

# ORIENTAÇÕES RELATIVAS À ENSAIOS ECOTOXICOLÓGICOS COM EFLUENTES INDUSTRIAIS EM ATENDIMENTO A LEGISLAÇÃO.

## 1 INTRODUÇÃO

Ensaio ecotoxicológico com organismos aquáticos fazem parte das exigências da legislação federal e estadual na avaliação da qualidade ambiental visando a preservação da vida aquática. Estes ensaios também são utilizados no controle do lançamento de efluentes industriais e de materiais dragados, tanto em ambientes marinho, estuarino ou de água doce, para assegurar a manutenção das condições e padrões de qualidade previamente estabelecidos para um determinado corpo d'água

Este documento visa esclarecer algumas exigências referentes aos ensaios ecotoxicológicos e a apresentação da documentação para atendimento da Resolução SMA 03/2000 (SÃO PAULO, 2000) que implementa o controle ecotoxicológico de efluentes líquidos no Estado de São Paulo.

## 2 LEGISLAÇÃO

### 2.1 Legislação Federal - Resolução CONAMA 357/2005 (BRASIL, 2005)

Esta Resolução dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes. A segunda estabelece as diretrizes gerais e os procedimentos mínimos para a avaliação do material a ser dragado em águas jurisdicionais brasileiras.

### 2.2 Legislação Estadual - Resolução SMA 03/2000 - Padrões de lançamento de Efluentes

A Resolução CONAMA 357/2005 (BRASIL, 2005), estabelece no parágrafo 1º do artigo 34 que efluentes líquidos não devem causar ou possuir potencial para causar efeitos tóxicos para organismos aquáticos no corpo receptor, de acordo com os critérios estabelecidos pelo órgão ambiental.

Para atender a este quesito da legislação federal a CETESB utiliza a Resolução da SMA 03/2000, que estabelece os critérios para a realização do controle ecotoxicológico de efluentes líquidos no Estado de São Paulo. Orientações mais detalhadas sobre a aplicação dessa resolução estão em Manual da CETESB (Bertoletti, 2009).

Para corpos de água doce, a CETESB recomenda a realização simultânea dos ensaios de toxicidade aguda com *Daphnia similis* e de toxicidade crônica com *Ceriodaphnia dubia* e no caso de reavaliação do limite de toxicidade, além dos dois ensaios já citados, o ensaio crônico com uma espécie de peixe.

Para efluentes lançados em ambientes marinhos ou estuarinos, a CETESB recomenda a execução simultânea dos ensaios de ecotoxicidade aguda com misidáceos ou *Vibrio fisheri* e do ensaio de ecotoxicidade crônica com ouriço-do-mar. Na reavaliação do limite de toxicidade devem ser apresentados os resultados dos três ensaios anteriormente citados.

## 3 QUALIDADE LABORATORIAL (RESOLUÇÃO SMA 37/2006)

A Resolução SMA 37/2006 estabelece que os resultados dos ensaios laboratoriais somente serão aceitos quando realizados por laboratórios acreditados, nos parâmetros de interesse, segundo a norma ABNT NBR ISO/IEC 17025. Assim, os relatórios de ensaios anexados aos processos entregues a CETESB devem ser originais e possuir o **selo do INMETRO** (logomarca), atestando a acreditação.

Quando não houver laboratórios nestas condições no Brasil, de acordo com o estabelecido na Decisão de Diretoria 211/2009 de 27 de agosto de 2009, serão aceitos resultados analíticos desde que o laboratório apresente **Declaração de Responsabilidade** especificando que as exigências estabelecidas estão sendo

atendidas e são verdadeiras.

Para verificar se o laboratório contratado possui acreditação deve-se consultar o site do INMETRO para ensaios ecotoxicológicos com organismos marinhos e de água doce (<http://www.inmetro.gov.br/laboratorios/rble/>).

