmito total (basal + creme + apical). Classes de resposta à adubação nitrogenada são dependentes da precipitação da região: (1) regiões com precipitação igual ou acima de 1.600 mm, com chuvas bem distribuídas durante os meses do ano; (2) regiões com precipitação menor que 1.800 mm e irrigação complementar

Produtividade esperada	Classes de resposta a N		P resina, mg/dm ³		
	1	2	0-12	12-30	>30
t/ha	-----N, kg/ha-----		-----P ₂ O ₅ , kg/ha-----		
1,0-2,0	160	110	40	20	0
2,0-3,0	230	200	60	30	0
>3,0	300	*	80	50	0

Produtividade esperada	K ⁺ trocável, mmol _c /dm ³			
	0-0,7	0,6-1,5	1,6-3,0	>3,0
t/ha	-----K ₂ O, kg/ha-----			
1,0-2,0	100	70	40	20
2,0-3,0	180	100	60	30
>3,0	260	140	100	50

* Produtividade pouco provável de ser obtida em regiões com chuvas mal distribuídas no ano.

Tanto a adubação nitrogenada como a potássica devem ser parceladas no período que antecede o florescimento. Para a região do planalto paulista, sugere-se o parcelamento dividindo-se o total a ser aplicado em pelo menos três vezes durante o primeiro semestre de cada ano. Para a região costeira, o parcelamento deverá ocorrer no segundo semestre.

Em relação ao fósforo, a pupunheira é pouco responsiva (ZAMORA e FLORES, 1985; BOVI et al., 2002; ARES et al., 2002). A falta de resposta ao fósforo, mesmo em solos com baixos teores desse elemento, tem sido associada principalmente à presença de micorrizas (JANOS, 1977; MARSCHNER, 1996).

Quanto aos micronutrientes, em solos brasileiros, o boro, juntamente com o zinco são aqueles que com mais frequência se mostram deficientes. A importância do boro no desenvolvimento das palmeiras é facilmente notada sendo que, nas recomendações de adubação, atenção especial é dada a esse elemento, uma vez que a deficiência é facilmente visualizada no cultivo (folhas com limbo plissado e com folíolos curtos e próximos uns aos outros). Em solos de baixa fertilidade, recomenda-se a aplicação anual de 1,0 g de B e 1,0 g de Zn por planta matriz, após 40 meses do plantio.

6. COLHEITA DOS FRUTOS

Para produção de sementes com taxa de germinação mais elevada, os frutos devem ser colhidos quando apresentarem acima de 80% de maturação (Figura 11a,b). Isso pode ser observado de maneira prática pela mudança de coloração, de verde para amarelado ou alaranjado. Sementes de frutos verdes (Figura 11c), embora já estejam completamente desenvolvidas, não devem ser utilizadas, pois, além de apresentarem germinação lenta, é mais difícil de retirá-las do interior dos frutos, tornando a extração mais trabalhosa. Frutos em estágio avançado de maturação (Figura 12), que podem inclusive já estar caídos no chão, podem apresentar polpa com desenvolvimento de uma série de fungos e insetos, que afetam a qualidade da semente e prejudicam sua germinação.

Na etapa de colheita, o cacho deve ser retirado da palmeira cortando-se seu pedúnculo. Esse procedimento pode ser dificultado, pois a visualização do pedúnculo é limitada devido à presença de uma bráctea que o recobre, à presença de folhas das outras hastes na mesma touceira e à altura da palmeira (pode atingir até 20 m). Para facilitar essa operação foi idealizada pela primeira autora deste boletim uma ferramenta com corte duplo, cujo esquema e dimensões estão descritos na figura 13. Essa ferramenta pode ser acoplada a uma vara retrátil, similar àquela utilizada em postes da rede elétrica (Figura 14) ou, de maneira mais econômica, amarrada na ponta de uma vara de bambu de altura adequada.



Figura 11. Graus de maturação de frutos de pupunheira. Foto: Valéria A. Modolo.



Figura 12. Desenvolvimento de fungos e infestação de insetos em frutos muito maduros. Foto: Valéria A. Modolo.

