

ANÁLISE DA BIOMETRIA E MORFOLOGIA EXTERNA DAS FOLHAS DE *AVICENIA SHAUERIANA* STAPF & LEECHMAN DA REGIÃO DE ILHA DE MARÉ - BAHIA.

Nayra da Silva Negreiros Cardoso*
Neuza Maria Maria Miranda dos Santos**

RESUMO: *O manguezal é um ecossistema costeiro sujeito ao regime das marés com sedimentos predominantemente lodosos e constituído de espécies vegetais lenhosas adaptadas a mudanças de salinidade e baixos teores de oxigênio. Algumas dessas regiões agregam instalações industriais que desenvolvem atividades petrolíferas, ocasionando problemas devido aos derrames de petróleo e derivados, que causam sérios impactos de recuperação geralmente lenta em tais ecossistemas. O presente trabalho consistiu na análise das alterações biométricas e de morfologia externa das folhas de *Avicennia shaueriana* Stapf & Leechman, do manguezal de Ilha de Maré, município de Madre de Deus, área considerada impactada, e de Jiribatuba na Ilha de Vera-Cruz (estação controle, E1). Foram coletadas, aleatoriamente, 60 folhas de sol adultas, a partir do 3º nó, de 2 espécimes de *Avicennia shaueriana* Stapf & Leechman em duas estações de amostragem denominadas Porto de Cavalos (E2) e Martelo (E3) em Ilha de Maré e E1. Os resultados demonstraram diferença significativa ($P < 0,05$) entre os valores médios do comprimento e da largura das folhas provenientes das três estações. Em relação à morfologia externa ficou evidente que a maioria das folhas apresentou mais de uma alteração, estando perfeitas apenas 30% das folhas em E1 e E2, e 35% em E3. As alterações morfológicas externas consistiram de necrose, perfuração, recorte, limbo revoluto, sendo evidenciadas muitas manchas (25,8%), galhas e deformações (10,8%) nas folhas de E2 e E3, respectivamente. Infere-se, através desse estudo, que o manguezal de Ilha de Maré vem sofrendo impactos significativos em decorrência da influência de atividades antrópicas.*

Palavras-chave: *Avicennia shaueriana*; Atividades petrolíferas; Ilha de Maré.

INTRODUÇÃO

O manguezal é um ecossistema costeiro, característico de regiões tropicais e subtropicais, sujeito ao regime das marés, com sedimentos predominantemente lodosos e constituído de espécies vegetais lenhosas adaptadas a mudanças de salinidade e baixos teores de oxigênio (SCHAEFFER-NOVELLI, 1995). Algumas dessas regiões agregam instalações industriais que desenvolvem atividades petrolíferas, ocasionando problemas devido aos derrames de petróleo e derivados, que causam sérios impactos. O petróleo e seus derivados, apesar de terem origem orgânica, quando manipulados, derramados por falha operacional ou acidentes, são um sério risco ao meio ambiente, estando o perigo na quantidade e no local que é atingido e onde o petróleo vazado se acumula. O manguezal é um dos ecossistemas onde as alterações causadas por atividades antropogênicas são muito grandes e a recuperação geralmente muito lenta (ver

* Graduanda em Ciências Biológicas da UCSal; Estagiária de Iniciação Científica – CEPEX LEMA/UCSal; e-mail: nayracardoso@yahoo.com.br. Orientadora: Luzimar Gonzaga Fernandez, Doutora em Biologia Molecular Estrutural pela UPC, Barcelona, Espanha, Coordenadora e Pesquisadora do LEMA/UCSal; Professora do ICS/UFBA; Coordenadora do Projeto. E-mail: luzimar@ucsal.br. Co-orientadores: Renato Delmondez de Castro, Doutor em Fisiologia Vegetal em Wageningen, Holanda; Pesquisador do LEMA/UCSal; Vice-Coordenador do Projeto; Wilson Matos Nascimento, Licenciado em Ciências Biológicas pela UCSal; Técnico de Nível Superior do LEMA/UCSal.

