



# **DECLARAÇÃO DE CARGA POLUIDORA**

## **RELATÓRIO DO DESCARTE DE ÁGUA PRODUZIDA**

### **RELATÓRIOS REFERENTES ÀS ATIVIDADES DA SHELL BRASIL PETRÓLEO LTDA**

**2011**

**SHELL BRASIL PETRÓLEO LTDA**  
Av. das Américas, 4200, Bl 6 - Barra da Tijuca  
Rio de Janeiro - RJ - Brasil - 22640-102



## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>APRESENTAÇÃO</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>DECLARAÇÃO DE CARGA POLUIDORA E ÁGUA PRODUZIDA</b>	<b>2</b>
2.1	Identificação e Quantificação da Carga Poluidora	2
2.1.1	Efluente Sanitário	2
2.1.2	Água Oleosa	3
2.1.3	Fluidos de Perfuração de Base Não Aquosa Aderidos ao Cascalho	3
2.1.4	Fluidos de Perfuração de Base Aquosa	4
2.1.5	Água Produzida	5
2.1.5.1	Resultados Diários	5
2.1.5.2	Resultados Mensais	14
2.1.5.3	Análises Semestrais	17
2.2	Quantidades Totais Geradas	17
<b>3</b>	<b>TERMOS E DEFINIÇÕES</b>	<b>18</b>
<b>4</b>	<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>19</b>
<b>5</b>	<b>RESPONSABILIDADE TÉCNICA</b>	<b>20</b>
<b>6</b>	<b>ANEXOS</b>	<b>21</b>
A	Laudos das análises de TOG das amostras diárias de água produzida	
B	Laudos das análises físico-químicas e ecotoxicológicas das amostras semestrais de água produzida	



## 1. APRESENTAÇÃO

Em atendimento ao Artigo 46º da Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de março de 2005, a Shell Brasil Petróleo Ltda apresenta, através deste documento, sua Declaração de Carga Poluidora referente às atividades de perfuração e produção desenvolvidas ao longo do ano de 2011.

Em atendimento ao Artigo 12º da Resolução CONAMA Nº 393, de 08 de agosto de 2007, a Shell Brasil Petróleo Ltda apresenta, através deste documento, o Relatório de Descarte de Água Produzida referente às atividades de produção desenvolvidas ao longo do ano de 2011.

A Declaração de Carga Poluidora está sendo apresentada juntamente com o Relatório de Descarte de Água Produzida, conforme solicitação contida no item III – Conclusão, do Parecer Técnico CGPEG/DILIC/IBAMA Nº 385/10.

A Tabela 1 abaixo apresenta as atividades desenvolvidas pela Shell Brasil Petróleo Ltda ao longo do ano de 2011.

**TABELA 1 – Atividades desenvolvidas pela Shell em 2011**

ATIVIDADE	LOCALIZAÇÃO	PERÍODO	LICENÇA
Sistema de Produção e Escoamento de Petróleo e Gás Natural dos Campos de Bijupirá & Salema <b>(Produção B&amp;S)</b>	Campos de Bijupirá & Salema – Bacia de Campos	01/01/11 a 31/12/11	RLO Nº 336/2003
Sistema de Produção e Escoamento de Petróleo e Gás Natural dos Campos do Parque das Conchas (BC-10) <b>(Produção BC-10)</b>	Campo Parque das Conchas – Bacia de Campos	01/01/11 a 31/12/11	LO Nº 847/2009
Perfuração de Desenvolvimento e de avaliação no âmbito do Sistema de Produção e Escoamento de Petróleo e Gás nos Campos do Parque das Conchas (BC-10) <b>(Perfuração BC-10)</b>	Poço Nautilus 3 Campo Parque das Conchas – Bacia de Campos	25/03/11 a 12/07/11	LO Nº 730/2008
Perfuração de Desenvolvimento no âmbito do Sistema de Produção e Escoamento de Petróleo e Gás Natural dos Campos de Bijupirá & Salema <b>(Perfuração B&amp;S)</b>	Poço BJ- P Campos de Bijupirá e Salema – Bacia de Campos	16/07/11 a 07/10/11	LPper Nº 085/2009
Perfuração Exploratória no Bloco BM-S-54 <b>(Perfuração BM-S-54)</b>	Poço Epitonium Bloco BM-S-54– Bacia de Santos	18/10/11 a 31/12/11	LPper Nº 094/2010

