

**ENSAIO DE TOXICIDADE COM EFLUENTE DA PLATAFORMA FPSO-BRASIL
DESSULFATAÇÃO NORMAL (SEM BIOCIDA) (CÓDIGO LET 3434)
UTILIZANDO *Lytechinus variegatus* (ECHINODERMATA-ECHINOIDEA)**

Situação 1 – Réplica A

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 3064 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 (sem biocida) – Dosagem de inibição: 2,3 ppm - Vitec 3.000 (Código LET 3434) - Situação 1 Réplica A Local de coleta: Rejeito da unidade de remoção de sulfato (URS) Data de coleta: 11/01/2007

Código de entrada no Labtox: L306407

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

Data de início do ensaio: 25/01/2007

Data de término do ensaio: 26/01/2007

* A amostra foi enviada congelada ao Labtox.

RESULTADOS	
CENO 12,5 %	CEO 25 %
VC 17,68 %	
Controle: 83,75 % de pluteus	
Ensaio com DSS (25/01/2007): $1,88 \text{ mg.L}^{-1}$ (IC: $1,79 - 1,95 \text{ mg.L}^{-1}$)	
IC: Intervalo de confiança	

1 – OBJETIVO

Este ensaio, realizado em 25 de janeiro de 2007, teve como objetivo determinar a toxicidade crônica do efluente da plataforma FPSO-Brasil, dessulfatação normal (sem biocida) Situação 1 – Réplica A (Código LET 3434), 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: 3,12; 6,25; 12,5; 25 e 50 %.

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.....	5 + 1 controle*
Água de diluição.....	água do mar natural filtrada
Salinidade das soluções-teste.....	36 a 47 ‰
pH das soluções-teste:.....	8,10 a 8,30
Oxigênio dissolvido das soluções-teste:.....	4,87 a 5,55 mg.L ⁻¹
Duração do ensaio.....	26 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 (sem biocida) – Situação 1 – Réplica A (Código LET 3434).

Solução-teste (%)	Pluteus Normais		Solução-teste (%)	Pluteus Normais	
	Número por réplica	% por solução-teste		Número por réplica	% por solução-teste
Controle	79	83,75	12,5	83	84,5
	88				
	81				
	87				
3,12	81	84,5	25*	0	0
	80				
	89				
	88				
6,25	85	86,25	50*	0	0
	89				
	82				
	89				

* 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	0.152				
3.12	0.152	0.415		1.75	k= 1, v=15
6.25	0.152	0.415		1.84	k= 2, v=15
12.5	0.155	0.288		1.87	k= 3, v=15
25	1.000	32.117	*	1.88	k= 4, v=15

s = 0.037 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, 09 de fevereiro de 2007.

**ENSAIO DE TOXICIDADE COM EFLUENTE DA PLATAFORMA FPSO-BRASIL
DESSULFATAÇÃO NORMAL (SEM BIOCIDA) (CÓDIGO LET 3435) UTILIZANDO
Lytechinus variegatus (ECHINODERMATA-ECHINOIDEA)**

Situação 1 – Réplica B

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 3065 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 (sem biocida) – Dosagem de inibição: 2,3 ppm - Vitec 3.000 (Código LET 3435) - Situação 1 Réplica B - Data de coleta: 11/01/2007 - Local de coleta: Rejeito da unidade de remoção de sulfato (URS)

Código de entrada no Labtox: L306507

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

Data de início do ensaio: 25/01/2007

Data de término do ensaio: 26/01/2007

* A amostra foi enviada congelada ao Labtox.

RESULTADOS	
CENO 12,5 %	CEO 25 %
VC 17,68 %	
Controle: 83,75 % de pluteus	
Ensaio com DSS (25/01/2007): $1,88 \text{ mg.L}^{-1}$ (IC: $1,79 - 1,95 \text{ mg.L}^{-1}$)	
IC: Intervalo de confiança	

1 – OBJETIVO

Este ensaio, realizado em 25 de janeiro de 2007, teve como objetivo determinar a toxicidade crônica do efluente da plataforma FPSO-Brasil, dessulfatação normal (sem biocida) Situação 1 – Réplica B (Código LET 3435), 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: 3,12; 6,25; 12,5; 25 e 50 %.

