# AVALIAÇÃO ECOTOXICOLÓGICA DO EFLUENTE GERADO NA USINA DE BIODIESEL APÓS PASSAR POR UM SISTEMA DE TRATAMENTO POR ZONA DE RAÍZES

Sandra Bezerra Loffi<sup>1</sup>; Michelle Dombroski<sup>24</sup>; Elisa Helena Siegel Moecke (Coordenadora)<sup>25</sup>

# INTRODUÇÃO

A ecotoxicologia revela, através das análises com matéria viva, os efeitos crônicos e agudos, produzidos por substâncias químicas. Em geral, os resultados dos ensaios físicoquímicos não permitem uma avaliação dos efeitos das substâncias sobre os seres vivos. Assim, os métodos biológicos de medição, especificamente com os testes ecotoxicológicos, o controle da qualidade das águas ganha outra dimensão.

Os sistemas biológicos tem capacidade de reagirem a concentrações de substâncias bem abaixo dos limites de detecção obtidos por métodos físico-químicos. Além disso, estes sistemas apresentam uma resposta integral de todos os fatores perturbadores, bem como os efeitos produzidos por substâncias oriundas das interações com o meio aquático (BILLOIR, et al, 2011).

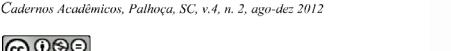
O uso da Daphnia magna pelos laboratórios ecotoxicológicos como organismos-testes se deve aos decendentes que são geneticamente idênticos, assegurando a uniformidade de respostas; a cultura em laboratório não requer grandes despêndios; a espécie reage sensivelmente à ampla gama de agentes nocivos; é internacionalmente reconhecida como organismo-teste e vem sendo utilizada há décadas em laboratórios ecotoxicológicos, (KNIE; LOPES, 2004).

A expressão dos resultados dos testes pode ser expressa em FD<sub>d</sub> (fator de diluição para daphnias); FT<sub>D</sub> (Fator de Toxicidade para *Daphnias*) ou em CE50% (Concentração Efetiva que causa efeito em 50% dos organismos). O FD<sub>d</sub> ou FT<sub>D</sub> é determinado através da observação direta da mobilidade das Daphnias na série de diluições testes. A CE50% é determinada através de cálculos estatísticos, como interpolação gráfica, Probitas ou Trimmed Spearman-Karber.

Com o propósito de contribuir com o Projeto Biodiesel e com o Laboratório da Engenharia Ambiental e Sanitária (LEA) da Unisul-Unidade Pedra Branca este trabalho busca avaliar o efeito do biodiesel nos corpos hídricos e ao mesmo tempo manter o cultivo de Daphnia magna para trabalhos futuros, pois se percebe que, para manter a sensibilidade adequada destes organismos é necessário dedicação, pois são organismos susceptíveis a pequenas alterações no processo de manutenção das mesmas. O desenvolvimento de habilidades nesta área é de suma importância para a qualidade dos bioensaios.

A contribuição deste trabalho se dá em virtude do uso de biodiesel nos barcos de pesca artesanal da Pinheira/Palhoça, pois a avaliação do risco potencial do meio aquático contaminado com biodiesel é fundamental para garantia da qualidade do pescado. Uma vez

<sup>&</sup>lt;sup>25</sup> Professora do Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária da Unisul





<sup>&</sup>lt;sup>24</sup> Acadêmicos de Engenharia Ambiental e Sanitária. Bolsista PUIC

que, poucos estudos foram realizados para avaliar o efeito sobre a biota, quando ocorrer derramamento de biodiesel no meio ambiente.

Palavras-chave: Daphnia magna. Biodiesel. Toxicidade aguda.

#### **OBJETIVOS**

Avaliar o efeito ecotoxicológico do efluente líquido proveniente da micro-usina de Biodiesel instalada na Pinheira usando o organismo teste, Daphnia magna.

## **MÉTODOS**

As amostras de efluente para os ensaios foram obtidas da micro-usina de biodiesel instalada na Pinheira em Palhoça/SC. As amostras foram coletadas antes e depois do sistema de tratamento. O tratamento do efluente adotado pela usina é composto por uma caixa de gordura e pelo tanque de zona de raízes (wetland).

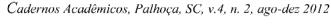
Os organismos testes, *Daphnia magna*, utilizados no projeto foram cultivados no Laboratório de Engenharia Ambiental e Sanitária da UNISUL, Unidade Pedra Branca.

Inicialmente foram elaboradas as Fichas de Abertura de lote para o registro da data de abertura do lote, número do lote, número inicial de indivíduos, data da primeira postura, aparecimento de machos ou efípios, aparecimento de fatores perturbadores, número de Daphnias descartada, data de descarte do lote, conforme estabelecido por Knie e Lopes (2004).