** Doutoranda em Ciências de Alimentos pela UNICAMP, Brasil; Pesquisadora; Professora do Instituto de Nutrição da UFBA.

projetobiosfera.com.br). Essas alterações são usadas na bioindicação, devido à facilidade das observações, descomplicando a identificação e avaliação das alterações.

A vegetação de *Avicennia schaueriana* Stapf & Leechman (mangue preto, Siriba ou siruíba), característica de manguezais, é considerada mais tolerante a altas salinidades e uma espécie sensível a agentes estressores (RAMOS, 2002). Possui algumas características marcantes como raízes aéreas respiratórias (pneumatóforos) cheias de lenticelas, que emergem para fora do solo encharcado em busca de oxigênio; podendo medir de 10 a 20 cm de altura; elimina o sal do seu interior, através de estômatos e glândulas localizadas na superfície das folhas; são espécies que se reproduzem por sementes, as quais podem manter seu potencial germinativo por até 100 dias, flutuando na água até encontrar local apropriado para o seu desenvolvimento.

O presente trabalho consistiu na análise do impacto das atividades petrolíferas na vegetação do manguezal de Ilha de Maré, Baía de Todos os Santos, Salvador, Bahia, por meio de avaliação das alterações biométricas e da morfologia externa das folhas de *Avicennia schaueriana* Stapf & Leechman.

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de estudo

A região avaliada foi Ilha de Maré, pertencente ao município de Salvador, localizada na Baía de Todos os Santos. É um local de belas praias, vilas de casas à beira-mar e densa vegetação com presença de pedras e mangues. Nessa região foram selecionados e avaliados dois pontos amostrais de coleta, um em Porto dos Cavalos (S 12°44'36''W 38°32'05''), denominado E2 e outro em Martelo (S 12°44'36''W 38°32'05''), denominado E3, áreas estas consideradas impactadas. A área considerada controle foi em uma zona de manguezal (E1) de Jiribatuba, Ilha de Vera-Cruz, Bahia. Essas regiões possuem características fisiológicas semelhantes, embora a área considerada controle não apresente problemas ambientais relacionados a atividades petrolíferas (impactos, os quais estão sendo estudados), porém possua influência de outros agentes impactantes relacionados a atividades antrópicas e antropogênicas.

Procedimentos

Foram coletadas unidades amostrais de *Avicennia schaueriana* em duplicatas, constituídas de 60 folhas de sol adultas, a partir do 3º nó, em cada um dos 3 pontos de amostragem (Jiribatuba –E1, Porto dos Cavalos – E2 e Martelo – E3).

As folhas coletadas em cada árvore foram acondicionadas em sacos plásticos devidamente etiquetados e armazenadas em caixa de isopor até a chegada ao laboratório, onde foram inicialmente lavadas, secadas em papel absorvente, realizadas as análises da biometria (comprimento e largura) e da morfologia externa (aspecto visual do limbo foliar) dessas folhas, as quais foram em seguida armazenadas sob congelamento, em freezer a -20°C.

As análises biométricas do comprimento e da largura foram realizadas com o auxílio de paquímetro manual, medindo-se a área em centímetros (cm), do limbo foliar de todas as folhas; já as análises morfológicas foram realizadas através de observações visuais detalhadas e comparativas das alterações encontradas em todas as folhas. Essas alterações foram estabelecidas como: cloroses, deformações, galhas, limbos revolutos, manchas escuras, perfurações, recortes e necroses teciduais. Os dados obtidos foram plotados em tabelas e gráficos, os quais foram inicialmente analisados de maneira separada e em seguida de forma combinada e comparativa.

A análise quantitativa da biometria realizada no limbo foliar foi efetuada por meio de análise estatística dos dados, como média e desvio padrão. Além disso, foram realizados testes

de significância ($P < 0,05$) com o objetivo de comparar as possíveis diferenças nas medidas da largura e do comprimento das folhas de *A. schaueriana*, oriundas das estações de amostragem.

