

**PONITIFICIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

NAIARA CRISTINA MATOSO DE LARA

**MACROINVERTEBRADOS COMO BIOINDICADORES DE QUALIDADE
AMBIENTAL EM RELAÇÃO À PRESENÇA DE ÓLEO EM MANGUEZAIS DA
BAIA DE GUARATUBA- PARANÁ**

CURITIBA

2010

NAIARA CRISTINA MATOSO DE LARA

**MACROINVERTEBRADOS COMO BIOINDICADORES DE QUALIDADE
AMBIENTAL EM RELAÇÃO Á PRESENÇA DE ÓLEO EM MANGUEZAIS DA
BAIA DE GUARATUBA- PARANÁ**

Projeto do Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao curso de Licenciatura em
Ciências Biológicas, da pontifícia Universidade
Católica do Paraná, para obtenção do título de
Licenciatura em Ciências Biológicas.

Orientadora: Prof. Dr. Janete Dubiaski da Silva

CURITIBA

2010

SUMARIO

1 INTRODUÇÃO.....	1
2 OBJETIVO GERAL.....	4
3 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	4
4 MATERIAIS E MÉTODOS.....	4
4.1 LOCAL DE ESTUDO.....	4
4.2 COLETAS EM CAMPO E ANÁLISE LABORATORIAL.....	5
5 MAPA DO LOCAL ESTUDO.....	6
6 CRONOGRAMA.....	7
7 ORÇAMENTO.....	8
8 REFERÊNCIAS.....	10

1 INTRODUÇÃO

Manguezais são considerados ecossistemas costeiros, de transição entre os ambientes terrestres e marinhos, característicos de regiões tropicais e subtropicais, sujeitos ao regime de marés (SCHAEFFER-NOVELLI, 1995). Estes ambientes apresentam grande produtividade biológica e alto teor de matéria orgânica, sendo considerados muito importantes do ponto de vista ecológico por sua contribuição nas cadeias alimentares costeiras (SANT'ANNA e WHATELY, 1981). Devido à sua elevada produtividade, os manguezais brasileiros são habitados por diversos táxons de plantas e animais, incluindo várias espécies de importância econômica (CORRÊA, 2008 apud MANDURA, 1997).

Estes ecossistemas estuarinos atraem animais migratórios dos ambientes terrestres e aquáticos, bem como suportam uma fauna residente permanente, a qual é constituída em sua maioria por invertebrados (PRALON, 2007 apud MACINTOSH, 1988). A composição da comunidade faunística varia em função da variação dos fatores físico-químicos que ocorrem no ambiente (SCHAEFFER-NOVELLI e CINTRÓN, 1986).

Segundo Soares (1997) os impactos antrópicos sobre os manguezais são intensos e diversificados, devido à grande densidade populacional no litoral brasileiro e seu alto grau de industrialização. Os manguezais sofrem constantes impactos com a presença de aquicultura, atividade portuária, agricultura, urbanização e especulação imobiliária. Os fenômenos naturais também causam distúrbios podendo atuar direta ou indiretamente sobre esses fatores, alterando sua estrutura e a distribuição do manguezal (VARJABEDIAN, 1995).

Um impacto antrópico que afeta muito o ambiente estuarino é a solução por óleo, sua presença afeta comunidades, eliminando completamente algas, caranguejos, moluscos e outros invertebrados, muitas vezes de interesse econômico. Também são afetadas populações de peixes e crustáceos que utilizam o manguezal exclusivamente como criadouro de larvas. Os efeitos da destruição dos manguezais podem ser detectados por toda a cadeia alimentar costeira (WASSERMAN e CRAPEZ, 2005). Ressalta-se que a recuperação deste ecossistema é lenta, podendo levar décadas (RODRIGUES, 1997).

No Brasil foram realizados vários trabalhos sobre contaminação dos manguezais por derramamento de óleos como os realizados a seguir:

Santos, Cunha-Lignon e Schaeffer-Novelli (2007) desenvolveram um trabalho com objetivo de diagnosticar alterações na cobertura vegetal no mangue do rio Irirí, no canal de Bertioga SP, o qual foi impactado pelo derrame de óleo em 1983. Usaram-se como ferramentas de estudo fotografias aéreas digitais. Analisando aquelas realizadas antes e depois do derrame, verificou-se que após o impacto ocorreram alterações espaço temporais na cobertura vegetal.

