

COMPOSIÇÃO QUÍMICA DA PUPUNHA NO SUL DA BAHIA

**Maria das Graças Conceição Parada Costa Silva¹, Edivânia S. Vieira², Thais Ferreira Maier³,
Waldemar de Sousa Barretto¹**

¹CEPLAC/CEPEC - km 22, Rod. Ilhéus/Itabuna. 45600-970, Itabuna, Bahia, Brasil. paradagraca@hotmail.com;

²Universidade Estadual de Santa Cruz - UESC. km 16, Rod. Ilhéus - Itabuna, 45650-000, Ilhéus, Bahia, Brasil.
vanciasvieira2@hotmail.com; ³Universidade Federal do Paraná, UFPR, Av. Prof. Lothário Meissner, 900. Curitiba, PR.
thais.maier@hotmail.com

Objetivou-se neste trabalho determinar a composição química do fruto da pupunheira (*Bactris gasipaes*, Kunth), conhecido por pupunha, obtidos em um plantio da Estação Experimental Lemos Maia (Esmal), Ceplac, Una, Ba, originada de Yurimáguas, Peru. O teor médio de óleo dos frutos foi de 12,4%, (2,7 - 50,7%), o de proteína 5,1% (3,1 - 12%), amido, 28% (9 - 63,5%), cinzas, 2 % (0,2 a 4,5%) e umidade 57,4% (41-79,4%). A larga amplitude verificada nos resultados ratifica a alta diversidade genética da espécie e a necessidade de estudos de melhoramento genético para selecionar genótipos conforme a propriedade nutritiva de interesse. Observou-se acentuada variação nos resultados, em relação aos relatados por outros autores. Essas variações podem ser em função do método utilizado nas análises, do grupo racial da pupunheira e localização da população estudada. Considerando que os componentes analisados são essenciais para a saúde, a riqueza nutritiva da pupunha demonstrada neste trabalho, especialmente cinza, um indicador de conteúdo mineral nos alimentos, confirma a pupunha como alimento de grande valor nutritivo, devendo ser incorporado à dieta alimentar humana e animal.

Palavras-chave: pupunha, fruto, *Bactris gasipaes*.

Chemical composition of the pupunha in southern Bahia. This study aimed to determine the chemical composition of peach palm fruits obtained from a peach palm plantation introduced at Lemos Maia Experimental Station (Esmal) Ceplac, Una, Ba, originated from Yurimaguas, Peru. The fruits average content of oil was 12.4% (from 2.7 to 50.7%) protein, 5.1% (3.1 - 12%) starch, 28% (9 - 63.5%), ashes 2% (0.2 4.5%) and 57.4% moisture (41 to 79.4%). The wide range in the obtained results confirms the high genetic diversity of the species and the need for breeding studies to select genotypes for the nutritional property of interest. There was a wide variation in the results compared to those reported by other authors. These variations may be due to the method used in the analysis, the racial group of peach palm and location of the population studied. Considering that the analyzed components are essential for health, the nutrient richness of palm peach demonstrated in this work, especially ashes, an indicator of mineral content in foods, confirming peach palm as food of great nutritional value and should be incorporated into the human and animal diet.

Key words: peach palm, fruit, *Bactris gasipaes*.

Introdução

A pupunheira (*Bactris gasipaes*, Kunth) foi introduzida na Bahia, na Estação Experimental Lemos Maia - ESMAL, Una, Ba, em 1982, acesso Yurimáguas, Loreto, Peru, raça “mesocarpa”, Pampa Hermosa, introduzida no Brasil no início da década de 80 por Wanders Chávez-Flores do INPA, Clement (1997). A principal característica desse acesso é a ausência de espinhos no estipe, haja vista que a pupunheira é uma espécie que em seu estado silvestre, apresenta espinhos no estipe, folhas, ráquis, pecíolo. No entanto, ocorrem mutantes sem espinhos, ou inermes, por mutação espontânea, potencializada pela seleção dos antepassados indígenas para essa característica (Arroyo et al., 1996), sendo a de Yurimáguas, a que apresenta menor incidência de espinhos, seguido das populações de Benjamin Constant, AM, Brasil e São Carlos, Costa Rica (Clement, 1997).

A pupunha cultivada ou “espécie sintética”, *Bactris gasipaes* Kunth, segundo Mora Urpi (1999), é um híbrido natural, resultado de múltiplas hibridações decorrentes da domesticação independente de várias espécies silvestres e sua posterior difusão pelos ameríndios nas suas rotas migratórias. Esses eventos contribuíram para a elevada capacidade de segregação da espécie, e conseqüentemente, para a diversidade genética visivelmente observada na forma e coloração dos frutos (Mattos-Silva & Mora Urpi, 1996; Silva e Vieira, 2012), além da sua composição química, encontrando-se em uma mesma população, frutos com variados teores de óleo, amido e proteína, entre outros. Essas características estão normalmente associadas ao tamanho do fruto, e à população ou raça que o originou.

