



# **AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO NUTRICIONAL DE ALIMENTOS VEGETAIS POUCO COMERCIALIZADOS NO ESTADO DA BAHIA: DETERMINAÇÃO DE MACRO E MICRONUTRIENTES<sup>1</sup>**

Lorena Lima da Silva<sup>2</sup>, Danilo Junqueira Leão<sup>3</sup>

O presente trabalho versa sobre a determinação dos teores de umidade, fibra e proteínas em amostras comerciais de palmito de Pupunha, Açaí, e Juçara e de amostras de Banana coletadas na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), além da digestão ácida das mesmas para posterior determinação de minerais empregando MIP AES. O palmito é descrito como um alimento rico em fibras e água, podendo conter também uma quantidade menor de carboidratos, proteínas, potássio e zinco, macro e micronutrientes importantes em funções fisiológicas. No entanto, há escassez de dados quanto às quantidades desses nutrientes, principalmente em relação ao palmito da bananeira. A literatura reporta uma série de estudos que evidenciam a necessidade da incorporação de alimentos vegetais na dieta, diante disso, faz-se necessário a investigação acerca da composição dos alimentos comumente consumidos e de alimentos potenciais que podem ser inseridos na rotina alimentar, assim como a identificação da presença de contaminantes a partir do uso de metodologias sensíveis para a determinação e análise de especiação de metais traço.

**Palavras-chave:** Palmito; Dieta; Banana; Açaí; Pupunha; Juçara;

## **EVALUATION OF THE NUTRITIONAL COMPOSITION OF VEGETABLE FOOD COMMERCIALIZED IN THE STATE OF BAHIA: DETERMINATION OF MACRO AND MICRONUTRIENTS<sup>1</sup>**

Lorena Lima da Silva<sup>2</sup>, Danilo Junqueira Leão<sup>3</sup>

The present work is about the determination of moisture, fiber and protein contents in commercial samples of Pupunha, Açaí and Juçara hearts of palm and banana samples collected at the Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), and their acid digestion for subsequent mineral determination using AES MIP. The palm heart is described as a food rich in fiber and water, and may also contain a smaller amount of carbohydrates, protein, potassium and zinc, macro and micronutrients important in physiological functions. However, there is a scarcity of data regarding the amounts of these nutrients, especially in relation to the banana palm. The literature reports a number of studies that show the need to incorporate plant foods in the diet, therefore, it is necessary to investigate the composition of commonly consumed foods and potential foods that can be inserted into the dietary routine, as well as the identification of the presence of contaminants from the use of sensitive methodologies for the determination and analysis of trace metal speciation.

**Keywords:** Palm heart; Diet; Banana; Açaí; Pupunha; Juçara;

## **INTRODUÇÃO**

A procura por alimentos pouco processados, e ricos em macro e micronutrientes tem crescido nas últimas décadas. A adoção de dietas saudáveis faz parte do cotidiano daqueles que buscam maior qualidade de vida, prevenindo doenças e melhorando a estética corporal [1].

Os denominados macronutrientes são os grupos fornecedores de calorias, eles garantem a energia necessária para que o corpo realize suas atividades fisiológicas, são considerados macronutrientes os açúcares, as gorduras, e as proteínas. Os denominados micronutrientes são os componentes nutricionais de um alimento que não

<sup>1</sup> Pesquisa financiada pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB)

<sup>2</sup> Discente do curso Bacharelado em Química com Atribuições Tecnológicas da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – *Campus* Juvino Oliveira

<sup>3</sup> Docente da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – *Campus* Juvino Oliveira



geram energia, sendo encontrados em pequenas quantidades, mas exercendo funções essenciais para o funcionamento adequado do organismo, são eles os minerais e as vitaminas [1].

O Açaizeiro (*Euterpe oleracea* Mart.), a Palmeira Juçara (*Euterpe edulis* Mart.) e a Pupunheira (*Bactris gasipaes*) são palmeiras encontradas em regiões da América Central e América do Sul, em especial no Brasil. A bananeira (*Musa spp.*) é uma planta herbácea que estima-se ser originária do oriente, surgindo no sudeste da Ásia e Pacífico Ocidental [2].

