

ANÁLISE MORFOLÓGICA E BIOMÉTRICA DE FOLHAS DE *Laguncularia racemosa* (L.) Gaertn (COMBRETACEAE) COMO BIOINDICADORES DA QUALIDADE AMBIENTAL DE MANGUEZAIS.

Ivana Oliveira Virgens*

RESUMO: *Bioindicadores são organismos ou comunidades que respondem a impactos ambientais antropogênicos, alterando suas funções vitais ou acumulando toxinas. Alterações morfológicas, medidas do comprimento e largura foliares são parâmetros analisados em vegetais considerados bioindicadores. Para verificar o impacto causado em um manguezal submetido a atividades petrolíferas, analisou-se de forma preliminar a morfologia externa e biometria de folhas de *Laguncularia racemosa* (L.) Gaertn (Combretaceae), uma das espécies predominantes deste ecossistema. A área estudada (oito estações de amostragem) está localizada no município de São Francisco do Conde – BA, que tem sofrido diversos problemas ambientais provenientes de atividades petrolíferas, resultando em prejuízos para a biota local. Utilizou-se como área controle uma zona de manguezal de Jeribatuba - Ilha de Vera Cruz - BA, por não estar sob os mesmos efeitos da área considerada impactada. Coletaram-se aproximadamente 60 folhas de sol adultas de um exemplar por estação. As análises biométricas revelaram diferenças estatisticamente significativas ($P < 0,05$) para o comprimento e largura de folhas das estações amostradas, o que pode indicar uma provável variação no grau de impacto que esteja ocorrendo no local. Essas diferenças biométricas podem ser conseqüências de problemas no desenvolvimento da planta, provavelmente relacionadas aos impactos sofridos na região. A análise morfológica demonstrou alterações como presença de manchas, perfurações e pastejo, sugerindo assim, que estas plantas estão submetidas a tensões causadores de modificações fisiológicas. O trabalho demonstrou que os parâmetros analisados podem ser utilizados como bioindicadores de impactos em manguezais.*

Palavras-chave: *Bioindicador; Morfologia; Biometria; Lagunculari; folha*

INTRODUÇÃO

Os organismos vivos reagem de formas diferentes a fatores ambientais diversos. As reações que um organismo pode ter frente a uma alteração ambiental podem ser verificadas em nível bioquímico, fisiológico, morfológico e comportamental, dentre outras. Avaliações destas respostas em bioindicadores podem ser utilizadas como indicadoras para o diagnóstico e monitoramento ambiental.

Bioindicadores são definidos como organismos ou comunidades que respondem a poluição ambiental, alterando suas funções vitais ou acumulando toxinas. Estes organismos podem ser usados para detectar alterações ambientais provocadas pelas atividades humanas, as quais podem ser perigosas para a biota local, incluindo o homem.. Assim sendo, bioindicação é o uso de um organismo, parte deste ou uma sociedade de organismos para obter informações sobre a qualidade do ambiente ou parte dele e está baseada em reações visíveis do organismo indicador (LIMA, 2003).

* Graduada em Ciências Biológicas / UCSal (ivanaovirgens@yahoo.com.br); Orientadora: Bárbara Rosemar Nascimento de Araújo, Doutoranda/UEFS e Professora de Ciências Biológicas / UNIME (brosemar@ig.com.br); Co-orientadora, Doutora em Bioquímica - Biologia Molecular Estrutural; Professora do ICB/UCSal e do ICS/UFBA; Coordenadora do LEMA/UCSal (luzimar@ucsal.br). Apoio Financeiro: FINEP-CTPETRO- CNPq.

No processo de diagnóstico e monitoramento ambiental, é comum o uso de vegetais como bioindicadores, por estes responderem mais rapidamente a toxinas. Como organismos sedentários, as plantas estão sempre expostas ao estresse das emissões locais em maior intensidade do que os homens ou animais, por essa razão, podem ser utilizadas como bioindicadoras em relação a uma variedade de substâncias tóxicas (LARCHER, 2000).

Alterações morfológicas em plantas superiores são características usadas para a identificação da bioindicação, em função da facilidade do trabalho e avaliação das alterações. Diferentes indicadores morfológicos para diversos fatores de estresse já foram testados, de forma que é possível se realizar uma indicação a longo ou curto prazo, em concentrações baixas ou elevadas de poluentes (LIMA, 2003).

Em regiões costeiras, que agregam instalações industriais, atividades petrolíferas e crescimento urbano desordenado, são constantes os problemas antrópicos advindos de efluentes e dejetos oriundos de várias fontes, bem como do desmatamento das áreas de mata. Um dos maiores problemas existentes nessas regiões está relacionado aos derrames de petróleo e seus derivados, comuns nos acidentes envolvendo a exploração, transporte e a transferência (BEZERRA *et al.*, 2003). O petróleo e seus derivados, apesar de terem origem orgânica, quando manipulados na produção ou em processos de transporte, são um sério risco ao meio ambiente se derramados por falha operacional ou acidentes. O perigo está principalmente relacionado à quantidade, ao tipo de local que é atingido e também onde se acumula o petróleo vazado, a exemplo de manguezais.