Rodrigues (1997) realizou uma pesquisa com objetivo de identificar as respostas bioquímicas à contaminação por petróleo na APA de Guapemirim na Baía de Guanabara RJ. Usaram-se medições periódicas de concentrações de hidrocarbonetos em sedimentos, para determinar as taxas de decomposição “in situ” do petróleo existente no sedimento através de experimentos de microcosmo. Ao término da pesquisa verificou-se que a biomassa encontrada nesses sedimentos ultrapassou os valores normalmente encontrados para praias arenosas e manguezais.

Salles (2007) desenvolveu um trabalho com o objetivo de buscar respostas da comunidade macrobentônica após o derramamento de petróleo bruto no sedimento. Acompanhou as possíveis alterações da concentração dos hidrocarbonetos n-alcenos do petróleo ao longo do período de estudo de 90 dias, na área experimental do manguezal do Canal da Passagem, Vitória/ES. Registrou dentre os grupos mais abundantes a classe dos poliquetas que representou 98,81% dos animais e o filo dos moluscos representado por 1,06% dos mesmos. Outros grupos como anfípodos e larvas representaram menos de 1% do total da fauna. Como resultado pode-se avaliar que os valores de concentração de n-alcenos encontrados nos pontos de impacto, foram superiores aos limites que provocariam alteração na comunidade, indicando com isso que a quantidade de petróleo derramada foi suficiente para promover alteração na comunidade macrobentônica do sedimento.

Nudi (2005), em sua tese, teve como objetivo avaliar o caranguejo *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) como organismo indicador de poluição por óleo nas áreas de manguezais na Baía de Guanabara RJ. Foram realizadas coletas em quatro pontos distintos dentro da Baía sendo coletados sedimentos

e caranguejos. Na pesquisa utilizou-se urina de caranguejo a qual foi submetida a análises laboratoriais, utilizando cromatografia líquida de alta eficiência com detector de fluorescência(CLAÉ/F). As amostras de urina dos caranguejos foram analisadas em todas as áreas estudadas. Foi observado um aumento do número de micronúcleos nos hemócitos, indicando respostas genotóxicas e mutagênicas. No entanto, o ensaio do micronúcleo não foi sensível para avaliar o gradiente de contaminação nos manguezais amostrados, não apresentando correlação com os níveis de contaminação detectados nas amostras de hepatopâncreas e sedimento. *U. cordatus* demonstrou ser um excelente bioindicador para avaliar a qualidade ambiental em áreas de manguezais.

O presente estudo será realizado na Baía de Guaratuba, no estado do Paraná. Esta baía está localizada em uma área de proteção ambiental (APA de Guaratuba) e a sua desembocadura encontra-se próxima a cidades turísticas intensamente visitadas nas temporadas de veraneio (SEMA, IAP; PRÓ-ATLÂNTICA/PARANÁ, 2006).

Nestas épocas, o movimento do “Ferry boat” se intensifica com a travessia entre Guaratuba e Caiobá, podendo funcionar 24 horas por dia devido ao intenso tráfego de carros. Mais de 1,5 milhões de pessoas atravessam a baía a cada temporada; no verão, também é frequente a utilização de barcos para a pesca, esporte e passeio. Sendo assim, são necessários estudos para avaliar o impacto do óleo proveniente das embarcações deste local, pois não existe qualquer estudo sobre o tema na região.

Este trabalho tem por finalidade avaliar a composição de macroinvertebrados encontrados no manguezal situado na baía de Guaratuba, focando os bioindicadores de qualidade ambiental, para compreender os efeitos da poluição causada por embarcações, as quais podem acarretar vazamentos de óleo.

2 OBJETIVO GERAL

- Comparar a composição da fauna bentônica de dois pontos da Baía de Guaratuba-Paraná sujeitos a diferentes impactos por óleos e graxas na água.

3 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Descrever a composição da fauna bentônica em dois locais sujeitos a diferentes concentrações de óleos e graxas.
- Indicar possíveis bioindicadores para este tipo de poluição.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 LOCAL DE ESTUDO

O trabalho será desenvolvido na Baía de Guaratuba, localizada a 25°52'S, 48°39'W(Fig.1). Este é o segundo maior complexo estuarino do litoral do estado do Paraná, localizado no sul do Brasil (CHAVES e CORRÊA, 1998). Comunica-se com o Oceano Atlântico por uma abertura de aproximadamente 500 metros, e prolonga-se para dentro do continente por cerca de 15 quilômetros. Sua vegetação é própria de regiões de mangue, e a profundidade da lâmina d'água, em alguns poços, alcança seis metros. A salinidade da água de fundo apresenta variação sazonal, atingindo valores mais altos no inverno e mais baixos no verão (respectivamente 37 e 3‰), enquanto a temperatura, por sua vez, pode ultrapassar 28°C e baixar a pelo menos 15°C, conforme a estação (CHAVES e VENDEL 1997b).