O palmito é obtido a partir do caule do Açaí, da Juçara e da Pupunha, e é comercializado principalmente sob forma de conserva [3]. No entanto, há poucos estudos acerca da constituição centesimal do palmito comercializado, e em relação ao palmito da bananeira por ser uma PANC (planta alimentícia não convencional) há ainda menos informação acerca de sua composição nutricional. Diante disso, o objetivo deste trabalho foi avaliar a composição química de dezesseis amostras de palmito comercializadas no estado da Bahia, e coletadas no campus da UESB de Itapetinga, visando a identificação do macro e micronutrientes, e a determinação do percentual de umidade, fibras e proteínas das mesmas.

## METODOLOGIA

As amostras de palmito comerciais analisadas foram de Pupunha, Açaí e Juçara, e de palmito não comercial da Banana (amostras coletadas em três pontos no *campus* da UESB em Itapetinga).

O teor de umidade foi obtido submetendo-se cerca de 5g de cada amostra in natura (em triplicata) à secagem em estufa a 105°C, pesando-se periodicamente as amostras, até que estas não apresentassem nenhuma alteração em relação ao seu peso, indicando assim que toda a água livre foi sendo evaporada. Ao final do processo calculou-se o teor de umidade.

O teor de fibra digestiva em detergente neutro (FDN) contém as frações de Celulose, Hemicelulose e Lignina contidas na amostra, sua determinação é a primeira de três análises sequenciais que visam a determinação do percentual dessas frações. A primeira etapa da análise consistiu em pesar 0,5 g de cada amostra e colocá-las em saquinhos de TNT. Os saquinhos foram selados e colocados em um béquer de 1 L, adicionou-se a solução de detergente neutro até que todos estivessem completamente cobertos, e então o béquer foi colocado na autoclave a uma temperatura de 111°C por 1h. Os saquinhos foram retirados da autoclave e foram lavados com água destilada até que fosse removido todo o detergente presente. Por fim, foi feita uma última lavagem com acetona para a neutralização de qualquer quantidade residual de detergente. As amostras foram levadas a estufa de circulação forçada por 24h e após esse período foram colocadas em um dessecador por 45min até que esfriassem, para posterior pesagem. O teor de FDN foi mensurado pela diferença de massa antes e depois do procedimento descrito anteriormente.

O FDA contém as frações de Celulose e Lignina contidas na amostra, sua determinação é a segunda etapa das três análises sequenciais. A análise segue de forma semelhante ao procedimento anterior, substituindo a solução de detergente neutro pela solução de detergente ácido.

A fração de proteína foi determinada pelo método Kjeldahl. O método consiste em três etapas (digestão, neutralização e destilação, e titulação), calculando-se o percentual protéico a partir da conversão de nitrogênio total. A digestão consistiu em adicionar a cada tubo digestor 2g de mistura catalítica ( $\text{CuSO}_4 \cdot \text{K}_2\text{SO}_4$ ), aproximadamente 0,2 g da amostra seca e 5 mL de ácido sulfúrico concentrado ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ). Os tubos foram então colocados em um bloco digestor e a temperatura foi aumentada de 50 em 50°C (a cada 15 min) até atingir 400°C, ficando em digestão por mais 2 horas e 30 minutos. A etapa referente a destilação consiste em adicionar a cada erlenmeyer de 250 mL, 10 mL de uma solução de ácido bórico ( $\text{H}_3\text{BO}_3$ ) 2% (m/v) e 2 mL de água destilada e levá-lo

<sup>1</sup> Pesquisa financiada pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB)

<sup>2</sup> Discente do curso Bacharelado em Química com Atribuições Tecnológicas da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – *Campus* Juvino Oliveira

<sup>3</sup> Docente da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – *Campus* Juvino Oliveira



para o destilador. O tubo digestor contendo a amostra é inserido no equipamento de destilação de proteína e no funil introdutor do aparelho coloca-se 25 mL de uma solução de hidróxido de sódio (NaOH) a 50 % (m/v). O equipamento é então ligado e destila-se até que sejam recolhidos 75 mL no Erlenmeyer. Ao final do processo solução deve apresentar coloração verde esmeralda. A etapa final é a titulação, para tal titula-se o conteúdo do erlenmeyer com uma solução de ácido clorídrico (HCl) 0,030 mol L<sup>-1</sup>, e registra-se o valor de HCl consumido para cálculo do percentual de proteína.