Os testes de sensibilidade e os testes definitivos foram realizados conforme a metodologia de Knie e Lopes (2004) e da ISO 6341(2004). As condições do teste de sensibilidade foram mantidas constantes durante todo o período de exposição das *Daphnias*, o teor de oxigênio sempre foi maior que 2 mg.L<sup>-1</sup>. Estes ensaios foram realizados nos organismos neonatos (idade entre 6 e 24 horas). No teste de toxicidade aguda, os organismos neonatos, foram expostos em diferentes concentrações da amostra de efluente não tratado e tratado. Em todos os ensaios realizados com as *D. magna* foram determinados a concentração de oxigênio dissolvido (OD) e o pH nas diferentes diluições.

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o cultivo das *Daphnias magna* houve o desenvolvimento efípios em dois lotes que foram descartados. Todos os lotes abertos durante o projeto foram devidamente registrados nas Fichas de Abertura para o registro da data de abertura do lote, número do lote, número inicial de indivíduos, data da primeira postura, aparecimento de machos ou efípios, aparecimento de fatores perturbadores, o número de *D. magna* descartadas e a data de descarte do lote. Testes de sensibilidade foram realizados sempre que havia neonatos suficientes para serem avaliados. Foram realizados três testes de sensibilidade, ao longo de 8 meses. Em cada teste foram usadas sete diluições distintas em duplicata, além de frascos controle (sem adição de dicromato de potássio - K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>). Para cada concentração foi observada a imobilidade e/ou a mortalidade dos indivíduos após o período de exposição de 24 horas. A partir dos dados de imobilidade e/ou mortalidade do organismo teste, calculou-se a







••••••••••••

CE50. Os valores médios da CE50 (24hrs) obtidos foram 0,7 mg/L; 0,7mg/L e 0,30 mg/L. De acordo com a norma ISO para *Daphnia magna* os valores-limite de sensibilidade devem estar na faixa de 0,6 mg/L a 1,7 mg/L de CE em 24 horas.

Foram considerados aptos para utilização em testes, os neonatos produzidos em lotes de cultivo que apresentaram CE50, 24 horas 0,7 mg/L de K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>.

O OD e o pH estavam de acordo com as exigências da norma seguida. O OD variou de 7,0 a 8,5 e o pH variou de 7,3 a 7,6.

No mês de maio foram realizados testes de toxicidade aguda expondo os microrganismos testes em contato com o efluente bruto antes de ser submetido ao tratamento, e foi verificada mais de 80% de *Daphnias* imóveis em todas as diluições, mostrando alta toxicidade do efluente. O OD variou de 6,5 a 8,2 e o pH variou de 6,25 a 8,3, mostrando que os valores estão de acordo com as exigências da norma.

Os testes com o efluente tratado mostraram um Fator de Diluição para *daphnias* (FD<sub>d</sub>) igual a 2 e com o biodiesel obteve-se um valor de FD<sub>d</sub> igual a 32.

## CONCLUSÕES

A partir do teste de sensibilidade, foi verificado que dois dos lotes de *Daphnia magna* avaliados, estavam aptos para serem utilizados nos testes de toxicidade aguda e um não estava apto. E através dos testes de toxicidade aguda foi verificado que o efluente gerado no processo produtivo do biodiesel é muito tóxico para os organismos testes, o que mostra que o efluente deve ser devidamente tratado antes de ser lançado no corpo hídrico. O sistema de tratamento por caixa de gordura e zona de raízes adotado pela usina reduz sensivelmente a toxicidade do efluente, mostrando que o efluente tratado está de acordo com a PORTARIA Nº 017/02 da FATMA DE 18/04/2002 que estabelece o FD<sub>d</sub> igual a 2 como limite máximo de toxicidade aguda para efluentes de origem química. Enquanto que para o biodiesel proveniente de óleo de fritura saturado foi observado a imobilidade em menos de 10% dos organismos na diluição 1:32 (FD<sub>d</sub> = 32).

#### REFERÊNCIAS

BILLOIR, ELISE; DELHAYE, HÉLÈNE; CLÉMENT, BERNARD; DELIGNETTE-MULLER, MARIE LAURE; CHARLES, SANDRINE. Bayesian modelling of daphnid responses to time-varying cadmium exposure in laboratory aquatic microcosmus. **Ecotoxicology and Environmental Safety**. n.4, v.74, p.693-702. 2011.

KNIE, Joachim L W; LOPES, Ester W B. **Testes ecotoxicológicos:** métodos, técnicas e aplicações. 20. ed. Florianópolis: Gráfica Coan, 2004. 289 p.

#### **FOMENTO**

O trabalho teve a concessão de Bolsa pelo Programa Unisul de Iniciação Científica – PUIC, da Universidade do Sul de Santa Catarina.