Os frutos da pupunheira são bastante consumidos após cozimento e vendidos nas ruas por ambulantes nas regiões de origem. Especialmente valioso por seu baixo custo de produção, alto rendimento do cultivo, alta concentração de carotenoides, alta biodisponibilidade tanto em ratos (Yuyama et al., 1999; Yuyama & Cozzolino, 1996) como em humanos (Yuyama et al., 2003), alto conteúdo de óleo, carboidratos e relativa quantidade de proteína, fazem do fruto um produto de grande valor de mercado e de grande valor na segurança alimentar (Zumbado &

Murillo, 1984; Zapata, 1972). Em um sistema de cultivo bem manejado, é possível produzir mais de 25 toneladas de fruto por hectare.

Devido à alta produtividade, boa aceitação para consumo humano e animal, alto potencial de comercialização e valor nutritivo, a pupunha, segundo (Clement & Mora Urpi, 1987), deveria ser uma prioridade nos programas de desenvolvimento dos trópicos húmidos das Américas. No sul da Bahia a pupunha tem grande aceitação, e é consumido tanto em forma de fruto cozido, como nos feitos de bolos, mingaus, paçoca, e outras iguarias domésticas. Embora a sua comercialização seja uma atividade ainda sem expressão econômica na região, já se percebe essa tendência ao constatar sua oferta nas feiras livres em alguns municípios regionais. Pelo seu potencial como produtor de farinha de alto valor nutritivo, a industrialização do fruto de pupunha poderá ser mais uma alternativa de agregação de renda para o produtor rural.

Visando um melhor conhecimento e aproveitamento do seu potencial nutritivo, tanto na alimentação humana como animal, realizou-se este estudo com o objetivo de analisar a composição química dos frutos nas condições ambientais do sul da Bahia.

Material e Métodos

Os estudos foram conduzidos com frutos de um plantio de pupunheira da Esmal, município de Una, localizado no sudeste da Bahia (15°17'S e 39°04'W). De acordo com a classificação de Köppen (1936), o clima é do tipo Af, típico das florestas tropicais, quente e úmido, sem estação seca definida e com temperatura média acima de 23° C. O solo é do tipo Argissolo Amarelo Distrófico coeso (Santana et al., 2008).

Para as análises dos frutos, todas as plantas (touceiras) foram etiquetadas numericamente e durante as colheitas os cachos foram identificados com o número da planta que lhe deu origem. As sementes foram sacadas preliminarmente, haja vista a sua utilização para propagação.

Foram utilizadas amostras de 100 g de polpa seca oriundas de frutos de 01 cacho de 350 pupunheiras devidamente identificadas, durante dois anos consecutivos.

As sementes foram sacadas preliminarmente, haja vista a sua utilização para propagação.

As análises de gordura, amido, proteína e cinza dos frutos foram realizadas no Laboratório de Tecidos Vegetais do Cepec, utilizando os seguintes métodos: gordura – extrato etéreo (método de Soxhlet), amido (método descrito por McDready et al., 1950), proteína (método Kjeldahl) e cinzas (incineração).

Resultados e Discussão

Os resultados das análises químicas apresentaram frutos com teores médios de gordura de 12,4 %, (2,7 - 50,7%); proteína de 5,1% (3,1 - 12 %); amido de 28 % (9 - 63,5%) cinzas de 2 % (0,2 a 4,5 %) e umidade de 57,4% (41-79,4%), (Quadro 1).

Quadro 1. Composição química da pupunha em 100 g de polpa seca

Frutos pupunha	Umidade (%)	Gordura (%)	Proteína (%)	Amido (%)	Cinza (%)
	57,4	12,4	5,1	28	2

A larga amplitude verificada nos resultados ratifica a alta diversidade genética da pupunheira e a necessidade de estudos de melhoramento genético dessa espécie, selecionando genótipos conforme a propriedade nutritiva de interesse.