### Digestão ácida do palmito da Pupunha, Açaí, Juçara e Banana

Além das análises de teor de umidade, FDN, FDA e teor de proteína, as amostras também serão analisadas com objetivo de determinar os teores de minerais. Para tal, cerca de 0,2 g de cada amostra seca foram pesadas nos tubos digestores, adicionou-se 3mL de ácido nítrico concentrado (HNO<sub>3</sub>) em cada tubo, e as amostras ficaram em pré-digestão por 12h. Posteriormente submeteu-se as amostras a digestão ácida, com sistema de refluxo por 4:30min, sendo 2h com temperatura de 140°C, aumentando-se para 200°C até digestão completa. Um volume de 1 mL de peróxido de hidrogênio 30% (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) foi adicionado após a primeira hora de digestão e após a terceira hora, mais 1mL foi adicionado.

Após o procedimento de digestão das amostras, os tubos foram retirados e as soluções digeridas foram transferidas quantitativamente para frascos volumétricos e diluídas até o volume de 10,0 mL com água Mili-Q. Todas as amostras foram digeridas em triplicata com triplicatas dos brancos analíticos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os teores de umidade encontrados para o palmito da Banana, Pupunha, Açaí e Juçara estão expressos na tabela a seguir.

**Tabela 1.** Resultados das análises de teor de umidade.

AMOSTRA	TIPO	(%) UMIDADE ± SD
PAT1	AÇAÍ	90,71 ± 0,24
PJT1	JUÇARA	91,69 ± 0,50
PPT1	PUPUNHA	91,08 ± 0,11
1Ba	BANANA	95,04 ± 1,07

O teor de umidade de uma amostra indica o conteúdo de água livre presente na mesma, e conseqüentemente o quanto de água pode ser ingerido ao se consumir aquele material. Os teores de água encontrados foram superiores a 90% para todas as amostras, sendo o valores próximos aos descritos na literatura para palmitos. De acordo com Hiane et al (2011), as análises obtiveram resultados de 87,68% com uma diferença mínima se comparado com Egea et al (2015), que possui teor de 88,5%.

Os teores de FDN, FDA e Proteínas estão expressos na tabela a seguir.

**Tabela 2.** Resultados das análises de FDN, FDA e Proteínas.

AMOSTRA	TIPO	FDN (%) ± SD	FDA (%) ± SD	PROTEÍNA (%) ± SD
PPP2	PUPUNHA	20,98 ± 0,76	10,86 ± 0,23	32,73 ± 1,54
PPP1	PUPUNHA	10,70 ± 1,16	6,22 ± 0,89	-
PAP1	AÇAÍ	27,82 ± 0,47	20,26 ± 0,72	26,42 ± 0,04
PPP3	PUPUNHA	15,45 ± 1,46	8,43 ± 1,10	-
PPT4	PUPUNHA	9,54 ± 1,28	4,35 ± 0,80	-
PPT1	PUPUNHA	10,75 ± 2,59	5,18 ± 1,76	-
PAT2*	AÇAÍ	21,57 ± 1,93	15,94 ± 1,27	26,30 ± 0,80
PPT3	PUPUNHA	16,99 ± 1,44	9,32 ± 1,28	12,91 ± 0,63
PAT1	AÇAÍ	12,18 ± 0,24	8,24 ± 0,09	-

<sup>1</sup> Pesquisa financiada pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB)

