

COMPARAÇÃO PRELIMINAR DA ÁREA FOLIAR DE TRÊS ACESSOS DE PUPUNHA (*Bactris gasipaes* H.B.K., PALMAE) ORIUNDOS DE TRÊS POPULAÇÕES DISTINTAS DA AMAZÔNIA OCIDENTAL. (\*)

Jorge Hugo Iriarte Martel (\*\*)

Charles R. Clement (\*\*)



RESUMO

A área foliar é um importante parâmetro de crescimento e está diretamente relacionada com a produção de frutos. Neste trabalho estimou-se a área foliar da pupunheira (*Bactris gasipaes* H.B.K.) em três diferentes acessos que representam as populações de Benjamin Constant, Coari e Rio Preto da Eva, no Estado do Amazonas, Brasil. Primeiro comparou-se o coeficiente de regressão entre a área verdadeira e a área retangular dos folíolos para determinar a similaridade entre as pupunheiras da Amazônia e as da América Central. A seguir, estimou-se a área foliar de três folhas/plantas e três plantas/acesso para cada população. O número de folíolos, a média do comprimento e da largura máxima de uma amostra de seis folíolos e um fator de correção, permitem fazer esta estimativa. Determinou-se que os três acessos são significativamente diferentes quanto a este parâmetro, sugerindo que a área foliar e seus componentes são descritores de importância, tanto na descrição de populações como no melhoramento genético da espécie.

INTRODUÇÃO

A pupunha possui um grande potencial econômico para as regiões do trópico úmido, como cultura alimentar básica para o homem e animais (Clement & Mora Urpi, 1984). Porém, os estudos básicos necessários para que seja desenvolvido este potencial estão ainda no início. No estudo de sua biologia para fins de melhoramento genético, a folha da palmeira tem um lugar de destaque devido a ser o órgão da planta responsável pela fotossíntese e, portanto, pela acumulação de biomassa, ou seja, pela produção (Hartley, 1977).

O estudo da folha da pupunha é recente. Clement & Mora Urpi (1983) têm aperfeiçoado sua descrição morfológica e propuseram uma lista de descritores morfológicos para usona diferenciação de populações. Clement et al. (1985) modificaram a metodologia de estimativa da área foliar desenvolvida por Hardon et al. (1969) para dendê (*Elaeis guineensis*

(\*) Financiado pelo convênio POLAMAZÔNIA/CNPq-INPA.

(\*\*) Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA, Caixa Postal 478, 69000 Manaus, AM, Brasil.

Jacq), para que esta possa ser utilizada com eficiência nos estudos da pupunha. Esta metodologia foi incluída na lista de descritores para a pupunha.

Durante a safra de pupunha no início de 1983, a Agência de Desenvolvimento Internacional do governo norte-americano - USAID, financiou uma expedição de coleta de germe plasma para identificar e mapear as populações da espécie nas bacias dos rios Solimões e Amazonas na Amazônia Brasileira (Clement, 1983). Observou-se que, ao longo daqueles rios, existem três grandes populações de pupunha. No extremo ocidental, de Benjamin Constant até São Paulo de Olivença, AM, existe uma população com frutos muito grandes e farinhosos. No meio ocidente, de São Paulo de Olivença até abaixo de Coari, AM, existe outra, com frutos médios e quantidades razoáveis de óleo. No resto da bacia, ou seja, de Manacapuru, AM, até Belém, PA, existe uma terceira, com frutos pequenos, muita fibra e algum óleo. Amostras de cada uma destas populações foram caracterizadas "in situ", utilizando-se uma lista que incluiu diversos descritores da folha. Foram constatadas diferenças na maioria das características da folha, incluindo sua área, entre as populações.

Para determinar se estas diferenças eram devidas às condições ambientais ou a causas genéticas, resolveu-se realizar o presente estudo preliminar, sob as mesmas condições ecológicas e agrônômicas. Assim, se as diferenças fossem de causas genéticas, poderiam ser claramente detectadas nos acessos oriundos das populações consideradas, e o mesmo não aconteceria se as diferenças fossem devidas somente às condições ambientais. Por esses motivos, o estudo foi realizado no Banco Ativo de Germoplasma de Pupunha, mantido pela Divisão de Fruticultura do INPA, em colaboração com o Centro Nacional de Recursos Genéticos da EMBRAPA.

