

## **Avaliação da Composição Mineral de Frutos de Macaúba**

**Wesley Machado<sup>1</sup>, Felipe Fernandes Lira<sup>2</sup>, José Victor Freitas dos Santos<sup>2</sup>, Lúcia Sadayo Assari Takahashi<sup>2</sup>, Maria de Fátima Guimarães<sup>2</sup>, Alex Carneiro Leal<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Londrina – Departamento de Agronomia  
Caixa Postal 10011 – CEP 86057-970 Londrina – PR - E-mail: [w.machado@agronomo.eng.br](mailto:w.machado@agronomo.eng.br)

<sup>2</sup>Universidade Estadual de Londrina – Departamento de Agronomia  
Caixa Postal 10011 – 86057-970 Londrina – PR

<sup>3</sup>Instituto Agronômico do Paraná – Departamento de Fitotecnia  
86047-902 Londrina - PR

### **RESUMO**

*A macaúba, **Acrocomia aculeata**, é uma palmeira típica do Brasil com características distintas das suas três subespécies: **totali**, **intumescens** e **sclerocarpa**. O presente trabalho visa avaliar a composição mineral de duas subespécies de macaúba coletadas em duas localidades diferentes. As análises foram realizadas no Laboratório de Nutrição Vegetal, UEL, os frutos foram coletados em duas localidades diferentes, em Paranavaí-PR (**totali**) e Contagem-MG (**sclerocarpa**). Foram realizadas análises de N, P, K, Ca, Mg, Cu, Fe, Mn e Zn. A amêndoa foi a parte do fruto que mais sofreu diferença estatística para a maioria dos nutrientes. A polpa apresentou valores superiores ao da amêndoa em alguns nutrientes. Cada subespécie possui características químicas distintas e que a região onde se concentra pode ser um dos fatores de relevância para os resultados encontrados.*

**Palavras-chave:** *Acrocomia aculeata*; amêndoas; polpa; subespécies.

### **INTRODUÇÃO**

Atualmente existem inúmeras espécies, principalmente nativas, com grande potencial para a produção de óleo e coprodutos. A palmeira macaúba, *Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. ex Mart., é uma destas espécies. Sua distribuição ocorre praticamente em todo o território brasileiro, com grande concentração no bioma Cerrado<sup>1</sup>.

Seu fruto possui grande potencial para a produção de óleo e coprodutos, ficando atrás apenas no dendê, e levando em considerações as exigências edafoclimáticas a macaúba se destaca<sup>2</sup>. O fruto possui características adequadas para a utilização na indústria alimentícia, farmacêutica e combustíveis<sup>3</sup>.

Muitas vezes a qualidade dos produtos e coprodutos está ligada com a composição química encontrada na polpa e na amêndoa. Esta qualidade e composição química podem ser empregadas na forma de suplemento alimentar em regiões com déficit nutricional por exemplo. A polpa muitas vezes utilizada na fabricação de alimento e fortificantes<sup>3;4</sup> e também como agentes anti-inflamatórios<sup>5</sup>. A amêndoa é uma grande fonte alimentícia humana, é componente de rações balanceadas de animais, sabonetes e óleos propriamente dito<sup>4;6</sup>. Portanto, a composição química do fruto está associada ao local onde está inserido e praticamente na genética da planta, ou seja, na capacidade em translocamento de nutrientes até o fruto.



O objetivo deste trabalho foi avaliar a composição mineral de frutos de duas subespécies de macaúba coletadas em duas localidades diferentes.

### **MATERIAL E MÉTODOS**

O presente trabalho foi desenvolvido no laboratório de Nutrição Vegetal, do Centro de Ciências Agrárias, da UEL. Os frutos foram coletados em dois locais distintos, em Contagem-MG com a *A. aculeata* sub. *sclerocarpa*, e em Paranavaí-PR com a *A. aculeata* sub. *totali*.

As análises foram realizadas seguindo a metodologia descrita por Myazawa et al.<sup>7</sup>. Os tecidos vegetais de polpa e amêndoa foram secos em estufa de secagem com circulação forçada de ar a 60°C até peso constante e trituradas em liquidificador, passados em peneira de 20 mesh e armazenados em frascos.

Foram transferidas 500mg da amostra em triplicata para tubo digestor e adicionou 7ml de ácido nitroperclórico e colocou em bloco digestor até a formação de vapor branco, após este procedimento completou o volume até 50ml com água deionizada, para a realização das análises de P, K, Ca, Mg, Cu, Fe, Zn e Mn. Para P utilizou espectrofotometria com azul-de-molibdênio a 660nm. O K por fotometria de chama. As análises de Ca, Mg, Cu, Fe, Zn, e Mn por espectrofotometria de absorção atômica. Para análise de N, 100mg da amostra foram colocadas em tubo digestor e adicionadas 1g da mistura de sais de K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>+CuSO<sub>4</sub> e 3ml de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 98% além de 1ml de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 30%. Foram colocadas então em bloco digestor até 350°C até o aparecimento de coloração esverdeada viscosa. Em triplicata, as amostras foram levadas para o Destilador (Kjeldahl) e tituladas com HCl 0,01 mol L<sup>-1</sup>.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e teste de Tukey a 5%, utilizando o programa Sisvar®.