O manguezal é um ecossistema costeiro, de transição entre os ambientes terrestres e marinhos, característico de regiões tropicais e subtropicais, sujeito ao regime das marés. É colonizado por espécies animais e vegetais, além de micro e macroalgas adaptadas a flutuações de salinidade e caracterizadas por colonizarem sedimentos predominantemente lodosos, com baixos teores de oxigênio (SCHAEFFER-NOVELLI, 1995). O manguezal é importante tanto para a manutenção dos ciclos de vida de muitos animais marinhos que utilizam estas áreas estuarinas como local para reprodução e alimentação de suas crias, quanto como fonte de subsistência para populações que sobrevivem das atividades pesqueiras. (CARVALHAL & BERCHEZ, 2003). No Brasil, os manguezais são encontrados ao longo de praticamente todo o litoral, do Amapá (23°20'N) até Laguna (28°30'S) em Santa Catarina, limite austral desse ecossistema no Atlântico Sul Ocidental (SCHAEFFER-NOVELLI, 1995).

O manguezal, dentre os ecossistemas costeiros, é o que possui maior vulnerabilidade a derrames de óleo. O impacto do óleo no manguezal está relacionado com o tipo de poluente e o padrão de deposição deste, acarretando prejuízos à vegetação e conseqüentemente aos outros elementos que constituem o ecossistema. Além disso, modificações químicas e/ou físico-químicas, podem influenciar processos e mudar características ambientais locais. Alguns constituintes do petróleo contêm metais pesados em sua estrutura, e esses, 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, 2003). O problema causado é muito grande, e a recuperação é muito lenta. Em derramamento de petróleo, por exemplo, a maré leva o petróleo para o manguezal, cobrindo troncos e raízes de árvores, aves, peixes, crustáceos, mariscos e muitas larvas e microorganismos são afetados e mortos (SCHAEFFER-NOVELLI, 2003), promovendo um quebra na cadeia alimentar, por conseguinte no ciclo de vida da biota local.

Muitos estudos nesses ambientes têm sido realizados com o objetivo de entender esses ecossistemas e identificar formas de determinar e manter a qualidade dos mesmos. Com isso os estudiosos têm tentado eleger bioindicadores ambientais para esses ecossistemas.

Medidas do grau de desenvolvimento da folha (comprimento e largura), bem como a avaliação do seu grau de integridade (das folhas) são boas indicadoras da qualidade do ambiente.

Esse tipo de avaliação é possível porque, em geral, a relação comprimento/largura se mantém constante para as folhas de cada uma das espécies de manguezal (SCHAEFFER-NOVELLI, 1999). Diversos estudos utilizam avaliações morfológicas e biométricas foliares como indicadores de estresse natural ou antropogênico sobre bosques de manguezal. Diante da importância que este ecossistema apresenta, a identificação de possíveis bioindicadores na flora dos manguezais possibilita a determinação de mais um instrumento para o diagnóstico e monitoramento dos impactos causados por atividades antrópicas, ao longo do estuário, a exemplo de atividades petrolíferas.

No Estado da Bahia, a região de São Francisco do Conde, Baía de Todos os Santos, é considerada como uma das mais impactadas por atividades petrolíferas (VIANA *et al.*, 2003). Este processo teve início na década de 50, com a implantação de uma série de indústrias petrolíferas em suas cercanias. A expansão e o crescimento urbano, concomitantemente à crescente atividade de exploração petrolífera, bem como as ações antrópicas de várias naturezas têm contribuído nos últimos anos para alterações dos manguezais, provocando mudanças muitas vezes irreversíveis e até mesmo a sua completa destruição (GUEDES *et al.*, 1996).

A vegetação de manguezal na Baía de Todos os Santos é formada por um bosque misto, sendo predominantemente representada pelo gênero *Laguncularia* (mangue branco), associada ao gênero *Avicennia* (mangue siriúba) e *Rhizophora* (mangue vermelho).

Estudos desenvolvidos por Araújo (2000), em desenvolvimento por Rodrigues (2003), Garcia (2003) e Brito (2003) referentes a modificações morfológicas, anatômicas e fisiológicas de plantas submetidas a diversos estressores indicam espécies vegetais de manguezais como bioindicadores. Entretanto esses estudos foram realizados com o gênero *Avicennia*, o qual é considerado por muitos autores como uma das plantas mais sensíveis quando submetidas a estresses ambientais. Em relação a *Laguncularia*, não foram encontrados estudos a esse respeito na região em estudo.

