

ESTUDOS PRELIMINARES SOBRE OS EFEITOS DE BAIXAS CONCENTRAÇÕES DE DETERGENTES ANIÔNICOS NA FORMAÇÃO DO BISSO EM *BRACHIDONTES SOLISIANUS*

Waldir Malagrino¹
Norival Pereira²
Aristides Almeida Rocha³

RESUMO - Procurou-se observar a influência de uma mistura 1:1:1 de detergentes comerciais Skip + ODD + Minerva, todos pulverizados, sobre 180 exemplares de molusco *Brachidontes solisianus*, da família Mytilidae, expostos a bioensaio estático, aerados, durante sete dias, e alimentados com cultura de algas. As observações sobre os efeitos de baixas concentrações dos detergentes aniônicos na formação do bisso atividade bissal dos animais testados, indicaram que há uma influência seletiva desses compostos e que é dependente do tamanho do animal. O comportamento dos moluscos varia em função do seu estágio de crescimento e da concentração do poluente na água. Os resultados permitem concluir que a presença de detergentes biodegradáveis ou não, ainda que em baixas concentrações nas águas, pode induzir a mudanças comportamentais dos organismos aquáticos, especialmente dos moluscos, sendo portanto um fator de influência negativa às comunidades aquáticas.

ABSTRACT - The authors observed the effect of a mixture of three commercial detergents 1:1:1 on 180 samples of the mollusk *Brachidontes solisianus* Mytilidae, when submitted to a static bioassay, for seven days. During this period, the water was aerated by means of an electric air pump. Throughout the experiments, the organisms were fed with a culture of algae. The observation of the effects caused by low concentrations of detergent on the byssal activity of these animals indicated that there is a selective influence of these toxic substances, which depends on the animal's size. The behavior of the mollusks is variable, according to the stage of their development and to the concentration of the pollutant in the water. The results lead to the conclusion that the presence of detergents in the water, either biodegradable or not, may cause, even in low concentrations, behavioral changes in the aquatic organisms, particularly in the mollusks, thus being a factor of negative influence on all aquatic communities.

INTRODUÇÃO

Com o aumento das atividades humanas e industriais em torno de praias e estuários, há uma crescente deterioração das condições de vida nos diferentes habitats, pela introdução de diversos poluentes. Dentre esses produtos verifica-se a presença de detergentes aniônicos de uso doméstico que são lançados nos esgotos, podendo tais produtos chegar a um teor perigoso, se for considerado o fator tempo (Tommasi, 1980). Desta forma, a ausência ou diminuição de espécies em áreas afetadas pode ser a indicação de seu grau de contaminação (Jones, 1973).

Muitas dessas espécies apresentam valor como fonte de proteínas, principalmente para as populações carentes que sobrevivem na orla litorânea, coletando artesanalmente certos organismos aquáticos e semi-aquáticos, como é o caso dos mexilhões.

Algumas pesquisas têm sido realizadas para determinar os efeitos de baixas concentrações de detergentes e exposição de curta e longa durações sobre organismos aquáticos (Crisp, Southward, 1961; Reish & Ayres, 1968).

Sprague & Drury, 1969, observaram a anulação de reações em salmonídeos em concentrações muito baixas de ABS, e Swedmark et alii, 1971, verificaram que o comportamento de natação e respiração no bacalhau é afetado por surfactantes. Granmo, 1972, constatou que a fertilização e crescimento de ovos e larvas de *Mytilus edulis* são afetados em baixas concentrações de LAS.

Swedmark et alii, 1971, testaram a atividade do bisso em *Mytilus edulis* em várias concentrações de surfactantes, comprovando também a capacidade de abrir e fechar das valvas.

Perkins, 1970, observou danos nas funções biológicas de gastrópodos marinhos expostos a detergentes. Marchetti, 1965, relaciona a variação de toxicidade com fatores biológicos. E associa a variação da toxicidade de surfactantes com fatores não biológicos, como temperatura, salinidade e potencial hidrogeniônico.

Testes efetuados por Zuim & Mendes, 1980, usando amostras obtidas em Ubatuba, SP, demonstraram que o mexilhão *Perna perna* não sobrevive mais que 24 horas em concentrações de 20 ppm de um ABS comercial.

