

**ENSAIO DE TOXICIDADE COM EFLUENTE DA PLATAFORMA FPSO-BRASIL
DESSULFATAÇÃO NORMAL (COM BIOCIDA) (CÓDIGO LET 3439) UTILIZANDO
Lytechinus variegatus (ECHINODERMATA-ECHINOIDEA)**

Situação 2 – Réplica C

SOLICITANTE:

Petróleo Brasileiro S.A. – PETROBRAS / SMS
Rua Moraes e Silva, 40 – 10º andar
Maracanã, RJ, CEP: 20171-030
Tel: (21) 3876-0314

Técnico solicitante: Patrícia Cotta
E-mail: pcotta.excellence@petrobras.com.br

EXECUTADO POR:

LABTOX – Laboratório de Análise Ambiental Ltda
Av. 24, s/nº - Pólo Bio-Rio - Laboratório 4
Cidade Universitária – Ilha do Fundão CEP: 21941-590
Tel: (21) 3867-5651 / 3525-2466 / 3525-2442
e-mail: labtox@labtox.com.br

Laudos 3069 LVC

Rio de Janeiro

LAUDO DE TOXICIDADE

DADOS DO ENSAIO

Avaliação solicitada: Ensaio Embriolarval

Organismo-teste: *Lytechinus variegatus*

Tipo de ensaio: Crônico de curta duração

Tempo de exposição: 24 a 28 horas

Resposta do ensaio: Efeito no desenvolvimento embriolarval (retardamento e/ou ocorrência de anomalias)

VALIDADE DO ENSAIO

Desenvolvimento embriolarval no controle: $\geq 80\%$

Sensibilidade do lote de organismos utilizados, à substância de referência, dentro da faixa estabelecida pelo Labtox

Substância de referência: DSS (Dodecil sulfato de sódio)

Faixa de sensibilidade dos organismos: $CI_{50}(I): 1,46 - 1,94 \text{ mg.L}^{-1}$ (21/02/2006)

DADOS DA AMOSTRA

Identificação da amostra pelo solicitante: Efluente da plataforma FPSO-Brasil - Dessulfatação normal (com biocida) – Dosagem de inibição: 2,3 ppm - Vitec 3.000. Dosagem biocida: 21,0 ppm mat. Ativa DBPNA (produto Rocide DB20) (Código LET 3439) - Situação 2 Réplica C
Local de coleta: Rejeito da unidade de remoção de sulfato (URS) - Data de coleta: 11/01/2007

Código de entrada no Labtox: L306907

Data de entrada no Labtox: 19/01/2007*

Data de início do ensaio: 06/02/2007

Data de término do ensaio: 07/02/2007

* A amostra foi enviada congelada ao Labtox.

| RESULTADOS | |
|--|-------------------|
| CENO 3,12 % | CEO 6,25 % |
| VC 4,42 % | |
| Controle: 89,5 % de pluteus | |
| Ensaio com DSS (06/02/2007): $1,80 \text{ mg.L}^{-1}$ (IC: $1,75 - 1,85 \text{ mg.L}^{-1}$) | |
| IC: Intervalo de confiança | |

1 – OBJETIVO

Este ensaio, realizado em 06 de fevereiro de 2007, teve como objetivo determinar a toxicidade crônica do efluente da plataforma FPSO-Brasil, dessulfatação normal (com biocida) Situação 2 – Réplica C (Código LET 3439), sobre os embriões do ouriço-do-mar *Lytechinus variegatus*.

2 – METODOLOGIA

A determinação da toxicidade crônica em relação à *L. variegatus* seguiu a metodologia descrita em NBR 15.350 (ABNT, 2006), com adaptações. O ensaio consiste na exposição dos ovos a diferentes diluições da amostra, avaliando-se a solução-teste que causa retardamento no desenvolvimento embriolarval e/ou anomalias nos organismos expostos, nas condições de ensaio.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

O valor de CENO (maior concentração utilizada que não causa efeito significativamente diferente do controle) e CEO (menor concentração utilizada que causa efeito significativamente diferente do controle) foi obtido através do teste de Williams utilizando-se o programa estatístico TOXSTAT versão 3.3 (Gulley *et al.*, 1991).

Após a obtenção destes valores, foi calculado o VC (valor crônico), que representa a média geométrica de CENO e CEO.

PREPARO DA AMOSTRA

A amostra foi enviada congelada ao Labtox. No dia da realização do ensaio foi descongelada em temperatura ambiente e utilizada como solução-estoque (100%) para o preparo das seguintes soluções-teste: 1,56; 3,12; 6,25; 12,5; 25; 50 e 100 %.