Este trabalho teve como objetivo verificar o impacto causado em um manguezal submetido a atividades petrolíferas, analisando-se de forma preliminar o grau de desenvolvimento da folhas (largura e comprimento) e o grau de integridade foliar de *Laguncularia racemosa* (L.) Gaertn (*Combretaceae*), uma das espécies predominantes nos manguezais da região de São Francisco do Conde – Ba, a fim de contribuir com novas informações sobre a possibilidade dessa espécie ser um bioindicador ambiental.

MATERIAIS E MÉTODOS

1. Área de Estudo

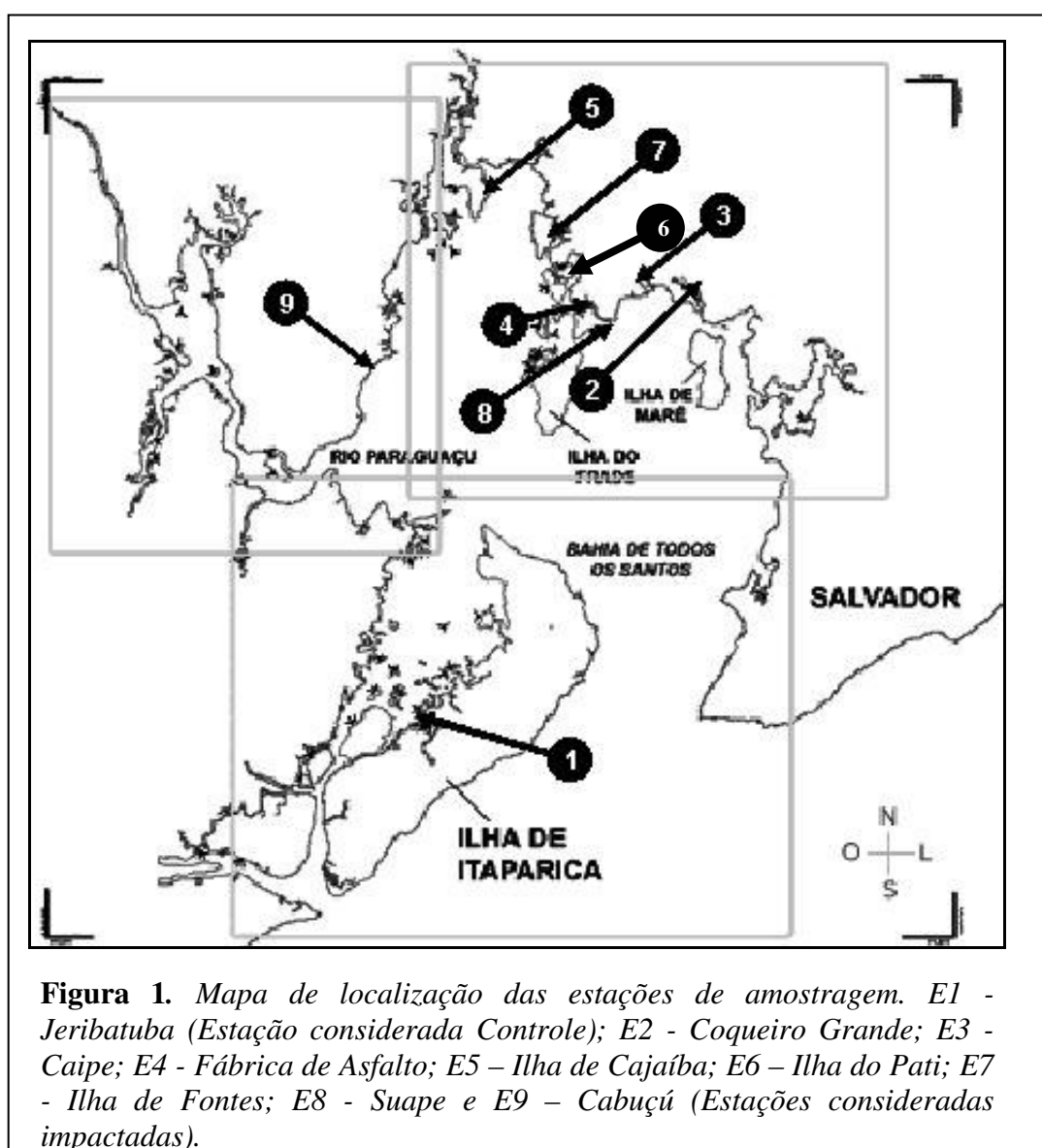
1.1. Área impactada - São Francisco do Conde localiza-se na porção Nordeste da Baía de Todos os Santos, no Recôncavo Baiano, apresenta coordenadas geográficas 12° 35' 29" e 12° 40' 00" de latitude Sul; 38° 43' 16" e 38° 07' 56" de longitude Oeste, tem uma área geográfica de 185 Km² e está situado na foz dos rios Subaé, Dom João e Engenho D'Água (VIANA *et al.*, 2003). Esta região (Figura 1) encontra-se submetida a influências antrópicas, principalmente aquelas diretas oriundas de atividades petrolíferas, sendo a Refinaria Landolfo Alves de Mataripe (RLAM), o foco dessas atividades.

