

ANÁLISE DA MORFOLOGIA EXTERNA E DE BIOMETRIA DAS FOLHAS DE *Rhizophora mangle* L. DE ÁREA DE MANGUEZAL DE SANTO AMARO-BA

Cimille Gabrielle Cardoso Antunes*
Henrique Fortes Bahia**

RESUMO: O manguezal é um ecossistema de grande importância ecológica e sócio-econômica, constituindo um berçário favorável ao desenvolvimento de muitas espécies animais. A *Rhizophora mangle* L. é especialmente importante para o ciclo de vida de vários organismos e para a conservação, restauração e manejo sustentável de ecossistemas costeiros. No presente trabalho, foram realizadas análises biométricas e da morfologia externa, visando avaliar alterações das folhas em *Rhizophora mangle* L. devido à influência de atividades antrópicas e antropogênicas em manguezais de Santo Amaro-BA. Foram coletadas, de forma aleatória, 60 folhas, a partir do terceiro nó, de três espécimes que, acondicionadas em sacos apropriados, seguiram para análise laboratorial. Tal estudo teve como padrão comparativo, folhas de *Rhizophora mangle* L. de manguezais de Jiribatuba (Ilha de Itaparica), estação considerada controle por apresentar as mesmas características biogeoquímicas e não estar sobre os mesmos impactos ambientais. Em relação à análise biométrica, os resultados demonstraram que houve diferença significativa ($P < 0,05$) apenas para a largura, não havendo diferença significativa para o comprimento das folhas de *Rhizophora mangle* L. provenientes da região de Santo Amaro – Ba quando comparadas com as folhas de Jiribatuba. Além disso, com relação às alterações morfológicas externas, verificou-se uma predominância de folhas apresentando mais de uma alteração (78,88%) a exemplo de necrose, manchas, perfurações, clorose e recortes, confirmando, assim, que tal estação de amostragem encontra-se impactada por ações antropogênicas. Assim sendo, os resíduos industriais e urbanos são fatores determinantes para o estresse da referida espécie, devendo ser adotadas medidas de recuperação destas áreas, através de fitorremediação.

Palavras-chave: *Rhizophora mangle*; Santo Amaro; Biometria; Morfologia

INTRODUÇÃO

O manguezal é um ecossistema de transição entre a terra e o mar (NOVELLI, 1995), por isso apresenta uma densa e vasta flora e fauna. A espécie *Rhizophora mangle*, característica de todos os manguezais brasileiros, destaca-se por apresentar peculiaridades exóticas bem aparentes, quando do seu estado normal. Conhecida popularmente como “Mangue Vermelho” devido à presença de taninos, que são substâncias que, ao reagirem com o ferro do solo, promovem uma coloração avermelhada abaixo da epiderme. São árvores que podem alcançar até 30m de altura, com raízes adventícias que não só garantem sua fixação no terreno instável do

*Graduanda em Ciências Biológicas; Estagiária Bolsista do LEMA/UCSal; cimillegabrielle@bol.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; luzimar@ucsal.com.br. Co-orientadores: Renato Delmondez de Castro, Doutor em Fisiologia Vegetal em Wageningen, Holanda; Pesquisador do LEMA/UCSal; Vice Coordenador do Projeto; lema@ucsal.br; e Wilson Matos Nascimento, Licenciado em Ciências Biológicas pela UCSal e Técnico do LEMA/UCSal; Orientador laboratorial; lema@ucsal.br.

** Graduado em Engenharia Agrônoma, Universidade Federal da Bahia; Técnico de Nível Superior LEMA/UCSal; bahiahf@hotmail.com.

mangue, como fornecem a respiração em meio pobre de oxigênio. As folhas desta espécie, normalmente, são de consistência rija e coriácea, bordo simples e discolor (por apresentarem um tom de verde mais claro na face abaxial, com relação à face adaxial); além disso, tipicamente exibem 8 a 10 cm de comprimento e 4 a 5 cm de largura. As flores são branco-amareladas e estão reunidas em inflorescências axilares, são de baga longa e coriácea, possuindo 2,2 cm de comprimento em uma única semente. Reproduzem-se por viviparidade, onde propágulos maduros se desprendem da árvore mãe e caem como lanças apontadas para baixo, as quais se enterram na lama na baixa-mar para promoção da propagação (<http://www.plantarum.com.br/mangue.html>). Estas árvores são perenifólias e higrófilas, sendo amplamente resistentes à influência da salinidade e a longos períodos de alagamento. Além disso, a presença de taninos também impede a sua decomposição (<http://www.oceanoasis.org/fieldguide/rhiz-mam>).

