

**VI-227 - CINÉTICA DA TOXICIDADE AGUDA DE ÁGUA CONTENDO GASES
PROVENIENTES DA COMBUSTÃO DO ÓLEO DIESEL AO ORGANISMO
*Mysidopsis juniae***

Carlos Eduardo Galoski⁽¹⁾

Graduando do curso de Engenharia Ambiental e Sanitária pela Universidade da Região de Joinville – UNIVILLE. Aluno de Iniciação Científica no Laboratório de Toxicologia Ambiental da Universidade da Região de Joinville – UNIVILLE, Unidade de São Francisco do Sul/SC.

Tamila Kleine

Bióloga com ênfase em Biologia Marinha pela Universidade da Região de Joinville – UNIVILLE. Mestre em Saúde e Meio Ambiente pela UNIVILLE. Doutoranda em Saúde e Meio Ambiente pela UNIVILLE.

Cleiton Vaz

Engenheiro Químico pela Fundação Universidade Regional de Blumenau. Mestre em Saúde e Meio Ambiente pela UNIVILLE. Doutor em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC. Professor nos cursos de Engenharia Ambiental e Sanitária e Engenharia Química na UNIVILLE.

Therezinha Maria Novais de Oliveira

Engenheira Sanitarista pela UFSC. Mestre em Engenharia de Produção pela UFSC. Doutora em Engenharia de Produção na área de concentração – gestão ambiental pela UFSC. Professora nos cursos de Engenharia Ambiental e Sanitária e Biologia Marinha da UNIVILLE.

Endereço⁽¹⁾: Rua Leblon Régis, 76 - Enseada – São Francisco do Sul - SC - CEP: 89240-000 – Brasil - Cel: +55 (47) 9165-2250 - e-mail: eduardogaloski@hotmail.com

RESUMO

A principal fonte de energia utilizada atualmente pela humanidade é o petróleo, no entanto, sua queima ocasiona danos ao meio ambiente, contribuindo para a poluição, especialmente a atmosférica e hídrica. Dentre os derivados do petróleo, o óleo diesel substância composta por hidrocarboneto policíclico aromático (HPA) é amplamente utilizado como combustível nos motores a combustão especialmente dos caminhões, ônibus, locomotivas e embarcações marítimas. Nas embarcações, a fumaça, conteúdo proveniente da combustão do óleo diesel é também lançada em via submersa por seus motores, oferecendo risco a grande parte da biodiversidade aquática que entre em contato com seus componentes de forma direta ou indiretamente. No entanto, não há estudos que mostrem os efeitos dessa mistura (fumaça-água) aos organismos marinhos. Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a cinética da toxicidade aguda da água contendo os gases da combustão do óleo diesel ao organismo marinho *Mysidopsis juniae*. Para tanto, realizou-se testes agudos no Laboratório de Toxicologia Ambiental da Universidade da Região de Joinville – UNIVILLE, Unidade São Francisco do Sul. A amostra da água contaminada com fumaça de combustão do óleo diesel S500 mais 5% de Butanol, foi obtida, por meio de captura em lavador de gás. Os testes agudos foram realizados em conformidade com a NBR 15.308 (ABNT, 2011). As concentrações utilizadas foram de 2,5 mL.L⁻¹, 3,0 mL.L⁻¹ e 4,0 mL.L⁻¹, sendo contados em períodos de tempos a mortalidade dos organismos. Os resultados obtidos foram de: 100% de mortalidade para 4,0 mL.L⁻¹, no segundo dia de teste, 55% de mortalidade para 3,0 mL.L⁻¹, do terceiro dia de teste até o final, e de 10% de mortalidade para 2,5 mL.L⁻¹, do segundo dia de teste em diante. Com este estudo verificou-se que a emissão submersa da fumaça proveniente da combustão ocasiona efeitos deletérios, nos primeiros momentos de exposição, mesmo em pequenas concentrações, atingindo a CL₅₀ em menor tempo do que às 96 horas sendo, 65 h para concentração de 2,99 mL.L⁻¹.

PALAVRAS-CHAVE: Cinética da Toxicidade, Toxicidade Aguda, *Mysidopsis juniae*, Óleo Diesel.

INTRODUÇÃO

O petróleo é uma das principais fontes de energia do planeta e uma fonte de recurso natural esgotável. Sua queima causa danos ao meio ambiente, principalmente no que diz respeito à poluição atmosférica e hídrica (DAL PONT, 2009).

