

Desenvolvimento inicial da pupunheira em monocultivo e intercalado com culturas anuais

Kaoru Yuyama¹; Francival M.S. Silva²

¹INPA - Coordenação de Pesquisas em Ciências Agrônômicas, C. Postal 478, 69.083-000 Manaus-AM; ²INCRA, Projeto Aracú, 69.000-000 Apuí-AM. E-mail: kyuyama@inpa.gov.br

RESUMO

O cultivo da pupunheira para produção de palmito vem ganhando espaço como atividade agrícola amazônica, por seu potencial econômico e por ser adaptado às condições edafoclimáticas da região. O custo de implantação da cultura da pupunheira é elevado e o uso de culturas intercalares pode proporcionar redução no custo. Porém, torna-se necessário conhecer o efeito da intercalação sobre o desenvolvimento da pupunheira. Estudou-se o crescimento da pupunheira durante o período de fevereiro a outubro de 1996, intercalado com amendoim, arroz, sorgo e macaxeira, em contraste com o sistema de monocultivo (com e sem capina), avaliando-se o rendimento das espécies intercaladas e o crescimento vegetativo da pupunheira no período. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com seis tratamentos e quatro repetições. A melhor combinação foi a pupunha com amendoim, que proporcionou crescimento satisfatório nestes 11 meses, com melhor taxa de crescimento relativo e sem sintoma de deficiência. O amendoim produziu 2,1 t ha⁻¹, o arroz 2,5 t ha⁻¹, o sorgo 2,1 t ha⁻¹ de grãos e a macaxeira 7,2 t ha⁻¹ de raízes. Recomenda-se fazer estudos de adubação para diminuir a competição e favorecer o desenvolvimento da pupunheira em cultivos intercalados. É vantajoso intercalar pupunheira com espécies anuais no estágio de estabelecimento, com a finalidade de diminuir o custo de implantação.

Palavras-chave: *Bactris gasipaes*, *Arachis hipogaea*, *Oriza sativa*, *Sorghum bicolor*, *Manihot esculentus*, pupunha, consorciação, crescimento, sistema de produção.

ABSTRACT

Initial growth of peach palm (*Bactris gasipaes*) in monoculture and combined with short cycle crops

The production of peach palm for heart-of-palm is increasing in the Amazonian region as a result of its economic potential and adaptation to the edaphoclimatic conditions of the tropical forest. However, the establishment of this crop is very expensive. One option to decrease the costs is to identify species to be used in mixed-cropping systems, providing both a quick economic return without affecting the growth of the peach palm plants. The vegetative growth rate and yield of peach palm in monoculture (with weed control and without it) and in intercropping cultivation system (peanut, rice, sorghum and cassava (manioc)) was evaluated. The best intercropping system was observed using peanuts between the rows, with satisfactory growth of the peach palm at eleven months (better relative growth rate and good nutritional status). The peanut crop produced 2.1 t ha⁻¹, rice produced 2.5 t ha⁻¹, sorghum produced 2.1 t ha⁻¹ of grains and cassava produced 7.2 t ha⁻¹ of roots. Fertilisation studies are necessary in intercropping systems with rice, sorghum or cassava in order to decrease competition for nutrients. It is advantageous to use the intercropping system with annual species during establishment stage of the heart of palm crop cultivated for heart of palm production in order to reduce the cost of production during the establishment of the main crop.

Keywords: *Bactris gasipaes*, *Arachis hipogaea*, *Oriza sativa*, *Sorghum bicolor*, *Manihot esculentus*, pejobaye, intercropping, growth.

(Recebido para publicação em 28 de setembro de 2000 e aceito em 26 de novembro de 2002)

A pupunheira (*Bactris gasipaes* Kunth) apresenta grande potencial como componente de sistemas de consórcio ou cultivos intercalados por ser originária de região Amazônica (Mora Urpí *et al.*, 1982). Seu potencial econômico é considerável, destinando-se o fruto, rico em vitamina A e energia, à alimentação humana e animal (Clement & Mora Urpí, 1987). O palmito é considerado alimento dietético por ser pobre em nutrientes e ser fonte considerável de fibras (Yuyama *et al.*, 1991).

