

**ENSAIO DE TOXICIDADE COM EFLUENTE DA PLATAFORMA FPSO-BRASIL  
DESSULFATAÇÃO NORMAL (COM BIOCIDA) (CÓDIGO LET 3442) UTILIZANDO  
*Lytechinus variegatus* (ECHINODERMATA-ECHINOIDEA)**

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](mailto: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](mailto:labtox@labtox.com.br)

Lauda 3072 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) – Sem inibidor de incrustação – Dosagem de biocida: 21,0 ppm mat. Ativa DBPNA (produto Rocide DB20) (Código LET 3442) - Situação 3 - Réplica C - Data de coleta: 11/01/07 - Local de coleta: Rejeito da unidade de remoção de sulfato (URS)

Código de entrada no Labtox: L307207

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

Data de início do ensaio: 08/02/2007

Data de término do ensaio: 09/02/2007

\* A amostra foi enviada congelada ao Labtox.

RESULTADOS	
<b>CENO</b> 1,56%	<b>CEO</b> 3,12%
<b>VC</b> 2,21%	
Controle: 95% de pluteus	
Ensaio com DSS (08/02/2007): $1,52 \text{ mg.L}^{-1}$ (IC: $1,47 - 1,56 \text{ mg.L}^{-1}$ )	
IC: Intervalo de confiança	

## 1 – OBJETIVO

Este ensaio, realizado em 08 de fevereiro de 2007, teve como objetivo determinar a toxicidade crônica do efluente da plataforma FPSO-Brasil, dessulfatação normal (com biocida) Situação 3 – Réplica C (Código LET 3442), 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: 0,39; 0,78; 1,56; 3,12; 6,25 e 12,5%.

## 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.....	6 + 1 controle*
Água de diluição.....	água do mar natural filtrada
Salinidade das soluções-teste.....	36 a 39 ‰
pH das soluções-teste:.....	8,25 a 8,35
Oxigênio dissolvido das soluções-teste:.....	6,14 a 7,03 mg.L <sup>-1</sup>
Duração do ensaio.....	24 horas
Resposta.....	retardamento no desenvolvimento embrionarval 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 3 – Réplica C (Código LET 3442).

Solução-teste (%)	Pluteus Normais		Solução-teste (%)	Pluteus Normais	
	Número por réplica	% por solução-teste		Número por réplica	% por solução-teste
Controle	94	95	3,12*	0	0
	98				
	98				
	90				
0,39	94	93,5	6,25*	0	0
	98				
	90				
	92				
0,78	93	92,3	12,5*	0	0
	96				
	90				
	90				
1,56	90	92,5			
	95				
	95				
	90				

\* 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	0.050				
0.39	0.065	0.723		1.75	k= 1, v=15
0.78	0.076	1.266		1.84	k= 2, v=15
1.56	0.076	1.266		1.87	k= 3, v=15
3.12	1.000	45.813	*	1.88	k= 4, v=15

s = 0.029

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

## GARANTIA DOS RESULTADOS


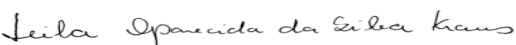
Os dados apresentados neste laudo são confidenciais e referem-se unicamente aos resultados obtidos no ensaio com a amostra acima citada. Os dados brutos encontram-se à disposição da Empresa solicitante no Labtox.

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.