Entretanto, pouca atenção tem sido dada aos fatores que têm influência na formação dos filamentos do bisso. Recorde-se que esses filamentos são produzidos por glândulas especiais denominadas bissogênicas. Esses moluscos habitantes de regiões entre marés são semi-sésseis, pois para se fixarem necessitam de um substrato onde lançam os filamentos do

¹ Biólogo do Departamento de Saúde Ambiental, Faculdade de Saúde Pública da USP.

² Químico do Departamento de Saúde Ambiental, Faculdade de Saúde Pública da USP.

³ Biólogo da CETESB e Professor Adjunto da Faculdade de Saúde Pública da USP.

bisso. Conforme a salinidade, os animais demoram a se fixar, mostrando uma adaptação mais difícil em salinidades mais baixas, ao passo que em salinidades mais altas a adaptação é rápida.

O objetivo deste estudo é a verificação da reconstituição dos filamentos do bisso em presença de surfactantes. Os ensaios foram realizados no Laboratório de Hidrobiologia e Físico-Química do Departamento de Saúde Ambiental, da Faculdade de Saúde Pública da USP - Universidade de São Paulo.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os mexilhões utilizados nestes ensaios, *Brachidontes solisianus*, pertencem à família Mytilidae. Foram coletados em praias do litoral norte de São Paulo, Maranduba e Estaleiro, em Ubatuba, e mantidos em aquários destinados à sua aclimação, no laboratório.

Os ensaios foram desenvolvidos entre os meses de agosto e outubro de 1983, utilizando-se indivíduos com dimensões médias de 0,77 mm e 0,0639 g e de 21,99 mm e 1,2472 g, sendo as medidas efetuadas por meio de paquímetro e balança analítica.

Foram utilizados cerca de 180 indivíduos nos testes, com média de 20 por concentração.

As concentrações utilizadas foram de 1 ppm e 10 ppm de uma mistura (1:1:1) de detergentes comerciais (Skip + Odd + Minerva), todos pulverizados.

A exposição aos surfactantes foi efetuada em um sistema estático de aquários de dimensões 40 X 24 X 12 cm, com aeração constante e duração de sete dias, alimentados diariamente com cultura de algas.

Durante os experimentos foram observados e determinados os parâmetros de salinidade (salinômetro de indução), temperatura (termômetro de mercúrio), potencial hidrogeniônico (potenciômetro), tendo sido os mesmos confrontados com os dados existentes na literatura pertinente.

RESULTADOS

Os resultados estão inseridos nas Tabelas 1 e 2.

DISCUSSÃO

A incapacidade de formar novos filamentos bissais em baixas concentrações de surfactantes é desfavorável para os mexilhões em seu habitat natural. Recorde-se que trabalhos desenvolvidos por Swedmark et alii, 1971, com *Mytilus edulis*, submetidos a concentrações de 10 ppm de surfactantes, por período de três dias, evidenciaram a perda completa da atividade bissal nesses animais.

Concentrações consideradas subletais para indivíduos em testes de laboratório podem, no entanto, vir a ser letais quando no habitat natural, se for considerada a relação entre os fatores ambientais e os vários componentes da fauna no ecossistema (Tommasi, 1980).

Mexilhões e ostras possuem uma habilidade efetiva de fechamento de valvas, com o que o animal se protege durante a maré baixa. Este mecanismo opera também quando os mexilhões estão expostos por curto período de tempo aos surfactantes aniônicos, especialmente em altas concentrações.

Bryan, 1969, e Perkins, 1970, fizeram observações comparadas sobre gastrópodes, verificando o fechamento do opérculo. As habilidades em fechar as valvas e a formação dos filamentos do bisso tornam-se importantes fatores de adaptação dos animais às condições ambientais e à resistência aos surfactantes.

Observações feitas por Pereira & Malagrino, 1981, evidenciaram que as águas de maior salinidade têm um poder mais acentuado para biodegradar compostos aniônicos do que águas de menor salinidade.

No presente trabalho, o fato de não haver um número acentuado de mortes nos testes, como se verifica pelos dados apresentados na Tabela 2, pode ser atribuído ao fechamento das valvas, pelo organismo, quando exposto a altas concentrações do tóxico, bem como ao longo período dos testes.