O teor médio de óleo encontrado neste trabalho, 12,4% (2,7 -50,7%), foi maior que o encontrado por Zapata (1972), Ferreira e Pena (2003), e Yuama et al. (2003), porém menor que os resultados encontrados por Aguiar et al. (1980), Arkcoll & Aguiar (1984), embora dentro do intervalo relatado por esses autores, cuja variação foi de 2,2 a 61,7 %, registrando uma variação bastante acentuada nos resultados, provavelmente em função, do grupo racial da pupunheira, localização da população estudada, tipo de solo e manejo na condução do plantio, especialmente uso de fertilizantes. Céó et al. (2011), analisando o teor de óleo em 12 genótipos de pupunheiras da Esmal, selecionados com base nos resultados preliminares encontrados neste estudo, apresentaram uma média de 22,8% de óleo na polpa seca (2,86 a 35,51 %). A diferença para mais no teor médio de óleo encontrado no trabalho de Céó et al. (2011), em relação ao que apresenta este estudo na mesma população, sugere que através da seleção de

genótipos mais oleosos de uma população como a de Yurimaguas, por exemplo, que apresenta alta diversidade genética, seja possível estabelecer áreas de cultivo com finalidade de extração de óleo.

O potencial da pupunheira como cultivo oleaginoso foi relatado pela primeira vez por (Arkcoll & Aguiar, 1984), que encontraram frutos com 62% de óleo no mesocarpo seco e 34% de óleo no peso do cacho, valores similares ao encontrado no dendê (*Elaeis guineensis*).

O óleo da pupunha é rico em ácidos graxos, especialmente ácidos graxos insaturados, com predominância do ácido oleico (Zapata, 1972; Zumbado & Murillo, 1984; Yuama et al., 2003). A qualidade do óleo da pupunha é similar ao óleo do caiaué (*Elaeis oleifera*) rico em ácidos graxos insaturados (Rios et al., 2012). Essa característica pode fazer do fruto da pupunheira, um produto com imenso valor de mercado e de grande valor na segurança alimentar. No entanto, a riqueza em ácidos graxos insaturados foi verificada na polpa sem as sementes, haja vista que estas contêm maior quantidade de ácidos graxos saturados do que insaturados (Zumbado & Murillo, 1984).

A quantidade de proteína variou de 3,1 a 12%, dentro do intervalo encontrado por Arkcoll & Aguiar (1984). A média, 5,1%, foi próximo ao relatado por Zapata (1972) em duas populações e por Zumbado & Murillo (1984). No entanto, os resultados de Aguiar et al. (1980), Ferreira e Pena (2003) e de Yuama et al. (2003), foram comparativamente muito abaixo dos resultados obtidos neste trabalho.

Embora a quantidade de proteína na pupunha não seja alta, é considerada como boa fonte desse recurso, por apresentar todos os aminoácidos essenciais na sua cadeia (Zapata, 1972; Zumbado & Murillo, 1984), mesmo que alguns desses aminoácidos estejam abaixo do recomendado pela (FAO/WHO, 1973), citado em Yuama et al. (2003). Porém, a proteína quando combinada com óleo e o carboidrato presentes na pupunha, formam uma excelente base para alimentação animal e humana, podendo ser uma alternativa econômica favorável para muitos países dos trópicos úmidos onde a produção de cereais nativos é baixa (Clemente, 1988).

O teor de amido encontrado, 28% (9 a 63,5%), foi próximo ao encontrado por Ferreira e Pena (2003), em frutos obtidos em feira livre em Belém, similar à

média encontrada por Yuama et al. (2003), em três populações da região Amazônica, embora em uma menor amplitude que a encontrada neste trabalho, (24 a 35%) e dentro do intervalo relatado por Arkcoll & Aguiar (1984), em pupunha da Amazônia, por Delgado et al. (1988), em pupunha venezuelana, por Zapata (1972) em duas populações da Colômbia. Todos esses resultados estão inseridos ou próximos dos resultados obtidos no presente trabalho.

Os resultados obtidos para o teor de cinzas, 2% (0,2-4,5%), estão acima dos valores reportados por Zapata (1972), Yuama et al. (2003), Ferreira e Pena (2003), Arkcoll & Aguiar (1984) e próximo ao relatado por Zumbado & Murillo (1984). Considerando que a quantidade de cinza nos alimentos é indicação de riqueza mineral, confirma a pupunha como um alimento de grande valor nutritivo, devendo ser incorporado à dieta alimentar humana e animal. Essa propriedade nutritiva pode ser observada nas análises realizados por Yuama et al. (2003), quando encontraram teores de Cálcio (Ca) de 2%; Potássio (K), 12%; Sódio (Na), 1%; Magnésio (Mg), 5%; Cloro (Cl), 2%; Manganês (Mn), 5%; Zinco (Zn), 2%; Selênio (Se), 9%; Ferro (Fe), 6%; Cromo (Cr), 9%, destacando-se o potássio, selênio e cromo com os maiores resultados correspondentes à quantidade diária recomendada pela NAS/NRC (1989).

