



ESTUDO DE METAIS PRESENTES NA *Mauritia Flexuosa L.* E *Euterpe Precatória mart.* DA REGIÃO DO PÓLO INDUSTRIAL DE MANAUS

Genilson Pereira Santana¹ e Jair Abreu de Jesus²

Recebido em 20/12/2011, revisado em 01/02/2012, aceito em 02/02/2012

Resumo

O Pólo Industrial de Manaus (PIM) é uma região caracterizada pela presença de uma vegetação típica de região Amazônica. Na região é possível encontrar várias espécies de palmeiras, principalmente *Euterpe precatoria* Mart. (conhecida popularmente por açaí) e *Mauritia flexuosa* L. (buriti). Infelizmente, o PIM despeja uma grande quantidade de contaminantes, como substâncias orgânicas e metais pesados via o Igarapé do Quarenta (IG40). Como resultado a *Euterpe precatoria* Mart. e *Mauritia flexuosa* L., que crescem as margens do IG40, podem estar contaminadas. Neste estudo a composição inorgânica foi determinada em amostras de frutos e folhas das duas palmeiras com o objetivo principal de avaliar a contaminação por metais pesados. As concentrações de metais como Na, K, P, Fe, Cd, Zn, Cu, Co, Mn, Cr e Pb foram determinadas por fotometria e espectrofotometria no ultravioleta-visível e absorção atômica. Apesar da contaminação presente na região do PIM, os resultados indicaram que as duas palmeiras são capazes de sobreviverem. As mesmas apresentaram concentrações muito similares àquelas encontradas em ambientes não contaminados. Isto pode ser explicado pela profundidade das raízes, que se encontram abaixo da camada contaminada.

Palavras-Chave: Metais pesados, contaminação, risco à saúde.

Abstract

The Industrial Pole of Manaus (IPM) is a region characterized by the presence of typical vegetation from Amazonian region. In the region is possible to find several species of palms, mainly *Euterpe precatoria* (popularly known as acai) and *Mauritia flexuosa* L. (buriti). Unfortunately, the PIM has been wasted a great contents of contaminants, such as organic substances and heavy metal, via the stream, called Igarapé do Quarenta (IQ40). As a result, the *Euterpe precatoria* and *Mauritia flexuosa* L., which grow on the banks of the IG40, could be contaminated. In this study, the inorganic composition was determined in leaf and fruit in order to assess the contamination by heavy metal. The concentrations of Na, K, P, Fe, Cd, Zn, Cu, Co, Mn, Cr, and Pb were determined in fruit and leaf samples by photometry and spectrophotometry ultravioleta-visible and atomic absorption. Despite of the contamination presented into the PIM, the results indicated that the two palms are capable of survive. The palms presented the concentration very similar in both contaminated region and non-contaminated region. It can explain by depth of the roots that are located under contaminated layer.

Key-words: Heavy metals, pollution, health risk.

¹ Professor Associado do Departamento de Química da Universidade Federal do Amazonas, ICE, Av. Gal. Rodrigo Octávio, 3.000, Coroado II, Manaus, Amazonas e-mail: gsantana@ufam.edu.br.

² Mestre em Geociências - Departamento de Química da Universidade Federal do Amazonas.

1. Introdução

O IG40, principal contribuinte a montante da bacia hidrográfica dos Educandos, nasce na Zona Leste de Manaus e percorre aproximadamente 28 km. Nesse trajeto recebe a contribuição de 23 contribuintes, sendo que 12 estão localizados na região do PIM. Durante seu percurso recebe alta carga poluidora de esgotos domésticos e efluentes industriais.

Dentre os poluentes encontram-se elementos metálicos potencialmente tóxicos. No ambiente aquático esses elementos se distribuem pelos mais diversos compartimentos, como água, sedimentos, solos e organismos vivos. Por causa dessa característica nesse estudo foram estudadas duas palmeiras (*Euterpe precatória* Mart e *Mauritia flexuosa* L.), que convivem nesse ambiente contaminado a fim de verificar o nível de comprimentos causado pela contaminação.

A *Euterpe precatória* Mart é uma palmeira de ocorrência natural apenas no estado do Amazonas, conhecida popularmente como açaí, açaí de terra firme, açaí solitário. Esta espécie tem alto potencial econômico, principalmente pelo seu fruto que é utilizado na preparação de sorvetes e sucos, e pelo palmito extraído de seus caules que possui uma elevada qualidade. As folhas são empregadas na cobertura de barracas provisórias e fechamento de paredes. Na etnomedicina, a raiz e talo das folhas são usados para tratamento de musculares e picadas de cobra e a folha, para aliviar dores no peito. A raiz também é utilizada no tratamento da malária e contra infecções hepáticas e renais. A semente fornece um óleo verde escuro, usado popularmente como antidiarreico (GALLOTA e BOAVENTURA, 2005 e suas citações).

