ISSN: 2594-6153

Avaliação Ecotoxicológica de Tinta Impermeabilizante em Estruturas de Concreto Sobre Ostras da Espécie *Crassostrea brasiliana*

André Vinícius Oliveira de Godoi, Camilo Dias Seabra Pereira,
Tomás Angel Del Valls Casilas

Universidade Santa Cecília (UNISANTA), Santos - SP, Brasil.

E-mail: andregodoi10@yahoo.com.br

Resumo

Atualmente são executados diferentes tipos de construções de piers, porém nas estacas, as técnicas utilizadas, acabam se limitando ao concreto estrutural. Mesmo em ambos os formatos, os ataques dos organismos incrustantes, e as variações de maré, acabam tendo um papel fundamental no desgaste superficial das estruturas de piers. O trabalho visou avaliar os efeitos toxicológicos causados em ostras da espécie *crassostrea brasiliana*, que ficaram em contato com estacas pintadas com a tinta impermeabilizante Weber em aquário com aclimatação, salinidade e alimentação adequadas. Foi avaliado, o tempo de retenção do corante vermelho neutro, nos tempos T0, T48 e T96 horas, tendo sido verificado um elevado nível de estresse e a ausência de mortalidade entre os organismos nos períodos avaliados.

Palavras chave: piers, estacas, organismos incrustantes, tinta, mortalidade.

Ecotoxicological Evaluation of Waterproofing Paint on Concrete Structures on *Crassostrea brasiliana* Oysters

Abstract

Different types of piers are currently being built, but in piles, the techniques used are limited to structural concrete. Even in both formats, fouling attacks, and tidal fluctuations, play a key role in the surface wear of structures in the piers. The work aimed to evaluate the toxicological effects caused in oysters of the *Brazilian Crassostrea* species, which were in contact with cuttings painted with Weber waterproofing paint in an aquarium with adequate acclimatization, salinity and feeding. Where the complete of the samples and the retention time of the neutral red dye at times T0, T48 and T96 hours were evaluated, where a high stress level and absence of mortality among the organisms was verified during the evaluated periods.

Keywords: piers, stakes, fouling organisms, paint, mortality.

Introdução

A biodiversidade marinha é afetada por diferentes tipos de produtos químicos, combustíveis, materiais diversos, equipamentos e lançamento de esgotos clandestinos [1]. Uma fonte de grande preocupação é a introdução de produtos químicos no mar,

provenientes de indústrias, portos e de grandes centros urbanos [2]. Os organismos aquáticos sofrem danos relacionados a lançamentos intencionais, afetando diretamente a fisiologia dos organismos marinhos, dentre eles: o desenvolvimento embriolarval e funcionamento celular [3]. Segundo [4] tais exposições de organismos a resíduos tóxicos afetam diretamente o metabolismo, mecanismos genéticos e fisiologia.

Até onde se sabe, não foram avaliados os efeitos das tintas, referentes aos danos, que podem ser causados aos organismos marinhos, fixados nas estruturas dos piers, bem como situados ao redor das estruturas considerando a possível dispersão dos compostos químicos na água do mar e sedimento.

Segundo Hempel 2014 [5], as tintas para aplicação em ambientes marítimos têm como características fundamentais, seu alto poder de fixação ao substrato, pois sua aplicação depende de situações favoráveis de maré e agilidade no manuseio, de um material de secagem rápida.

Sendo assim, tais estruturas passam por diferentes tipos de manutenções, onde são incluídas tintas impermeabilizantes e anti-incrustantes na superfície das estruturas de concreto armado já recuperadas, prolongando a vida útil das estruturas que compõem os piers de atracação dos terminais marítimos.

Consultores e empresas prestadoras de serviços, especializadas em recuperações estruturais portuárias afirmam que tintas protetivas são um importante aliado, para a durabilidade das estruturas de concreto portuárias, sendo elas: pilares, vigas e lajes.

Bivalves são membros importantes do ecossistema aquático e interagem com a água e o sedimento. São organismos sésseis de vida longa e excelentes filtradores durante a alimentação e respiração, são particularmente suscetíveis aos estressores ambientais, incluindo contaminação pontual e difusa. Estes organismos podem bioacumular poluentes orgânicos e metais, sendo essas características altamente desejáveis em estudos ecotoxicológicos [6].

Objetivos

Avaliar biomarcadores de defesa e efeitos subletais em ostras da espécie *Crassostrea brasiliana* expostas por curto prazo a estacas de concreto impermeabilizadas com a tinta impermeabilizante *WEBER. GUARD SF P235* da fabricante Saint-Gobain/Quartzolit.

ISSN: 2594-6153

Material e Métodos

Ostras empregadas no estudo são da espécie *Crassostrea brasiliana* e foram compradas de um cultivo localizado na reserva extrativista do Mandira localizada no município de Cananéia litoral sul do estado de São Paulo. Após à obtenção dos organismos, os mesmos ficaram em aclimatação em caixa d'água de 350 L com filtro biológico, vigorosa aeração e fatores físico químicos controlados sendo alimentados a cada 48h, com um concentrado de fitoplâncton marinho com tamanho 4-10 µm (*PhytogoldS – Brightwell*) por um período de 5 dias.

A espécie foi escolhida como organismo-teste, pois de acordo com GAGNÉ et al. 1995 [6], apresentam características favoráveis à pesquisa, pois são organismos bivalves com hábito de vida séssil, são excelentes filtradores durante a alimentação, organismos incrustantes, muito sensíveis aos estressores ambientais e bioacumulam poluentes orgânicos e metais.