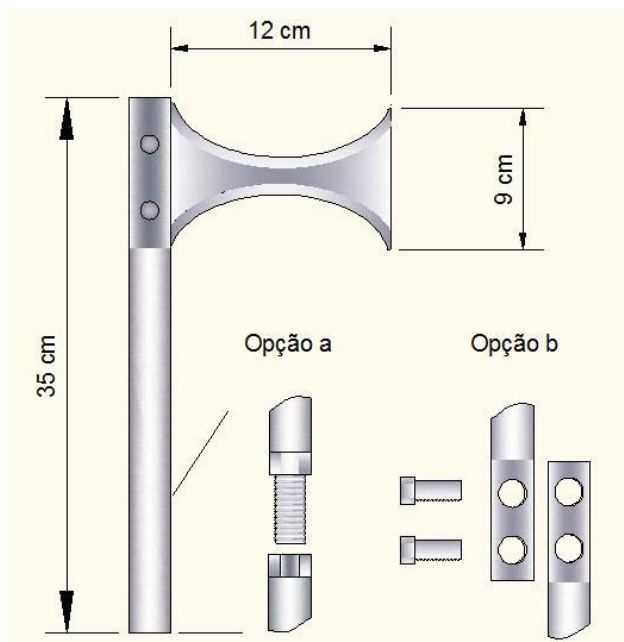


Figura 13. Ferramenta para a colheita de frutos de pupunheira.



Figura 14. Colheita de frutos de pupunheira com a vara retrátil. Foto: Valéria A. Modolo.

7. EXTRAÇÃO E PREPARO DAS SEMENTES

As sementes devem ser retiradas do fruto logo após a colheita, pois, devido às características de sua polpa, o fruto decompõe-se rapidamente e pode causar danos à semente. Para a retirada das sementes, os frutos devem ser partidos ao meio manualmente com o auxílio de uma faca. Em seguida, visando eliminar facilmente a polpa que ficou aderida, as sementes são imersas em água por um ou mais dias, trocando-se a água diariamente. Durante essa etapa, as sementes que flutuarem devem ser eliminadas, pois estão danificadas. Para retirada total da polpa aderida, as sementes devem ser lavadas em água corrente e atritadas em peneira de malha grossa. Outro método para eliminar os restos de polpa é utilizar uma mistura de areia e serragem para esfregar as sementes umas nas outras. Depois de bem lavadas, as sementes devem ser tratadas com água sanitária (solução de hipoclorito de sódio a 2,5%) diluída em água (100 mL de água sanitária/1 litro de água), por 15 minutos. Deixar secar à sombra por um dia e, em seguida, colocar para germinar em substrato e condições adequadas. Mais informações sobre germinação de sementes para produção de mudas podem ser obtidas no Boletim 200 do IAC (MODOLO, 2014).

As sementes de pupunheira, assim como de outras palmeiras, são consideradas recalcitrantes. Isso significa que não sofrem desidratação durante a maturação e quando o fruto é colhido da planta-mãe, as sementes ainda apresentam altos teores de umidade. Devido a essa característica, as sementes perdem rapidamente a viabilidade quando a umidade é reduzida, dificultando seu transporte e armazenamento. Logo após a maturação fisiológica dos frutos, as sementes de pupunheira apresentam teores de umidade entre 43% a 55% (RAMALHO et al., 2005). Como são sensíveis ao dessecamento, teores de água abaixo da faixa entre 28% e 23% reduzem significativamente a germinação e o vigor, enquanto teores abaixo de 15% (nível letal) culminam na perda total da capacidade germinativa da semente (CARVALHO e MULLER, 1998; BOVI et al., 2004). Além dos

efeitos deletérios sobre a percentagem de germinação, o dessecamento condiciona desuniformidade na germinação. A baixa tolerância à perda de água exige a manutenção de alta umidade durante o período de armazenamento. Em contrapartida, alta umidade favorece a incidência de micro-organismos e a ocorrência de germinação das sementes durante o armazenamento. Sendo assim, tão logo colhidas e beneficiadas, as sementes devem ser postas para germinar. Se houver necessidade de transporte a longas distâncias, as sementes devem ser acondicionadas em sacos com vermiculita umedecida para evitar a desidratação.

O formato e tamanho das sementes são variáveis (Figura 15), sendo que um quilograma de sementes pode conter, em média, de 350 a 600 sementes. Na prática e também experimentalmente (dados não publicados) foi verificado que sementes do tipo canina (Figura 15e) devem ser descartadas, pois apresentam baixa germinação.