## 2 – DECLARAÇÃO DE CARGA POLUIDORA E ÁGUA PRODUZIDA

### 2.1 - Identificação e Quantificação da Carga Poluidora

Neste item estão apresentados os efluentes gerados e descartados no mar durante as atividades de exploração e produção no ano de 2011. Para tanto, este item foi subdividido em cinco tópicos, de acordo com as características de cada efluente, sendo estes apresentados a seguir:

- 2.2.1 Efluentes Sanitários;
- 2.2.2 Efluentes do Sistema de Separação Água-Óleo;
- 2.2.3 Fluidos de Perfuração de Base Não Aquosa Aderidos ao Cascalho;
- 2.2.4 Fluidos de Perfuração de Base Aquosa;
- 2.2.5 Água Produzida.

#### 2.1.1 Efluentes Sanitários

A Tabela 2, a seguir, apresenta as quantidades de efluentes sanitários descartados durante as atividades de exploração e produção da Shell em 2011.

**TABELA 2 – Quantidades de Efluentes Sanitários**

Atividade	Volume de Efluente Sanitário Descartado (m <sup>3</sup> )	Carga Poluidora – DBO (kg) <sup>1</sup>
Produção nos Campos de Bijupirá & Salema	5.131,80	256,59
Produção nos Campos do Parque das Conchas (BC-10)	11.946,10	597,31
Perfuração nos Campos do Parque das Conchas (BC-10)	6.391,20	319,56
Perfuração nos Campos de Bijupirá & Salema	4.975,00	248,75
Perfuração no Bloco BM-S-54	5.301,50	265,08
<b>TOTAL</b>	<b>33.745,60</b>	<b>1.687,28</b>

<sup>1</sup>Quantidade de DBO em kg, baseada na relação de 50mg de DBO/litro de efluente

### 2.1.2 Água Oleosa

A Tabela 3, a seguir, apresenta as quantidades de efluentes dos sistemas separadores de água e óleo (SAO) descartados com teores de óleos e graxas inferiores a 15ppm, durante as atividades de exploração e produção da Shell em 2011.

**TABELA 3 – Quantidades de Efluentes dos Sistemas Separadores de Água e Óleo**

	<b>Volume de Efluente do Sistema Separador Água e Óleo (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Carga Poluidora – Quantidade de Óleo no Efluente do SAO (kg/ano)<sup>2</sup></b>
Produção nos Campos de Bijupirá & Salema	86,50	1,14
Produção nos Campos do Parque das Conchas (BC-10)	2.088,70	27,41
Perfuração nos Campos do Parque das Conchas (BC-10)	144,60	1,90
Perfuração nos Campos de Bijupirá & Salema	260,44	3,42
Perfuração no Bloco BM-S-54	38,80	0,51
<b>TOTAL</b>	<b>2.619,04</b>	<b>34,37</b>

### 2.1.3 Fluidos de Perfuração de Base Não Aquosa Aderidos ao Cascalho de Perfuração

É importante ressaltar que não houve descarte ao mar de fluido sintético excedente, utilizado nas atividades de perfuração da Shell. Após a finalização das atividades de perfuração, esse fluido foi acondicionado para tratamento e reaproveitamento pelo fornecedor e/ou devidamente destinado em terra.

A carga poluidora registrada se refere apenas ao descarte do fluido de base não aquosa aderido ao cascalho. Além disso, destaca-se que o descarte do cascalho com fluido sintético aderido foi realizado apenas após tratamento para adequação aos limites de óleo sintético aderido estabelecido no processo de licenciamento ambiental.

A Tabela 4, a seguir, apresenta as quantidades de fluido de base não aquosa aderido ao cascalho descartado durante as atividades de perfuração da Shell em 2011.

