

## ANÁLISE MORFOBIOMÉTRICA DE FOLHAS DE *Rhizophora mangle* L. DOS MANGUEZAIS DE ILHA DE MARÉ - BAHIA

Ana Cláudia Oliveira Cavalcante; Cimille Gabrielle Cardoso Antunes\*

**Resumo:** Os manguezais se desenvolvem ao longo das costas marítimas tropicais em zonas costeiras sob a influência de marés, evitando sempre costas com ressacas fortes. No Brasil, os manguezais ocupam uma área de aproximadamente 25.000 Km<sup>2</sup>, porém a extensão destes ecossistemas, bem como sua flora, vêm sendo reduzidas com os sucessivos impactos ambientais oriundos de atividades antropogênicas. A Baía de Todos os Santos tem sido alvo de estudos pelo fato de sofrer com a interferência de tais atividades ao longo dos últimos 50 anos. O trabalho objetivou analisar a biometria e a morfologia externa das folhas da *Rhizophora mangle* L. de duas áreas consideradas impactadas dos manguezais de Porto dos Cavalos e Martelo (Ilha de Maré), a fim de avaliar as possíveis respostas aos agentes impactantes. Em cada estação, foram coletadas 60 folhas adultas, a partir do terceiro nó, do ápice para base do ramo, de três espécimes de *R. mangle*, as quais foram comparadas com as folhas de uma estação referencial (Jeribatuba – Ilha de Itaparica). As análises biométricas revelaram diferença significativa ( $P < 0,05$ ) apenas para o comprimento das folhas das áreas consideradas impactadas quando comparadas com as folhas de Jeribatuba. As análises da morfologia externa revelaram presença de clorose, necrose, recorte, perfurações e manchas escuras nas folhas, sendo que 61,11% das folhas de Porto dos Cavalos apresentaram mais de uma alteração morfológica externa, Martelo apenas 40,55% e Jeribatuba 42,22%. Os resultados sugerem que os impactos por atividades antropogênicas podem estar afetando os espécimes de *R. mangle*.

**Palavras-Chave:** *Rhizophora mangle*; Morfologia externa, Biometria; Impactos ambientais.

### INTRODUÇÃO

Muitas espécies vegetais de manguezais têm origem nas regiões do Indo-Pacífico. Teorias sugerem que a migração destes vegetais para outras regiões do mundo, inclusive para a costa do Brasil, ocorreu há alguns milhares de anos, através do transporte de propágulos de mangue germinados pelas correntes marítimas, quando os continentes se encontravam mais próximos uns dos outros (OLINTO *et al*, 2003).

Em todo o mundo estima-se que há 162.000 km<sup>2</sup> de área de manguezal. No Brasil, estes ecossistemas ocupam uma área de aproximadamente 10.000 a 25.000 km<sup>2</sup>, enquanto na Bahia, apesar dos poucos dados existentes, estima-se que a área seja de aproximadamente 800 km<sup>2</sup>, distribuída ao longo de 1.181 km de costa (OLINTO *et al*, 2003).

---

\* Co-autoras e Acadêmicas do Curso de Ciências Biológicas; Estagiárias Bolsistas do LEMA/UCSal; [acocbio@yahoo.com.br](mailto:acocbio@yahoo.com.br); [cimillebio@yahoo.com.br](mailto:cimillebio@yahoo.com.br). Orientadora: Luzimar Gonzaga Fernandez, Dr<sup>a</sup> em Bioquímica - Biologia Molecular Estrutural pela UPC – Barcelona, Espanha, Coordenadora e Pesquisadora do LEMA/UCSal; Professora do ICS-UFBA; Coordenadora do Projeto e Orientadora das Estagiárias; [luzimar@ucsal.br](mailto:luzimar@ucsal.br). Co-Orientadora: Bárbara Rosemar Nascimento de Araújo, Doutoranda em Anatomia Vegetal pela UEFS e Professora da UNIME, Co-orientadora; [brosemar@yahoo.com.br](mailto:brosemar@yahoo.com.br).

Os manguezais são ecossistemas que portam comunidades vegetais típicas de ambientes alagados, resistentes à alta salinidade da água e do solo (SCHAEFFER-NOVELLI, 1995). Estes ecossistemas fornecem rica alimentação protéica para a população litorânea, como a pesca artesanal de peixes, camarões, caranguejos e moluscos, sendo para os moradores do litoral uma das principais fontes de subsistência. A fauna do manguezal possui grande valor nutritivo e econômico para o homem, atraindo populações humanas que se instalam nas proximidades do manguezal, como as comunidades ribeirinhas, por exemplo. Os manguezais não são muito ricos em espécies, principalmente as vegetais, porém destacam-se pela grande abundância destas populações (GOMES, 2002).