Para produzir palmito, a pupunheira necessita de 18 a 24 meses, a partir do plantio no campo, para alcançar o ponto de corte, dependendo da fertilidade do solo, adubação e estado fitossanitário

(Mora Urpí *et al.*, 1982; Clement *et al.*, 1987). Durante o período de estabelecimento da pupunheira é possível plantar culturas de ciclo mais curto em sistema intercalado, visando reduzir os custos de implantação da lavoura, principalmente para os pequenos produtores (Villachica, 1996). Bonaccini (1997), em Mato Grosso, e Villachica (1996), no Peru, recomendam diversas espécies de ciclo curto (arroz, milho, feijão, mandioca abóbora, ou abacaxi) para serem intercaladas com a pupunheira. As espécies para serem intercaladas devem ser comumente cultivadas e consumidas pelos pequenos produtores, como o arroz (*Oryza sativa* L.) e a macaxeira (*Manihot esculenta* Crantz). Outras

espécies, pouco utilizadas pelos produtores, mas com grande potencial, são o amendoim (*Arachis hipogaea* L.), que fornece grãos como alimento, fixa o nitrogênio atmosférico e protege o solo da erosão e o sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench), por possuir tolerância à baixa fertilidade do solo e à seca, podendo substituir o milho.

O presente trabalho estudou o crescimento da pupunheira em monocultivo e intercalado temporariamente com culturas de ciclo curto.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido na área experimental da Universidade Federal

Tabela 1. Precipitação pluviométrica, em mm, e temperaturas máxima e mínima, em ° C, ano de 1996, em Manaus, AM (Fonte: MARA, INM, 1º Distrito).

| Ano de 1996 | Precipitação pluviométrica (mm) | Temperatura máxima (°C) | Temperatura mínima (°C) |
|-------------|---------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Janeiro | 57,13 | 33,20 | 21,40 |
| Fevereiro | 25,76 | 32,60 | 21,40 |
| Março | 33,81 | 32,80 | 21,40 |
| Abril | 42,85 | 33,80 | 21,60 |
| Mai | 12,75 | 33,20 | 22,40 |
| Junho | 18,51 | 32,60 | 17,00 |
| Julho | 1,69 | 33,40 | 19,50 |
| Agosto | 6,5 | 34,20 | 21,60 |
| Setembro | 11,4 | 35,00 | 21,30 |
| Outubro | 18,6 | 35,00 | 21,20 |
| Novembro | 16,3 | 35,00 | 21,20 |
| Dezembro | 14,2 | 33,80 | 21,40 |

do Amazonas, em Manaus (latitude 3°01'07" S., longitude de 60°01'34" W.Gr. e altitude de 48m). O solo da área experimental é Latossolo Amarelo distrófico, textura argilosa. Os dados meteorológicos do período experimental foram obtidos do Ministério da Agricultura em Manaus (Tabela 1).

Utilizou-se mudas de pupunheira inerme (Yurimaguas, Peru), com sete meses de idade, com a altura média de 14,3 cm. As sementes das culturas intercaladas foram amendoim "Makap", arroz "CNA-6368", sorgo "BR-547" e manivas de macaxeira obtidas no "Campus" da Universidade Federal do Amazonas.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados com seis tratamentos [pupunheira em monocultivo sem capina (com apenas um coroamento em janeiro); pupunheira em monocultivo com capina mensal; pupunheira intercalada com amendoim ou arroz ou sorgo ou macaxeira] e quatro repetições. A parcela experimental foi composta por quatro linhas de pupunheiras, no espaçamento 2 x 1 m, com sete plantas por linha. A parcela útil foi constituída das duas linhas centrais de cinco plantas. As culturas intercalares foram semeadas entre as linhas das pupunheiras: o amendoim foi semeado em duas linhas, com espaçamento de 1,0 x 0,5 m e duas sementes por cova; o sorgo e o arroz foram

semeados em quatro linhas, utilizando-se o espaçamento de 40 cm entre as linhas e a densidade de 30 sementes por metro linear; a macaxeira, em uma linha com 0,5 m entre as plantas. A muda de pupunheira, com quatro folhas e oito meses de idade, foi plantada em cova de 20x20x20 cm. O experimento foi implantado em 22 de novembro de 1995, no início do período chuvoso e o período da avaliação foi de fevereiro a outubro de 1996. Os tratamentos culturais no experimento constituíram-se de uma capina, aos 25 dias após a instalação (exceto as parcelas sem capina) e uma roçagem, para eliminar as plantas daninhas mais altas, três meses após a capina. Apenas no tratamento com capina foi realizada a limpeza, a cada três meses. O experimento não foi adubado.

