

AVALIAÇÃO DA TOXICIDADE DO MANGUE DE BERTIOGA, CUBATÃO-SP, EM DECORRÊNCIA DE DERRAMAMENTO DE ÓLEO, UTILIZANDO O MICROCRUSTÁCEO *Artemia salina* COMO BIOINDICADOR

CIBELE S. INFANTE¹; ROSANA F. VIEIRA²; CLÁUDIO M. JONSSON³

Nº 0902004

Resumo

Sedimentos de mangue contaminados ou não com produtos derivados do petróleo foram avaliados quanto à sua toxicidade. De todos os parâmetros que determinam qualidade do solo, os testes toxicológicos usando microcrustáceos vivos como bioindicador são os mais adequados em virtude de suas sensibilidades a componentes químicos e tóxicos do ambiente. Para que estratégias de recuperação de áreas degradadas sejam adotadas é importante que se conheça a extensão dos distúrbios provocados no ecossistema através desses testes. Os maiores valores de mortalidade foram encontrados nas áreas contaminadas, no ponto de transição, utilizando 100g de sedimento. No mangue não contaminado com óleo não houve mortalidade em nenhuma das áreas, independentemente dos métodos utilizados.

Abstract

Of mangrove sediments contaminated or not with the oil products were evaluated for their toxicity. Of all the parameters that determine soil quality, the toxicological microcrustaceans using live as bioindicator are more appropriate because of their sensitivity to environmental stresses. What strategies for recovery of degraded areas is adopted it is important to know the extent of the disturbances caused in the ecosystem put toxicological. The highest values of mortality were in the contaminated areas in the transition point. In mangue not contaminated with oil there was no mortality in any of the areas, regardless of the methods used.

1. Bolsista CNPq: Graduação em Ciências Biológicas, PUC Campinas-SP, _ cibelesi@cnpma.embrapa.br

2. Orientador: Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna-SP

3. Colaboradores: Pesquisadores, Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna-SP.

Introdução

Os manguezais são áreas localizadas nas planícies de inundação das marés, sendo, portanto, um ecossistema costeiro, de transição entre o ambiente terrestre e marinho. Caracteriza-se por ser úmido, apresentar alta salinidade, ser pouco oxigenado e rico em nutrientes, desempenhando importante papel como exportador de matéria orgânica para os estuários. A sua biodiversidade faz com que essas áreas se constituam em grandes berçários naturais. (SCHAEFFER, 1999).

O Brasil é o país com a segunda maior extensão de manguezais, ou seja, 13.400 km, representando mais de 12% dos manguezais do mundo, sendo um dos ambientes naturais mais degradados, em decorrência dos sérios impactos ecológicos que ocorrem nas zonas costeiras. (VIEIRA, 2000; GOTTARDO, 2005 apud. SPALDING, 1997).

O manguezal de Bertioga (mangue, praias e costões) foi afetado, em novembro de 1983, pelo vazamento de 2.500 m³ de óleo, devido ao rompimento do Oleoduto S. Sebastião – Cubatão. (INFANTE, 2008)

De todos os parâmetros que determinam qualidade do solo, os testes toxicológicos usando microcrustáceos vivos como bioindicador são os mais adequados em virtude de suas sensibilidades a estresses ambientais. Para que estratégias de recuperação de áreas degradadas sejam adotadas é importante que se conheça a extensão dos distúrbios provocados no ecossistema por testes toxicológicos. (INFANTE, op cit)

A importância ecológica do manguezal vem sendo há muitos anos abordada em vários trabalhos pela comunidade científica (OLMOS, 2000).

Para testes de toxicidade aguda os critérios de avaliação são de mortalidade e imobilidade dos organismos- (VOYER, 1989). Dentre esses bioensaios, encontra-se a toxicidade sobre *Artemia salina*, que é um microcrustáceos de água salgada comumente usada como alimento para peixes (LUNA, 2005; VANHAECKE, 1981).

Para tanto, o presente trabalho tem como objetivo analisar possíveis influências deletérias residuais e comparar a toxicidade do solo de manguezais de Bertioga, contaminados ou não com produtos derivados do petróleo usando o invertebrado *Artemia salina* como bioindicador.

