



DETERMINAÇÃO DO TEOR DE Cd, Ca, Na, K e Mg EM *Laguncularia racemosa* L. Gaertn F. DE ZONA DE MANGUEZAIS DE SÃO FRANCISCO DO CONDE–BA

André Luiz Fagundes¹

RESUMO: As plantas de manguezais são bioacumuladoras de metais, característica utilizada para diagnóstico, biomonitoramento e fitorremediação ambiental. Devido à implantação de atividades petrolíferas, consideradas altamente poluidoras, São Francisco do Conde – Baía de Todos os Santos, durante os últimos cinquenta anos, vem sofrendo alterações na qualidade dos manguezais. Nesse sentido, determinaram-se os metais (Ca, Na, K, Mg e Cd) em folhas de *Laguncularia racemosa* L. Gaertn F. provenientes de áreas de manguezais de São Francisco do Conde com o objetivo de identificar a estação de amostragem com maior impacto ambiental. As coletas foram realizadas em 10 estações (áreas impactadas) e uma área controle em Jiribatuba, Ilha de Vera-Cruz. A amostragem foi realizada de forma aleatória, coletando-se 50 folhas maduras de 3 árvores de *Laguncularia racemosa* em cada estação. As análises laboratoriais realizaram-se através da digestão foliar por abertura em microondas (DJT100 plus) e análise dos metais por Espectrofotometria de Absorção Atômica (SpectraAA-Varian). Os teores dos macronutrientes variaram entre 0,52 a 1,11% para Ca; 1,13 a 3,13% para Na; 0,32 a 0,61% para K e 0,25 a 0,51% para Mg. A concentração de Cd nas folhas de *Laguncularia racemosa*, nas dez estações de amostragem, variaram entre 0,01 a 3,19 µg/g em peso seco. As folhas provenientes da estação Fábrica de Asfalto apresentaram maior teor de Cd, possivelmente, esse valor está relacionado à localização desta estação de amostragem por ser próxima às atividades antrópicas, sendo um risco imediato pela constante emissão de resíduos para o manguezal que podem interferir nos processos naturais deste ecossistema.

Palavras-chave: *Laguncularia*; *Racemosa*, Bioindicador; Metais Pesados.

INTRODUÇÃO

Estudos ambientais que procuram relacionar metais pesados provenientes de atividades petrolíferas que influenciam zonas de manguezal, tem sido objeto de grande interesse na atualidade. Esses elementos se combinam, formando compostos, são acumulados ao longo da cadeia alimentar, provocando alterações fisiológicas e genéticas nos organismos. Entre os metais que causam toxicidade e que têm sido objeto de estudo, se destacam: Al, Cr, Ni, Cu, Cd, Hg, e Pb.

O manguezal, dentre os ecossistemas costeiros, é o que possui a maior vulnerabilidade a derrames de óleo. O impacto do óleo no manguezal está relacionado com o tipo do poluente e o padrão de deposição destes, acarretando prejuízos à vegetação que, conseqüentemente, são repassados aos outros elementos que constituem o ecossistema, podendo, até mesmo, através de

¹ Graduando em Ciências Biológicas pela UCSal; Estagiário de Iniciação Científica – FAPESBE/LEMA/UCSal; E-mail: andrelfagundes@yahoo.com.br. Orientadora: Luzimar Gonzaga Fernandes, Doutora em Biologia Molecular Estrutural, Professora do ICB/UCSal e do ICS/UFBA, Coordenadora e Pesquisadora do LEMA/UCSal. Pesquisa com o apoio FINEP/CTPETRO/CNPq. Co-orientadores: Wilson Nascimento de Matos e Vanice Maria Silva Fontes, Técnicos do Laboratório de Estudos em Meio Ambiente – LEMA/UCSal; Rita Maria Weste Nano Carvalho, Mestre em Química, pesquisadora do Projeto; Antônio Fernando de Souza, Doutor em Geologia-Goquímica do Meio Ambiente, pesquisador do Projeto.



modificações químicas e/ou físico-químicas impostas, influenciar processos e mudar características ambientais locais. Alguns constituintes do petróleo contêm metais pesados em sua estrutura, e esse, ao chegarem ao ecossistema manguezal, podem ser biodisponibilizados e vir a influenciar diversos elos da cadeia trófica. Essas ações comprometem a qualidade do ecossistema e a quantidade dos produtos oriundos do manguezal (RODRIGUES; MOURA; LAMPARELLI, 1997).

A região de São Francisco do Conde, situada na porção Nordeste da Baía de Todos os Santos, no Recôncavo Baiano, apresenta inúmeros problemas ambientais, devido à implantação de uma série de empresas de refinamento e incineração de resíduos industriais consideradas altamente poluidoras há aproximadamente 50 anos. Estas atividades produzem efluentes ricos em compostos orgânicos e inorgânicos que são despejadas na região, podendo provocar alterações ecológicas e até destruição da flora marinha (FERNANDEZ *et al.*, 2002).