<sup>2</sup>Quantidade de óleo no efluente SAO, considerando o limite de 15 mg/l de óleo na água

**TABELA 4 – Quantidade de Fluido de Base Não Aquosa Aderido ao Cascalho Descartado**

Atividade	Fluido de Base Sintética aderido ao Cascalho (m <sup>3</sup> )	Carga Poluidora – Quantidade de Fluido Sintético Aderido (kg/ano) <sup>3</sup>
Perfuração nos Campos de Bijupirá & Salema	254,21	287.765,72
Perfuração nos Campos do Parque das Conchas	22,74	25.741,68
Perfuração no Bloco BM-S-54	254,69	288.309,08
<b>TOTAL</b>	<b>531,64</b>	<b>601.816,48</b>

**2.1.4 Fluidos de Perfuração de Base Aquosa**

Os fluidos de perfuração utilizados pela Shell são classificados de acordo com sua composição e são separados em fluidos de base aquosa e fluidos de base não aquosa ou sintética. Conforme mencionado anteriormente, não houve descarte no mar de fluido de perfuração sintético excedente. Após a finalização das atividades de perfuração, esse fluido foi acondicionado para tratamento e reaproveitamento pelo fornecedor e/ou devidamente destinado em terra.

Os fluidos de base aquosa, de composição simplificada, foram utilizados nas atividades de perfuração da Shell, sendo, posteriormente, descartados diretamente ao mar.

A Tabela 5 a seguir, apresenta as quantidades de fluidos de perfuração de base aquosa descartadas durante as atividades de perfuração da Shell em 2011.

**TABELA 5 – Quantidade de Fluido de Perfuração de Base Aquosa Descartado**

Atividade	Quantidade de Fluido de Perfuração Base Aquosa (m <sup>3</sup> /ano)	Quantidade de Fluido de Perfuração Base Aquosa (kg/ano) <sup>4</sup>
Perfuração nos Campos de Bijupirá & Salema	3.886,10	4.626.106,70
Perfuração nos Campos do Parque das Conchas	1.168,38	1.583.861,00
Perfuração no Bloco BM-S-54	4.411,58	6.208.277,10
<b>TOTAL</b>	<b>9.466,06</b>	<b>12,418.244,80</b>

<sup>3</sup>Valor médio estimado para densidade de 1132 kg/m<sup>3</sup>.

<sup>4</sup>A carga foi calculada com base na densidade de cada um dos fluidos utilizados.



## 2.1.5 Água Produzida

A produção e descarte de água produzida no ano de 2011 pela Shell ocorreu nos campos de Bijupirá & Salema, a partir do FPSO Fluminense, e nos campos do Parque das Conchas, pelo FPSO Espírito Santo.

### 2.1.5.1 Resultados Diários

Em ambos FPSOs, para atendimento ao Artigo 6º, § 2º, da Resolução CONAMA nº 393/07, são coletadas quatro amostras diárias, em horários padronizados, que são analisadas por amostragem composta, através do método gravimétrico, fornecendo um resultado diário de TOG para cada ponto de descarte. Os resultados diários bem como notação nos dias em que não houve descarte são apresentados na Tabela 6. No **Anexo A**, são apresentados os laudos das amostragens diárias em cada ponto de descarte.

Conforme o documento em Resposta ao PT 291/08, em complemento ao EIA/RIMA que subsidiou as Licenças de Instalação e Operação do FPSO Espírito Santo; em 2011, entrou em operação o Slop Tank, caracterizando assim um segundo ponto de descarte deste FPSO no Relatório de Água Produzida da Shell.

Vale ressaltar que todos os requisitos de monitoramento do efluente descartado através deste ponto de descarte (Slop Tank) foram atendidos, inclusive as duas análises semestrais completas para efeito de caracterização deste efluente.

Portanto, no ano de 2011 tivemos 2 (dois) pontos de descarte no FPSO Fluminense (Sistema Piloto de Filtração de Água e Sistema de Tratamento de Água de Produção) e 2 (dois) pontos de descarte no FPSO Espírito Santo (Flotation Cells e Slop Tank).