1.2. Área controle - A estação de amostragem selecionada como área controle situa-se no Distrito de Jeribatuba, localizada a 13° 4' 0" de latitude sul e 38° 46'60" de longitude oeste. Esta área faz parte do município de Vera Cruz, situado na Ilha de Itaparica (Fundação Baía Viva, 2003). Essa região foi estabelecida como área controle por estar fora da influência dos agentes

impactantes provenientes das atividades acima mencionadas e por apresentar características fisiográficas semelhantes com a da área considerada impactada.

2. Estações de amostragem

As estações foram selecionadas levando-se em consideração as prováveis fontes impactantes, de acordo com o Projeto PROAMB (Preparo de Protocolo para Recuperação de Áreas Impactadas por Atividades Petrolífera (FINEP/CTPETRO/CNPq). Estabeleceram-se para este estudo nove estações de amostragem. Oito estações em zonas de manguezal do município de São Francisco do Conde (área considerada impactada): Estação 2 (E2) - Coqueiro Grande; Estação 3 (E3) - Caipe; Estação 4 (E4) - Fábrica de Asfalto; Estação 5 (E5) – Ilha de Cajaíba; Estação 6 (E6) – Ilha do Pati; Estação 7 (E7) - Ilha de Fontes; Estação 8 (E8) - Suape e Estação 9 (E9) - Cabuçú. A estação 1 (E1), em Jeribatuba, distrito do município de Vera Cruz (área considerada controle).



3. Material amostrado

O estudo foi realizado com amostras de folha de *Laguncularia racemosa* (L) Gaertn, a qual pertence à família Combretaceae. A *Laguncularia racemosa* (L.) Gaertn, 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 (WEST, 1977; GRAHAM, 1964 apud JIMÉNEZ, 2003). A madeira é utilizada principalmente para combustível, e suas folhas e córtex são fontes de tanino (WALSH, 1977 apud JIMÉNEZ, 2003).

4. Trabalho de campo

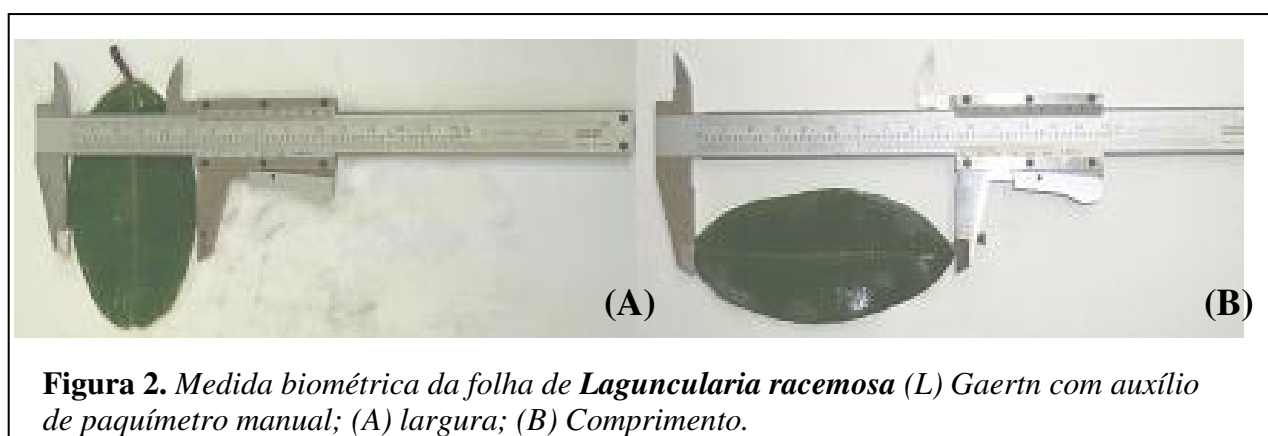
A coleta das amostras foi realizada em julho de 2003. Em cada estação foram coletadas 60 folhas adultas de sol a partir do 3º nó de *L. racemosa*. Durante a coleta, as amostras foram acondicionadas em sacos plásticos, devidamente etiquetados, para evitar a dessecação e colocadas em caixas de isopor com gelo seco (aproximadamente 4° C) até chegar ao local de triagem, onde as folhas foram lavadas em água corrente. Em laboratório, as amostras foram mantidas em freezer a -20° C até a realização das análises.

O laboratório utilizado para realização das análises foi o Laboratório de Estudos em Meio Ambiente (LEMA/UCSal), localizado no Campus de Pituacu da Universidade Católica do Salvador.

5. Tratamento das amostras

As amostras foram examinadas qualitativamente quanto à integridade foliar através de análise da morfologia externa e quantitativamente quanto ao grau de desenvolvimento foliar através de medidas biométricas do comprimento e largura do limbo. Todas as folhas foram analisadas com auxílio de paquímetro manual (Figura 2).