A região é ocupada por extensas áreas de manguezal, que foram seriamente afetadas e que são consideradas como áreas de preservação ambiental permanente pelo grande valor ecológico, além de constituírem fonte importantíssima de alimentos seio biológico para a zona costeira (RODRIGUES; MOURA; LAMPARELLI, 1989; OLIVEIRA; FREITAS; ACCIOLY, 1996). A composição mineral da vegetação foi estudada, analisando-se as características quanto à composição química e à capacidade de bioacumulação dessa vegetação. Segundo Oliveira e colaboradores (1996), e Tavares e Carvalho (1992), os macronutrientes (Ca, Na, K e Mg) são nutrientes essenciais que constituem um fator determinante do crescimento das plantas nos ecossistemas. Considerando que os manguezais recebem aporte contínuo de água do mar, parece provável que os macronutrientes sejam requeridos em maior quantidade, não limitando o crescimento dessas plantas. O sedimento anóxico armazena grandes quantidades de elementos químicos especialmente os macronutrientes, mas atualmente encontra-se uma grande concentração de Cd, dentre outros metais pesados, sendo bioacumulados por diferentes espécies.

A *Laguncularia racemosa* (L.) Gaertn, família combretaceae, conhecida como mangue branco, é uma árvore encontrada nas costas tropicais e subtropicais da América do Norte e do Sul, assim como da África Ocidental. A madeira é utilizada principalmente para combustível, e suas folhas e córtex são fontes de tanino (JIMÉNEZ, 2003).

Nesse sentido, determinaram-se os metais cádmio (Cd), cálcio (Ca), sódio (Na), potássio (K) e o magnésio (Mg), em folhas de *Laguncularia racemosa* L. Gaertn F. provenientes de áreas de manguezais de São Francisco do Conde com o objetivo de identificar a estação de amostragem com maior impacto ambiental.

METODOLOGIA

O estudo foi desenvolvido no manguezal da região de São Francisco do Conde, a partir da seleção de 9 (nove) estações de amostragem, sendo elas: estação Coqueiro Grande (E2); estação Ilha de Caípe (E3); estação Fábrica de Asfalto (E4); estação Ilha de Cajaíba (E5); estação Ilha de Pati (E6); estação Ilha das Fontes (E7); estação Ilha de Suape (E8); estação Ilha de Cabuçú (E9) e estação Poço Dão João (E10). Na escolha das estações, levou-se em consideração a localização de áreas próximas a empresas petrolíferas, de refinamento e incineração de resíduos industriais e circulação de água, já que este último fator é de grande importância para a permanência do contaminante no ambiente. A área selecionada como área controle situa-se no Distrito de Jiribatuba – Ilha de Vera-Cruz (E1), localizada a 13° 4' 0" de latitude sul e 38° 46' 60" de longitude oeste. Essa região foi estabelecida como área controle por estar fora da influência dos agentes impactantes provenientes das atividades acima mencionadas. Esta área tem

características fisiográficas semelhantes com as da área impactada, embora não apresente problemas ambientais perceptíveis, relacionadas a atividades petrolíferas como na Região de São Francisco do Conde – Bahia.

As coletas foram realizadas no primeiro bimestre de 2003, e estas ocorreram de forma aleatória, coletando-se 50 (cinquenta) folhas maduras de 3 (três) árvores em cada estação (Figura 01). As amostras foram acondicionadas em caixa isotérmica com gelo e conduzidas ao laboratório.

A análise laboratorial foi realizada em etapas. As folhas foram colocadas para secar em estufa entre 60 e 65°C durante o período de 15 a 25 dias, pesadas em balança analítica (Mettler Toledo – AG285) até obter-se peso constante, trituradas até atingir granulometria uniforme antes da digestão foliar, com 5mL de ácido nítrico a 65%, e abertura em forno de microondas (DJT100 plus). Após esse processo, determinaram-se os elementos químicos Cd, Ca, Na, K e Mg em espectrofotômetro de absorção atômica (SpectrAA).



Figura 01. Fotos da amostragem: (a) Detalhe da *Laguncularia racemosa*; (b) Coleta das folhas de *Laguncularia racemosa*.