Esta região sofre impactos por derramamento de óleo através de alguns meios de transporte, como o “Ferry boat”, o qual faz a travessia entre o balneário de Caiobá e Guaratuba. A embarcação tem capacidade de transportar veículos e passageiros e seu percurso leva aproximadamente 15 minutos, funcionando 24 horas por dia. Outras fontes de óleos são embarcações instaladas no late Clube de Caiobá, localizado na Baía de Guaratuba, a dois quilômetros do balneário de Caiobá – Matinhos- Pr e late Clube de Guaratuba, localizado na Baía de Guaratuba a uma Latitude 25 52’,

longitude oeste de Greenwich 48 34' e altitude de 3m acima do nível do mar. Possui acessos por três ruas: Rua Guaratuba, Rua José Bonifácio e Rua Ponta Grossa. Sendo que sua maior extensão faz frente para o mar.

4.2 COLETAS EM CAMPO E ANÁLISE LABORATORIAL

As coletas serão realizadas em dois pontos da baía de Guaratuba (Ilha das Sepulturas e Ilha do Veiga), totalizando cinco réplicas em cada ponto de estudo, as quais estão previstas para Novembro/2010 e Fevereiro/2011.

O substrato será coletado com auxílio de um cano de PVC de 15 cm de diâmetro e 10 cm de profundidade, sendo que os animais serão triados no local com auxílio de peneiras e pinças, serão anestesiados com mentol e depois fixados com álcool 90% glicerinado, sendo acondicionados em frascos devidamente etiquetados.

As algas presas à vegetação e troncos podres serão raspadas do substrato com auxílio de espátula e acondicionadas em frascos, sendo transportadas em isopor com gelo até a triagem que será efetuada em laboratório

Amostras de água serão tomadas a uma profundidade de 10 cm da superfície nos dois pontos de estudo, totalizando quatro vidros cor âmbar (sendo dois de 1 litro e dois de 500 ml). Eles serão devidamente acondicionados em isopor com gelo para manter sua temperatura até chegar ao laboratório, para serem realizadas as análises de óleos e graxas totais conforme o Método SM 5520 D no laboratório de Análises químicas LIMNOBRAS. Outra análise a ser realizada é de coliformes fecais conforme o método descrito por SILVA; JUNQUEIRA e SILVEIRA (1997).

A salinidade será medida com auxílio de um salinômetro com escala em porcentagem e gravidade (L. F.: PEQ-700) Ref. 211.

Os demais parâmetros abióticos analisados e registrados serão as condições de tempo, temperatura do ar e da água superficial, pH e oxigênio dissolvido, com auxílio de equipamentos de campo. Todos os dados serão registrados em fichas de campo durante as coletas.

Em laboratório, os animais serão identificados seguindo-se "Shrimps, Lobsters, And crabs of the atlantic coast of the Eastern united states, Maine to Florida" (WILLIAMS 1984).

Quinzenalmente haverá reuniões com a orientadora, afim de esclarecer duvidas com relação às identificações dos animais e atividades no período. Os relatórios parciais e finais deverão ser submetidos á orientadora para a correção.

Os pedidos de autorização de coleta da fauna e de uso de unidades de conservação foram encaminhados ao SISBIO e IAP, respectivamente, estando no aguardo dos pareceres.