Material e Métodos

O sedimento de mangue foi coletado em Bertioga – SP no mês de outubro de 2008 em três pontos distintos com profundidade de 0-15 cm, que foram denominados de AC, BC e CC para área onde ocorreu o derramamento de óleo, considerada como contaminada e A, B e C para área não contaminada. (Figura 1)

Nas duas localidades, as coletas foram feitas conforme figura 1. Nas áreas da franja, foram também coletados 5 litros de água do mar da área contaminada e não contaminada para realização dos testes de toxicidade.

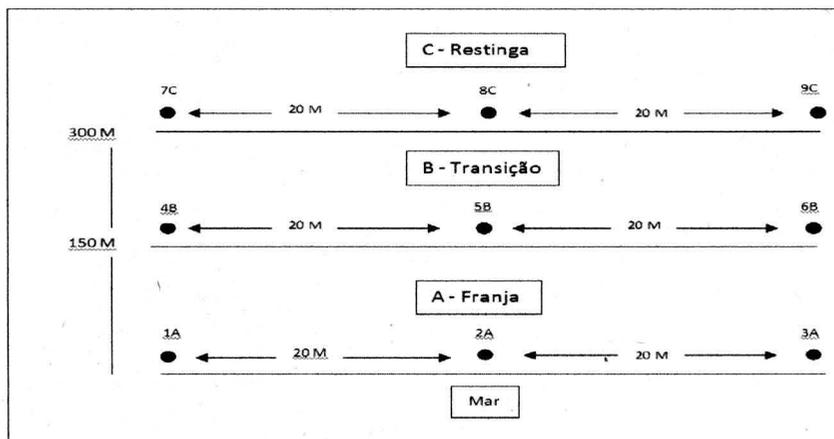


FIGURA 1. Esquema de coleta dos sedimentos de mangue.

Após as coletas, o mangue foi armazenado em geladeira a 5° C para eventuais análises. Foram pesados 20 g de sedimento que foram extraídos com 5 porções de 20 mL de hexano, sob agitação, durante 30 minutos. A fase orgânica “hexanica” foi transferida para um balão de fundo redondo e totalmente rotaevaporado a 35 °C. Transferiu-se para um becker de 50 mL, lavando o recipiente com água de cultivo de *Artemia salina* (contendo 0,1 mL acetona por litro de água para um primeiro teste e 0,1 tween para um segundo teste) totalizando 20 mL. Procedeu-se da mesma forma com os extratos de “sedimento não contaminado” e “sedimento contaminado”. Paralelamente um controle de resíduo de evaporação de 100 ml de hexano estando resuspenso em 20 mL de água (0,1 mL hexano por litro de água) foi elaborado.

Um ambiente com temperatura média de 18°C à 20°C foi preparado para o cultivo de *Artemia salina*. Fez-se o preparo de água salina semelhante ao ambiente onde vivem,

usando 16,25g de sal para 500 ml de água destilada com pH 8,5. Após o preparo da água salina, em um funil de separação, os ovos de *Artemia* foram cultivados sobre luz constante durante 48 horas até sua eclosão.

Após a eclosão dos ovos, as *A. salina* foram transferidas para um béquer junto com a água salina, onde separou-se 10 neonatos para o teste. Esses neonatos foram colocados em placa de Petri junto com 5 ml de água salina, que foi colocada em contato com o balão de fundo redondo, utilizado na extração dos possíveis contaminantes das duas áreas, contaminada e não contaminada.

A avaliação de mortalidade foi observada em 24h e 48h após a mistura dos resíduos contaminados ou não com óleo. Separou-se 5 ml da água do mar pura com pH=8 e colocou-se 10 neonatos de *A. salina*. A mortalidade foi observada no período de 24h e 48h.

Resultados e Discussões

O teste toxicológico com 10 neonatos de *Artemia salina* usando a metodologia descrita acima não apresentou níveis significativos de mortalidade tanto para o sedimento contaminado quanto para o não contaminado. (Tabela 1)

Tabela 1. Mortalidade de *Artemia salina* utilizando-se 20 gr de sedimento.