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.....	5 + 1 controle*
Água de diluição.....	água do mar natural filtrada
Salinidade das soluções-teste.....	36 a 47 ‰
pH das soluções-teste:.....	8,13 a 8,33
Oxigênio dissolvido das soluções-teste:.....	4,46 a 5,70 mg.L ⁻¹
Duração do ensaio.....	26 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 (sem biocida) – Situação 1 – Réplica B (Código LET 3435).

Solução-teste (%)	Pluteus Normais		Solução-teste (%)	Pluteus Normais	
	Número por réplica	% por solução-teste		Número por réplica	% por solução-teste
Controle	79	83,75	12,5	84	84,75
	88				
	81				
	87				
3,12	87	88,75	25*	0	0
	90				
	89				
	89				
6,25	90	88,25	50*	0	0
	89				
	86				
	88				

* 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	0.131				
3.12	0.131	1.527		1.75	k= 1, v=15
6.25	0.131	1.527		1.84	k= 2, v=15
12.5	0.153	0.482		1.87	k= 3, v=15
25	1.000	40.388	*	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 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, 09 de fevereiro de 2007.

**ENSAIO DE TOXICIDADE COM EFLUENTE DA PLATAFORMA FPSO-BRASIL
DESSULFATAÇÃO NORMAL (SEM BIOCIDA) (CÓDIGO LET 3436) UTILIZANDO
Lytechinus variegatus (ECHINODERMATA-ECHINOIDEA)**

Situação 1 – 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

Lauda 3066 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 (sem biocida) – Dosagem de inibição: 2,3 ppm - Vitec 3.000 (Código LET 3436) - Situação 1 Réplica C - Data de coleta: 11/01/2007 - Local de coleta: Rejeito da unidade de remoção de sulfato (URS)

Código de entrada no Labtox: L306607

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

Data de início do ensaio: 25/01/2007

Data de término do ensaio: 26/01/2007

* A amostra foi enviada congelada ao Labtox.

RESULTADOS	
CENO 12,5 %	CEO 25 %
VC 17,68 %	
Controle: 83,75 % de pluteus	
Ensaio com DSS (25/01/2007): $1,88 \text{ mg.L}^{-1}$ (IC: $1,79 - 1,95 \text{ mg.L}^{-1}$)	
IC: Intervalo de confiança	

1 – OBJETIVO

Este ensaio, realizado em 25 de janeiro de 2007, teve como objetivo determinar a toxicidade crônica do efluente da plataforma FPSO-Brasil, dessulfatação normal (sem biocida) Situação 1 – Réplica C (Código LET 3436), 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: 3,12; 6,25; 12,5; 25 e 50 %.

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.....	5 + 1 controle*
Água de diluição.....	água do mar natural filtrada
Salinidade das soluções-teste.....	36 a 47 ‰
pH das soluções-teste:.....	8,13 a 8,33
Oxigênio dissolvido das soluções-teste:.....	4,48 a 5,82 mg.L ⁻¹
Duração do ensaio.....	26 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 (sem biocida) – Situação 1 – Réplica C (Código LET 3436).

Solução-teste (%)	Pluteus Normais		Solução-teste (%)	Pluteus Normais	
	Número por réplica	% por solução-teste		Número por réplica	% por solução-teste
Controle	79	83,75	12,5	84	80,75
	88				
	81				
	87				
3,12	86	85,5	25*	0	0
	88				
	85				
	83				
6,25	89	88,67	50*	0	0
	90				
	87				
	-				

* 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	0.143				
3.12	0.143	1.042		1.76	k= 1, v=14
6.25	0.143	0.965		1.85	k= 2, v=14
12.5	0.193	1.581		1.88	k= 3, v=14
25	1.000	44.140	*	1.89	k= 4, v=14

s = 0.027 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, 09 de fevereiro de 2007.