Para avaliação da integridade foliar, foi analisada a presença de: galhas, clorose, limbo revoluto, manchas escuras, pastejo e perfurações, tanto *in locu* como no laboratório.



6. Tratamento dos dados

Os resultados de morfologia obtidos foram registrados em forma de símbolos descritos em uma legenda na escala de: presente, muito presente e ausente, para que dessa forma pudesse se verificar a frequência e a intensidade do aparecimento das alterações nas folhas dos espécimes

de cada estação amostrada. Para melhor interpretação dos dados coletados, construiu-se um gráfico onde estes critérios foram substituídos pela escala representativa: 2 para presente, 1 para muito presente e 0 para ausente (Gráfico 1).

Os resultados da biometria do limbo foliar (largura e comprimento) foram analisados, utilizando-se métodos estatísticos (média, desvio padrão, significância, análise de variância – ANOVA), a fim de avaliar a significância dos resultados.

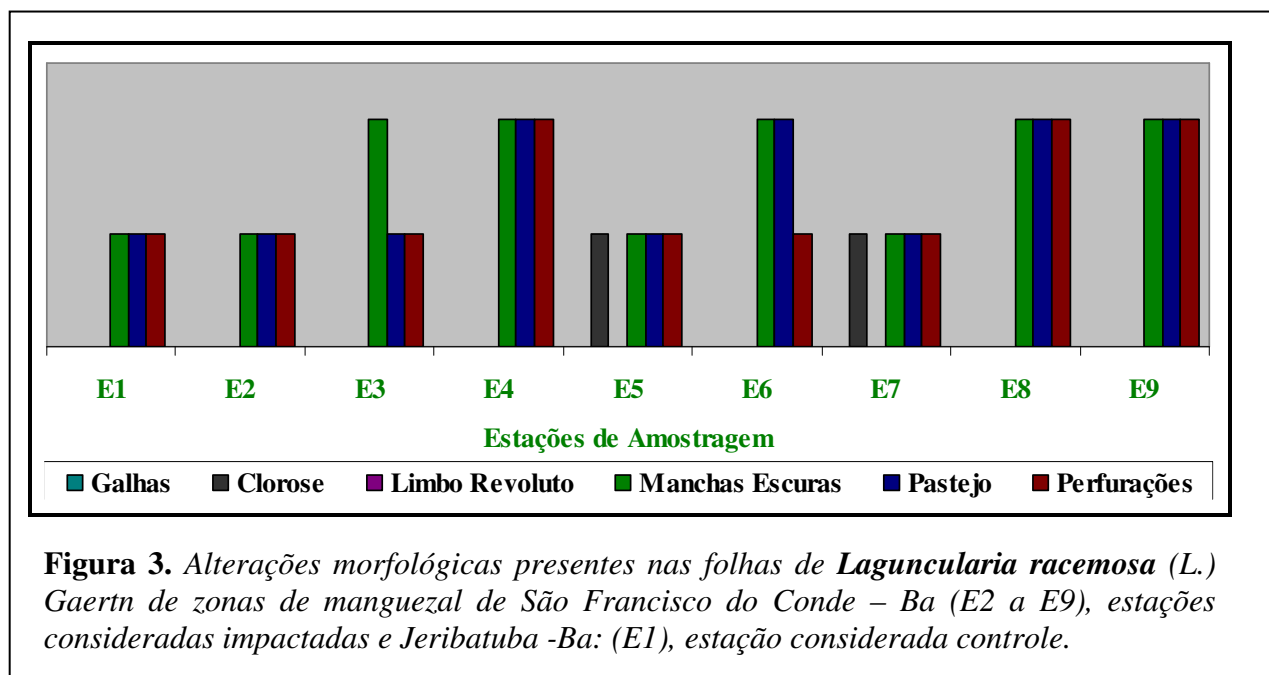
RESULTADOS E DISCUSSÃO

1. Área em estudo

Os manguezais que constituem a área de estudo estão diretamente influenciados pelas águas do rio Subaé e é provavelmente devido à alta poluição trazida por esse curso d'água que estas áreas de manguezal podem estar sofrendo sérios impactos ambientais. As principais fontes de poluição apontadas pelo Centro de Recursos Ambientais da Bahia (CRA) são: Lançamentos na nascente do rio de material proveniente do Centro Industrial do Subaé – CIS ou de esgotos sanitários e industriais; localizados nas proximidades do município de Feira de Santana; Na foz do rio Subaé, correspondente à região de São Francisco do Conde, além das ações poluentes devido a instalações petrolíferas destinadas à produção, refino e transporte de petróleo e seus derivados. Nesses 50 anos de estabelecimento da RELAN, essa região sofreu sucessivas agressões provocadas por derramamento de petróleo e seus derivados, além de gás natural. Uma das últimas agressões nas proximidades de São Francisco do Conde, em 2001, foi o vazamento nas antigas tubulações de gás natural que atravessam o manguezal, com riscos de explosões e danos irreversíveis ao meio ambiente. Há mais de uma década, quase todos os poços de petróleo nessa região secaram, porém foram deixadas as estruturas metálicas (plataformas e dutos) destinadas a esse fim. No início do ano de 2002, iniciaram a retirada das sucatas metálicas na região de São Francisco do Conde.