Área não contaminada			Área contaminada		
Ponto	24H	48H	Ponto	24H	48H
1A	0	0	1AC	0	0
2A	0	0	2AC	0	0
3A	0	0	3AC	0	0
4B	0	0	4BC	0	0
5B	0	0	5BC	0	0
6B	0	0	6BC	0	0
7C	0	0	7CC	0	0
8C	0	0	8CC	0	0
9C	0	0	9CC	0	0

Em decorrência desses resultados, mudou-se a metodologia proposta, passando de 20g de sedimento para 100g por amostra. A quantidade total de água passou de 20ml para 5 ml, procurando-se deste modo aumentar a concentração dos possíveis contaminantes.

Os resultados obtidos na tabela 2 demonstram que o total de sedimento utilizado anteriormente no teste (20 g) não foi suficiente para provocar a mortalidade com *A. salina*, devido à baixa concentração de resíduos tóxicos, ou seja, baixa concentração de óleo na amostra.

Os resultados para a área não contaminada não mostram nenhuma mortalidade mesmo com o aumento da quantidade de sedimento utilizada para extrair possíveis contaminantes.

Tabela 1. Mortalidade de *Artemia salina* utilizando-se 100 gr de sedimento.

Área não contaminada			Área contaminada		
Ponto	24H	48H	Ponto	24H	48H
1A	0	0	1AC	0	0
2A	0	0	2AC	0	0
3A	0	0	3AC	0	10
4B	0	0	4BC	5	10
5B	0	0	5BC	3	7
6B	0	0	6BC	4	6
7C	0	0	7CC	0	4
8C	0	0	8CC	0	0
9C	0	0	9CC	0	0

No teste feito com a água do mar não se verificou mortalidade da *Artemia salina* tanto na área não contaminada como na área onde ocorreu o derramamento de óleo. A constante movimentação da maré pode ter ocasionado uma maior diluição dos poluentes, não permitindo que eles fossem identificados pela metodologia utilizada. Ademais, deve ser considerado que os sedimentos em função de suas características químicas e físicas, apresentam maior capacidade de reter estes poluentes.

Conclusão

Em decorrência do longo tempo que se passou do acidente ecológico na área contaminada. A utilização de bioindicador *Artemia salina* foi eficiente em demonstrar que

mesmo após 26 anos os sedimentos ainda são contaminados com poluentes oriundos do derramamento de óleo.

Referências

VOYER, R.A.; SINNETT, J.C.; MODICA, G., **An Apparatus for Exposing Estuarine Aquatic Organisms to toxicants in Constant and Fluctuating Salinity Regimes**, Aquatic toxicology and Environmental Fate: Eleventh Volume, ASTM STP 1007, G.W. Suter II and M. A. Lewis, Eds., American Society for Testing and Materials, Philadelphia. 1989. pp. 564-572.

ESPÍNOLA, E.L.G.; BOTTA-PASCHOAL, C. M. R.; ROCHA, O.; BOHRER, M. B. C.; OLIVEIRA-NETO, A. L. *Teste de Toxicidade com Sedimento Marino em La Costa Mediterranea Empleando Anfípodos*. **Ecotoxicologia Perspectiva para o Seculo XXI**, Rima, p. 17-26, 2002.

OLMOS, F.; SILVA, S. R. **Guará – Ambiente, Flora e Fauna dos Manguezais de Santos-Cubatão**.

VANHAECKE, P.; PERSOONE, G.; CLAUS, C.; SORGELOOS, P.; **Proposal for a short term toxicity test with Artemia nauplii. 1981**

KNIE, JOACHIM L.W.; LOPES W.B. ESTER., **Testes ecotoxicológicos: métodos, técnicas e aplicações**. Florianópolis, Ed.Fatma, 2004. 289p.

INFANTE, S. C; PINTO, F. P.A; VIEIRA, F.R; SILVA, M. M. S.C; LIGO A.V. M; **Impacto da Contaminação de Sedimento de Mangue com óleo na Atividade de Microrganismos**, 2008.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y. . **O papel ecológico e sócio-econômico dos manguezais**. In: Aberto Alves Campos, Andréia Quandt Monteiro, Cassiano Monteiro Neto, Marcus Polette. (Org.). *A zona costeira do Ceará: diagnóstico para a gestão integrada*. 1 ed. Fortaleza: Aquasis, 2003, v. 1, p. 46-47.