A *Mauritia flexuosa* L. é uma palmeira que pode ser encontrada na América do Sul, no Brasil, nos estados do Pará, Amazonas, Maranhão, Piauí, Bahia, Ceará e Tocantins. Seu fruto é uma drupa globoso-alongada de 4-7 cm de comprimento constituída de epicarpo formado de escamas rombóides de cor castanho avermelhada, mesocarpo representado por uma massa espessa de cor alaranjada e endocarpo esponjoso que envolve a semente (FILHO e LIMA, 2001; LORENZI et al., 2006).

A polpa de buriti contém quantidades consideráveis de carotenóides, polifenóis e ácido ascórbico, podendo ser usada na prevenção de inúmeras doenças advindas do estresse oxidativo,

sendo sua quantidade de β -caroteno é superior ao encontrado na couve e cenoura. Sua fração lipídica é composta basicamente de tocoferol e óleos com predominância dos ácidos graxos, oléico, palmítico e ômega-9, que auxiliam na prevenção de doenças cardiovasculares. Possui grandes quantidades de aminoácidos sulfurados importantes para bebês prematuros e triptofano precursor de niacina, sendo também rica em fibras e dispõem da presença de diversos minerais (MANHÃES, 2007).

2 Material e Método

Amostras de folhas e frutos de *Euterpe precatória* Mart. e a *Mauritia flexuosa* L. foram coletadas no Campus da Universidade Federal do Amazonas (controle) e na região do PIM. Todas as partes das palmeiras coletadas foram secas em estufa a uma temperatura de 80 °C por 24 horas.

As partes das plantas foram digeridas em bloco digestor com a mistura $\text{HNO}_3:\text{HClO}_4$ (4:1) por duas horas em bloco digestor a 120 °C (MALAVOLTA, 2002). As concentrações de Cd, Cu, Pb, Mn, Zn, Mg, Co, Ca, Cr e Fe foram por espectrometria de absorção atômica em chama de ar acetileno (GBC AAS 932 PLUS), pelo método direto e com corretor de fundo. O Na e K foram determinados por fotometria de chama (Pergassus II - Tecnal). A concentração fósforo foi realizada um espectrômetro da marca SHIMADZU (modelo UV 1650PC), conforme recomendado por Santos et al. (2007).

3 Resultados e Discussões

Como esperado, para todos os elementos analisados a concentração foi maior nas folhas que nos frutos (Tabelas 1 e 2). De modo geral, as duas palmeiras absorveram uma quantidade relativamente baixa dos elementos estudados. Isso pode ter ocorrido devido às profundidades médias das raízes. Em médias estão abaixo de 1,5 m, profundidade que nos solos do PIM praticamente a fertilidade é baixa.

Dada os efeitos mínimos de contaminação, nota-se claramente que em praticamente todos os elementos analisados uma similaridade em os valores de concentração encontrados no controle e PIM. Esse resultado é expressivo em se tratando de consumo dos frutos pela população ribeirinha; ou seja, a baixa contaminação praticamente não representa risco à saúde humana.

Apesar disto, de maneira geral, as duas palmeiras mostraram que ainda não estão sofrendo grandes influências em sua composição inorgânica de um ambiente impactado. Essa afirmação pode ser comprovada pelos Boxplot construídos com todos os elementos. As medianas permaneceram praticamente inalteradas das folhas e frutos (Figura 1).

Tabela 1. Concentrações de elementos (mg Kg⁻¹) encontras em frutos e folhas da *Euterpe precatória Mart*

Elemento	Amostra	Folha	Fruto
Cd	PIM	6,5±0,7	ND
	Controle	5,0±1,5	2,5±2,0
Zn	PIM	9,0±2,6	4,0±1,0
	Controle	9,5±0,7	4,0±2,6
Cu	PIM	5,0±1,7	3,6±0,5
	Controle	7,0±0,0	3,6±0,5
Co	PIM	ND	ND
	Controle	ND	ND
Mn	PIM	56,0±3,0	25,5±9,1
	Controle	10,6±0,5	7,3±0,5
Cr	PIM	47,5±7,7	49,6±7,3
	Controle	70,5±9,1	62,3±45,5
Fe	PIM	2,5±4,2	14,5±3,5
	Controle	8,5±0,7	15,0±0,8
Pb	PIM	ND	ND
	Controle	ND	ND
Na	PIM	117,5±9,6	21,4±3,1
	Controle	65,3±7,8	24,5±1,5
K	PIM	33,6±1,1	4,1±1,2
	Controle	3,9±0,9	4,2±0,5
P	PIM	4,2±0,8	2,5±0,8
	Controle	3,3±0,2	4,1±1,2