No presente trabalho, foram realizadas análises biométricas e da morfologia externa, visando avaliar alterações das folhas em *Rhizophora mangle* L. devido à influência de atividades antrópicas e antropogênicas em manguezais de Santo Amaro-BA.

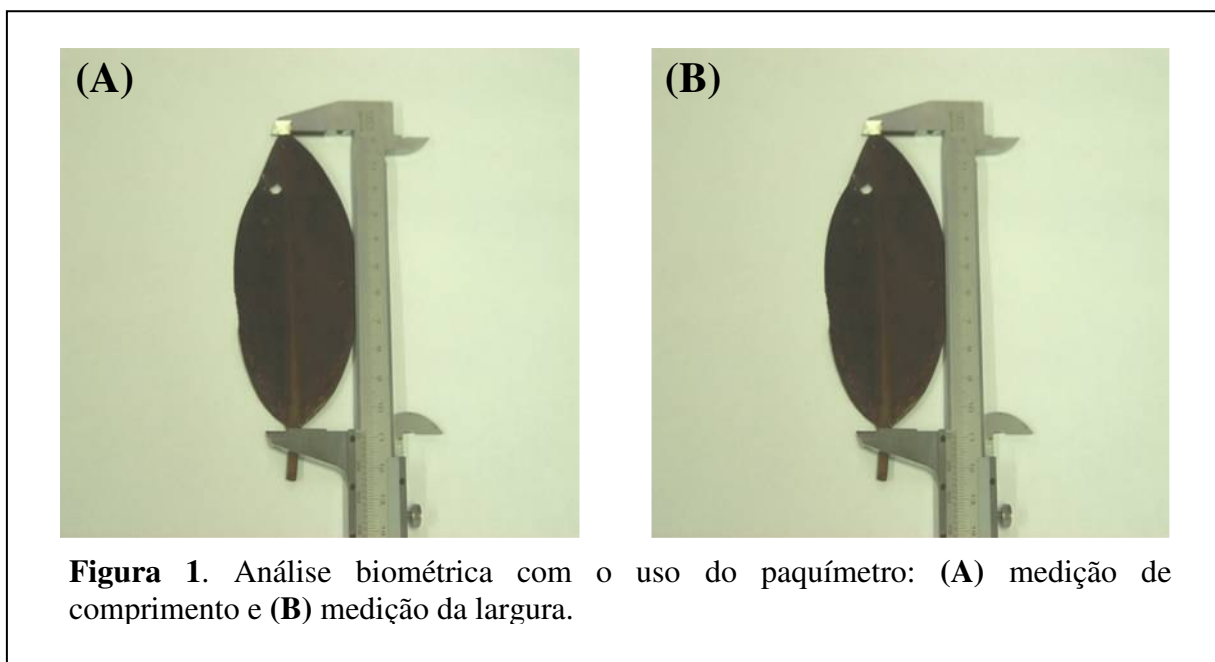
METODOLOGIA

Para a realização do estudo sobre as alterações morfológicas externas e biométricas das folhas de *Rhizophora mangle*, foram necessárias algumas etapas de trabalho, baseadas no Manual Básico de Métodos em Morfologia Vegetal (KRAUS, 1997), conforme descrito.

A primeira etapa consistiu na coleta de 180 folhas de *Rhizophora mangle* na região de manguezal de Santo Amaro, Bahia, (estabelecida como Estação 4 ou E4, localizada a 12° 35' 23" S e 38° 42' 56" W) e de uma estação controle na região de Jiribatuba, localizada na Ilha de Vera Cruz, Bahia, (estabelecida como estação 1 ou E1, localizada a 13° 03' 18,2" S e 38° 47' 49,7" W). Foram coletadas, aleatoriamente, 60 folhas a partir do terceiro nó de três espécimes aleatórios em cada local. Depois de coletadas, as folhas foram acondicionadas em sacos plásticos para posterior análise laboratorial.

A segunda etapa consistiu na análise morfológica e biométrica das folhas coletadas, a partir da medição de cada uma delas com o uso de paquímetro. Paralelamente, foram determinadas as alterações morfológicas externas nestas folhas, tendo sido analisadas a presença ou ausência de clorose, perfuração, necrose tecidual, recortes, mais de uma alteração na mesma folha, galhas, manchas e limbo revoluto.

O resultado obtido com a análise das folhas de *R. mangle* de Santo Amaro-Ba foi comparado com aquele obtido de Jiribatuba, para verificar se os índices biométricos e morfológicos das folhas analisadas provenientes da região considerada impactada (Santo Amaro) coincidiam ou diferiam com os índices encontrados na estação considerada controle (Jiribatuba). Utilizaram-se cálculos estatísticos de significância na análise comparativa (ANOVA).



RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se que a média aritmética do comprimento e largura das folhas coletadas em E4 é muito próxima da média dos valores biométricos das folhas de E1. Isso permite afirmar que o comprimento e largura das folhas de *Rhizophora mangle* em Santo Amaro-BA encontram-se dentro dos padrões da normalidade, que são entre 8 a 10 cm e 4 a 5,5 cm, respectivamente (Tabela 1). Já com relação à largura das folhas, a média em E4 apresentou certa variação quando comparada à média da largura das folhas em E1, porém ambos os resultados estão, ainda, dentro da faixa da normalidade Tabela 1. Entretanto a análise da Tabela 2 demonstra que não há diferença significativa ($P < 0,05$) apenas entre a largura das folhas nas duas estações de amostragem (E1 e E4), enquanto o comprimento das folhas diferem significativamente.

Tabela 1. Comprimento e largura das folhas de *Rhizophora mangle* coletadas nas estações de amostragem de Jiribatuba (E1) e Santo Amaro (E4).

Estações	Comprimento (cm)		Largura (cm)	
	Média	Desvio	Média	Desvio
E1	10,7	1,8	5,1	0,8
E4	10,5	1,7	5,4	0,9

Tabela 2. Análise de significância da biometria das folhas de *Rhizophora mangle* coletadas nas estações de amostragem de Jiribatuba (E1) e Santo Amaro (E4).

Estações	Comprimento (cm)	Largura (cm)
E1 x E4	0,3210	0,0004

A Tabela 3 apresenta as alterações morfológicas onde se verifica que Jiribatuba apresentou maior quantidade de folhas perfeitas em relação a Santo Amaro. Alterações como manchas, necrose, recortes, limbo revoluto, perfurações, clorose (amarelamento por alterações na molécula de clorofila) foram verificadas mais intensamente em folhas de E4, ao passo que, em folhas de E1, verificou-se mais de uma alteração na mesma folha, e a clorose em menor quantidade (Figura 3). Com relação aos caracteres, as folhas de Jiribatuba apresentaram alto índice de perfurações causadas na maioria das vezes por insetos que podem ser provenientes de necroses. Este fato pode ser explicado pela intensa atividade antrópica que também está ocorrendo no local (pontes de ferro dentro do mangue, campos de futebol que adentram o manguezal e outros). Já com relação à verificação de diversas alterações na mesma folha, em maior proporção, necrose, perfurações e clorose, pode-se afirmar que a E4 apresenta diferença quando comparado à estação de amostragem E1. Tal situação pode ser explicada pela intensa atividade antropogênica em Santo Amaro.

Tabela 3. Alterações morfológicas externas em folhas de *Rhizophora mangle* coletadas nas estações de amostragem de Jiribatuba (E1) e Santo Amaro (E4).

Características	E 1		E 4	
	n	%	n	%
Perfeita	31	17,22	12	6,66
Clorose	-	-	01	0,55
Limbo Revoluto	04	2,22	-	-
Manchas Escuras	20	11,11	08	4,44
Necrose Tecidual	20	11,11	08	4,44
Recorte	14	7,77	02	1,11
Perfurações	15	8,33	07	3,88
Mais de uma alteração	76	42,22	142	78,88
Total de folhas	180	100%	180	100%

As folhas da estação controle (E1) diferem significativamente das folhas da estação considerada impactada (E4) quanto a estarem perfeitas ou não. Houve também diferença

significativa entre as folhas das estações E1 e E4 no que diz respeito às alterações limbo revoluto, manchas, necrose e recortes (Tabela 4).

Tabela 4. Análise da significância das características morfológicas externas das folhas de *Rhizophora mangle* coletadas nas estações de amostragem de Jiribatuba (E1) e Santo Amaro (E4).

Características	E1 x E4
Perfeita	0,002
Clorose	0,318
Galhas	-
Limbo Revoluto	0,044
Manchas	0,018
Necrose	0,018
Recorte	0,002
Perfurações	0,079
Mais de uma alteração	$1,79 \times 10^{-13}$