TABELA 1 - Parâmetros físico-químicos e biológicos avaliados durante os testes de fixação dos *Brachidontes solisianus*

Parâmetro	Controle	Concentração (ppm)	
		1	10
Nº de indivíduos no teste	7	7	7
Duração (dias)	24-21	24-21	24-21
T°C (máx.-min.)	7,5	7,5	7,5
pH	38,058-38,761	38,058-38,761	38,058-38,761
S%/o inicial-final	-	-	-
Nº de mortos	existente	existente	existente
Atividade bissal	Sim	Sim	Sim
Fixação do animal	-	-	-

TABELA 2 - Resultados comportamentais do bisso observados na fixação dos *Brachidontes solisianus* expostos à mistura de detergentes não-biodegradáveis

Concentração (ppm)	Dias	Tipos Exemplares	0		2		3		4		5		6		7	
			P	G	P	G	P	G	P	G	P	G	P	G	P	G
Controle	Nº de Indivíduos		3	2	5	3	7	5	10	7	10	10	10	10	10	10
1			2	1	3	2	5	4	6	5	8	7	8	7	8	7
10			2	1	3	2	4	2	5	3	5	4	5	4	5	4

P = Exemplares pequenos
G = Exemplares grandes

Quanto à atividade bissal, através das Tabelas 1 e 2, corroboradas pelas evidências da Figura 2, observou-se que houve uma atividade bissal mais rapidamente pronunciada nos exemplares de menor porte em relação àqueles de maior tamanho. Assim, no controle, obviamente teve-se 100% dos exemplares (ver Figura 2) com atividade bissal normal ao final dos sete dias de duração do teste. Na Figura 1 pode-se observar que, nas concentrações de 1 ppm, os exemplares de tamanho médio (0,77 mm) tiveram 80% de crescimento bissal contra 70% daqueles com 21,99 mm. Já nas concentrações de 10 ppm os moluscos de menor porte atingiram cerca de 55% e os de maior tamanho apenas 45%.