Estabilidade da Membrana Lisossômica (LMS) - O procedimento utilizado para análise do Tempo de Retenção do Corante Vermelho Neutro em lisossomos de hemócitos foi realizado de acordo com o método descrito por Lowe *et al*. [7]. Com uma seringa hipodérmica de 2 mL com uma agulha padrão 21 e contendo 0.5 mL de solução fisiológica, foram coletados 0.5 mL de hemolinfa do músculo adutor posterior. Cerca de 40 µL desta solução de células (hemolinfa + solução fisiológica) exposto ao corante Vermelho Neutro e, sistematicamente, as lâminas foram examinadas em microscópio a cada 15 minutos. O tempo de retenção do corante vermelho neutro pelos lisossomos foi obtido pela estimativa da proporção de células exibindo "vazamento" dos lisossomos para o citosol e/ou exibindo anormalidades no tamanho e cor dos lisossomos. O "*end-point*" foiá determinado quando 50% ou mais das células exibiram anomalias estruturais ou vazamento do corante para o citosol. O tempo de retenção médio para cada concentração foi calculado pela média do tempo em minutos dos animais analisados em cada concentração.

Análise estatística

Foi testada a homogeneidade dos dados, a normalidade e a dispersão dos resíduos. Foi realizada a análise de variância (Anova) entre as médias do tempo de

retenção do vermelho neutro. Quando houve diferença significativa entre os tratamentos e o controle, foi empregado o teste *a posteriori* de Dunnett. As análises foram realizadas no software R. O nível de significância consideradi foi $p \leq 0,05$.

Resultados e Discussões

Considerando os parâmetros de biometria das ostras empregadas no estudo, os resultados obtidos no ensaio do tempo de retenção do corante vermelho neutro, demonstram os tempos Controle Água T48 e T96 e Controle Estacas T48 e T96, com maior tempo de retenção do corante. Para os tratamentos *Weber* T48 e T96, o tempo de retenção do corante foi bem menor dos demais. Desta forma, fica evidente a influência da tinta *Weber* sobre o nível de estresse nos organismos (Figura 1).

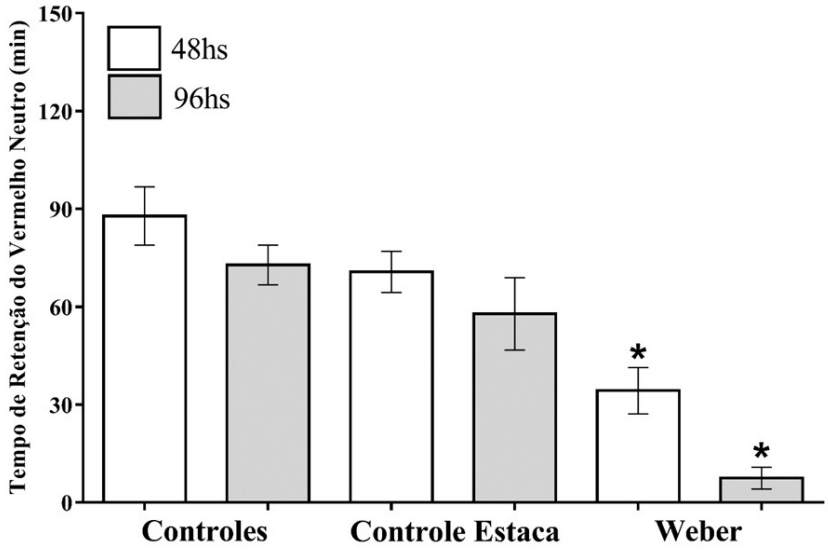


Figura 1 – Tempo de retenção do corante vermelho neutro. * = diferença significativa em relação ao Controle ($p<0,05$).

Conclusões

Apesar da presença de metais tóxicos na composição da tinta *Weber,* os resultados demonstram que os metais não foram lixiviados das estacas para a água ou organismos, e portanto, não foi possível estabelecer uma relação causa – efeito ao estresse fisiológico observado. O estudo ainda empregará outros biomarcadores de exposição a fim de uma melhor compreensão dos efeitos causados por tintas anti-incrustantes a organismos aquáticos.

Agradecimentos: O autor André Vinícius Oliveria de Godoi agradece a bolsa concedida

pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Referências

1. Young, J. A.; Evans, R. A. *Conversion of Medusahead to Downy Brome Communities with Diuron. Journal of Range Management*, v. 25, p. 40-, 1972.

2. Galante-Oliveira, S. et al. *Hydrobia ulvae imposex levels at Ria de Aveiro (NW Portugal) between* 1998 *and* 2007: *a counter-current bioindicator? Journal of Environmental Monitoring,* v. 12, p. 500–507, 2010.

3. Pusceddu, F. et al. *Environmental risk assessment of triclosan and ibuprofen in marine sediments using individual and sub-individual endpoints. Environmental Pollution*, v. 232, p. 274–283, 2018.

4. Maranho, L. et al. *Bioavailability, oxidative stress, neurotoxicity and genotoxicity of pharmaceuticals bound to marine sediments. The use of the polychaete Hediste diversicolor as bioindicator species. Environmental research*, v. 134, p. 353–365, 2014.

5. Hempel. Ficha de Dados de Segurança Hempadur Mastic 45889, 2014.

6. Gagné, F. et al. *Genotoxicity of sediment extracts obtained in the vicinity of a creosote-treated wharf to rainbow trout hepatocytes. Toxicology letters*, v. 78, n. 3, p. 175–182, 1995.

7. Lowe, D. M.; Fossato, V. U.; Depledge, M. H. *Contaminant-induced lysosomal membrane damage in blood cells of mussels Mytilus galloprovincialis from the Venice Lagoon: an in vitro study. Marine Ecology Progress Series*, v. 129, p. 189–196, 1995.