RESULTADOS / DISCUSSÃO

Ao comparar os teores de metais Cd, Ca, Na, K e Mg em folhas de *Laguncularia racemosa*, das estações de coleta, verifica-se que não há homogeneidade quantitativa dos metais analisadas nos espécimes das diferentes estações de amostragem (E2 a E10), consideradas impactadas, em relação à estação controle – E1. Os teores dos macronutrientes (Tabela 1) variaram entre 0,52 a 1,11% para Ca; 1,13 a 3,13% para Na; 0,32 a 0,61% para K e 0,25 a 0,51% para Mg. A diferença entre as concentrações destes macronutrientes nas folhas de *Laguncularia racemosa* coletadas nas dez estações de amostragem é normal e demonstra que está ocorrendo absorção regular desses elementos para atividades vitais da planta na maioria das estações de amostragem. Entretanto a concentração de Na nas folhas da estação E9 foi inferior ao limite de detecção do aparelho, demonstrando que a composição química e a capacidade de absorção de macronutrientes nesta espécie de mangue, realmente, pode ser afetada por atividades antrópicas.

As folhas de *A. schaueriana* provenientes da estação denominada Fábrica de Asfalto (E4) apresentaram maior concentração em peso seco de Cd (3,19 µg/g). Provavelmente, esse valor está relacionado à localização desta estação de amostragem ser próxima às atividades antrópicas. A

concentração de Cd nas folhas das demais estações de amostragem variaram entre valores menores que 0,005 até 0,15 µg/g. Portanto a estação Fábrica de Asfalto (E4) é a que está com maior impacto ambiental por atividades petrolíferas, sendo um risco imediato pela constante emissão de resíduos para o manguezal que podem interferir nos processos naturais deste ecossistema.

Tabela 1 – Concentrações de Metais em Folhas de *Laguncularia racemosa* de 09 Estações de Amostragem de Zonas de Manguezais de São Francisco do Conde e em Jiribatuba (E1), Ilha Vera Cruz – BA.

ESTAÇÕES	ELEMENTOS				
	Cd (µg/g)	Ca (%)	Na (%)	K (%)	Mg (%)
E 1	0,02	0,48	1,76	0,96	0,69
E 2	0,02	0,42	2,05	0,78	1,08
E 3	<0,005	0,22	1,92	0,54	0,45
E 4	3,19	0,38	2,60	1,02	1,24
E 5	0,15	0,29	1,65	0,90	0,85
E 6	<0,005	0,27	2,84	1,42	0,58
E 7	0,05	0,35	3,03	0,90	0,48
E 8	<0,005	0,24	2,95	0,88	0,62
E 9	0,05	0,08	< LD	< 0,005	0,18
E 10	<0,005	0,39	2,14	1,29	0,93

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise preliminar dos metais cádmio (Cd), cálcio (Ca), sódio (Na), potássio (K) e o magnésio (Mg), em folhas de *Laguncularia racemosa* L. Gaertn F., provenientes de áreas de manguezais de São Francisco do Conde, indica que, apesar de as plantas amostradas estarem submetidas a tensões ambientais antrópicas, podem promover alterações nas atividades fisiológicas normais, não estão acumulando o metal pesado Cd nas folhas. Fábrica de Asfalto é a estação de amostragem com maior impacto ambiental.

O desenvolvimento da real tolerância ao Cd deve ser um processo em longo prazo (possivelmente anos) e envolve modificações no patrimônio genético da planta. Assim, a continuidade do trabalho deverá ocorrer para verificar possíveis diferenças qualitativas e quantitativas na resposta de tipos de plantas silvestres (sem tolerância), para tensão de cádmio crônica e aguda.

REFERÊNCIAS

CONFERÊNCIA INTERNACIONAL MANGROVE, 2003, Bahia. Avaliação dos teores de cátions metálicos encontrados em *Avicennia schaueriana* Stapf & Leechman, em zonas de



manguezais do município de São Francisco de Conde – BA: Comparações de diferentes processos de trituração. Instituto de Geoquímica e Pós-Graduação em Geociências, 2003.

DUARTE, R. P. S. & PASQUAL, A. Avaliação do Cadmio (Cd), Chumbo (Pb), Níquel (Ni) e Zinco (Zn) em Solos, Plantas e Cabelos Humanos. **Energia da Agricultura**, São Paulo, v.15, n.1, p.46-58, 2000.

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

JIMÉNEZ, J. A. *Laguncularia racemosa* (L.) Gaertn. (online) Disponível em <http://www.fs.fed.us/global/Lagunculariaracemosa.pdf> Acesso em: 20/09/03.

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 Ação de Resíduos Industriais. **Sitientibus**, Bahia, n.15, p.133-150, nov.1996.

RODRIGUES, F. O.; MOURA, D. O.; LAMPARELLI, C. C. Efeitos do Óleo nas Folhas de Mangue. **Ambiente**, São Paulo, v.3, n.1, p.36-45, 1989.

TAVARES, T. M.; CARVALHO, F. M. Avaliação de Exposição de Populações Humanas a Metais Pesados no Ambiente: Exemplos do Recôncavo Baiano. **Química Nova**, Bahia, v.15, n.2, p.147-154, 1992.