**TABELA 6 - Valores Diários de TOG no Descarte de Água Produzida**

Data	FPSO FLUMINENSE		FPSO ESPÍRITO SANTO	
	Sistema Piloto de Filtração de Água (mg/l)	Sistema de Tratamento de Água de Produção (mg/l)	Flotation Cells (mg/l)	Slop Tank (mg/l)
01/01/2011	14,55	18,10	Não Descartado	19,5
02/01/2011	15,35	13,00	Não Descartado	3,6
03/01/2011	23,25	15,70	Não Descartado	8,2
04/01/2011	18,00	Não Descartado	Não Descartado	2,5
05/01/2011	21,50	Não Descartado	Não Descartado	6,2
06/01/2011	25,80	Não Descartado	Não Descartado	2,1
07/01/2011	27,10	Não Descartado	Não Descartado	4,3

Data	FPSO FLUMINENSE		FPSO ESPÍRITO SANTO	
	Sistema Piloto de Filtração de Água (mg/l)	Sistema de Tratamento de Água de Produção (mg/l)	Flotation Cells (mg/l)	Slop Tank (mg/l)
08/01/2011	20,45	Não Descartado	Não Descartado	2,4
09/01/2011	23,15	16,00	Não Descartado	9,6
10/01/2011	26,70	23,30	Não Descartado	3,2
11/01/2011	11,80	7,90	Não Descartado	9,7
12/01/2011	3,80	7,90	Não Descartado	7,2
13/01/2011	15,25	10,20	Não Descartado	14,0
14/01/2011	12,70	14,70	Não Descartado	23,2
15/01/2011	5,60	15,90	Não Descartado	18,6
16/01/2011	10,90	17,80	Não Descartado	23,9
17/01/2011	14,10	Não Descartado	Não Descartado	15,5
18/01/2011	26,30	Não Descartado	Não Descartado	22,0
19/01/2011	14,45	17,90	Não Descartado	Não Descartado
20/01/2011	16,80	17,40	Não Descartado	27,2
21/01/2011	19,70	18,80	Não Descartado	27,8
22/01/2011	27,70	Não Descartado	Não Descartado	19,8
23/01/2011	20,60	21,10	Não Descartado	23,5
24/01/2011	22,10	23,10	Não Descartado	19,8
25/01/2011	26,90	16,70	Não Descartado	18,3
26/01/2011	16,40	24,70	Não Descartado	1,1
27/01/2011	26,90	26,80	Não Descartado	1,0
28/01/2011	Não Descartado	22,30	Não Descartado	1,0
29/01/2011	16,10	23,50	Não Descartado	1,0
30/01/2011	25,70	11,80	Não Descartado	1,0
31/01/2011	Não Descartado	23,70	Não Descartado	1,0
01/02/2011	Não Descartado	27,00	Não Descartado	1,1
02/02/2011	15,10	15,60	Não Descartado	1,2
03/02/2011	16,80	11,50	Não Descartado	9,6
04/02/2011	Não Descartado	13,80	Não Descartado	11,1
05/02/2011	Não Descartado	28,40	Não Descartado	1
06/02/2011	Não Descartado	27,60	Não Descartado	Não Descartado
07/02/2011	Não Descartado	4,00	Não Descartado	1,5
08/02/2011	Não Descartado	Não Descartado	Não Descartado	2,1
09/02/2011	Não Descartado	Não Descartado	Não Descartado	9,6
10/02/2011	Não Descartado	Não Descartado	Não Descartado	14,5
11/02/2011	1,10	Não Descartado	Não Descartado	6,4
12/02/2011	5,50	12,40	Não Descartado	7,4
13/02/2011	7,70	20,50	Não Descartado	2,8
14/02/2011	28,90	Não Descartado	Não Descartado	7,2
15/02/2011	1,10	5,60	Não Descartado	1
16/02/2011	9,30	13,00	Não Descartado	5,7
17/02/2011	5,10	3,40	Não Descartado	6,8
18/02/2011	7,10	7,70	Não Descartado	7
19/02/2011	Não Descartado	25,30	Não Descartado	6,7
20/02/2011	Não Descartado	12,70	Não Descartado	7,2
21/02/2011	Não Descartado	15,30	Não Descartado	3,8