5 MAPA DO LOCAL ESTUDO

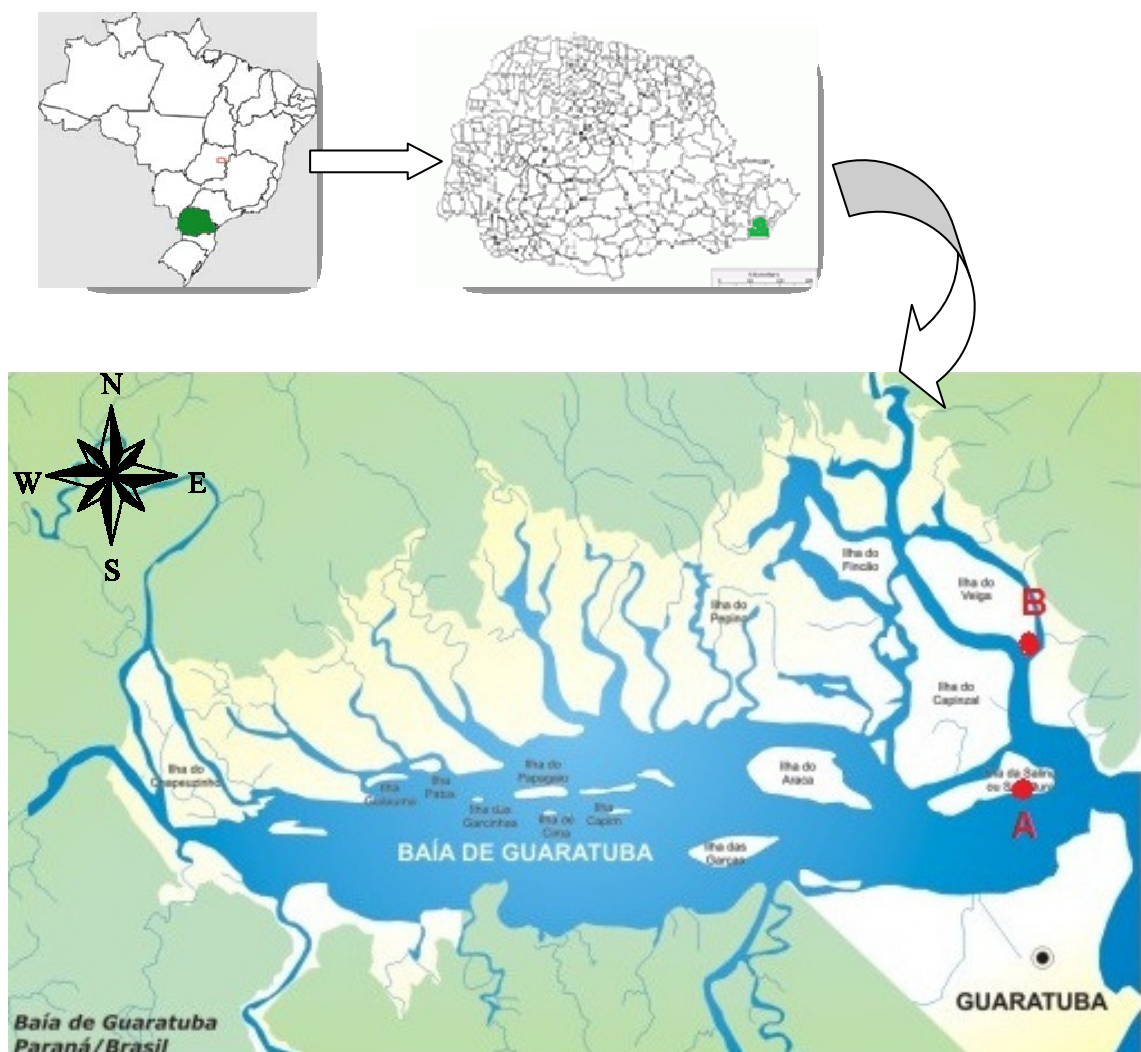


Figura 1: Baía de Guaratuba (os pontos indicados como A e B serão os locais de coleta).

6 CRONOGRAMA

[illegible]

7 ORÇAMENTO

Tab. 1- Material de consumo para realização do trabalho fornecido pela graduanda.