A destruição gradativa dos manguezais tem gerado grandes prejuízos sócio-ambientais e econômicos. Desmatamento, aterramento de manguezais para construção de portos e estradas, atividades urbanas e industriais e derramamento de petróleo são alguns dos principais fatores que comprometem o equilíbrio destes ecossistemas (RAMOS, 2004). A Baía de Todos os Santos se constitui na maior baía do Brasil e apresenta importantes áreas de manguezais as quais têm sofrido ao longo dos anos vários impactos decorrentes do crescimento urbano e industrial, pois essa região está localizada na área considerada nobre do Estado da Bahia não só pela sua beleza, mas pela potencialidade econômica (CRA, 2001).

Estudos das condições ambientais da Baía de Todos os Santos foram realizados por Leão (2004), Alves (2002), Queiroz (1992) e indicaram uma série de impactos oriundos das atividades de indústrias petrolíferas e antrópicas. Rodrigues (2005), Garcia (2003), Amorin *et al.* (2000) verificaram que as alterações ambientais estavam sendo absorvidas de alguma forma pela biota, principalmente pela flora, promovendo algumas modificações nas suas características morfológicas externas e na sua biometria.

Este trabalho teve como objetivo verificar a influência de atividades petrolíferas nos manguezais de Porto dos Cavalos e Martelo localizados na Ilha de Maré, Baía de Todos os Santos - Bahia, através de análises da biometria e da morfologia externa de folhas de *Rhizophora mangle L.*

## DESENVOLVIMENTO

O trabalho foi realizado em 2004, na Baía de Todos os Santos – BA, nas áreas de manguezais de Ilha de Maré, nas estações de Porto dos Cavalos (E2) e de Martelo (E3), as quais foram consideradas impactadas devido à influência direta de efluentes urbanos (a exemplo de lixo doméstico) além do perigo eminente da liberação de gases químicos pelas tubulações expostas da Petrobrás. A estação Jeribatuba (E1) - Ilha de Vera Cruz – BA foi a área considerada como referência por não estar submetida aos agentes descritos para as outras estações (Figura 1).



## Resultados e Discussão

Os resultados obtidos com as análises revelaram que existem diferenças no tamanho das folhas entre as estações de Jeribatuba - E1, Porto dos Cavalos - E2 e Martelo - E3 (Tabela 1 e 2). As análises estatísticas demonstraram que existem diferenças significativas ( $P < 0,05$ ) para o comprimento das folhas das estações E2 e E3 quando comparadas com as folhas de E1. Garcia (1989) considera que, ao longo das costas tropicais, os lançamentos dos esgotos urbanos não tratados são freqüentes e por conta disso promovem os principais tipos de lançamento de poluentes para áreas costeiras. Na região da estação E2, há um considerável crescimento urbano sem o concomitante crescimento das redes de esgotamento, tendo seus lançamentos nas regiões estuarinas adjacentes, o que provavelmente pode estar causando o comprometimento do crescimento das folhas.

**Tabela 1.** Comprimento e largura das folhas de *R. mangle* coletadas nas estações Jeribatuba (E1), Porto dos Cavalos (E2) e Martelo (E3).

Estações	Comprimento (cm)		Largura (cm)	
	Média	Desvio	Média	Desvio
E1	10,7	1,8	5,1	0,8
E2	9,8	1,6	4,9	1,6
E3	9,9	1,7	5,1	0,8

Os testes estatísticos referentes à análise da largura revelaram que não houve diferença significativa entre as folhas de *R. mangle* das estações E2 e E3 com relação à área considerada referência (Tabelas 1 e 2).

**Tabela 2.** Análise de significância da biometria das folhas de *R. mangle* coletadas as estações Jeribatuba (E1), Porto dos Cavalos (E2) e Martelo (E3).