Entre seus derivados, após o processo de extração e refino do petróleo, está o óleo diesel, um composto de hidrocarboneto policíclico aromático (HPA) e concentrações menores de enxofre, nitrogênio e oxigênio (GUIMARÃES, 2004).

A utilização do óleo diesel é na grande maioria como combustível para motores de caminhões, ônibus, locomotivas e embarcações marítimas, oferecendo risco à saúde, devido especialmente ao material particulado que é lançado com a fumaça e inalado pelas vias respiratórias (GUIMARÃES, 2004).

Em algumas embarcações, a fumaça proveniente da combustão do óleo diesel é lançada submersa, e o acúmulo de substâncias xenobióticas como estas vem a causar danos a toda a biodiversidade que entre em contato direto ou indiretamente, no entanto, nada se sabe sobre esses efeitos aos organismos marinhos (VIEIRA, 2004).

Os indicadores para o monitoramento ambiental dos corpos hídricos no Brasil vêm sofrendo mudanças ao longo dos anos no que tange aos efeitos tóxicos. Estes foram citados primeiramente na Resolução CONAMA 20/86 que foi revogada e substituída pela Resolução CONAMA 357/05 que ampliou a importância dada aos parâmetros toxicológicos e tende a ampliar ainda mais com a necessidade cada vez maior de proteção dos recursos hídricos.

Desta forma, os ensaios de toxicidade com organismos aquáticos tornaram-se uma ferramenta efetiva para avaliação de efeitos de poluentes sobre os organismos vivos, e de risco/periculosidade de agentes químicos, para o monitoramento da qualidade da água e estabelecimento de limites permissíveis de lançamento de efluentes nos corpos hídricos (ZAGATTO, 2008).

Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a cinética da toxicidade aguda da água contendo os gases da combustão do óleo diesel ao organismo marinho *Mysidopsis juniae* considerando o incremento da navegação de pequeno, médio e grande porte que utilizam motores a diesel no Brasil.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os testes de toxicidade aguda foram realizados no Laboratório de Toxicologia Ambiental da Universidade da Região de Joinville (UNIVILLE) - Unidade São Francisco do Sul, com o organismo teste *Mysidopsis juniae* (Figura 1), cultivado no laboratório de acordo com a NBR 15.308 (ABNT, 2011).

A amostra da água contaminada com fumaça de combustão do óleo diesel S500 mais 5% de Butanol, foi obtida através do Projeto de pesquisa “SMOKE”, que objetiva verificar o desempenho de motores estacionários com diferentes misturas de diesel e biodiesel, por meio de captura em lavador de gás.

Os testes agudos foram realizados, conforme preconiza a NBR 15.308 (ABNT, 2011), contendo em cada recipiente de teste dez organismos com 1 a 8 dias de vida. As concentrações utilizadas foram de 2,5, 3,0 e 4,0 mL.L⁻¹, sendo contados em períodos de tempos a mortalidade dos organismos, a fim de avaliar a cinética da toxicidade da amostra contendo gases provenientes da combustão do óleo diesel.

Os testes foram realizados em água marinha reconstituída em laboratório com salinidade 32 ppm, utilizando o sal marinho da marca Red Sea Salt® e condutividade inferior a 3 µs/cm para a água deionizada. A leitura final do teste foi realizada ao final de 96 horas (teste agudo).