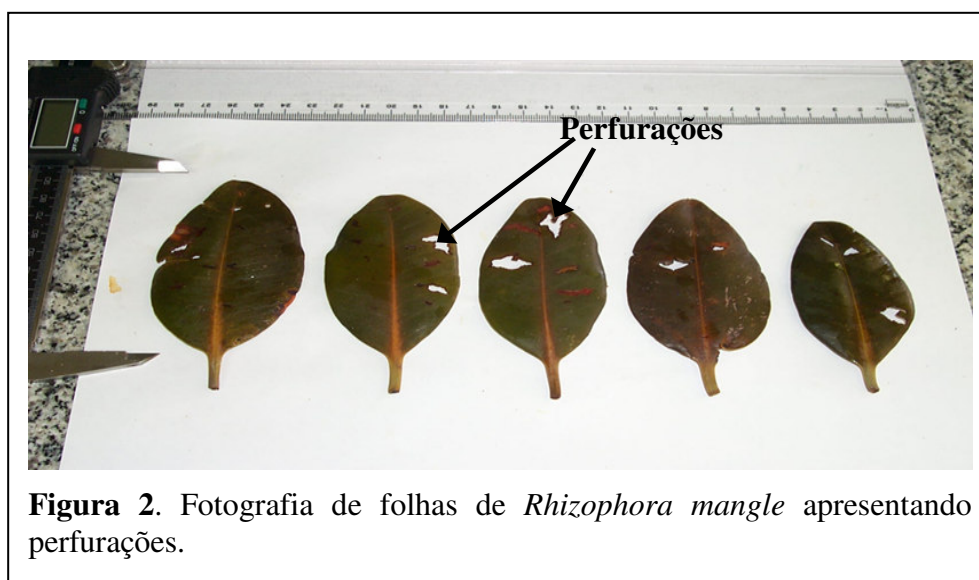
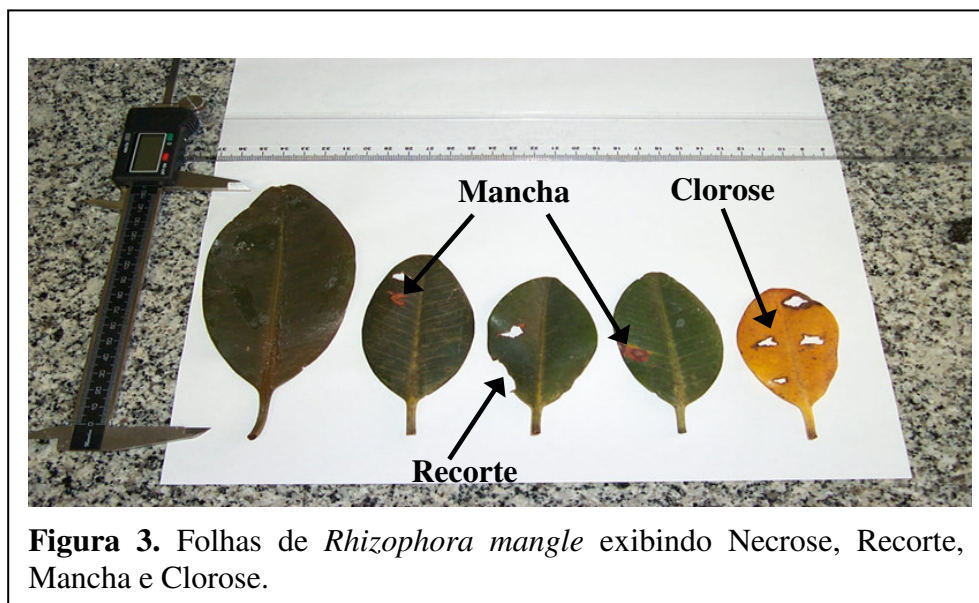


Figura 2. Fotografia de folhas de *Rhizophora mangle* apresentando perfurações.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

A despeito dos resultados, conclui-se que a atividade antropogênica aparentemente gera uma série de alterações morfológicas em folhas de manguezal, especialmente nas de *Rhizophora mangle*, desregulando o metabolismo da flora local Santamarense.

Quanto às alterações biométricas não foram encontradas nas folhas de *Rhizophora mangle* de Santo Amaro, levando a crer com isso que as folhas do lugar não deixaram de crescer e nem cresceram exarcebadamente diante dos problemas ambientais verificadas no local.

Em síntese, o melhoramento da região de Santo Amaro pode ser desencadeado com estratégias de biorremediação e com controle das atividades antropogênicas locais.

REFERÊNCIAS

KRAUS, Jane Elizabeth; ARDUIN, Marcos. **Manual Básico De Métodos Em Morfologia Vegetal**. Edur: Rio de Janeiro, 1997. P.27-89-91.

Mangue. Em: <http://www.platarum.com.br/mangue.html>

NOVELLI, Schaeffer Yara. **Manguezal: Ecosistema entre a terra e o mar**. Portfolio: São Paulo, 1995.63p.

Rhizophora mangle. Em: <http://www.oceanoasis.org/fieldguide/rhiz-man.html>

RODRIGUES, Fabíola de Oliveira; MOURA, Débora Orgler; LAMPARELLI, Cláudia Conde. **Efeitos do Óleo nas Folhas de Mangue**. São Paulo: 1983. P. 1 - 10