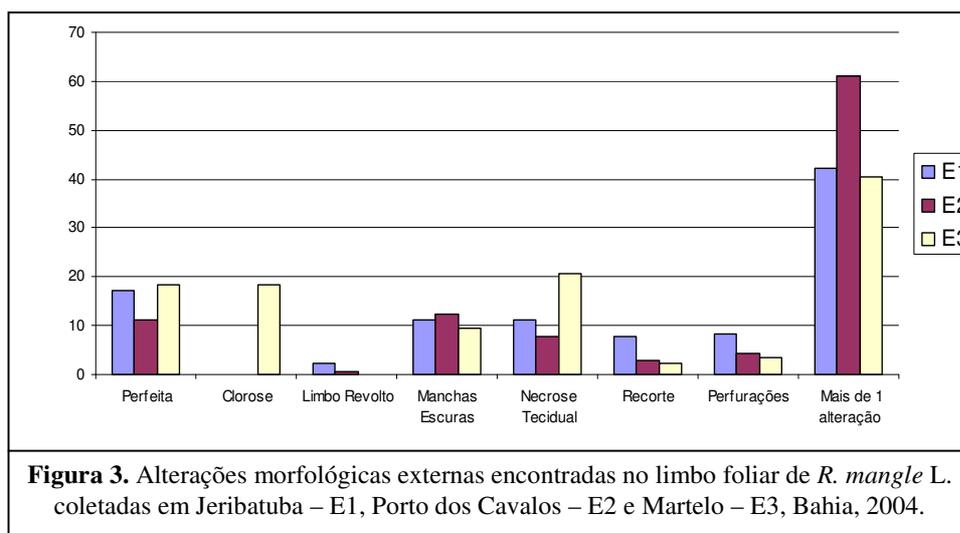
Estações Comparadas	Comprimento	Largura
E1 x E2	$*3,3 \times 10^{-6}$	$17 \times 10^{-2}$
E1 x E3	$*7,33 \times 10^{-5}$	$5 \times 10^{-1}$

\* $P < 0,05$

A análise da morfologia externa revelou a presença de clorose, limbo revoluto, manchas escuras, necrose tecidual, recorte, perfurações. Foram encontradas algumas folhas completamente

perfeitas, algumas com apenas uma das alterações e muitas apresentando mais de uma alteração em todas as estações de estudo (Figura 3). Muitas dessas alterações estão relacionadas a alterações nos teores de micro e macro nutrientes, a exemplo da clorose que pode ocorrer em virtude de quantidades alteradas de N<sub>2</sub>, Mg, Fe e Mn, limbo revoluto que pode ser causado por alterações nas concentrações de Cu, manchas escuras que podem ser ocasionadas por deficiência de K, Mg e Cl e necrose tecidual por alterações de Cl. Algumas alterações como recorte e perfurações são em geral causadas por diversos agentes como insetos parasitas ou por herbivoria (RAVEN, 2001).

Nas folhas da estação Porto dos Cavalos (E2), apesar de ter sido verificada a ausência de clorose assim como na estação considerada referência, foi marcante a grande quantidade de folhas com mais de uma alteração morfológica (61,11%). Isto se deve provavelmente ao alto nível de impacto observado no local, o qual pode ser devido principalmente aos efluentes urbanos, conforme discutido anteriormente. Mais uma vez, as estações E1 (42,22%) e E3 (40,55%) apresentaram quantidades menores de folhas com mais de uma alteração, corroborando com os dados biométricos. Na estação E3, verificou-se uma quantidade de folhas perfeitas maior que na estação E1, o que sugere que, apesar de E1 não sofrer contaminação por atividades petrolíferas, ela recebe uma grande quantidade de dejetos da população local, impactando o manguezal.



Houve diferença significativa entre as folhas da estação Porto dos Cavalos e as folhas da estação Jeribatuba no que se refere à alteração Recorte. Comparando-se as folhas da estação Martelo com as folhas da estação Jeribatuba, houve diferença significativa com relação às alterações Clorose, Limbo Revoluto, Necrose, Recorte e Perfurações.

**Tabela 3.** Análise da significância das características morfológicas externas das folhas de *R. mangle* coletadas nas estações Jeribatuba (E1), Porto dos Cavalos (E2) e Martelo (E3).