## MATERIAL E MÉTODOS

No Banco Ativo de Germoplasma (BAG) de Pupunha encontram-se acessos das diversas populações identificadas na Amazônia brasileira, como também de diversos países circunvizinhos (Clement et al. 1982). O BAG está localizado na Estação Experimental de Fruticultura do INPA, no km 39 da BR 174, no município de Manaus, AM, Brasil. A plantação está instalada num Latossolo Amarelo, textura pesada, num platô com relevo suave ondulado, cuja vegetação original foi floresta alta tropical (Ranzani, 1980). Cada acesso é representado por 9 plantas oriundas de sementes de polinização aberta de uma matriz coletada nas diferentes procedências visitadas. O estudo foi realizado durante o mês de setembro de 1983, que corresponde ao início da época chuvosa da região, cujo tipo climático caracteriza-se com Af<sub>i</sub>, no esquema de Köppen (Ribeiro, 1977).

Escolheram-se acessos oriundos de Benjamin Constant, Coari e Rio Preto da Eva, todos do estado do Amazonas, Brasil, como localidades representativas das três populações. Da totalidade dos acessos disponíveis escolheu-se um de cada uma das populações mencionadas, seguindo cuidadosamente os seguintes critérios: 1. acesso completo com 9 plantas; 2. todas as plantas bastante uniformes em termos de vigor e tamanho; 3. todas as plantas com uma aparência similar, i.e. troncos uniformes em diâmetro, número de folhas

similares e ausência de doenças. Desta forma esperou-se eliminar diferenças devido à má formação das mudas no viveiro e diferenças de crescimento no campo, considerando somente as diferenças reais entre as folhas dos acessos. Com este processo se pode trabalhar com um delineamento inteiramente casualizado.

Identificados os acessos, escolheram-se três plantas ao acaso. De cada planta escolhem-se três folhas, nas posições 5, 9 e 13, contando como 1 a folha mais nova, completamente aberta. Desta forma evitou-se o problema de variação da área foliar durante o ano, como tem sido observado na Costa Rica (Clement, em preparação).

Das folhas escolhidas contou-se o número de folíolos totais e retirou-se os primeiros folíolos dos grupos 6D, 8E, 10D, 12E, 14D e 16E, conforme a metodologia de Clement et al. (1985), onde a letra D ou E significam direito ou esquerdo. Mediu-se o comprimento e largura máxima e depois traçou-se os contornos dos folíolos em papel milimetrado para determinar sua área verdadeira. Também contou-se o número de folhas por planta na época do trabalho.

Mediante o uso de regressão, comparou-se a área verdadeira, obtida no papel milimetrado, com a área retangular, para determinar se os folíolos destas palmeiras eram similares aos discutidos no trabalho de Clement et al. (1985), para ter certeza de que a fórmula de estimativa da área foliar, dada abaixo, poderia ser usada com confiança.

A estimativa da área foliar foi feita usando a modificação do método de Hardon et al. (1969) desenvolvida por Clement et al. (1985) para uso com pupunha. A fórmula empregada foi a seguinte:

$$a.f. = b \times n \times (c \times l.m.) / 6$$

onde "n" é o número de folíolos/folha, "c" é o comprimento da amostra de 6 folíolos/folha, "l.m." é a largura máxima da mesma amostra de folíolos e "b" é um fator de correção (um coeficiente de regressão calculado por Clement et al., 1985) com valor de 0.5828.

Com estes dados pode-se estimar o índice de área foliar (IAF ou LAI) também. Para tal, usou-se a fórmula apresentada por Hartley (1977) para o dendê, mas que pode funcionar para outras palmeiras.

Com as estimativas de área foliar de cada árvore, estimou-se a média por acesso e considerou-se que esta seria representativa da população em estudo. Testou-se a diferença entre as variações pelo teste de Cochran e as relações entre as populações pelo teste de Tukey (Gomes, 1978).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 1 mostra as regressões obtidas entre a área foliar dos folíolos e a área retangular. Observa-se que cada população estudada apresenta pequenas diferenças, mas estas não chegam a ser significativas. A média encontrada para "b" é 0.7206; este resultado é próximo ao 0.7106 encontrado por Clement et al. (1985) para palmeiras de Costa Rica e pode ser considerado como igual, já que este não difere significativamente de 0.7206. Isto sugere que a forma dos folíolos não difere entre as populações, nem dentro  
Comparação preliminar da área...

da Amazônia, nem entre as raças ocidentais e orientais, como definido por Mora Urpi (1984). Ainda este resultado confirma a utilidade dos outros cálculos que seguem, pois a fórmula de Hardon *et al.* (1969), modificada para pupunha por Clement *et al.* (1985), depende em grande parte da forma do folíolo.