#### 4 ORIENTAÇÕES ADICIONAIS

Nos itens a seguir são apresentadas algumas orientações básicas a serem seguidas pelos laboratórios:

- **A CETESB não recomenda o congelamento das amostras.**

Embora exista a indicação de congelamento na norma ABNT, 2007 para amostras que não podem ser processadas em até 48h após a coleta, os manuais USEPA (2002 a,b), no item específico referente a preservação de amostras de efluente, orientam a realização do ensaio com amostra fresca em até 36h após a coleta e que, em nenhum caso, o intervalo entre a coleta e a primeira utilização da amostra deve ultrapassar 72 horas. Além disso, dados de literatura mostram que os componentes de resíduos sólidos (filtráveis e não filtráveis) da amostra se alteram com o congelamento e descongelamento (USEPA, 1982). Desta forma, quando não se conhece a interferência do congelamento na amostra (efluente ou água superficial) recomenda-se que seja adotado a refrigeração, considerado o melhor procedimento de preservação, pois pouco altera as características da amostra.

- **Orientação para Análise dos Resultados**

Na análise dos dados, conforme estabelecido pela ABNT, a CETESB recomenda que seja adotado o teste t por bioequivalência no cálculo estatístico, conforme Bertoletti et al (2007) (Tabela 1).

Tabela 1 - Constante de bioequivalência para ensaios ecotoxicológicos com espécies de água doce e marinha.

Tipo de amostra	Espécie	Tipo de ensaio	Efeito observado	Constante de bioequivalência
água	<i>Daphnia similis</i>	Agudo	Imobilidade	0,86
efluente	<i>Daphnia similis</i>	Agudo	Imobilidade	0,73
água	<i>Ceriodaphnia dubia</i>	Crônico	Reprodução	0,79
efluente	<i>Ceriodaphnia dubia</i>	Crônico	Reprodução	0,72
água ou sedimento	<i>Lytechinus variegatus</i>	Crônico	Desenvolvimento embriolarval	0,91
efluente	<i>Lytechinus variegatus</i>	Crônico	Desenvolvimento embriolarval	0,86

- **Orientação para apresentação dos Relatórios de Ensaio**

Além de relatórios de ensaios com selo do INMETRO (ou Declaração de Responsabilidade) deve ser anexada a carta controle atualizada da sensibilidade dos organismos-teste, bem como o resultado do teste com substância de referência, realizado na época dos ensaios das respectivas amostras.

Devem ainda serem apresentados os dados brutos referentes a cada ensaio, além dos respectivos dados, iniciais e finais, de pH e oxigênio dissolvido.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT. NBR 15469: Ecotoxicologia aquática - Preservação e preparo de amostras. Rio de Janeiro, 2007.

7 p.

BRASIL. CONAMA. Resolução 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Ministério do Meio Ambiente, Brasília, DF, 17 de março de 2005, edição n.53, seção 1, p.58-63.

BERTOLETTI, E. **Controle ecotoxicológico de efluentes líquidos no Estado de São Paulo**. Série Manuais. São Paulo: CETESB, 2009. 36p.

BERTOLETTI, E. ; BURATINI, S.A.; PRÓSPERI, V.A.; ARÚJO, R.P.A.; WERNER, L.I. Selection of relevant effects levels for using bioequivalence hypothesis testing. **J.Braz. Soc. Ecotoxicol.**, v.2, n.2, p.139-145, 2007.

CETESB (São Paulo). Decisão de diretoria T/L n.211, de 27 de agosto de 2009. Dispõe sobre o estabelecimento de critérios referentes ao Artigo 2º, alínea "b" da resolução SMA 37 de 30 de agosto de 2006. São Paulo: CETESB, 2009.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. Resolução SMA n.3, de 22 de fevereiro de 2000. Dispõe sobre as relações que fixam a toxicidade permissível no controle ecotoxicológico de efluentes líquidos no Estado de São Paulo. **Diário Oficial [do] Estado de São Paulo**, Poder Executivo, São Paulo, v.110, n.39, 25 de fevereiro de 2000. Seção 1, p.24.

U.S.EPA. **Handbook for sampling and sample preservation of water and wastewater**. Cincinnati, Ohio: U.S.EPA, 402p. (EPA-600/4-82-029).

U.S.EPA. **Methods for measuring the acute toxicity of effluents and receiving waters to freshwater and marine organisms**. 5 ed. Washington, D.C.: U.S.EPA, 2002a.266p. (EPA-821-R-02-012).

U.S.EPA. **Short-term methods for estimating the chronic toxicity of effluents and receiving waters to freshwater and marine organisms**. 4 ed. Washington, D.C.: U.S.EPA, 2002b.335p. (EPA-821-R-02-013).