Data	FPSO FLUMINENSE		FPSO ESPÍRITO SANTO	
	Sistema Piloto de Filtração de Água (mg/l)	Sistema de Tratamento de Água de Produção (mg/l)	Flotation Cells (mg/l)	Slop Tank (mg/l)
22/02/2011	Não Descartado	28,00	Não Descartado	5
23/02/2011	Não Descartado	18,20	Não Descartado	7,8
24/02/2011	Não Descartado	15,50	Não Descartado	9,7
25/02/2011	25,10	23,10	Não Descartado	8,2
26/02/2011	25,60	2,97	Não Descartado	5
27/02/2011	20,90	28,90	Não Descartado	5
28/02/2011	28,40	17,60	Não Descartado	5
01/03/2011	Não Descartado	22,00	Não Descartado	5,7
02/03/2011	Não Descartado	18,50	Não Descartado	5
03/03/2011	9,60	23,40	Não Descartado	5
04/03/2011	14,20	16,50	Não Descartado	33,4
05/03/2011	14,10	15,80	Não Descartado	5
06/03/2011	14,60	12,70	Não Descartado	5
07/03/2011	Não Descartado	8,70	Não Descartado	4
08/03/2011	Não Descartado	13,60	Não Descartado	10,8
09/03/2011	Não Descartado	14,60	Não Descartado	6,6
10/03/2011	5,90	6,20	Não Descartado	31,6
11/03/2011	8,30	6,20	Não Descartado	11
12/03/2011	5,80	7,80	Não Descartado	5
13/03/2011	Não Descartado	9,50	Não Descartado	6,8
14/03/2011	14,00	9,70	Não Descartado	21,4
15/03/2011	10,60	17,10	Não Descartado	10,7
16/03/2011	Não Descartado	18,00	Não Descartado	14,9
17/03/2011	37,10	26,60	Não Descartado	10,8
18/03/2011	16,50	15,80	Não Descartado	21,9
19/03/2011	17,10	17,00	Não Descartado	14,5
20/03/2011	Não Descartado	35,20	Não Descartado	12,9
21/03/2011	Não Descartado	13,40	Não Descartado	Não Descartado
22/03/2011	24,40	18,50	Não Descartado	21,7
23/03/2011	21,05	Não Descartado	6,4	20,2
24/03/2011	17,45	Não Descartado	13,2	13
25/03/2011	16,65	Não Descartado	15,1	11,8
26/03/2011	10,50	Não Descartado	12,2	Não Descartado
27/03/2011	14,80	Não Descartado	12,1	11,4
28/03/2011	8,00	Não Descartado	15	Não Descartado
29/03/2011	17,50	Não Descartado	12	22,3
30/03/2011	17,50	Não Descartado	26,5	Não Descartado
31/03/2011	23,00	Não Descartado	7,9	20
01/04/2011	6,00	Não Descartado	10,4	Não Descartado
02/04/2011	26,00	Não Descartado	28	Não Descartado
03/04/2011	14,00	Não Descartado	7	Não Descartado
04/04/2011	7,00	Não Descartado	19,5	Não Descartado
05/04/2011	13,95	Não Descartado	8,5	Não Descartado
06/04/2011	Não Descartado	Não Descartado	13,4	Não Descartado
07/04/2011	Não Descartado	8,20	6,5	Não Descartado