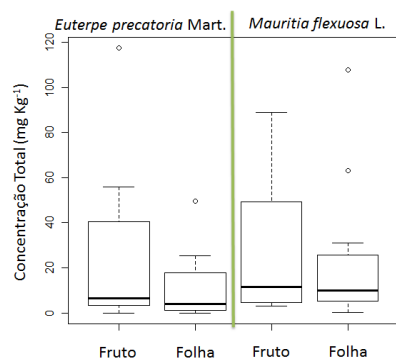


Figura 1 – Boxplot construído com todas as concentrações dos elementos estudados.

Em termos de variação é possível perceber no Boxplot uma variação muito grande nos wiskes, caracterizando uma dispersão muito grande nas concentrações dos elementos estudados.

4 Conclusões

Apesar do solo do PIM apresentar altos níveis de metais pesados, as composições inorgânicas de *Euterpe precatória Mart.* e *Mauritia flexuosa L.* demonstram, que ainda não estão sofrendo influencias deste ambiente impactado. Os resultados mostraram que as concentrações de metais pesados, tanto nas folhas como nos frutos, não estão elevados a ponto de serem considerados tóxicos ao ser humano. Isto demonstra que estas palmeiras conseguem sobreviver nesses locais contaminados por metais pesados sem absorver grandes quantidades desses elementos.

Tabela 2. Concentrações de elementos (mg Kg⁻¹) encontras em frutos e folhas da *Mauritia flexuosa L.*

Elemento	Amostra	Folha	Fruto
Cd	PIM	4,5±0,7	0,3±3,8
	Controle	5,0±3,6	5,6±0,5
Zn	PIM	64,0±1,4	10,0±3,6
	Controle	99,0±5,2	16,3±9,5
Cu	PIM	4,3±0,6	4,0±1,0
	Controle	5,0±0,0	3,6±1,5
Co	PIM	61,3±3,0	63,2±3,2
	Controle	59,3±7,6	69,0±5,6
Mn	PIM	5,0±2,0	6,6±1,5
	Controle	11,6±2,9	10,0±1,0
Cr	PIM	11,5±9,2	31,0±8,4
	Controle	56,5±7,7	38,5±4,9
Fe	PIM	20,3±2,3	20,3±1,1
	Controle	17,3±5,0	20,3±4,5
Pb	PIM	37,0±1,4	16,0±4,3
	Controle	70,5±2,1	8,0±3,0
Na	PIM	88,9±7,6	107,9±23,1
	Controle	101,0±1,9	73,9±1,9
K	PIM	9,0±1,8	6,7±0,6
	Controle	7,7±4,7	7,2±4,0
P	PIM	3,1±0,4	2,2±0,3
	Controle	3,1±1,4	3,6±1,6



Referências

FILHO, A. B. G.; LIMA, J. A. S. O buritizeiro (*Mauritia flexuosa*) e seu potencial de utilização. EMBRAPA, Macapá/AP. 2001.

GALLOTA, A. L. Q. A., BOAVENTURA, M. A. D. Constituintes químicos da raiz e do talo da folha do açaí (*Euterpe precatória* Mart., *Arecaceae*). *Química Nova*, 28(4): 610-613, 2005.

LORENZI, H.; BACHER, L.B.; LACERDA, M.T.C.; SARTORI, S.F. Frutas Brasileiras e Exóticas Cultivadas. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2006.

MALAVOLTA, E., 2002, Adubos e Adubações, Nobel: São Paulo.

MANHÃES, L. R. T. Caracterização da polpa de buriti (*Mauritia flexuosa*, Mart.) com vista sua utilização como alimento funcional. 2007. 90 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Instituto de Tecnologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2007.

Santos, M.L.M.; Muniz, K.; Feitosa, A.N.; Neto, B.B. 2007. Estudos das diferentes formas de fósforo nas águas da plataforma continental do Amazonas. *Química Nova*, 30 (3), 569-573.