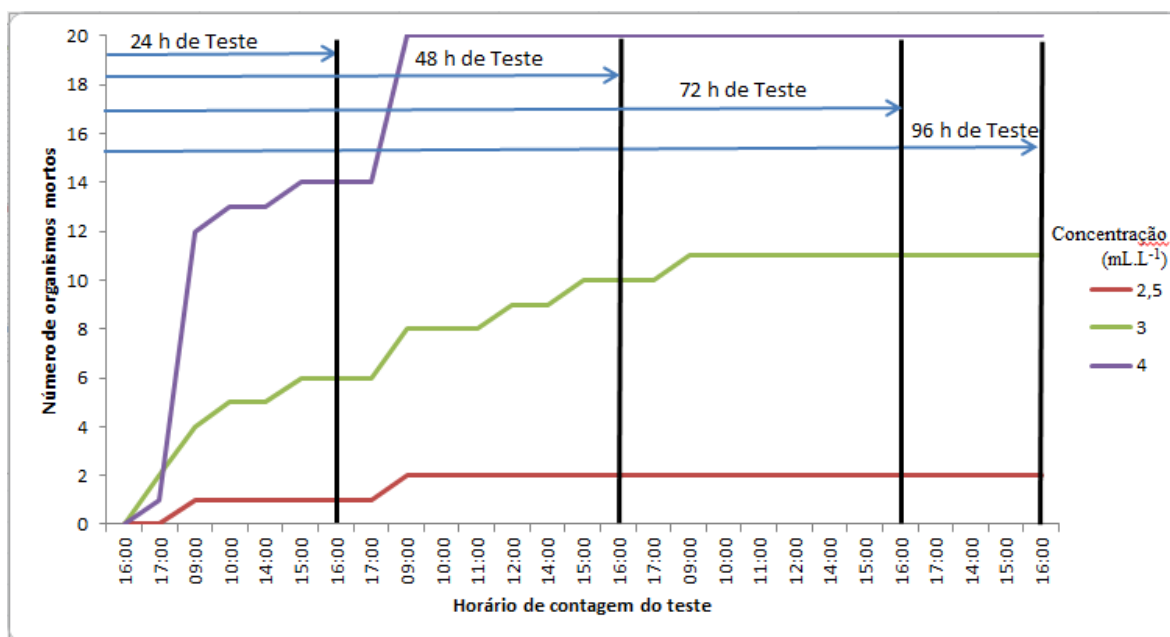
Os resultados foram gerados e analisados utilizando *software Trimmed. Spearman-Kärber* - TSK .



Figura 1 – Imagem dos organismos teste *Mysidopsis juniae*, microcrustáceo marinho padronizado para teste conforme NBR 15.308 (ABNT, 2011)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da cinética da toxicidade da mistura (fumaça+água) contendo os gases provenientes da combustão do óleo diesel encontram-se na Figura 2.



Os efeitos de toxicidade para esta concentração pode ser verificado até 41 horas de teste, não havendo mais mortalidade até a conclusão do mesmo.

A partir dos resultados de cinética, pode-se observar que a concentração letal para 50% dos organismos (CL₅₀) ocorreu na concentração de 2,99 mL.L⁻¹, em 65 horas de teste.

CONCLUSÃO

Com os resultados obtidos, verificou-se que a emissão submersa da fumaça proveniente da combustão causa efeitos deletérios ao organismo estudado já nos primeiros momentos de exposição, mesmo em pequenas concentrações e que sua concentração letal ocorre em 65 horas de teste, na concentração de 2,99 mL.L⁻¹. Sendo assim, esta composição causa efeitos danosos ao *M. juniae*, e considerando ser este um organismo base da cadeia trófica marinha, ao ser afetado por tal contaminação pode comprometer os demais níveis tróficos, mostrando que tal dano oferece risco tanto para o meio ambiente quanto para a saúde humana.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NRB 15.308: ecotoxicologia aquática – toxicidade aguda. Método de ensaio com misidáceos (Crustacea). Brasil: ABNT, 2011.
2. DAL PONT, Giorgi. Toxicidade do óleo diesel para o peixe *Astyanax altiparanae*. Dissertação (Especialização em Ciências Veterinárias)–Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2009.
3. FINOTTI, Alexandra R. *et al.* Avaliação da influência do etanol sobre o grau de volatilização BTEX em solos impactados por derrames de gasolina/etanol. Engenharia Ambiental e Sanitária, Rio de Janeiro, v. 14, n. 4, p. 443-448, out/dez. 2009.
4. GEBARRA, Sâmia S. *et al.* Métodos para análises de HPA e BTEX em águas subterrâneas de postos de revenda de combustíveis. Química Nova, São Paulo, v. 36, n. 7, p. 1.030-1.037, maio 2013.
5. GUIMARÃES, João R. P. F. Toxicologia das emissões veiculares de diesel: um problema de saúde ocupacional e pública. Revista de Estudos Ambientais, Blumenau, v. 6, n. 1. p. 82-94, abr. 2004.
6. VIEIRA, Francine C. S. Toxicidade de hidrocarbonetos monoaromáticos do petróleo sobre *Metamysidopsis elongata atlantica* (Crustacea: Mysidacea). Dissertação (Especialização em Engenharia Ambiental)–Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.
7. ZAGATTO, Pedro. A.; BERTOLETTI, Eduardo. Ecotoxicologia Aquática: Princípios e Aplicações. 2. ed. São Carlos: Editora Rima, 2008.