Trabalhos realizados por Murillo & Zumbado (1990) e Murillo (1991), demonstraram que a polpa do fruto pode ser usado como substituto parcial ou total do milho ou sorgo para alimentação animal, especialmente no fabrico de ração para pintos, aves para corte e galinha poedeiras. Substitui também o fubá de milho na ração de alevinos de tambaquis (Mori-Pinedo et al., 1999). Salas e Blanco (1990) recomendam a introdução da pupunha no preparo da alimentação infantil para crianças entre 4 e 10 meses, em substituição ao milho, pela riqueza nutricional da pupunha em energia, proteína, cálcio, fósforo, tiamina, vitamina C e principalmente retinol, que é o nutriente mais deficiente na dieta infantil.

No entanto, para ser consumido seja como alimento humano ou animal, o fruto da pupunha deve ser submetido a tratamento térmico para desativação da enzima peroxidase. O tempo ótimo para desativação dessa enzima é de 20 min, com a temperatura da água

em 105 °C e para secar, a temperatura ideal é de 60°C (Gallardo & Sierra, 1993).

Além do uso direto na alimentação, a adição de pupunha melhora a qualidade e o processo fermentativo de ensilagem com o pasto gigante (*Pennisetum purpureum*), especialmente a 32% na matéria fresca podendo ser, portanto, uma alternativa para melhorar a produtividade dos ruminantes nas regiões tropicais (Bourrillón et al., 1991).

A pupunheira ainda apresenta a característica de ser uma espécie perene, o que elimina a prática do replantio usual para cereais que produzem alimentos similares, diminuindo assim, os custos anuais para o agricultor na implantação de novas lavouras.

Conclusão

Os frutos da pupunheira apresentam potencial nutritivo para ser utilizado na alimentação humana e animal.

Literatura Citada

- AGUIAR, J. P. L. et al. 1980. Aspectos nutritivos de alguns frutos da Amazônia. *Acta Amazônica* 10:755-8.
- ARKCOLL, D. B.; AGUIAR, J. P. L. 1984. Peach palm (*Bactris gasipaes* H.B.K.), a new source of vegetable oil from the wet tropics {Pupunha, uma nova fonte de óleo vegetal dos trópicos úmidos}. *Journal Science of Food and Agriculture* 35(5):520-526.
- ARROYO, C; MORA URPI, J.; MÉXON R. 1996. Mutantes de pejobaye. Costa Rica, Universidad Costa Rica. *Boletim Informativo* 5(1). 48p.
- BOURRILLÓN, A. R.; UGALDE, H.; AGUIRRE, D. 1991. Efecto de la adición de fruto de pejobaye (*Bactris gasipaes*) sobre las características nutricionales del ensilaje de pasto gigante (*Pennisetum purpureum*). *Agronomía Costarricense* 22 (2):145-151.
- CÉO, L.V. de A.; SILVA, M. G. C. P. C.; SOUZA, S. P. de. 2011. Potencial de Utilização do Fruto da Pupunheira (*Bactris gasipaes* Kunth) na Produção de Óleo. In: *Simpósio Brasileiro da Pupunheira*, 1. Ilhéus, Bahia. CD ROOM.