2. Morfologia externa

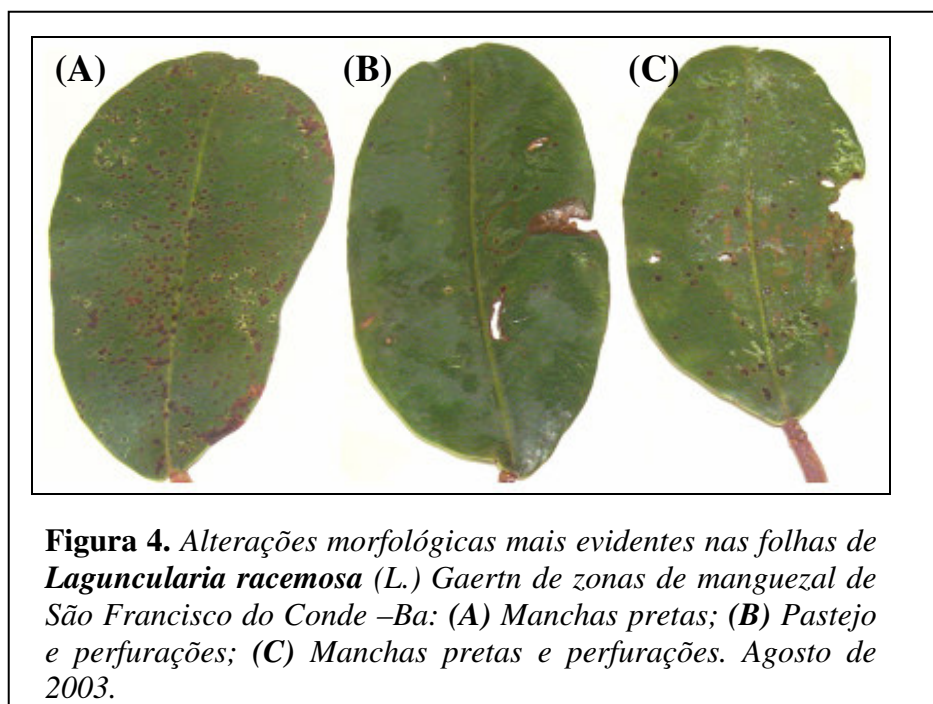
Verifica-se na figura 3 que algumas das alterações identificadas nas áreas impactadas não foram encontradas na área controle (E1), e quando presentes, não apresentavam a mesma intensidade. É importante salientar que como a ausência de alterações foi substituída pelo número zero, por conta disso, não estarão expressas no gráfico.



A análise da morfologia externa (figura 3) das folhas oriundas das áreas consideradas impactadas demonstra que as folhas das estações de amostragem E3 (Caípe), E4 (Fábrica de Asfalto), E6 (Ilha do Pati), E8 (Suape) e E9 (Cabuçu) apresentaram maior quantidade e intensidade de alterações. Estas estações foram as que apresentam atividades antrópicas mais intensas como presença de óleo no sedimento e na vegetação, desmatamento, muito resíduo sólido e rede de esgoto. As folhas de *Laguncularia* das estações E2 (Coqueiro Grande), E5 (Ilha de Cajaíba) e E7 (Ilha de Fontes) apresentaram também alterações, mas com pouca intensidade, ou seja, em menor quantidade e frequência. Esse resultado também foi verificado por Garcia (2003) em estudos realizados com *Avicennia schaueriana*, nestas mesmas estações de amostragem. A diminuição da presença das alterações nas folhas de *Laguncularia* destas estações pode estar relacionada ao afastamento dessas estações da área de influência direta dos problemas ambientais verificados e registrados no local, efluentes industriais e domésticos, bem como o desmatamento das áreas de mata e dejetos originados de várias fontes. Nessas estações, foi observado que os fatores antrópicos apresentavam-se menos expressivos, como menor quantidade de resíduos sólidos e mariscagem.

De acordo com Schaeffer-Novelli (1995), a fauna e a flora dos manguezais são altamente especializadas, sobrevivendo em equilíbrio com o ambiente. Entretanto distúrbios induzidos, principalmente por ações humanas podem desequilibrar essas relações, levando à perda de populações inteiras de fauna e flora. Com os resultados encontrados nesta pesquisa, pode-se sugerir que provavelmente essas alterações estejam ocorrendo por influência de agentes estressores que, no caso da região em estudo, está associada às atividades antrópicas, as quais esta região está submetida.