Material	Quantidade	Unidades	Valor unitário	Valor Total
Álcool 90% glicerinado	2	Litro	R\$ 11,30	R\$ 22,60
Bandeja de plástico	1	unid	R\$ 26,50	R\$ 26,50
Bloco de registro	1	unid	R\$ 1,50	R\$ 1,50
Borracha	2	unid	R\$ 0,30	R\$ 0,60
Cano de PVC	2	unid	R\$ 2,00	R\$ 4,00
Cartucho para impressora	1	unid	R\$ 35,00	R\$ 35,00
Elásticos	1	pacote c/ 50	R\$ 2,20	R\$ 2,20
Espátulas	2	unid	R\$ 2,50	R\$ 5,00
Etiqueta	1	pacote c/ 50	R\$ 3,00	R\$ 3,00
Fita métrica	1	unid	R\$ 2,20	R\$ 2,20
Folha sulfite	2	pacote c/ 500	R\$ 11,50	R\$ 23,00
Frascos plásticos c/ tampas	30	unid	R\$ 1,30	R\$ 39,00
Lápis	2	unid	R\$ 0,60	R\$ 1,20
Mentol	500	Gramas	R\$ 97,00	R\$ 97,00
Peneira	1	unid	R\$ 12,50	R\$ 12,50
Pinças	1	unid	R\$ 18,00	R\$ 18,00
Pipeta	1	unid	R\$ 2,50	R\$ 2,50
Placa de petri	2	unid	R\$ 5,90	R\$ 11,80
Sacos Plásticos	1	pacote c/ 30	R\$ 5,00	R\$ 5,00
			TOTAL	R\$ 312,60

Tab. 2- Gastos com transporte para a realização do trabalho fornecido pela graduanda.

Material	Quantidade	Unidades	Valor unitário	Valor Total
Combustível	3	tanques	R\$ 50,00	R\$ 150,00
Embarcação	3	aluguel	R\$ 50,00	R\$ 150,00
Ferry boat	6	tickets	R\$ 5,00	R\$ 30,00
Pedágio	6	tickets	R\$ 12,80	R\$ 76,80
			TOTAL	R\$ 406,80

Tab. 3- Material permanente para a realização do trabalho fornecido pela graduanda.

Material	Valor Unitário
Computador	R\$ 1.279,00
Impressora	R\$ 199,00
Maquina Fotográfica	R\$ 699,00
Veiculo	R\$ 10.000,00
TOTAL	R\$ 12.177,00

Tab. 4- Análises Laboratoriais com produtos fornecidos pelo Laboratório.

Produtos	Quantidade	Unidade	Preço Unitário	Preço Total
Análise Laboratorial	3	Amostra	R\$ 40,00	R\$ 120,00
Isopor	1	unid	R\$ 15,00	R\$ 15,00
Vidro cor ambar	2	500 ml	R\$ 3,50	R\$ 7,00
Vidro cor ambar	2	1 Litro	R\$ 3,50	R\$ 7,00
			TOTAL	R\$ 149,00

Tab. 5- Material permanente para a realização do trabalho fornecido pela instituição.

Material	Valor Unitário
Microscópio Estereoscópio	R\$ 854,97
Oxímetro	R\$ 471,00
phmetro de campo	R\$ 420,00
Salinômetro	R\$ 130,96
Termômetros de mercúrio c/ proteção	R\$ 25,00
TOTAL	R\$ 1.901,93

“ Todo gasto que houver referente à presente pesquisa será custeado pela graduanda.”

8 REFERÊNCIAS

CHAVES, Paulo de Tarso da Cunha; CORRÊA, Marco Fabio Maia. Composição ictiofauna da área de manguezal da Baía de Guaratuba, Paraná, Brasil. **Revista brasileira de Zoologia**. vol.15, n.1, p.195 –202, 1998.

CHAVES, Paulo de Tarso da Cunha; VENDEL, Ana Lucia. Reprodução de *Stelliferrastrifer* (Jordan) (Teleostei, Sciaenidae) na Baía de Guaratuba, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**. vol.14, n.1, p. 81-89, 1997b.

CORRÊA, Michele de Oliveira Dias Alves. **Estudo da fauna aquática associada à vegetação do mangue do Rio da Fazenda, Ubatuba (SP) através de experimentos de manipulação**. 2008. 135f. Tese (doutorado) Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências Botucatu. São Paulo, ANO Disponível em <http://www.ibb.unesp.br/posgrad/teses/zoologia_do_2007_Michelecorrea.pdf> Acesso em: 15 de ago.2010.

NASCIMENTO, Marcio; BERTOLI, Rodrigo. **Baia de Guaratuba: Peixes e suas histórias**. Paraná. Realização SEMA, INSTITUTO GUAJU e GOVERNO DO PARANÁ. Disponível em <<http://willianbill.blogspot.com/2009/02/livro-baia-de-guaratuba-peixes-e-suas.html>>. Acesso em: 22 Ago.2010.