O modelo matemático utilizado foi: $Y_{ij} = m + t_i + b_j + e_{ij}$, sendo Y_{ij} =observações do j-ésimo blocos do i-ésimo tratamento, m =média geral, t_i =efeito i-ésimo tratamento, b_j =efeito do j-ésimo blocos e e_{ij} =erro casual associado à observação respectivo a Y_{ij} (Steel & Torrie, 1960), com quatro repetições.

Avaliações da pupunheira foram realizadas a cada dois meses, iniciando no mês de fevereiro até outubro: diâmetro do colo (cm), altura da planta (cm) e número de folhas verdes, iniciando-se no mês de fevereiro, após 70 dias de

transplântio. A taxa de crescimento relativa (R) foi estimada por meio da fórmula de Hunt (1982): $R = (\ln P_2 - \ln P_1) / (t_2 - t_1)$, onde P_1 e P_2 são duas amostragens sucessivas, nos tempos 1 e 2. As colheitas das culturas intercaladas foram realizadas conforme a sua maturação: o sorgo, aos 142 dias (13/04), o arroz, aos 166 dias (07/05), o amendoim, aos 192 dias (02/06) e a macaxeira, aos 244 dias (24/07) após o plantio. No mês de outubro, a pupunheira não alcançou a altura suficiente para o corte de palmito.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No mês de junho, o diâmetro do caule da pupunheira consorciada com o amendoim apresentou maior crescimento, diferindo das demais espécies intercaladas e da pupunheira com capina (Tabela 2). A taxa de crescimento relativo (R) do diâmetro do caule das pupunheiras intercaladas e em monocultivo apresentou decréscimo acentuado no período de junho a agosto, coincidindo com a menor intensidade de precipitação pluviométrica (Tabela 1); em seguida, com a intensificação das chuvas, as plantas de todos os tratamentos se recuperaram rapidamente (Tabela 3). O tratamento que apresentou, aparentemente, a maior R do diâmetro do caule foi pupunheira intercalada com amendoim, enquanto que o tratamento pupunheira com sorgo apresentou o pior resultado (Tabela 3). O tratamento pupunheira com sorgo favoreceu o aumento do diâmetro das pupunheiras, entre abril e junho, não acontecendo o mesmo com os demais tratamentos (Tabela 3). Isto pode ser devido ao sorgo encontrar-se em plena fase de maturação no mês de abril, competindo mais intensamente com a pupunheira; no mês de junho, o sorgo já estava colhido, não havendo a competição. A R da pupunheira intercalada com a macaxeira apresentou redução bastante acentuada no mês de junho, provavelmente, devido à macaxeira encontrar-se no período de crescimento das raízes, cuja colheita ocorreu no mês de julho. Este resultado difere dos obtidos por Moreira Gomes (1993) e de Villachica (1996) que afirmaram que a mandioca não influencia o desenvolvimento da pupunheira.

Tabela 2. Diâmetro do caule, altura da planta e número de folhas verdes da pupunheira em monocultivo e intercalada com culturas anuais, avaliados de fevereiro a outubro. Manaus, INPA, 1996.