As médias dos dados sobre as folhas das palmeiras de cada acesso são apresentadas na Tabela 1. Pode-se observar que existe bastante variação entre as médias de todos os descritores nas três populações. Embora não se tenha apresentado na Tabela 1, também existe alguma variação dentro de árvores e dentro de acessos para cada característica, com coeficientes de variação que vão de 5.6 até 15.2. Cada acesso mostra diferente variação em cada descritor, sugerindo que as diversas populações têm diferentes genótipos controlando estes caracteres. Esta variação é similar em tipo à variação dentro de plantas observada por Clement & Mora Urpi (1983), o que torna necessário usar três folhas para caracterizar detalhadamente a pupunha.

Na Tabela 1 podem ser observadas ainda claras diferenças na área foliar entre as populações, com Coari mostrando a maior área foliar e Rio Preto da Eva a menor. Sob as condições ambientais uniformes do Banco Ativo de Germoplasma os genótipos distintos são claramente detectados, o que indica que a área foliar é um caráter discriminatório para diferenciar as populações.

Para verificar se existem claras diferenças entre as populações os dados foram analisados por análise de variância. Observou-se que as populações são diferentes entre si ao nível de 1% de probabilidade pelo teste F, considerando a área foliar. Na Tabela 1 se observa as relações entre as populações para este caráter, com Coari sendo claramente diferente de Rio Preto da Eva, mesmo que as populações que deram origem a estes acessos são relativamente próximas geograficamente (250 km).

Este resultado mostra que a área foliar pode ser usada como descritor para a pupunha, pois diferencia populações, sendo também um caráter de importância para o melhoramento e produção da espécie. Hardon *et al.* (1969) encontraram um resultado muito similar no dendê na Malásia e hoje se usa este descritor em todas as coleções de germoplasma de dendê (Rajanaidu *et al.*, 1979). Assim sendo, a recomendação de Clement *et al.* (1985), de que a área foliar e seus componentes (número de folíolos, comprimento de uma amostra de 6 folíolos e a largura máxima dos mesmos) devem ser usados como descritores para a pupunha, se justifica claramente.

A Tabela 1 também apresenta cálculos do Índice de Área Foliar (IAF ou LAI) que mede a área foliar encontrada por área ocupada pela planta na plantação. Este IAF é correlacionado com a produção por hectare em dendê (Hardon *et al.*, 1969) e espera-se que seja o caso da pupunha também. Dados preliminares (Clement, não publicado) mostram que a área foliar está correlacionada com o peso do cacho coletado durante as expedições da USAID. Portanto, este índice também parece ser muito útil para trabalhos com a pupunha.

## CONCLUSÕES

O coeficiente de regressão da área verdadeira contra área retangular prova que a forma dos folíolos da pupunha na Amazônia é igual àquela da pupunha na América Central. Isto mostra a validade da fórmula para estimativa da área foliar adaptada por Clement et al. (1985) dos trabalhos de Hardon et al. (1969) com o dendê.

O fato de que a área foliar difere entre os três acessos estudados sugere fortemente que também difere entre as populações de que são oriundos os acessos, como também foi observado "in situ" para as populações de Benjamin Constant e Coari. Isto comprova a utilidade da área foliar e seus componentes como descritores para a pupunha, tanto no campo como no Banco de Germoplasma, como sugerido por Clement & Mora Urpi (1983) e Clement et al. (1985).

## SUMMARY

The leaf area is an important growth parameter and is directly related to the production of fruit. In this study the leaf area of the pejobaye (*Bactris gasipaes* H.B.K.) was estimated in three different accessions that represent the populations of Benjamin Constant, Coari and Rio Preto da Eva, in Amazonas State, Brazil. First, a comparison of the regression coefficient between true leaf area and rectangular area of the leaflets was made to determine the similarity of the Amazon and the Central American pejobaye. Second, leaf area was estimated for three leaves/plant and three plants/accession for each population. The leaflet number, the average length and maximum width of a sample of six leaflets and a correction factor allow this estimation. It was determined that the three accessions are significantly different in this parameter, suggesting that the leaf area and its components are important descriptors, both for populations and for the genetic improvement of this species.