NUDI, Adriana Haddad. **Avaliação da contaminação de manguezais da Baía de Guanabara: utilizando Caranguejos *Ucides cordatus* como bioindicador de poluentes de petróleo e desenvolvimento de metodologias de análises**. 2005. 216f. Tese (Doutorado). Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 2005.

Plano de manejo da área de proteção ambiental de Guaratuba. Realização SEMA, IAP, PRÓ-ATLÂNTICA/PARANÁ 259p. 2006. Disponível em http://www.uc.pr.gov.br/arquivos/File/Plano_de_Manejo/APA_Guaratuba/Plano_de_Manejo_APA_de_Guaratuba.pdf. Acessado: 24 Agos. 2010.

PRALON, Bruno Gabriel Nunes. **Distribuição espacial dos decapoditos e caranguejos juvenis num estuário tropical**. 2007. 133f. Dissertação (mestrado) Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Botucatu. São Paulo, 2007. Disponível em <http://www.ibb.unesp.br/posgrad/teses/zoologia_me_2007_bruno_pralon.pdf>. Acesso: 12 Jul. 2010.

RODRIGUES, Fabíola Oliveira. **Derramamento de óleo no ecossistema manguezal**. 1997. 184f. Dissertação (mestrado), Faculdade de Saúde Pública, São Paulo, 1997. Disponível em <http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X1999000100024> Acesso :25 Ago. 2010.

SALLES, Larissa Pereira. **Influência do derramamento de petróleo sobre a comunidade macrobentônica e degradação dos hidrocarbonetos do sedimento de manguezal do canal da passagem, Vitória-ES**. 2007. 60. Monografia, Universidade Federal do Espírito Santo, 2007. Disponível em

<http://www.prh29.ufes.br/downloads/PG_Larissa_Salles.pdf> Acesso em 05 Set. 2010.

SANT'ANNA, E.M. & WHATELY, M.H. Distribuição dos manguezais do Brasil. **Revista brasileira de Geografia**, v. 43, n. 1, p. 47-63, 1981.

SANTOS, Luciana Cavalcanti Maia; CUNHA-LIGNON, Marília. ; SCHAEFFER-NOVELLI, Yara. Impacto de petróleo no manguezal do Rio Iriri (Baixada Santista, São Paulo): diagnóstico da cobertura vegetal com base em fotografias aéreas digitais (1962-2003). In: VIII CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL: ECOLOGIA NO TEMPO DE MUDANÇAS GLOBAIS, 2007, Caxambu. **Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil: ecologia no tempo de mudanças globais**. 2007. Disponível em <<http://www.seb-ecologia.org.br/viiiiceb/pdf/446.pdf>> Acesso: 22 jul. 2010.

SANTOS, Neusely; JUNQUEIRA, Valéria Christina Amstalden; SILVEIRA, Neliane Ferraz Arruda. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. São Paulo: Varela, 1997. pag 32.

SCHAEFFER-NOVELLI, Yara. Manguezal: Ecossistema entre a terra e o mar, São Paulo: **Caribbean Ecological Research**, 64 p. il. 1995.

SCHAEFFER-NOVELLI, Yara; CINTRÓN, G. Guia para estudo de áreas de manguezal: estrutura, funcionamento e flora. São Paulo: **Caribbean Ecological Research**. 150p. 1986.

SOARES, Mario Luiz Gomes. **Estudo da biomassa aérea de manguezais do sudeste do Brasil** – Análise de modelos. Tese (Doutorado). Instituto Oceanográfico da Universidade, São Paulo, V.1, 294p. 1997.

VARJABEDIAN, R. Impactos sobre os manguezais. In: Schaeffer-Novelli, Yara. Manguezal: Ecossistema entre a Terra e Mar. São Paulo. **Caribbean Ecological Research**. cap.11, p. 49-52. 1995.

WASSERMAN, Julio César Faria Alvim e CRAPEZ, Miriam Araújo Carlos. **Efeitos da poluição por óleo em sedimentos da área de proteção ambiental de Guapimirim, Rio de Janeiro**. 35p. Universidade Federal Fluminense. Rio de Janeiro, 2005. Disponível em<<http://www.uff.br/remadsuff/BibVirtual/Guapimirim.pdf>>. Acesso: 07 Set. 2010.

WILLIAMS, Austin B. **Shrimps, Lobsters, And crabs of the atlantic coast of the Eastern united states, Maine to Florida**. Washington:SmithsonianInstitutionPress.1984. 550p.