Para a descrição das alterações morfológicas (cloroses, deformações, galhas, limbos revolutos, manchas escuras, perfurações, recortes e necroses teciduais), foram realizadas análises quantitativas, fazendo-se comparações entre as estações consideradas impactadas e controle (Tabela 3) e definindo-se o intervalo de significância (ANOVA) das diferenças entre as características morfológicas avaliadas (Tabela 4).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Porto dos Cavalos (E2) é uma estação em que as praias apresentam poluição por lixo doméstico e perigo iminente devido à liberação de gases químicos pela tubulação. Com relação à biometria, as folhas coletadas nesta localidade apresentaram comprimento médio de 8,61cm e largura de 4,31cm (Tabela 1). Comparando-se os dados encontrados referentes às folhas da estação controle (E1), verifica-se diferença entre o comprimento e a largura das folhas bastante significativa (Tabela 2, $P < 0,05$).

Tabela 1 – Análise da biometria das estações de amostragens do comprimento e da largura das folhas de *Avicennia schaueriana* Stapf & Leechman dos manguezais de Jiribatuba (E1) e Ilha de Maré (Porto de Cavalos - E2 e Martelo - E3), BA.

Estações de Amostragens	Comprimento (cm)		Largura (cm)	
	Media	Desvio	Media	Desvio
E1	10,86	2,00	5,19	0,85
E2	8,61	1,00	4,31	0,61
E3	7,5	1,56	3,92	1,23

Tabela 2 – Análise comparativa da significância do comprimento e da largura das folhas de *Avicennia schaueriana* Stapf & Leechman entre as estações de amostragens em Jiribatuba (E1) e Ilha de Maré (Porto de Cavalos - E2 e Martelo - E3), BA.

Estações de Amostragens	Comprimento (cm)	Largura (cm)
E1 x TODAS	$1,16 \times 10^{-50}$	$1,86 \times 10^{-25}$
E1 x E2	$3,49 \times 10^{-23}$	$1,96 \times 10^{-17}$
E1 x E3	$1,20 \times 10^{-34}$	$1,07 \times 10^{-17}$

* $P < 0,05$

Já com relação à morfologia externa (Tabela 3), as árvores amostradas na estação E2 apresentaram um maior número de folhas perfeitas (30,83%) apesar de terem sido encontradas muitas folhas com manchas escuras (25,83%). Pode-se inferir dessas análises que muitas folhas possuíam mais de uma alteração, ou seja, houve diferença significativa (Tabela 4) entre as estações quanto às alterações verificadas, exceto com relação à característica de recorte.

Martelo (E3) é uma estação em que as praias apresentam poluição por lixo doméstico, sendo também alvo de intensa atividade petrolífera. O comprimento médio das folhas correspondeu a 7,5 cm e a largura a 3,92 cm (Tabela 1). Houve diferença significativa considerável ($P < 0,05$) (Tabela 2) entre as medidas do comprimento e da largura das folhas desta estação em relação à estação considerada controle (E1). Nesse ponto as árvores apresentaram um número considerável de folhas perfeitas (35,83%) não havendo, em particular, alteração morfológica que se destacasse (Tabela 3). As alterações morfológicas mais evidentes foram: mais de uma alteração (13,33%), necroses teciduais (12,50%), galhas (10,83%) e manchas escuras (10,83%) (Tabela 4).

Assim sendo, os resultados demonstraram que há uma diferença significativa ($P < 0,05$) entre os valores médios do comprimento e da largura das folhas provenientes das 3 estações de amostragens; observa-se também que a diferença entre as médias das mesmas é maior na estação controle (E1).

Em relação à morfologia externa, ficou evidente que a maioria das folhas apresentou mais de uma alteração, estando perfeitas apenas 30% das folhas em E1 e E2, e 35% em E3. As alterações morfológicas externas consistiram de necrose, perfuração, recorte, limbo revoluto, sendo evidenciadas muitas manchas escuras (25,8%) nas folhas de E2, galhas e deformações (10,8%) nas folhas de E3, e necrose (12,5%), nas folhas da estação E1.

Apesar de a estação E1 ser considerada como estação controle, foi a que apresentou quantidades mais significativas de alterações morfológicas, tendo um número menor de folhas perfeitas, deixando evidente que, apesar de não sofrer impactos das atividades petrolíferas, sofre outros tipos de impactos como os resultantes de atividades antrópicas e antropogênicas.

