

AVALIAÇÃO COMPARATIVA DE DISTINTAS METODOLOGIAS APLICADAS EM TESTES DE TOXICIDADE COM OURIÇO-DO-MAR EMPREGANDO FASE SÓLIDA (INTERFACE SEDIMENTO-ÁGUA)

Marina Cunha Passarelli*, Rafael Brites Rodrigues*, Aldo Ramos
Santos**, Fernando Sanzi Cortez**, Augusto César**

* Acadêmicos da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Santa Cecília
(UNISANTA), ** Professores orientadores

RESUMO. Os testes de toxicidade constituem uma importante ferramenta para controle e monitoramento ambiental, proporcionando evidências diretas das conseqüências da contaminação. A avaliação da qualidade de sedimentos é de extrema importância, devido a sua capacidade de acumular xenobióticos em níveis superiores aos encontrados na coluna d'água. Testes de toxicidade empregando interface sedimento-água com ouriços-do-mar (*Lytechinus variegatus*) são realizados através de distintas metodologias utilizados para medir a toxicidade de misturas complexas de contaminantes tanto em fase líquida, como na fase sólida do sedimento. O presente trabalho teve como objetivo comparar e avaliar as metodologias desenvolvidas por Prósperi e Cesar, visando verificar possíveis diferenças nos resultados em função das adaptações realizadas. Para a realização dos ensaios foram utilizadas amostras ambientais, coletadas em três pontos do Estuário e Baía de Santos, SP. Com os resultados obtidos, foi possível demonstrar que não foram encontradas diferenças significativas entre os métodos analisados, entretanto, destacam-se algumas diferenças entre os métodos avaliados, principalmente quanto à ocupação do espaço físico, quantidade de sedimento empregado e materiais utilizados.

Palavras-chave. Testes de toxicidade; Interface sedimento-água, *Lytechinus variegatus*.

Introdução

Os testes de toxicidade vêm se consagrando como uma importante ferramenta de controle e monitoramento ambiental, que proporciona uma evidência direta das conseqüências da contaminação, podendo ser utilizada para medir a toxicidade de misturas complexas de contaminantes tanto em fase líquida, como na fase sólida do sedimento⁽¹⁾. Segundo Abessa⁽²⁾, os sedimentos têm sido utilizados como importantes indicadores da saúde dos ecossistemas aquáticos, sendo hoje considerados muito importantes em avaliações ambientais. Diferentes abordagens podem ser usadas para a avaliação da qualidade do sedimento. Entre elas, destacam-se as análises físico-químicas, os testes de toxicidade e a avaliação da comunidade bentônica, que são utilizados mundialmente⁽³⁾. Segundo Cesar⁽⁴⁾ os testes de toxicidade utilizando ouriços-do-mar vêm sendo amplamente empregados para avaliar e caracterizar uma variedade de amostras. O tratamento interface

Revista Ceciliana 1(2): 166-169, 2009

sedimento-água (ISA) fornece condições mais realísticas para a realização de testes embriolarvais com organismos epibentônicos, e estes experimentos tendem a minimizar fatores interferentes dos testes com água intersticial, como, por exemplo, a amônia e sulfeto⁽⁵⁾. A importância de estudos comparativos abordando diferentes metodologias (normalmente aplicadas em testes com tratamento interface sedimento-água) como, por exemplo, as descritas por Prósperi⁽⁶⁾ e Cesar^(4;7) são fundamentais no sentido de avaliar se existem interferências entre métodos analisados e principalmente divergências nos resultados obtidos, independentemente das adaptações adotadas. As diferenças entre as metodologias consistem principalmente, nos materiais e volumes de sedimento utilizados, uma vez que no método desenvolvido por Prósperi⁽⁶⁾ utilizam-se frascos-testes de polietileno e um maior volume de sedimento. Já no método empregado por Cesar^(4;7), tubos de ensaio são os recipientes-testes e utiliza-se um volume menor de sedimento, porém, tendo a mesma proporção de sedimento e de água. O principal objetivo deste trabalho foi verificar e comparar as diferentes metodologias disponíveis na bibliografia referente aos métodos de ensaio empregando ISA com ouriço-do-mar. A partir da interpretação dos resultados observou-se que não há diferenças significativas entre as metodologias testadas.

Materiais e Métodos

Para a realização do presente estudo foram coletados amostras de sedimentos de 3 pontos, sendo os pontos 1 e 2 localizados no canal de Piaçaguera, situado no Estuário de Santos (P1- 23°55'32.9" S e 46°19'41.6" W; P2- 23°55'29.8" S e 46°19'0.85" W) e outro na Ilha das Palmas, localizado na Baía de Santos (P3- 24°00'28.6" S e 046°19'28.0" W). Para cada amostra foram realizados 3 testes empregando duas metodologias.