- CLEMENT, C. R.; MORA URPI, J. 1987. The pejibaye (*Bactris gasipaes* H.B.K., Arecaceae): multi-use potential for the lowland humid tropics. *Journal of Economic Botany* 41 (2):302-311.
- CLEMENT, C. R. 1988. Domestication of the Pejibaye Palm (*Bactris gasipaes*): Past and present in The palm – tree of life: Biology, utilization and conservation. New York, Botanical Garden. Michael J. Balick. *Advances in Economic Botany* 6:155-174.
- CLEMENT C. 1997. Pupunha: Recursos Genéticos para a produção de palmito. *Horticultura Brasileira* 15 (supl): 186-191.
- DELGADO, L.; CIOCCIA, A.; BRITO, O. 1988. Utilización del fruto de pijiguao (*Guilielma gasipaes*) en la alimentación humana. I. Antecedentes, potencial nutricional y energetico y características de la planta y fruto. *Acta Científica Venezolana* 59:90-95.
- FERREIRA, C. D. E.; PENA, R. S. 2003. Comportamento Higroscópico da Farinha de Pupunha (*Bactris gasipaes*). *Ciência e Tecnologia de Alimentos (Brasil)* 23(2):251-255.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION/ WORLD HEALTH ORGANIZATION - FAO/WHO. 1973. Report of a Joint Committee: Energy and protein requirements. Technical Report Series, 522. Rome.
- GALLARDO, V. M. del S.; SIERRA, C. E. M. 1993. Condiciones de secado para la obtención de harina de chontaduro (*Bactris gasipaes*). In: Congreso Internacional Sobre Biología, Agronomía e Industrialización Del Pijuayo, 4. 1991, Iquitos. Anais. San José, Costa Rica, Universidad de Costa Rica. pp. 294-295.
- KÖPPEN, W. 1936. Das Geographisches System der Klimate. In: Kopper, W., Geiger, W. eds. *Handberch der Klimatologie*. Berlim, Teil. C. Ebr. Borntrger, v.1.
- MATTOS-SILVA, L. A.; MORA URPI, J. 1996. Descripción morfológica general del pejibaye cultivado [*Bactris (Guilielma) Gasipaes* Kunth-Arecaceae]. *Boletín Informativo Universidad de Costa Rica* 5(1). 43p.
- MCCREADY, R. M. et al. 1950. Determination of starch and amylose in vegetables. Application to peas. *Analytical Chemistry* 22:1156-1158.
- MORI-PINEDO, L.; PEREIRA FILHO, M.; OLIVEIRA-PEREIRA, M. I. 1999. Substituição do fubá de milho (*Zea mays* L.) por farinha de pupunha (*Bactris gasipaes* H.B.K.) em rações para alevinos de tambaqui (*Colossoma macropomum* cuvier 1818). *Acta Amazônica* 29 (3):497-500.
- MORA URPI, J. 1999. Origen y Domesticación. In *Palmito de Pejibaye (Bactris gasipaes* Kunth): Su cultivo e industrialización. San José, Costa Rica. Editorial de la Universidad de Costa Rica. pp.17-24.
- MURILLO, M. G.; ZUMBADO, M. E. 1990. Harina de pejibaye en la alimentación de pollas para reemplazo y gallinas ponedoras (I parte). *Boletim Informativo Universidad de Costa Rica* 2 (2):15-17.
- MURILLO, M. G. 1991. Harina de pejibaye en la alimentación de pollas para reemplazo y gallinas ponedoras (II parte). *Boletim Informativo Universidad de Costa Rica* 3 (1/2):1-5.
- NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES / NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NAS/NRC. 1989. *Recommended Dietary Allowances*. Washington. 10 ed. 284p.
- SANTANA, S. O.; ALMEIDA, H. A.; MENDONÇA, J. R. 2008. Levantamento detalhado dos solos da Estação Experimental Lemos Maia (ESMAI-CEPLAC), Una, Bahia, Brasil. Ilhéus, CEPLAC/CEPEC. *Boletim Técnico* n° 194. 24p.
- RIOS, S. A. et al. 2012. Recursos genéticos de palma de óleo (*Elaeis guineenses* Jacq) e caiaué (*Elaeis oleífera* (H.B.K.) Cortés. Manaus, Embrapa Amazônia Ocidental. Documentos n. 96. 39p.
- SALAS, G. G.; BLANCO, A. 1990. Un alimento infantil com base en pejibaye: sudesarrollo y evaluación. *Boletim Informativo Universidad de Costa Rica* 2 (2):12-14.
- SILVA, M. G. C. P. C.; VIERA, E. S. 2012. Descrição morfológica dos frutos de pupunheira no Sul da Bahia - acesso Yurimáguas, Peru. *Agrotrópica (Brasil)* 24 (3):133-136.

- YUYAMA, L. K. O. et al. 1999. Determinação de elementos essenciais e não essenciais de pupunheira. *Horticultura Brasileira* 17 (2):91-95.
- YUYAMA, L. K. O.; COZZOLINO, S. M. F. 1996. Efeito da suplementação com pupunha (*Bactris gasipaes* Kunth), como fonte de vitamina A, em dieta regional de Manaus, AM. *Revista de Saúde Pública (Brasil)* 30 (1): 61-66.
- YUYAMA, L. K. O. et al. 2003. Chemical composition of the fruit mesocarp of three peach palm (*Bactris gasipaes*) populations grown in central Amazonia, Brazil. *International Journal of Food Sciences And Nutrition* 54:49-56.
- ZAPATA, A. 1972. Pejibaye palm from the Pacific coast of Colombia (a detailed chemical analysis) (Pupunha do litoral Pacífico de Colômbia - uma análise química detalhada). *Economic Botany* 26(2):156-159.
- ZUMBADO, M.; MURILLO, M. 1984. Composition and nutritive value of pejobaye (*Bactris gasipaes*) in animal feeds. *Revista de Biología Tropical* 32:51-56. ●