As alterações morfológicas verificadas com mais frequência e em maior quantidade foram pastejo, manchas escuras e perfurações (Figura 4). Apesar dessas alterações também terem sido observadas na estação controle, a alta frequência com que elas aparecem nas estações consideradas impactadas, podem estar indicando que, provavelmente, a intensidade do aparecimento de alterações seja provocada por uma maior intensidade dos agentes estressores.



Larcher (2000) descreve que, do ponto de vista botânico, o estresse poder ser descrito como um estado no qual o aumento da demanda leva a uma perda da estabilidade inicial das funções com normalização e aumento da resistência. Além disso, se os limites de tolerância e a capacidade de adaptação forem transgredidos, pode ocorrer uma injúria permanente ou mesmo a morte. O aparecimento e a intensidade da presença das deformações verificadas na espécie estudada mostra claramente a perda de estabilidade que a planta está apresentando.

3. Biometria

Foram realizadas análises biométrica e estatística para verificar as diferenças e semelhanças entre as amostras coletadas, a partir das estações de forma a comparar as folhas de espécimes da estação controle (E1) em relação a todas as folhas provenientes das estações de amostragem. Como pode ser verificados na Quadro 2, existe diferença significativa ($P < 0,05$) entre a biometria das folhas quando comparadas todas as estações em estudo com a estação controle. Entretanto o comprimento e largura das folhas da estação Coqueiro Grande (E2) não difere significativamente das folhas da estação controle (Jeribatuba). Esta estação foi uma das que apresentou menor intensidade de agente estressor e por conta ainda não apresenta as alterações verificadas nas folhas das demais estações.

Tabela 1. Comparação do comprimento e largura das folhas de *Laguncularia racemosa* (L.) Gaertn entre a estação controle (E1) com todas as estações de amostragem (E2 a E9) consideradas impactadas por atividades antrópicas.

Estações comparadas	COMPRIMENTO	LARGURA
	Significância (P)*	Significância (P)*
E1 X TODAS	*	*
E1 X E2	NS	NS
E1 X E3	NS	*
E1 X E4	NS	*
E1 X E5	NS	*
E1 X E6	*	NS
E1 X E7	*	*
E1 X E8	*	NS
E1 X E9	*	*

Legenda: * Significativo (P<0,05) NS Não significativo

As folhas coletadas nas estações E7 (Ilha de Fontes) e E9 (Cabuçu) apresentaram diferenças significativas ($P < 0,005$) tanto para o comprimento quanto para a largura das folhas, quando comparadas com as folhas provenientes da estação controle (E1). As folhas das estações E3 (Caípe) E4 (Fábrica de Asfalto) e E5 (Ilha de Cajaíba) diferem significativamente das folhas provenientes da estação controle apenas quanto à largura, não diferindo significativamente quanto ao comprimento. As folhas das estações E6 (Ilha do Pati) e E8 (Suape) só apresentaram diferença significativa para o comprimento. A variação de tamanho presente nas folhas oriundas de áreas consideradas impactadas pode estar indicando que, provavelmente, o desenvolvimento normal das folhas está sendo interferido pelos agentes estressores que, no caso das estações em estudo, estão associadas às atividades petrolíferas existentes no local.

Em estudos realizados por Araújo (2000) e Garcia (2003), utilizando o gênero *Avicennia*, em outros manguezais considerados impactados, como também em zonas de manguezais de São Francisco do Conde, também foram encontradas diferenças significativas para o tamanho das folhas estudadas.

Segundo Larcher (2000), importantes fatores que afetam a diferenciação de órgãos de crescimento limitado (folhas, frutos e flores) são primeiramente a regulação biológica da atividade mitótica no primórdio da gema, o intervalo de tempo entre a iniciação de sucessivos primórdios foliares, a continuidade do crescimento celular e a velocidade de diferenciação sob a influência de fatores externos, seja eles diretos (por exemplo, a radiação, a qual promove a capacidade de extensão das paredes celulares) ou indiretos. Sendo assim, a diferença de tamanho observada nas folhas pode estar relacionada com algum desses fatores que estão influenciando no crescimento vegetativo do órgão.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise preliminar do grau de integridade foliar e do grau de desenvolvimento da folha de *Laguncularia racemosa* (L.) Gaertn sugere que as plantas amostradas estão submetidas a tensores ambientais de origem antrópica, os quais estão promovendo alterações expressivas para

a planta, que podem estar promovendo modificações profundas nas atividades fisiológicas como fotossíntese e respiração, bem como em muitas rotas metabólicas como a produção de tanino.

Infere-se ainda que provavelmente a *Laguncularia racemosa* (L.) Gaertn pode ser uma espécie bioindicadora e que os parâmetros analisados podem ser utilizados como bioindicadores de impactos em manguezais, por estar respondendo por meio de alterações de seus órgãos.