<sup>2</sup> Discente do curso Bacharelado em Química com Atribuições Tecnológicas da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – *Campus* Juvino Oliveira

<sup>3</sup> Docente da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – *Campus* Juvino Oliveira



PPP2*	PUPUNHA	10,49 ± 3,69	4,12 ± 3,55	-
PPT2*	PUPUNHA	29,86 ± 0,18	19,53 ± 0,11	17,19 ± 0,88
PJT1	JUÇARA	20,74 ± 1,05	11,81 ± 0,07	-
1Ba	BANANA	26,01 ± 0,45	15,71 ± 0,37	18,16 ± 0,69
3Ba	BANANA	21,69 ± 1,15	12,95 ± 0,04	-
PPT5	PUPUNHA	15,30 ± 0,55	7,82 ± 0,26	-

Os percentuais encontrados tanto nas amostras comercializadas, como na amostra do palmito da bananeira, são semelhantes correspondem listados na literatura, sendo apontados em torno de 24,12 % para os teores de proteína, e em torno de 26,70% para fibras totais [5]. As variações nos valores encontrados, podem ser atribuídas ao tipo de planta de onde o palmito foi obtido, condições relacionadas a biodisponibilidade de nutrientes e água nos solos, alterações climáticas e variação na metodologia empregada.

É importante salientar a reduzida quantidade de trabalhos voltados a caracterização química do palmito, principalmente do extraído da Banana. As análises realizadas até o momento revelam que o palmito da Banana possui teores de umidade, fibras e proteínas muito próximos daqueles encontrados no palmito de Açaí, Pupunha e Juçara.

### CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos pôde-se verificar que todas as amostras de palmito analisadas possuem altos teores de umidade, e teores de fibras e proteínas consideráveis. Além disso, verifica-se que os percentuais de umidade, fibras e proteínas do palmito de Banana são muito próximos aos das demais espécies, tornando-se viável sua incorporação em dietas, visto que a presença de água e fibras nos alimentos estão relacionadas ao bom funcionamento do trato intestinal, e em alguns casos ao controle do diabetes mellitus por meio da diminuição da absorção de glicose. Além disso, análises posteriores serão realizadas visando a determinação dos minerais presentes nas amostras.

### AGRADECIMENTOS

Agradeço a Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia pela concessão da bolsa de iniciação científica e pela estrutura e ao Prof<sup>o</sup> Dr<sup>o</sup> Danilo Junqueira Leão, pela excelente orientação durante o desenvolvimento das atividades de pesquisa.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] S. ESCOTT-STUMP, K.L. MAHAN, J.L. RAYMOND, KRAUSE - **Alimentos, Nutrição e Dietoterapia**, 13th ed., Elsevier, Brasil, 2013.
- [2] OLIVEIRA, M. S. P.; FARIAS NETO, J. T.; QUEIROZ, J. A. L. **Cultivo e manejo do açazeiro para produção de frutos**. Embrapa, 2014.
- [3] HIANE, Priscila Aiko et al. **Caracterização química do palmito guariroba in natura e congelado**. Ciência Rural, v. 41, n. 6, p. 1082-1087, 2011
- [4] EGEA, Mariana Buranelo; REIS, Miria Hespagnol Miranda; DANESI, Eliane Dalva Godoy. **Aplicação de modelos matemáticos preditivos para o cálculo das propriedades termofísicas do palmito pupunha**, 2015.
- [5] MONTEIRO, M. A. M.; STRINGHETA, P. C.; COELHO, D. T.; MONTEIRO, J. B. R. **ESTUDO QUÍMICO DE ALIMENTOS FORMULADOS A BASE DE PALMITO *Bactris gasipaes* H. B. K. (PUPUNHA) DESIDRATADO**. Ciência e tecnologia de alimentos, Campinas, 2002.

<sup>1</sup> Pesquisa financiada pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB)

<sup>2</sup> Discente do curso Bacharelado em Química com Atribuições Tecnológicas da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – *Campus* Juvino Oliveira

<sup>3</sup> Docente da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – *Campus* Juvino Oliveira