Tabela 1. Médias dos dados sobre as folhas de Pupunha dos acessos de Benjamin Constant, Coari e Rio Preto da Eva, AM, Brasil.

Procedência	folíolos			número folhas	área foliar (m <sup>2</sup> )	IAF
	número	comprimento (mm)	largura máxima (mm)			
Coari	212.3	808.8	40.0	23	4.06a	3.74
Benjamin Constant	214.1	814.7	37.6	21	3.78ab	3.18
Rio Preto da Eva	233.8	737.1	35.8	21	3.60 b	3.02

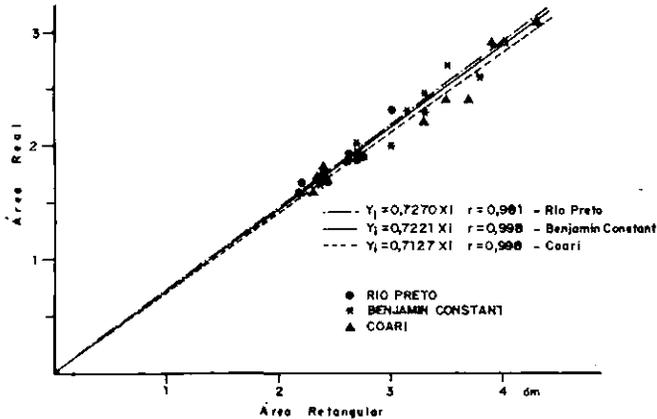


Fig. 1. Regressão linear da área verdadeira contra a área retangular dos folíolos das folhas dos acessos de Pupunha de Benjamin Constant, Coari e Rio Preto da Eva, AM, Brasil.

#### Referências bibliográficas

- Clement, C. R.; Muller, C. H.; Chaves, W. B. - 1982. Recursos genéticos de espécies frutíferas nativas na Amazônia brasileira. *Acta Amazonica*, 12(4): 677-695.
- Clement, C. R. - 1983. Report on the first international Peach palm germplasm collecting expedition. USAID Internal report. 121 p.
- Clement, C. R. & Mora Urpí, J. - 1983. On the leaf morphology of the pejibaye palm (*Bactris gasipaes* H.B.K.). *Rev. Biol. Trop.*, 31(1): 103-112.
- Clement, C. R. & Mora Urpí, J. - 1984. The Pejibaye (*Bactris gasipaes* H.B.K., Palmae): multi-use potential for the lowland humid tropics. In: 23 Annual Meeting of the Society for Economic Botany. College Station, Texas.
- Clement, C. R.; Mora Urpí, J.; Costa, S. S. - 1985. Estimación del área foliar del Pejibaye (*Bactris gasipaes* H.B.K.). *Rev. Biol. Trop.*, 33(1). (no prelo).
- Gomes, P. - 1978. *Estatística Experimental*. Ed. Nobel, São Paulo.
- Hardon, J. J.; Williams, C. N.; Watson, I. - 1969. Leaf area and yield of the oil palm in Malaysia. *Expl. Agric.*, 5: 25-32.
- Hartley, C. W. S. - 1977. *The oil Palm (Elaeis guineensis Jacq.)*. 2.ed. London, Longmans. 806p.
- Mora Uрпи, J. - 1984. El Pejibaye (*Bactris gasipaes* H.B.K.): origen, biología floral y manejo agronomico. In: *Palmeras poco utilizadas de America Tropical*. FAO/CATIE. p.118-161.
- Rajanaidu, N.; Arasu, N.T.; Obasola, C.O. - 1979. Collection of oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) genetic material in Nigeria. II. Phenotypic variation of natural populations. *MARDI Res. Bull.*, 7(1): 1-27.
- Ranzani, G. - 1980. Identificação e caracterização de alguns solos da Estação Experimental de Silvicultura Tropical do INPA. *Acta Amazonica*, 10(1): 7-41.
- Ribeiro, M.N.G. - 1977. Aspectos climatológicos de Manaus. *Acta Amazonica*, 6(2): 229-233.