

ANÁLISE DE METAIS EM FOLHAS DE *RHIZHOPHORA MANGLE* L. DE ZONAS DE MANGUEZAIS DE SÃO FRANCISCO DO CONDE – RECÔNCAVO BAIANO

Nielson Moraes da Silva Segundo*
Rui Jesus Lorenzo Garcia**

RESUMO: O município de São Francisco do Conde, localizado no Recôncavo Baiano, vem sofrendo, ao longo das últimas décadas, sérios problemas ambientais devido à instalação de indústrias e atividades petrolíferas que vêm produzindo e despejando diferentes tipos de resíduos químicos nesta região costeira, composta por manguezal, de grande valor ecológico e sócio-econômico, considerado um berçário marinho. Foram feitas análises de cálcio (Ca), sódio (Na), potássio (K) e magnésio (Mg) e o metal pesado manganês (Mn), em folhas de *Rhizophora mangle* provenientes de 7 estações de amostragem, de manguezais de São Francisco do Conde e em Jiribatuba-Ilha de Itaparica (área controle). As folhas de ***Rhizophora mangle*** foram coletadas, seguindo um protocolo metodológico pré-definido, acondicionadas em caixa isotérmica com gelo e conduzidas ao Laboratório de Estudos em Meio Ambiente - LEMA/UCSal para a realização das análises químicas. Realizou-se digestão foliar por abertura em microondas (DJT100plus) e após esse processo foram determinados por espectrofotometria de absorção atômica os metais Ca, Na, K, Mg e Mn, utilizando-se o aparelho Spectr AA-Varian. As folhas provenientes da estação de amostragem, denominada Coqueiro Grande, apresentaram maior concentração de Mn (298,15µg/g) em peso seco. A concentração de Mn nas folhas de ***Rhizophora mangle***, nas demais estações de amostragem, variaram entre 96,83 a 275,14µg/g. Os valores dos macronutrientes variaram entre 0,69 a 0,97% para Ca; 0,96 a 1,71% para Na; 0,48 a 0,61% para K e 0,31 a 0,38% para Mg. Os resultados confirmaram que a ***Rhizophora mangle*** é bioacumuladora do metal pesado manganês e uma provável variação no grau de impacto nestas localidades.

Palavras-chave: Metais Pesados; Bioacumulação; *Rhizophora mangle* L.

INTRODUÇÃO

Com o desenvolvimento das atividades petrolíferas e industriais no Recôncavo Baiano, criou-se interesse em estudar os possíveis impactos que o ambiente sofreria, através dos dejetos dessas atividades, devido a sua grande sensibilidade aos fatores externos (FERNANDEZ *et al.*, 2002).

As indústrias de petróleo são consideradas altamente poluidoras, pois geram produtos que podem interferir nos processos naturais de ecossistemas. Os resíduos sólidos de uma refinaria podem conter Cd, Cr, Cu, Fe, Pb, Ni, Zn e Se que são colocados em aterros industriais. Os

*Graduando em Ciências Biológicas da Universidade Católica do Salvador – UCSal; Estagiário de Iniciação Científica – CEPEX – LEMA/UCSal; Co-orientadora: Vanice Maria Silva Fontes, Bacharel em Química pela UFBA e Técnica do LEMA/UCSal. Coordenadora do Projeto e Orientadora: Luzimar Gonzaga Fernandez, Doutora em Biologia Molecular Estrutural pela UPC-Barcelona, Espanha, Coordenadora e Pesquisadora do Laboratório de Estudo em Meio Ambiente - LEMA/UCSal, Professora do ICS/UFBA. Apoio Financeiro: FINEP-CTPETRO-CNPq.

** Mestre em Química pela UFBA e Técnico do SENAI/CETIND. Pesquisador do Projeto.

Manguezais podem se comportar como reservatórios ou como transportadores de metais para as cadeias alimentares costeiras, por meio da exportação de detritos de plantas e outros materiais antigênicos, devido a suas características particulares e em função das condições físico-químicas do ecossistema (SILVA *et al.*, 1990; MACKAY & HODGINSON, 1995; TAM & WONG, 1995; MASUTTI *et al.*, 2000 FERNANDEZ *et al.*, 2002). Os metais são poluentes conservativos e o acúmulo destes, em zonas estuarinas, representa, por um longo espaço de tempo, uma ameaça para esses ambientes, podendo atravessar todo o ciclo ecológico envolvido no ecossistema.

Localizado ao nordeste da Baía de Todos os Santos, o município de São Francisco do Conde, localizado no Recôncavo Baiano, vem sofrendo, ao longo das últimas décadas, sérios problemas ambientais devido à instalação de indústrias e atividades petrolíferas que vêm produzindo e despejando diferentes tipos de resíduos químicos nesta região de grande valor ecológico e sócio-econômico, considerado um berçário marinho. Esses efluentes são ricos em compostos orgânicos e inorgânicos, que podem alterar toda a ecologia do ecossistema e destruir toda a fauna e flora marinha e terrestre (FERNANDEZ *et al.*, 2002). Essa região costeira é composta por uma área extensa de manguezal, de valor ecológico e socioeconômico inestimável, por ser fonte primária da alimentação marinha e por garantir o sustento de várias famílias da região através da venda de mariscos e frutos do mar (RODRIGUEZ *et al.*, 1989 e OLIVEIRA *et al.*, 1996).