As alterações encontradas nas folhas podem ser um indicativo de que estão ocorrendo modificações provocadas e influenciadas provavelmente por agentes estressores oriundos dos derrames e das atividades petrolíferas locais, o que não ocorre na estação controle, em Jiribatuba.

Tabela 3 – Análise das alterações morfológicas externas das folhas de *Avicennia schaueriana* Stapf & Leechman das estações de amostragens em Jiribatuba (E1) e Ilha de Maré (Porto de Cavalos - E2 e Martelo - E3), BA.

Alterações Morfológicas	E 1		E 2		E 3	
	N	%	N	%	N	%
Perfeita	36	30,00	37	30,83	43	35,83
Deformação	-	-	04	3,33	09	7,50
Galhas	10	8,33	01	0,83	13	10,83
Limbo Revoluto	-	-	09	7,50	-	-
Manchas Escuras	12	10,00	31	25,83	13	10,83
Necrose Tecidual	28	23,33	10	8,33	15	12,50
Recorte	02	1,66	03	2,50	04	3,33
Perfurações	06	5,00	09	7,50	07	5,83
Mais de uma alteração	26	21,66	16	13,33	16	13,33
Total de folhas	120	100%	120	100%	120	100%

Tabela 4 – Análise comparativa da significância das alterações morfológicas externas das folhas de *Avicennia schaueriana* Stapf & Leechman das estações de amostragens em Jiribatuba (E1) e Ilha de Maré (Porto de Cavalos - E2 e Martelo - E3), BA.

Alterações Morfológicas	E1 x TODAS	E1 x E2	E1 x E3
Perfeita	0,580	0,890	0,340
Deformação	0,010	0,040	0,002
Galhas	0,010	0,010	0,510
Limbo Revoluto	$8,3 \times 10^{-05}$	0,002	-
Manchas	0,001	0,001	0,830
Necrose	0,003	0,001	0,030
Recorte	0,710	0,650	0,410
Perfurações	0,710	0,430	0,780
Mais de uma alteração	0,130	0,090	0,090

CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos, foi possível verificar que as folhas de *Avicennia schaueriana*, oriundas das estações consideradas impactadas, apresentaram alterações morfológicas externa e com presença de muitas folhas manchadas na E2, galhas e deformações na E3, o que não foi encontrado com muita evidência na estação considerada controle (E1). Sugerindo-se que as estações consideradas impactadas estejam sofrendo influência de agentes estressores, os quais podem estar alterando a dinâmica desses ecossistemas. Para a biometria, segundo Faber in Lambert (1969), a salinidade local exerce influência sobre o crescimento da folha, principalmente da hipoderme (tecido que fica abaixo da epiderme), ocorrendo com isso um aumento na espessura da folha que se traduz em suculência ou presença de tecido hiper-hídrico, o que pode explicar o aumento no tamanho das folhas. Entretanto pode-se inferir, através dos estudos realizados no manguezal de Ilha de Maré, que este ecossistema está sofrendo alterações significativas devido provavelmente à influência das atividades petrolíferas, indicativas de impactos ambientais.

REFERÊNCIAS

- RAMOS, S. (org). **Manguezais da Bahia: breves considerações**. Ilhéus- Ba: Editus, 2002.
- SANTOS, G. K & ARAÚJO, B. R. N. et al. Avaliação morfológica externa de folhas de *Avicennia Shaueriana* Stapt & Lecchman em zona de manguezal dos município de São



Francisco do Conde e madre de Deus – Ba. In: Mangrove, 2003, Salvador- Ba. **Anais**. Salvador-BA: Universidade Católica do Salvador, 2002. p.449.

SANTOS, P. C. **Estudo anátomo-morfológico das folhas de *Avicennia schaueriana* Stapt & Leechmam em áreas de manguezal de Subaúma, distrito de Entre Rios -BA, submetidos a impactos ambientais.** 2003. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas)- Universidade Católica Do Salvador, Bahia, 2003.

SCHAEFFER – NOVELLI, Y. **Manguezal: ecossistema entre terra e mar.** São Paulo- Sp: Caribbean Ecological Reserch, 1995.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y. Disponível em: <http://projeto biosfera.com.br>. Acesso em: XX jul.2004