<b>Características</b>	<b>E1 x E2</b>	<b>E1 x E3</b>
<b>Perfeita</b>	0,10	0,78
<b>Clorose</b>	/	<b>0,00</b>
<b>Limbo Revoluto</b>	0,41	<b>0,04</b>
<b>Manchas</b>	0,74	0,60
<b>Necrose</b>	0,28	<b>0,01</b>
<b>Recorte</b>	<b>0,03</b>	<b>0,02</b>
<b>Perfurações</b>	0,13	<b>0,04</b>
<b>Mais de 1 alteração</b>	<b>0,00</b>	0,75

\* $P < 0,05$

Faz-se necessário conhecer e respeitar os ciclos naturais dos manguezais para que o uso sustentado de seus recursos seja estabelecido (RAMOS, 2004).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados indicaram que os impactos ambientais por ações antrópicas e antropogênicas podem estar afetando os espécimes de *Rhizophora mangle* L. nas estações amostrais (Porto dos Cavalos e Martelo) e na estação considerada como referência (Jeribatuba), com um provável grau de impacto em cada local. Sendo assim, é relevante o estabelecimento de estratégias de biorremediação para recuperação dos manguezais impactados.

## REFERÊNCIAS

ALVES, T. C. A. **Caracterização Geoquímica do Substrato Lamoso de Zonas de Manguezal da Baía de Aratu – Ba.** Salvador, 2002. 213p. Dissertação (Mestrado em Geoquímica e Meio Ambiente) Universidade Federal da Bahia – UFBA. 2002.

AMORIM, S; MEGURO, M; CRUZ, J. (2000). Avaliação do efeito de múltiplos estresses na ecofisiologia de espécie vegetais de manguezais da Baía de Todos os Santos. In: UEFS. Livro de Resumo do XXII ERBOT, Feira de Santana – Bahia. P.101;

CRA. Centro de Recursos Ambientais. **Avaliação da Qualidade das Águas Costeiras superficiais.** Relatório Técnico / Avaliação Ambiental – período 2001. Salvador. 2001;

FUNDAÇÃO BAÍA VIVA. **Mapa de Localização da Ilha de Vera Cruz.** Disponível em: <[http://www.fundacaobaiaviva.org.br/i\\_ita\\_local.htm](http://www.fundacaobaiaviva.org.br/i_ita_local.htm)> Acesso em: 03 nov. 2003;

GARCIA, K.S; ARAÚJO, B.R.N.; QUEIROZ, A.F.S Avaliação da Morfologia Externa de Folhas de *Avicennia schaueriana* Stapf & Leechman em Zonas do Manguezal dos Municípios de São Francisco do Conde e Madre de Deus - BA. In: MANGROVE 2003 - Conferência Internacional - Articulando pesquisa e gestão participativa de estuários e manguezais, 2003, Salvador. **Anais....** Salvador, 2003. P.449 – 449;

GOMES, Bruno Severo. A importância do manguezal. Disponível em: <http://www.mct.gov.br/Temas/mar/noticias/manguezal.htm>. 2002. Acesso em: 14 jun. 2005;

LEÃO, C.S. **Caracterização Geoambiental de zonas de Manguezal da Baía de Aratu – BA - Brasil.** Salvador, 2004. 135p. Dissertação (Mestrado em Geoquímica e Meio Ambiente) – Universidade Federal da Bahia – UFBA. 2004;

OLINTO, A; ACIOLY, A. C.; GONDIM, D. O.; BASTO, E. R.; ESPINDULA, J.; SILVA, M. M.; LINS, V. B. O Ecossistema Manguezal. 2003. Disponível em: <<http://vivimarc.sites.uol.com.br/manguezal2.htm>> Acesso em: 13 jun. 2005;

RAMOS S. Manguezais. Disponível em: <[www.bahiasol.com/ecologia/mangue000.htm](http://www.bahiasol.com/ecologia/mangue000.htm)> Acesso em: 13 jun. 2005;

RAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. **Biologia Vegetal.** Rio de Janeiro: EdGuanabara Koogan, 2001. p.699-703.

RODRIGUES, K.M.R. Estudos biogeoquímicos utilizando folhas do gênero *Avicennia* como indicadora de impactos ambientais na região petrolífera de São Francisco do Conde – Bahia. Salvador, 2005. 168p. Dissertação Mestrado. Universidade Federal da Bahia, Salvador. 2005.

SCHAEFFER-NOVELLI, Yara. **Manguezal: Ecossistema entre a terra e o mar.** Portfolio: São Paulo, 1995. 63p;

QUEIROZ, A. de S. **Mangroves de la baía de Todos os Santos – Salvador – Bahia – Brésil: ses caractéristiques et l'influence anthropique sur as géochimie.** Strasbourg. 1992. 148p. Tese (Doutorado em Geoquímica Ambiental) - Université Louis Pasteur. 1992.