É importante salientar que este trabalho se trata de um estudo preliminar e que, por ter sido um estudo prático e realizado em curto espaço de tempo, por não haver referências sobre o assunto para a espécie estudada nos trabalhos científicos utilizados e por ter se tratado de um diagnóstico preliminar do ambiente através de um vegetal ainda pouco estudado, recomenda-se a continuidade da pesquisa com: ampliação do número de espécimes por estação, aumento do número de amostragem de folhas para estudo biométrico e avaliação da anatomia e da fisiológica das folhas. Essas medidas possibilitarão um conhecimento mais amplo da capacidade de resposta deste vegetal às modificações na qualidade ambiental. Para um melhor entendimento da origem dessas alterações, propõe-se ainda: estudo de parâmetros físico-químicos das estações, análise química das folhas bem como a avaliação das condições químicas, granulométricas e de Matéria Orgânica (M.O.) do sedimento.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, B.R.N. **Diagnóstico geoambiental de zonas de manguezal do estuário do Rio Itanhém, município de Alcobaca - Região do extremo sul do Estado da Bahia.** 1999. 159p. Dissertação (Mestrado em Geoquímica e meio Ambiente) – Universidade Federal da Bahia – UFBA, Salvador, 1999.

BEZERRA, R. G.; FREIRE, G. S. S.; PINHEIRO, R. D.; OLIVEIRA, L. C. C.. Aspectos preliminares dos Parâmetros Hidrodinâmicos do estuário de São Francisco do Conde – BA (NE – Brasil). In: Mangrove 2003 – Articulando Pesquisas e Gestão Participativa de Estuários e Manguezais, 2003, Salvador – Bahia – Brasil, **Anais...** Local Edição: Intergraf, 2003. P. 432.

BRITO, M. E. B.; ARAÚJO, B. R. N. (de); QUEIROZ, A. F. (de) S.; CHAGAS, J. L. (da) C.; SANTOS, G. K.; VIANA, J. C. C.. Avaliação da Morfologia externa em Folha de *Avicennia Shaueriana* Stapf & Leechman em Manguezais do Município de Valença – BA. In: Congresso Nordeste de Ecologia, 2003, Recife-Pernambuco – Brasil, **Anais...** Recife-Pernambuco, 2003.

CARVALHAL, F. & BERCHEZ, F. Manguezal. (online) Disponível em: <<http://www.projetobiosfera.com.br>>. Acesso em: 29 out 2003.

FUNDAÇÃO BAÍA VIVA. Mapa de Localização da Ilha de Vera Cruz. (online) Disponível em: <http://www.fundacaobaiaviva.org.br/i_ita_local.htm> Acesso em: 03 nov. 2003.

GARCIA, S. K.; ARAÚJO, B. R. N. (de); QUEIROZ, A. F. (de) S.; FIGUEIREDO, R. L. L.. Avaliação da morfologia externa de *Avicennia Shaueriana* Stapf & Leechman em Zonas de Manguezal do Município de São Francisco do Conde e Madre de Deus – BA. In: Mangrove 2003 – Articulando Pesquisas e Gestão Participativa de Estuários e Manguezais, 2003, Salvador – Bahia – Brasil. **Anais...** Local Edição: Intergraf, 2003, p. 449.

JIMÉNEZ, J. A. *Laguncularia racemosa* (L.) Gaertn. (online) Disponível em: <http://www.fs.fed.us/global/Lagunculariaracemosa.pdf> Acesso em: 20 set. 2003.



LARCHER, W. **Ecofisiologia Vegetal**. São Carlos, RiMa, 2000.

LIMA, J. S.. Bioindicação, Biomonitoramento: Aspectos Bioquímicos e Morfológicos. (online) Disponível em
<http://www.ietec.com.br/ietec/techoje/techoje/meioambiente/2003/01/24/2003_01_24_0005.2xt/-template_interna> Acesso em: 21 jul. 2003.

Protocolos de avaliação e Recuperação de ambientes impactados por atividades petrolíferas. REDE RECUPETRO. FINEP. 2002.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y. **Manguezal: Ecossistema entre a Terra e o Mar**. São Paulo – SP, Caribbean Ecological Reserch, 1995. 64p.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y., **Avaliações e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da zona costeira e marinha**. (online) Disponível em:
<<http://www.bdt.fat.org.br/workshop/costa/mangue>> acesso em: 20 jul. 2003.

VIANA, J. C. C.; ARAÚJO, B. R. N. (de); RODRIGUES, K. M. R.; QUEIROZ, A. F. (de) S.; CHAGAS, J. L. (da) C. **Estudo Anatômico da folha de *Avicennia Shaueriana* Stapf & Leechman em Zonas de Manguezal do Município de São Francisco do Conde– BA Submetidas a Influência Petrolífera**. In: Mangrove 2003 – Articulando Pesquisas e Gestão Participativa de Estuários e Manguezais, 2003, Salvador – Bahia – Brasil. Anais. Local Edição: Intergraf, 2003. P. 435.