RESUMO DAS CONDIÇÕES DE ENSAIO

| | |
|--|---|
| Tipo de ensaio..... | crônico |
| Temperatura de incubação..... | 25 ± 1° C |
| Fotoperíodo..... | 12:12h luz e escuro |
| Frasco-teste..... | tubos de ensaio |
| Volume de solução-teste..... | 10 mL |
| Origem dos organismos..... | gametas obtidos de organismos coletados no campo |
| Nº de organismos / frasco..... | 300 ovos |
| Nº de réplicas / solução-teste..... | 04 |
| Nº de soluções-teste..... | 7 + 1 controle* |
| Água de diluição..... | água do mar natural filtrada |
| Salinidade das soluções-teste..... | 36 a 60 ‰ |
| pH das soluções-teste:..... | 8,17 a 8,36 |
| Oxigênio dissolvido das soluções-teste:..... | 6,11 a 6,62 mg.L ⁻¹ |
| Duração do ensaio..... | 27 horas |
| Resposta..... | retardamento no desenvolvimento embriolarval ou anomalias |
| Expressão do resultado..... | CENO, CEO e VC |
| Método de cálculo..... | Toxstat (Gulley <i>et al.</i> , 1991) |

*Controle: exposição do organismo à água de diluição (água do mar natural) nas mesmas condições da amostra.

3 – RESULTADOS

Os dados brutos da contagem do número de pluteus normais e mal formados e/ou com atraso no desenvolvimento são apresentados na tabela I.

Os valores máximos e mínimos de pH, oxigênio dissolvido e salinidade, medidos no início e ao final do ensaio, encontram-se na lista de resumo das condições de ensaio.

Tabela I: Número de pluteus normais de *L. variegatus* por réplica e percentual de pluteus normais obtido no controle e nas diferentes diluições do efluente da plataforma FPSO-Brasil, dessulfatação normal (com biocida) Situação 2 – Réplica C (Código LET 3439).

| Solução-teste (%) | Pluteus Normais | | Solução-teste (%) | Pluteus Normais | |
|-------------------|--------------------|---------------------|-------------------|--------------------|---------------------|
| | Número por réplica | % por solução-teste | | Número por réplica | % por solução-teste |
| Controle | 87 | 89,5 | 12,5* | 0 | 0 |
| | 84 | | | | |
| | 95 | | | | |
| | 92 | | | | |
| 1,56 | 91 | 90 | 25* | 0 | 0 |
| | 87 | | | | |
| | 93 | | | | |
| 3,12 | 89 | 86,25 | 50* | 0 | 0 |
| | 83 | | | | |
| | 86 | | | | |
| | 93 | | | | |
| 6,25* | 0 | 0 | 100* | 0 | 0 |
| | 0 | | | | |
| | 0 | | | | |
| | 0 | | | | |

* Significativamente diferente do controle.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Transform: NO TRANSFORMATION

WILLIAMS TEST (Isotonic regression model) TABLE 2 OF 2

| IDENTIFICATION | ISOTONIZED MEAN | CALC. WILLIAMS | SIG P=.05 | TABLE WILLIAMS | DEGREES OF FREEDOM |
|----------------|-----------------|----------------|-----------|----------------|--------------------|
| 0.0 | 0.103 | | | | |
| 1.56 | 0.103 | 0.097 | | 1.78 | k= 1, v=12 |
| 3.12 | 0.138 | 1.260 | | 1.87 | k= 2, v=12 |
| 6.25 | 1.000 | 34.707 | * | 1.90 | k= 3, v=12 |

s = 0.036 Note: df used for table values are approximate when v > 20.

GARANTIA DOS RESULTADOS

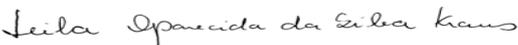
Os dados apresentados nesse laudo são confidenciais e referem-se unicamente aos resultados obtidos no ensaio com a amostra acima citada. Os dados brutos encontram-se à disposição da Empresa solicitante no Labtox.

Este laudo só pode ser reproduzido por completo. A reprodução de partes deste, só pode ser realizada com autorização escrita do Labtox.

4 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. 2006. Ecotoxicologia Aquática – Toxicidade crônica de curta duração – Método de Ensaio com ouriço-do-mar (Echinodermata:Echinoidea). NBR 15350, 17p.

Gulley,D.D.; Boelter,A.M.; Bergman,H.L. 1991. “*TOXSTAT Realease 3.3*”, Laramie, WY University of Wyoming, 19 p.

| LAUDO ELABORADO POR: | REVISADO POR: |
|---|--|
| Dra. Marcia Vieira Reynier CRBio-2 - 07135/02  | MSc Leila Aparecida da Silva Kraus CRBio-2 - 12156/02  |

Rio de Janeiro, 12 de fevereiro de 2007.