| Características | Tratamentos | Meses | | | | |
|-------------------------|---------------|---------|---------|---------|----------|-----------|
| | | Fev. | Abr. | Jun. | Ago. | Out. |
| Diâmetro do caule (cm) | Sem capina | 2,21 a | 3,25 a | 4,15 ab | 4,16 ab | 4,70 ab |
| | Com capina | 1,90 a | 2,69 a | 3,38 b | 3,53 b | 3,90 b |
| | Com amendoim | 2,41 a | 3,56 a | 5,00 a | 5,24 a | 6,00 a |
| | Com arroz | 2,06 a | 2,77 a | 3,30 b | 3,18 b | 3,70 b |
| | Com sorgo | 1,93 a | 2,30 a | 2,82 b | 2,74 b | 3,90 b |
| | Com macaxeira | 2,03 a | 2,89 a | 3,20 b | 3,38 b | 4,10 b |
| | CV (%) | 19,51 | 18,88 | 18,90 | 17,43 | 18,73 |
| Altura das plantas (cm) | Sem capina | 19,04 a | 31,15 a | 38,30 a | 44,20 ab | 55,10 ab |
| | Com capina | 17,72 a | 25,78 a | 32,15 a | 35,90 ab | 47,40 abc |
| | Com amendoim | 19,16 a | 31,18 a | 41,48 a | 50,20 a | 65,50 a |
| | Com arroz | 18,49 a | 27,15 a | 31,00 a | 33,80 b | 38,50 bc |
| | Com sorgo | 17,20 a | 24,93 a | 28,28 a | 29,90 b | 34,40 c |
| | Com macaxeira | 17,68 a | 28,40 a | 35,85 a | 39,00 ab | 45,50 abc |
| | CV (%) | 20,33 | 20,64 | 17,21 | 17,27 | 18,36 |
| Número de folhas verdes | Sem capina | 5,10 a | 5,90 a | 6,22 a | 4,80 ab | 4,90 a |
| | Com capina | 4,45 a | 5,68 a | 6,48 a | 4,50 ab | 5,20 a |
| | Com amendoim | 5,22 a | 6,08 a | 7,00 a | 5,10 a | 5,10 a |
| | Com arroz | 4,65 a | 5,45 a | 6,00 a | 4,30 ab | 4,70 a |
| | Com sorgo | 4,15 a | 4,60 a | 5,93 a | 4,00 b | 4,60 a |
| | Com macaxeira | 4,50 a | 5,28 a | 5,83 a | 4,80 ab | 5,40 a |
| | CV (%) | 15,29 | 11,58 | 9,15 | 8,66 | 8,57 |

Letras iguais nas colunas, para cada característica, não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

A partir do mês de agosto, a altura da planta da pupunheira foi maior quando intercalada com amendoim, diferindo estatisticamente das intercaladas com arroz e sorgo (Tabela 2). Em outubro, o tratamento pupunha com amendoim continuou superando os demais tratamentos, seguidos de pupunheira sem capina, diferenciando-se do tratamento pupunha com sorgo, que foi a pior combinação para o desenvolvimento da pupunheira. Isto mostra que resíduo da cultura intercalada interfere no crescimento da pupunheira, pois o crescimento diferenciado iniciou após o enchimento dos grãos e colheita de amendoim.

A R da altura das plantas decresceu ao longo do período até o final da época de seca (mês de julho, Tabela 1). Após um mês do início das chuvas, houve recuperação na R da altura (Tabela 3). As pupunheiras que apresentaram maior R ao longo do período foram aquelas que estavam intercaladas com amendoim,

seguidas das cultivadas em monocultivo (sem e com capina). As aparentes menores R de altura foram na pupunha intercalada com arroz, sorgo e macaxeira, devido à competição, principalmente por água e nutrientes. Segundo Benincasa (1988), qualquer incremento (altura, diâmetro) ao longo de um determinado período, estará diretamente relacionado ao tamanho alcançado no período anterior. Desta forma, o crescimento resulta da produção de matéria seca suficiente para atender às necessidades metabólicas da planta já existente e ainda para armazenar e/ou construir novo material estrutural.

O número de folhas verdes da pupunheira não diferiu na maior parte dos períodos avaliados, com exceção do período logo após a estiagem (agosto, Tabela 1), no tratamento intercalada com o amendoim, no qual apresentou maior número de folhas verdes do que com o sorgo (Tabela 2). Logo em segui-

da, em outubro, com o início do período das chuvas, as pupunheiras emitiram novas folhas e não mais houve diferenças entre os tratamentos.