### **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

As amostras das duas subespécies de *A. aculeata* avaliadas diferiram significativamente, tanto na polpa quanto na amêndoa, em alguns elementos ( $p < 0,05$ ).

De acordo com a tabela 1, a amêndoa se sobressaiu em alguns elementos como nitrogênio, potássio, cálcio e cobre. Entretanto a polpa conseguiu manter os níveis de nutrientes elevados comparando com a amêndoa.

O nitrogênio não sofreu diferença estatística entres as subespécies na amêndoa, porém em sua composição a *sclerocarpa* foi 14,45% maior que a *totali*. Em comparação com a polpa o teor de N na amêndoa chegou a 69,19% a mais. O teor de N na polpa sofreu diferença significativa, sendo a *sclerocarpa* com o valor de 1,30g Kg<sup>-1</sup> de N, com 43,84% superior que a *totali*.

Em relação ao fósforo não houve diferença estatística em ambas as subespécies estudadas. Porém, a polpa apresentou teores elevados de P em relação à amêndoa, com 83,15% a mais na *sclerocarpa* e 84,68% na *totali*. Marin et al.<sup>8</sup> avaliando vários frutos do Cerrado, e a macaúba, não conseguiram constatar níveis de fósforo nos frutos da palmeira. Segundo Ramos et al.<sup>9</sup> geralmente são esperados teores de minerais inferior em polpas do que em amêndoas, devido aos elevados índices de umidade e conseqüentemente elementos menos concentrados.

O teor de potássio foi superior na amêndoa, e com valores elevados também para a polpa. Sendo valores de 14,55g Kg<sup>-1</sup> para a *sclerocarpa* e 5,44g Kg<sup>-1</sup> para a *totali* (tabela 1), Comparando teores em porcentagem entre amêndoa e polpa para cada subespécie, a *sclerocarpa* possui 72,85% a mais de potássio e a *totali* com 41,18%, ambas na castanha. Ramos et al.<sup>9</sup> e Hiane et al.<sup>10</sup> encontraram valores superiores de potássio, e que a polpa foi superior divergindo com os resultados encontrados pelos autores, no qual a amêndoa obteve



valores três vezes maiores na *sclerocarpa* e duas vezes na *totali* comparados com a polpa (tabela 1).

Os valores de cálcio encontrados foram maiores na amêndoa *totali* com  $0,81\text{g Kg}^{-1}$ , representando 48,14% a mais que a *sclerocarpa*, e estes resultados diferem dos encontrados por Silva et al.<sup>11</sup> e Marin et al.<sup>8</sup> que encontraram valores de  $130\text{mg } 100\text{g}^{-1}$  e  $202,3\text{mg } 100\text{g}^{-1}$  de Ca. Porém, foram encontrados valores parecidos no trabalho de Ramos et al.<sup>9</sup> que encontrou na polpa concentrações de  $61,96\text{mg } 100\text{g}^{-1}$ . Na polpa, os valores de Mg foram maiores, porém não significativos conforme a tabela 1, e apresentaram valores de  $2,35\text{g Kg}^{-1}$  nos frutos colhidos no PR.

Os micronutrientes foram representados por diferenças estatísticas para os nutrientes na amêndoa e apenas o manganês na polpa. O ferro foi o elemento com mais concentração em ambas as subespécies, porém com o maior valor para a *totali*, tanto na polpa quanto na amêndoa ( $55,23\text{mg Kg}^{-1}$  e  $54,67\text{mg Kg}^{-1}$ ). Os valores encontrados para os micronutrientes conferem com os encontrados por Ramos et al.<sup>9</sup> e Marin et al.<sup>8</sup> que analisaram os minerais na polpa. Os resultados demonstram o alto valor encontrado na polpa em comparação com a amêndoa, mesmo sendo a polpa com alto valor de umidade.

Tabela 1: Composição mineral da amêndoa e polpa de duas subespécies diferentes de *Acrocomia aculeata*.