**ENSAIO DE TOXICIDADE COM EFLUENTE DA PLATAFORMA FPSO-BRASIL
DESSULFATAÇÃO NORMAL (COM BIOCIDA) (CÓDIGO LET 3437) UTILIZANDO
Lytechinus variegatus (ECHINODERMATA-ECHINOIDEA)**

Situação 2 – Réplica A

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

Laudo 3067 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 3437) - Situação 2 Réplica A
Local de coleta: Rejeito da unidade de remoção de sulfato (URS) - Data de coleta: 11/01/2007

Código de entrada no Labtox: L306707

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

Data de início do ensaio: 25/01/2007

Data de término do ensaio: 26/01/2007

* A amostra foi enviada congelada ao Labtox.

RESULTADOS	
CENO 3,12 %	CEO 6,25 %
VC 4,42 %	
Controle: 83,75 % de pluteus	
Ensaio com DSS (25/01/2007): $1,88 \text{ mg.L}^{-1}$ (IC: $1,79 - 1,95 \text{ mg.L}^{-1}$)	
IC: Intervalo de confiança	

1 – OBJETIVO

Este ensaio, realizado em 25 de janeiro de 2007, teve como objetivo determinar a toxicidade crônica do efluente da plataforma FPSO-Brasil, dessulfatação normal (com biocida) Situação 2 – Réplica A (Código LET 3437), 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 e 50 %.

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 46 ‰
pH das soluções-teste:.....	8,13 a 8,34
Oxigênio dissolvido das soluções-teste:.....	5,05 a 5,92 mg.L ⁻¹
Duração do ensaio.....	26 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 2 – Réplica A (Código LET 3437).

Solução-teste (%)	Pluteus Normais		Solução-teste (%)	Pluteus Normais	
	Número por réplica	% por solução-teste		Número por réplica	% por solução-teste
Controle	79	83,75	12,5*	0	0
	88				
	81				
	87				
1.56	84	84	25*	0	0
	81				
	86				
3,12	87	81,25	50*	0	0
	78				
	82				
	78				
6,25*	30	27			
	28				
	27				
	23				

* 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	0.161				
1.56	0.161	0.049		1.78	k= 1, v=12
3.12	0.188	0.988		1.87	k= 2, v=12
6.25	0.730	22.432	*	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, 09 de fevereiro de 2007.

**ENSAIO DE TOXICIDADE COM EFLUENTE DA PLATAFORMA FPSO-BRASIL
DESSULFATAÇÃO NORMAL (COM BIOCIDA) (CÓDIGO LET 3438) UTILIZANDO
Lytechinus variegatus (ECHINODERMATA-ECHINOIDEA)**

Situação 2 – Réplica B

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

Laudo 3068 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 de biocida: 21,0 ppm mat. Ativa DBPNA (produto Rocide DB20) (Código LET 3438) - Situação 2 Réplica B
Local de coleta: Rejeito da unidade de remoção de sulfato (URS) - Data de coleta: 11/01/2007

Código de entrada no Labtox: L306807

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 25 de janeiro de 2007, teve como objetivo determinar a toxicidade crônica do efluente da plataforma FPSO-Brasil, dessulfatação normal (com biocida) Situação 2 – Réplica B (Código LET 3438), 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: 0,78; 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.....	8 + 1 controle*
Água de diluição.....	água do mar natural filtrada
Salinidade das soluções-teste.....	36 a 58 ‰
pH das soluções-teste:.....	8,18 a 8,35
Oxigênio dissolvido das soluções-teste:.....	5,03 a 6,55 mg.L ⁻¹
Duração do ensaio.....	27 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 2 – Réplica B (Código LET 3438).