As concentrações de metais, incluindo os macronutrientes (cálcio (Ca), sódio (Na), potássio (K), magnésio (Mg)) no manguezal de acordo com Odum (1988), citado por Faustini e Campos (2001) são influenciados pela preamar e baixa-mar das marés. Portanto os macronutrientes e o metal pesado manganês (Mn) podem variar em folhas de *Rhizophora mangle*, uma vez que estas plantas recebem água do mar continuamente, fator que provavelmente aumenta a concentração, não limitando o crescimento das plantas.

OBJETIVOS

Analisar o teor dos macronutrientes cálcio (Ca), sódio (Na), potássio (K) e magnésio (Mg) e o metal pesado manganês (Mn) em folhas de *Rhizophora mangle* L. provenientes de 7 estações de amostragem (áreas consideradas impactadas) de zonas de manguezais de São Francisco do Conde e em Jiribatuba-Ilha de Itaparica (área considerada controle).

METODOLOGIA

O estudo realizou-se na região do Recôncavo Baiano, ao redor do município de São Francisco do Conde (áreas consideradas impactadas por atividades petrolíferas) e em Jiribatuba – Ilha de Vera-Cruz, Bahia (considerada área controle). Foi feita uma visita preliminar para a escolha das estações de amostragem. A partir dessa visita, foram selecionados 8 (oito) pontos para coleta: uma estação para servir como controle – (Jeribatuba E1) - e as estações consideradas impactadas: Coqueiro Grande (E2), Caípe (E3), Fábrica de Asfalto (E4), Ilha de Cajaíba (E5), Ilha das Fontes (E6), Cabuçu (E7) e Poço Dão João (E8). Os pontos de amostragem foram selecionados levando em consideração a localização de áreas próximas às atividades petrolíferas e circulação de água, como foi citado por Faustini e Campos (2001).

Coletaram-se 50 (cinquenta) folhas maduras de 3 (três) árvores de cada estação, de forma aleatória, no primeiro semestre de 2003. As folhas de *Rhizophora mangle* L. coletadas, seguindo um protocolo metodológico pré-definido, foram acondicionadas em caixa isotérmica com gelo e conduzidas ao LEMA/UCSal.

Para a realização das análises químicas, as folhas foram mantidas entre 60 e 65°C por aproximadamente 25 dias. Quando se atingiu massa constante, o material seco foi triturado e a digestão foliar por abertura em microondas (DJT100plus) foi realizada utilizando HNO₃ a 65% com a programação pré-estabelecida (PROVETTO, 2002). Após esse processo, foram determinados por espectrofotometria de absorção atômica os metais Ca, Na, K, Mg e Mn, utilizando-se o aparelho Spectr AA-Varian, .

RESULTADO/DISCUSSÃO

Analizados os teores dos metais Mn, Na, K, Ca, Mg, nas folhas de *Rizophora mangle* (tabela 1), verificou-se uma variação na concentração, em peso seco, de Mn nas folhas das estações consideradas impactadas (159,63 a 298,15 µg/g), onde as concentrações estavam todas acima dos teores encontrados nas folhas coletadas na estação considerada controle E1 (114,43 µg/g), com exceção da estação Ilha de Fontes E6 (96,83 µg/g). *As folhas provenientes da estação de amostragem denominada Coqueiro Grande apresentaram maior concentração de Mn (298,15µg/g) em peso seco.* Esta bioacumulação pode transformar concentrações consideradas normais em tóxicas para as diferentes espécies nativas do ambiente e, conseqüentemente, para a espécie humana. De acordo com Duarte e Pasqual (2000), isso pode ser um risco devido ao despejo constante de resíduos industriais. Entretanto a concentração dos macronutrientes oscilou pouco e em valores inferiores ao encontrado nas folhas de *Rizophora mangle* de Jiribatuba (E1). *Os valores dos macronutrientes variaram entre 0,69 a 0,97% para Ca; 0,96 a 1,71% para Na; 0,48 a 0,61% para K e 0,31 a 0,38% para Mg.* O único macronutriente que se apresentou em concentração acima dos valores encontrados em folhas de E1, mas com pouca significância, foi o Na, como mostra a tabela 1.

Tabela 1. Resultados Analíticos de *Rizophora mangle* entre as 8 estações de amostragem na região de São Francisco do Conde e Jiribatuba (E1= Jeribatuba / E2 = Coqueiro Grande / E3 = Caípe / E4 = Fábrica de Asfalto / E5 = Cajaíba / E6 = Ilha das Fontes / E7 = Cabuçu / E8 = Poço Dão João).