Figura 15. Variabilidade de tamanho e formato de sementes de pupunheira: a) redonda; b) alongada; c) triangular; d) oval; e) canina. Foto: Valéria A. Modolo.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

8.1. Produção de frutos partenocárpicos

Nas regiões onde a pupunheira não é nativa e foi introduzida como cultivo para a produção de palmito tem-se observado palmeiras com produção de frutos partenocárpicos. Isso significa que há produção de frutos, mas esses não apresentam sementes. Em geral esses frutos são menores e com formato alongado característico (Figura 16a). Em populações de pupunheiras nativas, a presença de frutos partenocárpicos também pode ocorrer, mas em menor porcentagem. Já em algumas palmeiras cultivadas, tem sido observado 100% de frutos partenocárpicos no início da frutificação. Após alguns anos do início da frutificação, observa-se, ainda, numa mesma palmeira, alternância entre produção de frutos partenocárpicos e de frutos com sementes, de um ano para outro. A causa provável da ausência de sementes, nesse caso, ainda é desconhecida, mas provavelmente se deve à baixa incidência de insetos polinizadores, uma vez que a polinização é predominantemente entomófila ou à falta de sincronia entre o florescimento das pupunheiras em algumas regiões do estado. O que se tem observado é que essas palmeiras, ao longo dos anos, passam a apresentar maior porcentagem de frutos com sementes (Figura 16b) em um mesmo cacho e, dependendo do estado nutricional da planta, pode ocorrer queda ou não dos frutos partenocárpicos desse cacho. Uma prática agrônômica recomendada é a derrubada de cachos contendo unicamente frutos partenocárpicos visando estimular novo florescimento na próxima estação adequada, pois os frutos sem sementes ficam retidos na palmeira por mais tempo que aqueles com sementes.



Figura 16. Frutos de pupunheira: a) detalhe de frutos partenocárpicos, b) frutos com e sem sementes no mesmo cacho. Foto: Valéria A. Modolo.

8.2. Produção de sementes de pupunheira em São Paulo: Região costeira x Planalto paulista

Em observações ao longo dos últimos 15 anos em plantas matrizes verificou-se que as regiões do planalto paulista são mais aptas à produção de sementes. Comparando os dois campos de produção de sementes no planalto e no Vale do Ribeira (Figura 17), a porcentagem de plantas que florescem é, em média, maior em Pindorama (90%) que em Pariquera-Açu (75%). O período de florescimento alongado na região costeira parece ser desfavorável à polinização e ao pegamento de frutos, ou seja, além de menor porcentagem de florescimento, a frutificação é menos intensa e há maior porcentagem de frutos partenocárpicos que no planalto.

Embora a produção de sementes na região costeira seja menor, a seleção de plantas matrizes para produção de sementes nesta região continua sendo preconizada, visando ao aumento da disponibilidade de sementes selecionadas ao plantio.

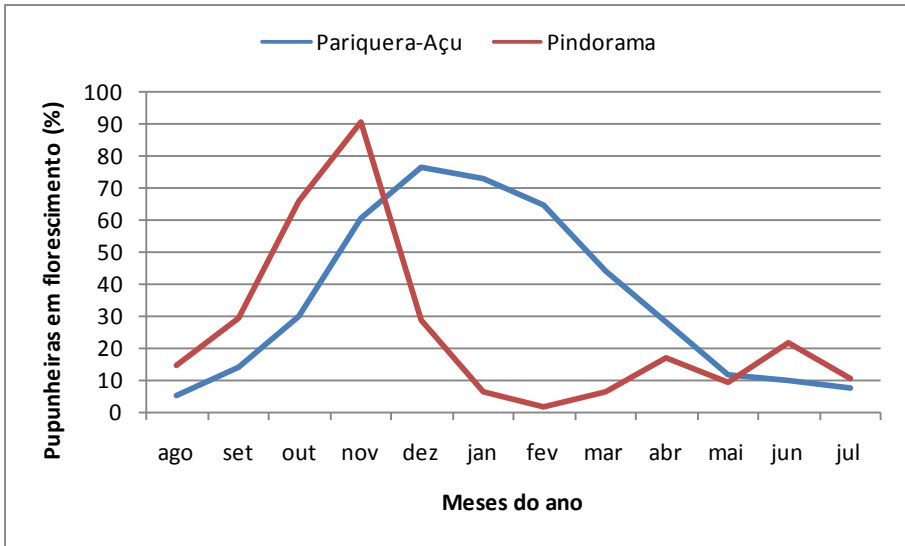


Figura 17. Porcentagem média de pupunheiras florescendo durante quatro anos consecutivos em Pariquera-Açu, no Vale do Ribeira e em Pindorama, no planalto paulista (SP).

AGRADECIMENTOS

Às pesquisadoras aposentadas do Centro de Horticultura, Maria Luiza Sant’Anna Tucci e Arlete Marchi Tavares de Melo pelo apoio e sugestões na revisão do manuscrito.