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				
0,78	90	88,75	25*	0	0
	89				
	85				
1,56	91	87,5	50*	0	0
	90				
	81				
3,12	91	85,5	100*	0	0
	81				
	90				
6,25*	80	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	0.105				
0.78	0.113	0.257		1.75	k= 1, v=15
1.56	0.125	0.686		1.84	k= 2, v=15
3.12	0.145	1.372		1.87	k= 3, v=15
6.25	1.000	30.698	*	1.88	k= 4, v=15

s = 0.041 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.

**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 embrionário 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.

**ENSAIO DE TOXICIDADE COM EFLUENTE DA PLATAFORMA FPSO-BRASIL
DESSULFATAÇÃO NORMAL (COM BIOCIDA) (CÓDIGO LET 3440) UTILIZANDO
Lytechinus variegatus (ECHINODERMATA-ECHINOIDEA)**

Situação 3 – Réplica A

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

Laudo 3070 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 3440) - Situação 3 - Réplica A - Data de coleta: Não informada - Local de coleta: Rejeito da unidade de remoção de sulfato (URS)

Código de entrada no Labtox: L307007

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: 89,25% 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 3 – Réplica A (Código LET 3440), 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 58 ‰
pH das soluções-teste:.....	8,19 a 8,43
Oxigênio dissolvido das soluções-teste:.....	5,88 a 6,47 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 3 – Réplica A (Código LET 3440).

Solução-teste (%)	Pluteus Normais		Solução-teste (%)	Pluteus Normais	
	Número por réplica	% por solução-teste		Número por réplica	% por solução-teste
Controle	87	89,25	12,5*	0	0
	84				
	94				
	92				
1,56	96	95	25*	0	0
	93				
	95				
	96				
3,12	85	87,25	50*	0	0
	82				
	92				
	90				
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	0.079				
1.56	0.079	1.226		1.78	k= 1, v=12
3.12	0.128	0.853		1.87	k= 2, v=12
6.25	1.000	38.056	*	1.90	k= 3, v=12

s = 0.033 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, 09 de fevereiro de 2007.

**ENSAIO DE TOXICIDADE COM EFLUENTE DA PLATAFORMA FPSO-BRASIL
DESSULFATAÇÃO NORMAL (COM BIOCIDA) (CÓDIGO LET 3441) UTILIZANDO
Lytechinus variegatus (ECHINODERMATA-ECHINOIDEA)**

Situação 3 – Réplica B

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

Laudo 3071 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 3441) - Situação 3 - Réplica B - Data de coleta: 01/01/07 - Local de coleta: Rejeito da unidade de remoção de sulfato (URS)

Código de entrada no Labtox: L307107

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: 89,25% 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 3 – Réplica B (Código LET 3441), 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 58 ‰
pH das soluções-teste:.....	8,17 a 8,35
Oxigênio dissolvido das soluções-teste:.....	5,91 a 6,53 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 3 – Réplica B (Código LET 3441).

Solução-teste (%)	Pluteus Normais		Solução-teste (%)	Pluteus Normais	
	Número por réplica	% por solução-teste		Número por réplica	% por solução-teste
Controle	87	89,25	12,5*	0	0
	84				
	94				
	92				
1,56	92	89	25*	0	0
	83				
	91				
3,12	90	86,5	50*	0	0
	84				
	86				
	88				
6,25*	88	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	0.105				
1.56	0.110	0.211		1.78	k= 1, v=12
3.12	0.135	1.268		1.87	k= 2, v=12
6.25	1.000	37.821	*	1.90	k= 3, v=12

s = 0.033 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, 09 de fevereiro de 2007.

**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

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

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: 01/01/07 - 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	
CENO 1,56%	CEO 3,12%
VC 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 ⁻¹
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


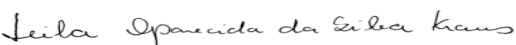
Os dados apresentados neste laudo são confidenciais e referem-se unicamente aos resultados obtidos no ensaio com a amostra acima citada. Os dados brutos encontram-se à disposição da Empresa solicitante no Labtox.

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.