ESTAÇÕES	Metais				
	Mn (µg/g)	Ca (%)	Mg (%)	K (%)	Na (%)
E1	114,43	0,95	0,34	0,59	0,96
E2	298,15	0,77	0,38	0,58	1,15
E3	246,03	0,74	0,31	0,49	1,71
E4	275,14	0,69	0,35	0,48	1,28
E5	217,58	0,97	0,36	0,53	1,26
E6	96,83	0,79	0,33	0,61	1,14
E7	159,63	0,87	0,36	0,57	1,43
E8	244,32	0,74	0,34	0,51	0,96

CONCLUSÃO

A verificação da concentração de macronutrientes (Ca, Na, Mg e K) do metal pesado Mn, em folhas de *Rizophora mangle*, indicaram, através da análise quantitativa, a presença dos

macronutrientes em concentrações equivalentes e teor elevado de Mn nas folhas *Rhizophora mangle* das estações analisadas, com exceção de Ilha das Fontes. A diferença nos valores da concentração de Mn em folhas de *Rhizophora mangle* dos 8 pontos de amostragem pode estar relacionado com a proximidade de cada área estudada com as indústrias e atividades petrolíferas localizadas nessa região.

Estes resultados indicam a *Rhizophora mangle* como bioacumulador de Mn e uma provável variação no grau de impacto nestas localidades. Esta planta pode ser utilizada como bioindicadora em trabalhos de diagnóstico e monitoramento ambiental.

REFERÊNCIAS

CUZZUOL, G. R. F. & CAMPOS, A. Aspectos Nutricionais de Manguezal do Estuário do Rio Mucuri, Bahia, Brasil. Ver. Brasil Bot. 2001; 24 (2): 227 – 234.

DUARTE, R. P. S. & PASQUAL, A. **Avaliação do Cádmio (Cd), Chumbo (Pb), Níquel (Ni) e Zinco (Zn) em solos, Plantas e Cabelos Humanos.** Energia de Agricultura. 200; 15 (1): 46 – 58.

FERNANDEZ, L. G.; QUEIROZ, A. F. S.; OLIVEIRA, O. M. C.; ARGÔLO, J. L.; FONTES, V. M. S.; NASCIMENTO, W. M.; FERREIRA, F. S.; JESUS, T. B.; AFLITO, S.A. **Avaliação Enzimática em Espécies Bioindicadoras de Metais Pesados de Zonas Estuarinas do Município de São Francisco do Conde – Recôncavo baiano.** V Semana de Mobilização Científica. 2002

MACKAY, A.P.; HODGINSON, M.C. (1995). Concentrations and spatial distribution of trace metals in mangrove sediments from the Brisbane river, Australia. Environmental Pollution Bulletin, 32: 444-448. Great Britain.

MASUTTI, M.B., PANITZ, C.M.N. E PERREIRA, N.C. (2000) Biodisponibilidade e Bioconcentração de Metais-Traço no Manguezal do Itacorubi. Ecotoxicologia, Perspectivas para o século XXI, p 207-17.

OLIVEIRA, S. S.; FREITAS, H. M. & ACCIOLY, M. C. **Composição Química das Folhas de Avicennia germinans (L) Stearn, Laguncularia racemosa (L) Gaertn. F. e Rhizophora mangle L. e Solos do Manguezal do Rio Mucuri – BA, Sob Aça de Resíduos Industriais.** Sitientibus. 1996; (15): 133 – 150.

PROVETTO ANALÍTICA. Manual de Instruções DGT 100 Plus. São Paulo, 2002.

RODRIGUES, F. O.; MOURA, D. O. & LAMPARELLI, C. C. **Efeitos do Óleo nas Folhas de Mangue.** Ambiente. 1989; 3 (1): 36 – 45.

SHAEFFER- NOVELLI, Y. Manguezal: Ecossistema entre a Terra e o Mar. São Paulo, 1995.

SILVA, C.R.; LACERDA, L.D.; RESENDE, C.E. (1990). Metals reservoir in a red mangrove Forest. Biotropica, 22(4): 339-345.

SOARES, M. L. G. Estrutura vegetal e Grau de Perturbação dos Manguezais da Lagoa da Tijuca, Rio de Janeiro. RJ, Brasil. Ver. Brasil Biol. 1997; 59 (3): 503 – 515.



TAM, N.F.Y.; WONG, Y.S(1995). Spatial and temporal variations of heavy metal contamination in mangrove swamp in Hong Kong. *Marine Pollution Bulletin*, 31 (4-12): 254-261. Great Britain.

TAVARES, T. M. & CARVALHO, F. M. Avaliação de Exposições de Populações Humanas a Metais Pesados no ambiente: Exemplos do Recôncavo Baiano. *Química Nova*. 1992; 15 (2): 147-154.