Elementos	Composição Mineral			
	Amêndoa		Polpa	
	<i>Sclerocarpa</i>	<i>Totali</i>	<i>Sclerocarpa</i>	<i>Totali</i>
Nitrogênio	$4,22\pm 0,47$ a	$3,61\pm 1,06$ a	$1,30\pm 0,10$ a	$0,73\pm 0,03$ b
Fósforo	$0,59\pm 0,09$ a	$0,64\pm 0,01$ a	$3,58\pm 0,37$ a	$4,18\pm 0,09$ a
Potássio	$14,55\pm 0,28$ a	$9,25\pm 0,02$ b	$3,95\pm 0,00$ a	$5,44\pm 0,49$ b
Cálcio	$0,42\pm 0,12$ a	$0,81\pm 0,10$ b	$0,55\pm 0,11$ a	$0,45\pm 0,12$ a
Magnésio	$1,73\pm 0,09$ a	$1,42\pm 0,06$ b	$2,21\pm 0,16$ a	$2,35\pm 0,09$ a
Cobre	$7,10\pm 0,55$ a	$2,50\pm 0,10$ b	$5,05\pm 0,00$ a	$4,66\pm 0,12$ a
Ferro	$18,73\pm 1,95$ a	$54,67\pm 9,77$ b	$40,70\pm 14,50$ a	$55,23\pm 2,55$ a
Manganês	$2,13\pm 0,66$ a	$5,76\pm 0,86$ b	$38,16\pm 0,85$ a	$27,46\pm 2,80$ b
Zinco	$10,13\pm 1,11$ a	$8,06\pm 0,40$ b	$27,33\pm 1,93$ a	$28,53\pm 1,20$ a

Médias seguidas pelas letras minúsculas iguais na mesma linha e para cada parte do fruto não diferem entre si pelo teste de Tukey  $p < 0,05$ . ( $\pm$ ) desvio padrão. N, P, K, Ca, Mg em  $\text{g Kg}^{-1}$ . Zn, Fe, Mn, Cu em  $\text{mg Kg}^{-1}$ .

### CONCLUSÕES

A quantidade de nutrientes encontrados na amêndoa e polpa varia muito para cada subespécie e a região onde é encontrado, sendo que as condições edafoclimáticas também influenciam na sua composição.

De acordo com a subespécie o teor de minerais varia, podendo ser empregado na alimentação humana, animal e na indústria.

A combinação genética das duas subespécies pode trazer benefícios na quantidade de elementos minerais destinados a qualidade do fruto.

## REFERÊNCIAS

- (1) LORENZI, H. et al. **Palmeiras do Brasil: exóticas e nativas**. Nova Odessa: Editora Plantarum, 1996.
- (2) CLEMENT, C. R.; LLERAS, PÉREZ, E.; LEEUWEN, J. van. O potencial das palmeiras tropicais no Brasil: acertos e fracassos das últimas décadas. **Agrociencia**. Montevideu, v.9, n1/2, p.67-71, 2005.
- (3) MOTOYKE, S. Y.; CARVALHO, M.; PIMENTEL, L. D.; KUKI, K. N.; PAES, J. M. V.; DIAS, H. C. T.; SATO, A. Y. **A cultura da macaúba: implantação e manejo de cultivos racionais**. Editora UFV, Viçosa, Brasil, 2013.
- (4) LORENZI, G. M. A. C. **Acrocomia aculeata (Lodd.) ex Mart. – ARECACEAE: BASES PARA O EXTRATIVISMO SUSTENTÁVEL**. Tese. Programa de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba: 2006.
- (5) BRESSAN, J.; HERMSDORFF, H. H. M.; ZULET, M. A.; MARTÍNEZ, J. A. Impacto hormonal e inflamatório de diferentes composições dietéticas: ênfase em padrões alimentares e fatores dietéticos específicos. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, São Paulo, v.53, n.5, p.572-581, jul.2009.
- (6) EMBRAPA AGROENERGIA. **Visão estratégica do uso de palmáceas para bioenergia e ações de pesquisa, desenvolvimento e inovação**. Brasília, 2008.
- (7) MYAZAWA, M.; PAVAN, M. A.; MURAOKA, T.; CARMO, C. A. F. S.; MELO, W. J. Análise química de tecido vegetal. In: SILVA, F. C.(Ed.) **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. Brasília, DF. Embrapa Informação Tecnológica. 235-396, 2009.
- (8) MARIN, A. M. F.; SIQUEIRA, E. M. A.; ARRUDA, S. F. Minerals, phytic acid and tannin contents of 18 fruits from the Brazilian savanna. **International Journal of Food Sciences and Nutrition**. 60(S7), 177-187, sep. 2009.
- (9) RAMOS, M. I. L.; RAMOS FILHO, M. M.; HIANE, P. A.; BRAGA NETO, J. A.; SIQUEIRA, E. M. A. Qualidade nutricional da polpa de Bocaiúva *Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. **Ciênc. Tecnol. Aliment**. Campinas, 28, 90-94, dez. 2008.
- (10) HIANE, P. A.; BALDASSO, P. A.; MARANGONI, S.; MACEDO, M. L. R. Chemical and nutritional evaluation of kernels of bocaiuva, *Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. **Ciênc. Tecnol. Aliment**. Vol.26, n.3, p.683-689, 2006.
- (11) SILVA, M. R.; LACERDA, D. B. C. L.; SANTOS, G. G.; MARTINS, D. M. O. Caracterização química de frutos nativos do cerrado. **Ciência Rural**. V.38, n.6, p.1790-1793, Santa Maria, set. 2008.