REFERÊNCIAS

- ARES, A.; MOLINA, E.; COX, F.; YOST, R.; BONICHE, J. Fertilización fosforada del peribaye para palmito (*Bactris gasipaes*) em vivero y em plantación. **Agronomia Costarricense**, v. 26, p. 63-71, 2002.
- BOVI, M. L. A.; CANTARELLA, H. **Pupunha para extração de palmito**. In: RAIJ, B. van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. (Eds.). **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2. ed. Campinas: Instituto Agrônômico, 1996. p. 240-242. (Boletim Técnico, 100)
- BOVI, M. L. A.; GODOY, J. R.; SPIERING, S. H. Respostas de crescimento da pupunheira à adubação NPK. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 59, p. 161-166, 2002.
- BOVI, M. L. A.; MARTINS, C. C.; SPIERING, S. H. Desidratação de sementes de quatro lotes de pupunheira: efeitos sobre a germinação e o vigor. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 22, p. 109-112, 2004.
- CARVALHO, E. U.; MULLER, C. H. Níveis de tolerância e letal de umidade em sementes de pupunheira (*Bactris gasipaes*). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 20, p. 283-289, 1998.
- FERREIRA, S. A. N. Pupunha, *Bactris gasipaes* Kunth. In: FERRAZ, I. D. K.; CAMARGO, J. L. C. (Eds.). **Manual de Sementes da Amazônia**. Manaus: INPA, 2005. 12 p. (Fascículo 5)
- GERMEK, E. B. A cultura experimental da pupunha no Estado de São Paulo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 4, 1977. Salvador, **Anais...** Cruz das Almas, 1978. p. 409-411.
- GERMEK, E. B.; ARRUDA, H. V.; SANTOS, R. R.; CIONE, J.; SCARANARI, H. J.; MARTINS, F. P. Comportamento da palmeira pupunha (*Guilielma gasipaes* (H.B.K.) Bailey) em três localidades do Estado de São Paulo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 6, 1981, Recife, **Anais...** Recife, 1981. p. 1119-1206.
- GERMEK, E. B. **A importância da introdução de plantas nos trabalhos de melhoramento**. Campinas: Instituto Agrônômico, 1992. 15 p. (Documentos IAC, 28)

JANOS, D. P. Vesicular-arbuscular mycorrhizae affect the growth of *Bactris gasipaes*. **Principes**, Miami, v. 21, p. 12-18, 1977.

MARSCHNER, H. Mineral nutrient acquisition in nonmycorrhizal and mycorrhizal plants. **Phyton-Annales Rei Botanicae**, v. 36, p. 61-68, 1996.

MODOLO, V. A. **Palmito pupunha**. In: AGUIAR, A. T. E.; GONÇALVES, C.; PATERNIANI, M. E. G. Z.; TUCCI, M. L. S.; CASTRO, C. E. F. (Eds.). Instruções agrícolas para as principais culturas econômicas. 7. ed. rev. e atual. Campinas: Instituto Agrônômico, 2014. p. 329-333 (Boletim IAC, n.º 200)

MORA-URPÍ, J. **El pejibaye (*Bactris gasipaes* H.B.K.):** origen, biología floral y manejo agronómico. In: Palmeras poco utilizadas de América Tropical. Turrialba, Costa Rica: Food and Agriculture Organization (FAO)/Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). 1984. p. 118-160.

MORA-URPÍ, J.; WEBER, J. C.; Clement, C. R. **Peach palm (*Bactris gasipaes* Kunth):** promoting the conservation and use of underutilized and neglected crops. 20. Rome: Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research, Gatersleben; International Plant Genetic Resource Institute, 1997. 83 p.

MORA-URPÍ, J.; ECHEVERRÍA, J. G. **Palmito de pejibaye:** su cultivo e industrialización. San José: Editorial de Universidad de Costa Rica, 1999. 260 p.

RAMALHO, A. R.; VIEIRA, A. H.; LOCATELLI, M.; SANTOS, V. F. S.; COSTA, F. N. **Metodização em produção, análise e conservação de sementes de pupunheira cultivada.** Rondônia: Embrapa, 2005. 6 p. (Comunicado Técnico 294)

SILVA, M. G. P. C. **Produção de frutos dos palmiteiros juçara, pupunha e açai.** Cruzeiro/DF: Ceplac, 1997. Disponível em: <<http://www.ceplac.gov.br/radar/semfaz/producaodefrutos.htm>>. Acesso em: jun. 2007.

ZAMORA, A. F. D.; FLORES, S. Ensayo sobre niveles de fósforo en pejibaye para palmito. **ASBANA**, Costa Rica, v. 6, p. 62-65, 1985.



Instituto Agrônômico

Centro de Comunicação e Transferência do Conhecimento

Av. Barão de Itapura, 1.481

13020-902 - Campinas (SP) BRASIL

Fone: (19) 2137-0600 Fax: 2137-0706

www.iac.agricultura.sp.gov.br

Apoio:



Secretaria de Agricultura
e Abastecimento