A R de folhas verdes comportou-se semelhante a R da altura e do diâmetro, porém, no final da época seca, a pupunheira perdeu as folhas, em todos os tratamentos (valores negativos) e recuperou com a chegada da chuva (Tabela 3). Isto é, no período de estiagem, as plantas não só pararam de emitir novas folhas como perderam as folhas devido ao déficit hídrico. Normalmente, a R decresce com a idade da planta, durante o período de crescimento vegetativo (Benincasa, 1988; Yuyama, 1991). O menor número de folhas foi verificado nas pupunheiras intercaladas com sorgo seguida de arroz e com capina. Talvez seja devido às duas gramíneas, com sistema radicular provavelmente semelhantes, terem concorrido em nutrientes com a pupunheira

Tabela 3. Efeito de culturas intercalares na taxa de crescimento relativo (R) do diâmetro do caule, altura das plantas, em cm, e número de folhas verdes das pupunheiras, durante o período de fevereiro a outubro, avaliadas a cada dois meses. Manaus, INPA, 1996.

| Características | Tratamentos | Meses | | | |
|-------------------------|---------------|----------|----------|----------|----------|
| | | Fev/abr. | Abr/jun. | Jun/ago. | Ago/out. |
| Diâmetro do caule (cm) | Sem capina | 0,39 | 0,24 | 0,00 | 0,12 |
| | Com capina | 0,35 | 0,23 | 0,04 | 0,10 |
| | Com amendoim | 0,39 | 0,34 | 0,05 | 0,14 |
| | Com arroz | 0,30 | 0,18 | -0,04 | 0,15 |
| | Com sorgo | 0,18 | 0,20 | -0,03 | 0,35 |
| | Com macaxeira | 0,35 | 0,10 | 0,05 | 0,19 |
| Altura das plantas (cm) | Sem capina | 0,49 | 0,21 | 0,14 | 0,22 |
| | Com capina | 0,37 | 0,22 | 0,11 | 0,28 |
| | Com amendoim | 0,49 | 0,29 | 0,19 | 0,27 |
| | Com arroz | 0,38 | 0,13 | 0,09 | 0,13 |
| | Com sorgo | 0,37 | 0,13 | 0,06 | 0,14 |
| | Com macaxeira | 0,47 | 0,23 | 0,08 | 0,15 |
| Número de folhas verdes | Sem capina | 0,15 | 0,05 | -0,26 | 0,02 |
| | Com capina | 0,24 | 0,13 | -0,36 | 0,14 |
| | Com amendoim | 0,15 | 0,14 | -0,32 | 0,00 |
| | Com arroz | 0,16 | 0,10 | -0,33 | 0,09 |
| | Com sorgo | 0,10 | 0,25 | -0,39 | 0,14 |
| | Com macaxeira | 0,16 | 0,10 | -0,19 | 0,12 |

enquanto as parcelas com capina talvez tenham retido menos água em relação às parcelas com amendoim, macaxeira e sem capina.

Ao final do período de avaliação, em outubro, os tratamentos pupunheiras com e sem capina não diferiram, significativamente, em nenhuma das características avaliadas (Tabela 2), embora o tratamento sem capina tenha indicado tendência de favorecer o crescimento no diâmetro do caule e na altura da planta; talvez o efeito da capina tenha prejudicado o crescimento, pois a raiz da pupunheira é superficial. O tratamento da pupunheira intercalada com macaxeira não influenciou no desenvolvimento das pupunheiras comparado com o monocultivo, fato observado também por Moreira Gomes (1993) e Villachica (1996).

As folhas das pupunheiras intercaladas com o amendoim exibiram coloração verde intenso, enquanto que as plantas dos outros tratamentos apresentaram sintomas de deficiência nutricional de N, clorose inicial nas folhas mais velhas e, posteriormente, em todas as folhas (Portela & Falcão, 1999).

Provavelmente, a cultura do amendoim em simbiose com *Bradyrhizobium* fixou o N atmosférico disponibilizando-o às plantas.

Pupunheiras intercaladas com as gramíneas arroz e sorgo apresentaram menor crescimento, tais como: redução na altura da planta, diâmetro do caule e número de folhas verdes, devido, talvez, ao sistema radicular superficial e influência de maior competição, particularmente por nitrogênio disponível, como afirmam Mora Urpí *et al.* (1982). Grande parte do sistema radicular da pupunheira fica nos primeiros 20 cm do solo (Ferreira *et al.*, 1980, 1995 e López & Sancho, 1990).

As produtividades alcançadas, em t ha⁻¹, foram: macaxeira (7,2); arroz (2,5); amendoim (2,1) e sorgo (2,1), sendo que a produtividade da macaxeira foi menor que a média do Estado (IBGE, 1995-96); a do arroz maior do que média do Estado; as do amendoim e sorgo não constam no anuário do IBGE, para o Estado. Villachica (1996) em Iquitos, Peru, relata que a produção de arroz em consórcio com a pupunheira produziu 1,2 a 1,5 t ha⁻¹ e a mandioca, 10 a 12 t ha⁻¹.