Para a avaliação comparativa das diferentes metodologias utilizadas em testes de toxicidade com ouriço-do-mar (*Lytechinus variegatus*) empregando ISA, foram utilizados os métodos propostos por Prósperi⁽⁶⁾ e Cesar^(4;7), sendo que ambos foram baseados e adaptados a partir do método desenvolvido por Anderson⁽⁸⁾ que se encontra descrito na ABNT NBR 15350⁽⁹⁾. Para a realização da metodologia adaptada por Prósperi⁽⁶⁾, utilizaram-se potes de 750ml onde foi adicionado cerca de 150g de sedimento e 600ml de água marinha. Após este procedimento, os potes foram mantidos em uma sala com temperatura de 25C° por 12 horas para estabilização das amostras. Em seguida, foi adicionado em todos os potes, frascos de polietileno de 250ml com fundo cortado e com tampa em rosca, onde foi fixado uma rede de plâncton de 60µm para retenção das larvas de ouriço. Para a realização do teste utilizando-se a metodologia proposta por Cesar^(4;7) foram adicionados 2ml do sedimento em tubos de ensaio em cada uma das réplicas, sobre o qual foi colocada uma rede de plâncton 60µm fixada por um anel de polietileno. Em seguida foi adicionado 8ml de água de diluição marinha e os tubos de ensaio permaneceram em repouso por 12 horas a 25°C. Posteriormente foram colocados os ovos de (*Lytechinus variegatus*) em todas as réplicas dos diferentes métodos. Os testes foram conduzidos de acordo com a ABNT NBR 15350⁽⁹⁾. Em paralelo aos ensaios, foram realizadas análises físico-químicas (T°C, pH, OD e salinidade) e a determinação da concentração de amônia e sulfeto no sedimento, utilizando os métodos colorimétrico e iodométrico, respectivamente, seguindo os procedimentos descritos no Standard Methods⁽¹⁰⁾.

Para a análise estatística dos resultados e o estabelecimento de possíveis diferenças entre os métodos estudados, foi utilizado o *T test* com Bioequivalência através do software Toxstat versão 3.5⁽¹¹⁾.

Resultados

Os resultados demonstraram que não há diferenças significativas (*T test* com bioequivalência; $p < 0,05$) entre as metodologias avaliadas e estão plotados na Figura 1.

Os resultados das análises físico-químicas ($T^{\circ}C$, pH, OD e salinidade) mantiveram-se dentro dos limites estabelecidos na ABNT NBR 15350⁽⁹⁾. As análises de amônia e sulfetos, não apresentaram valores acima do limiar da espécie, evidenciando que não houve interferência destes compostos nos resultados obtidos.

Tabela 1- Média dos resultados obtidos nas metodologias de Prósperi e Cesar.

Pontos	Métodos	
	Prósperi	Cesar
Controle	89	89
P1	62	68
P2	76	80
P3	78	80

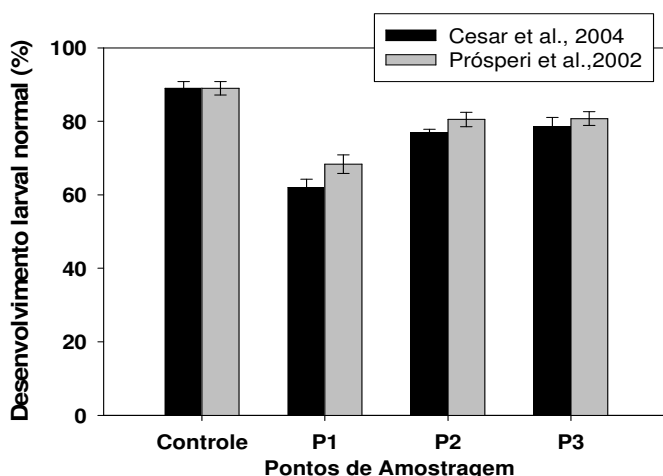


Figura 1- Figura demonstrando graficamente os dados obtidos (média).

Discussão

A fim de avaliar a toxicidade de amostras de sedimento, onde contaminantes existentes no mesmo podem passar para água através de diversos processos de caráter físicos, físico-químicos e biológicos, Anderson⁽⁸⁾ desenvolveu um método de ensaio empregando o tratamento interface sedimento-água com ouriço-do-mar^(3;5). Métodos contemplados em normas técnicas nacionais e internacionais têm sido rotineiramente utilizados em programas de monitoramento para avaliação da toxicidade empregando o tratamento interface sedimento-água. Atualmente existem dois métodos disponíveis para ISA que apresentam entre eles diferenças no volume de sedimento e água utilizados, bem como nos materiais. Este fato ressalta a importância da comparação entre os dois métodos para

determinar se as diferenças existentes influenciam nos resultados dos ensaios. O fato de não ter ocorrido diferenças significativas nos resultados obtidos entre os métodos propostos por Prósperi e Cesar, garante duas metodologias tecnicamente viáveis que podem ser empregadas de acordo com a opção do usuário do método. Vale ressaltar que ambos os métodos foram aplicados em diversos estudos^(4;6;7;12;13;14).

Conclusão

Pode-se concluir com este estudo que não houve diferenças significativas nos resultados entre as metodologias propostas por Prósperi e Cesar, demonstrando que as adaptações empregadas não interferem nos resultados. A continuidade do estudo se faz necessária, a fim de se obter um número maior de resultados e conseqüentemente gerar dados mais robustos.

Referências Bibliográficas

CESAR, A.; Marín-Guirao, L.; Vita, R.; Marín, A. Sensibilidad de anfípodos y erizos del Mar Mediterráneo a substancias tóxicas de referencia. *Ciencias Marinas*. (2002), 28(4): 407-417p.

ABESSA, D. M. S. 2002. Avaliação da qualidade de sedimentos do Sistema Estuarino de Santos, SP, Brasil. Tese de doutorado. Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo.

BURTON Jr., G.A., 1992. Assessing contaminated aquatic sediments. *Environmental Science and Technology* 26 (10), 1862-1875.

CESAR, A.; Marín, A.; Marín-Guirao, L. & Vita, R. Amphipod and sea urchin tests to assess the toxicity of Mediterranean sediments: the case of Portmán Bay. *Scientia Marina*, 2004. N° 68 (supl. 1); 205-213p.