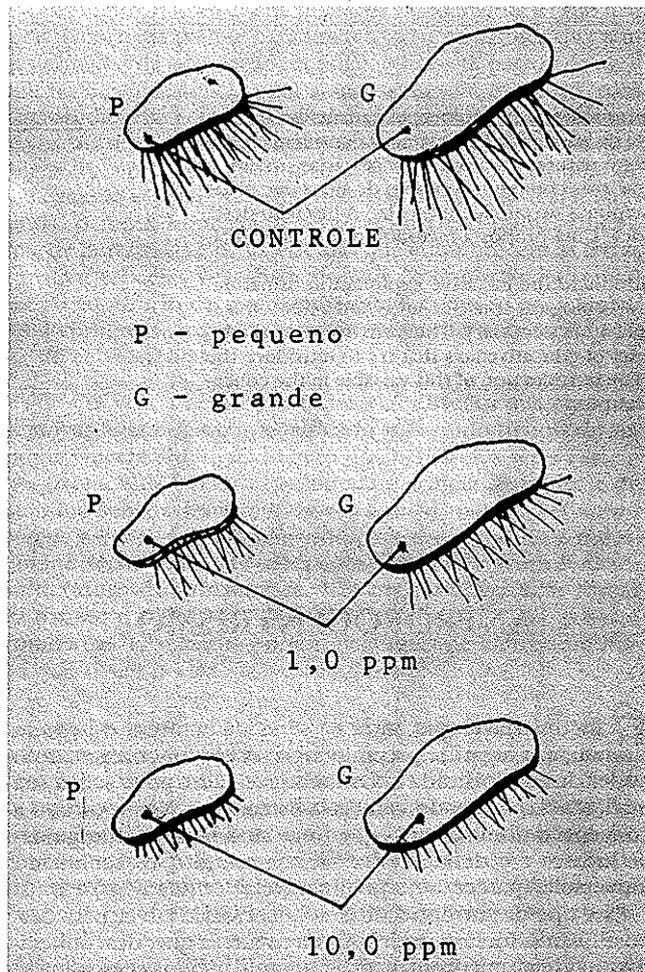


FIGURA 1 - Atividade Bissal de acordo com a Concentração do Poluente

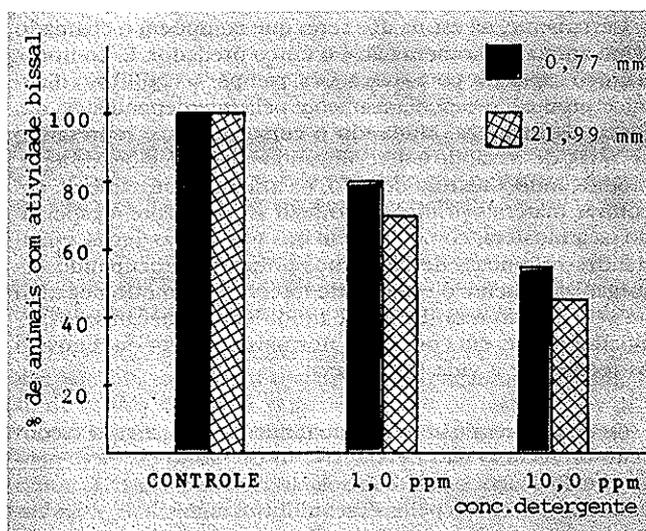


FIGURA 2 - Atividade Bissal nos Moluscos *Brachidontes solisianus* de acordo com o Tamanho do Animal

CONCLUSÕES

Tais observações permitem indicar que a presença de detergentes biodegradáveis ou não, ainda que em baixas concentrações nas águas, pode induzir a uma mudança de comportamento dos organismos aquáticos, especialmente dos moluscos.

A médio prazo, embora quase que imperceptivelmente, esses toxicantes poderão, portanto, levar a um decréscimo da fauna aquática por impedir ou dificultar o seu comportamento de fixação ao substrato.

Nesse sentido, é imperioso que novos estudos sejam efetuados, subsidiando assim uma atualização da legislação pertinente, ora em vigor.

REFERÊNCIAS

- BRYAN, G. W. The Effects of Oil-spill Removers detergents on the Gastropod. *Nucelia lapillus* on a Rocky Shore and in the Laboratory. *J. Mar. Biol. Ass. U.K.* 49:1067-1092, 1969.
- CRISP, D. J. & SOUTHWARD, A.J. Different Types of Cirral Activity of Barnacles. *Phil. Trans. R. Soc. Ser.B* 243:271-308, 1961.
- GRANMO, A. Development and Growth of Eggs and Larvae of *Mytilus edulis* Exposed to a LAS, *Marine Biology* 15:356-358, 1972.
- JONES, D. J. Variation in the Trophic Structure and Species Composition of some Invertebrate Communities in Polluted Kelp Forest in the North Sea. *Mar.Biol.* 20 4: 351-365, 1973.
- MARCHETTI, R. A Critical Review of the Effects of Synthetic Detergents on Aquatic life. *Study. Rev. Gen. Fish. Coun. Mediterr.* 26: 1-32, 1965.
- PEREIRA, N. & MALAGRINO, W. Potencial de Biodegradação de Detergentes Aniônicos das Águas do Estuário de São Vicente SP, In: 33ª Reunião Anual da SBPC - julho de 1981, Salvador-BA, 1981.
- PERKINS, E. J. Some Effects of Detergents in the Marine Environment. *Chem Industry* 3: 14-22, 1970.
- REISH, D. J. & AYRES JR., J. C. Studies on the *Mytilus edulis* Community in Alamitos Bay, California. III - The Effects of Reduced Dissolved Oxygen and Chlorinity Concentrations on Survival and Byssal Thread Production. *Veliger* 10:184, 1968.
- SPRAGUE, J. B. & DRURY, D. E. Avoidance Reaction of Salmonid Fish to Representative Pollutants, In: Advances in Water Pollution. Research Proceeding of the 4th. International Conference Held in Prague. Ed. by S.H. Jenkins. Oxford. New York: Academic Press. 169-179, 1969.
- SWEDMARK, M.; BRAATEN, B.; EMANUELSSON, E. & GRANMO, A. Biological Effects of Surface Active Agents on Marine Animals *Marine Biology* 9: 183-201, 1971.
- TOMMASI, L. R. Considerações Ecológicas sobre o Sistema Estuarino de Santos, SP. Tese de Livre-Docência-USP, Instituto Oceanográfico 2 vol., 1980.
- ZUIM, S. M. F. & MENDES, E. G. Tolerância de Dois Mexilhões Marinhos *Perna perna* e *Branchidontes solisianus*, a diferentes concentrações de um detergente aniônico. *Rev. Bras. Biol.* 40: 585-590, 1980.