Considerando-se o período inicial de desenvolvimento, é viável intercalar o plantio de pupunheira com amendoim ou arroz ou macaxeira, sendo o amendoim a melhor opção.

LITERATURA CITADA

- BENINCASA, M.M.P. *Análise de crescimento de plantas (noções básicas)*. Jaboticabal, FUNEP/UNESP, 1988. 41 p.
- BONACCINI, L.A. Produza palmito: a cultura da pupunha. Cuiabá, SEBRAE, MT, 1997. 100 p.
- CLEMENT, C.R.; CHÁVEZ-FLORES, W.B.; GOMES, J.B.M. Considerações sobre a pupunha (*Bactris gasipaes* H.B.K.) como produtora de palmito. In: Encontro de Pesquisadores em Palmito, 1. Anais... Curitiba, IAPAR/IAC/CNPF - EMBRAPA. 1987. p. 225-247.
- CLEMENT, C.R.; MORA URPI, J. The pejobaye (*Bactris gasipaes* H.B.K., Arecaceae): Multi-use potential for the lowland humid tropics. *Journal of Economic Botany*, v. 41, p. 302-311, 1987.
- FERREIRA, S.A.N.; CLEMENT, C.R.; RANZANI, G. Contribuição para o conhecimento do sistema radicular da pupunheira (*Bactris gasipaes* H.B.K. = *Guilielma gasipaes* (H.B.K.) Bailey). I. Solo Latossolo Amarelo, textura média. *Acta Amazonica*, v. 10, n. 2, p. 245-249, 1980.
- FERREIRA, S.A.N.; CLEMENT, C.R.; RANZANI, G.; COSTA, S.S. Contribuição ao conhecimento do sistema radicular da pupunheira (*Bactris gasipaes* Kunth, Palmae). II. Solo Latossolo Amarelo, textura argilosa. *Acta Amazonica*, v. 25, n. 3/4, p. 161-170, 1995.

- HUNT, R. *Plant growth curve* - The functional approach to plant growth analysis. London, Edward Arnold, 1982. 247 p.
- IBGE. *Anuário estatístico do Brasil*. Rio de Janeiro, IBGE, p. 3-43, 1995.
- LÓPEZ, A.; SANCHO, H. Observaciones sobre la distribución radical del pijuayo (*Bactris gasipaes* Kunth) para palmito en un Andosol. *Asbana*, v. 14, n. 34, p. 9-15, 1990.
- MORA URPI, J.; VARGAS, E.; LOPEZ, C.A.; VILLAPLANA, M.; ALLON, G.; BLANCO, C. *El Pejibaye*. San Jose, Bco. Nacional de Costa Rica, U. de Costa Rica. p. 5-6, 1982.
- MOREIRA GOMES, J.B. *Crescimento e produção de pupunha (Bactris gasipaes Kunth) consorciada com mandioca (Manihot esculenta Crantz), urucu (Bixa orellana L.), banana Pacovão (Musa paradisiaca) e abacaxi (Ananas comosus L.)*. Manaus, UFAM/INPA, 1993. 91 p. (Dissertação mestrado).
- STEEL, R.G.D.; TORRIE, J.H. *Principles and Procedures of Statistics*. McGraw-Hill Book Company, New York, USA. 1960. 481 p.
- VILLACHICA, H.L. *Cultivo del pijuayo (Bactris gasipaes Kunth) para palmito en la Amazonia*. Lima, SPT-TCA, 1996. 153 p.
- YUYAMA, K. *Avaliação de algumas características agrônômicas e morfofisiológicas de cinco cultivares de soja (Glycine max (L.) Merrill), cultivados em solo de várzea e de terra firme da Amazônia Central*. Jaboticabal, UNESP, 1991. 130 p. (Tese doutorado).
- YUYAMA, L.K.O.; FÁVARO, R.M.D.; YUYAMA, K.; VANNUCHI, H. Bioavailability of vitamin A from peach palm (*Bactris gasipaes* H.B.K.) and from mango (*Mangifera indica* L.) in rats. *Nutrition Research*, v. 11, p. 1167-1175, 1991.
-