

UTILIZAÇÃO DE TANINO ENCAPSULADO COMO ANTI-INCrustANTE

Gabriela de Andrade Monteiro, Silvia R.S. Rodrigues, João Henrique Z. dos Santos
Engenharia Química – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Introdução

O fenômeno da bio-incrustação - *fouling* ou *biofouling* - um problema mundial desde a década de 70. Afeta a navegação (incrustação nas embarcações), as usinas geradoras de energia (entupimento em sistemas de refrigeração e captação de água) e, todos os processos que dependem da captação de água.



Figura 1 e 2: Imagens do fenômeno de bio-incrustação

Neste trabalho foi estudado o tanino foi avaliado como uma alternativa segura em substituição a materiais que apresentam efeito tóxico ao meio ambiente, como o hidroxianisol burilado (BHA) e o hidroxitolueno butilado (BHT), presentes atualmente em tintas anti-incrustantes.

Metodologia

Com o objetivo de verificar a bioatividade do tanino foi realizado um bioensaio utilizando *Artemia salina*.

O microcrustáceo *Artemia* pertence ao filo Arthropoda, classe Crustácea, subclasse Branquiopoda. Por se tratar de um animal de fácil manutenção em condições de laboratório e de ampla distribuição, a *Artemia* tem sido largamente utilizada em testes de toxicidade.



Figura 3: Ampliação da imagem de uma Artêmia na fase III

Os ovos de *Artemia* são imersos em uma solução salina - *sea water* - de pH entre 7,5 e 8,5, na presença de luz e de oxigênio (introduzido através de aeração) à 25°C. Assim, as *Artemia* têm as condições necessárias para atingirem a fase III.

Descrição do Método:

O teste com *Artemia* consiste na exposição de 10 náuplios na fase III, durante 24 h, à concentrações crescentes em triplicata das amostras de tanino. A contagem do número de organismos mortos, ao final do período de exposição, é realizada com auxílio de um microscópio óptico.

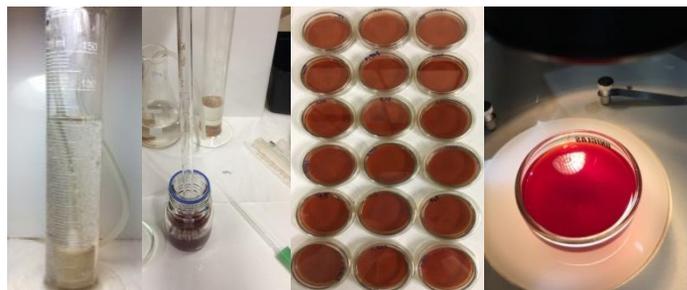


Figura 6 a 9: Ovas sob aeração e luz; procedimento para a contagem das 10 Artemias; placas Petri com diferentes concentrações de tanino em triplicata; placa pronta para contagem no microscópio óptico.

Discussão e Resultados

A bioatividade do tanino pode ser atribuída a presença de polifenóis. O teor de polifenóis no tanino utilizado foi determinado pela análise de UV-visível das soluções de tanino.

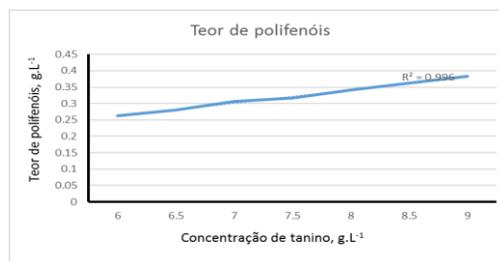


Figura 10: Gráfico do teor de polifenóis pela concentração de tanino

A bioatividade do tanino foi verificada pelo bioensaio usando *Artemias*. O efeito do tanino sobre as *Artemias* serve como um bom indicativo para prever o efeito deste em relação a outras espécies de crustáceos.

Assim, a atividade biocida do tanino foi verificada em água do mar preparada conforme ASTM D6990-05. A concentração para matar 50% da população de *Artemias* em 24 h (DL_{50}) foi determinada com base no teste de toxicidade, conforme descrito na metodologia. O valor de DL_{50} foi calculado pelo método *Probit*, cujo gráfico é apresentado abaixo:

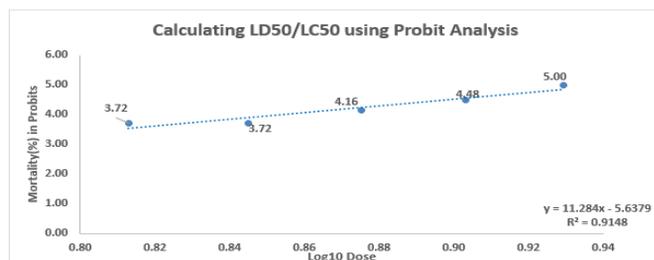


Figura 11: Gráfico do método *Probit* para avaliar a concentração para matar 50% da população de *Artemias* em 24 h (DL_{50})

Conclusão

O bioensaio com *Artemias* indicou que o tanino pode ser utilizado como anti-incrustante: apresentou efeito sobre as *Artemias* em concentrações superiores a 3,5 g.L⁻¹.

O ensaio de toxicidade permitiu verificar que este tanino pode ser considerado uma substância segura ao meio ambiente: DL_{50} foi de 8,5 g.L⁻¹ ou seja superior a 1,0 g.L⁻¹. Conforme Meyer, substâncias com DL_{50} superior a 1000 ppm são consideradas atóxicas (bio-ensaio de extratos de plantas com *Artemia salina*).

Na faixa de concentração de tanino com efeito sobre as *Artemias* (de 6,5 g.L⁻¹ até 9,0 g.L⁻¹) o teor de polifenóis variou de 0,3 g.L⁻¹ a 0,4 g.L⁻¹, o que indica que uma baixa concentração de polifenóis já pode apresentar efeito inibidor em relação às espécies incrustantes.



Figura 4 e 5: Substâncias para o preparo da *Sea Water* e a medida de pH