Data	FPSO FLUMINENSE		FPSO ESPÍRITO SANTO	
	Sistema Piloto de Filtração de Água (mg/l)	Sistema de Tratamento de Água de Produção (mg/l)	Flotation Cells (mg/l)	Slop Tank (mg/l)
08/04/2011	Não Descartado	14,50	7,7	7
09/04/2011	Não Descartado	22,40	5	Não Descartado
10/04/2011	Não Descartado	21,40	5	10,4
11/04/2011	25,70	17,10	8,5	Não Descartado
12/04/2011	12,00	10,00	7,4	Não Descartado
13/04/2011	7,00	11,00	5	Não Descartado
14/04/2011	9,00	7,00	5	Não Descartado
15/04/2011	12,50	10,00	10	5
16/04/2011	21,00	12,00	9	Não Descartado
17/04/2011	9,50	Não Descartado	11	Não Descartado
18/04/2011	15,50	13,00	13	Não Descartado
19/04/2011	19,70	15,60	6	Não Descartado
20/04/2011	19,90	23,30	13	17
21/04/2011	Não Descartado	22,00	9	Não Descartado
22/04/2011	12,30	22,30	7	Não Descartado
23/04/2011	16,40	22,00	7	Não Descartado
24/04/2011	24,70	Não Descartado	5	Não Descartado
25/04/2011	27,00	27,90	5	Não Descartado
26/04/2011	11,00	23,10	12	Não Descartado
27/04/2011	20,55	Não Descartado	12	Não Descartado
28/04/2011	15,85	16,90	5	5
29/04/2011	7,90	24,30	5	Não Descartado
30/04/2011	21,60	Não Descartado	8,2	Não Descartado
01/05/2011	18,20	12,10	5	Não Descartado
02/05/2011	29,50	6,30	6,7	Não Descartado
03/05/2011	18,10	10,20	8,2	5
04/05/2011	15,50	7,90	16,7	Não Descartado
05/05/2011	Não Descartado	10,40	5	Não Descartado
06/05/2011	Não Descartado	16,70	5	Não Descartado
07/05/2011	Não Descartado	10,80	5	Não Descartado
08/05/2011	Não Descartado	10,70	5	Não Descartado
09/05/2011	10,70	Não Descartado	5	Não Descartado
10/05/2011	14,85	Não Descartado	6,3	Não Descartado
11/05/2011	17,00	18,80	9,6	Não Descartado
12/05/2011	Não Descartado	Não Descartado	7,1	Não Descartado
13/05/2011	15,40	Não Descartado	5,9	Não Descartado
14/05/2011	16,10	18,50	5,8	Não Descartado
15/05/2011	20,40	15,30	7,8	Não Descartado
16/05/2011	14,65	13,90	7,2	Não Descartado
17/05/2011	17,10	14,30	9,1	5
18/05/2011	11,50	13,60	6,7	Não Descartado
19/05/2011	19,50	15,10	9,9	26,2
20/05/2011	Não Descartado	12,60	23	Não Descartado
21/05/2011	11,20	27,90	18,8	9,2
22/05/2011	11,20	21,70	22,3	17,7

Data	FPSO FLUMINENSE		FPSO ESPÍRITO SANTO	
	Sistema Piloto de Filtração de Água (mg/l)	Sistema de Tratamento de Água de Produção (mg/l)	Flotation Cells (mg/l)	Slop Tank (mg/l)
23/05/2011	18,95	Não Descartado	6,8	5
24/05/2011	22,90	20,80	6,1	Não Descartado
25/05/2011	Não Descartado	26,10	5	Não Descartado
26/05/2011	Não Descartado	Não Descartado	5	Não Descartado
27/05/2011	Não Descartado	Não Descartado	5	Não Descartado
28/05/2011	27,30	23,40	13,3	Não Descartado
29/05/2011	24,10	23,80	8,9	Não Descartado
30/05/2011	Não Descartado	14,00	15,4	Não Descartado
31/05/2011	Não Descartado	12,50	11,8	5
01/06/2011	5,00	18,60	11,5	5,2
02/06/2011	Não Descartado	9,90	5	Não Descartado
03/06/2011	Não Descartado	5,00	5	Não Descartado
04/06/2011	7,60	10,10	7,9	5
05/06/2011	29,10	11,70	10,8	Não Descartado
06/06/2011	18,40	5,10	14,1	Não Descartado
07/06/2011	8,50	8,80	11,3	Não Descartado
08/06/2011	5,00	8,30	7,9	Não Descartado
09/06/2011	5,00	5,00	8,8	9,4
10/06/2011	Não Descartado	5,00	10,2	12,8
11/06/2011	Não Descartado	5,00	10,3	12,1
12/06/2011	Não Descartado	9,30	9,4	Não Descartado
13/06/2011	Não Descartado	13,20	6,3	Não Descartado
14/06/2011	Não Descartado	12,40	10,4	Não Descartado
15/06/2011	Não Descartado	13,60	11,2	Não Descartado
16/06/2011	36,10	9,70	5	Não Descartado
17/06/2011	34,30	19,40	5	17,6
18/06/2011	Não Descartado	20,20	5	Não Descartado
19/06/2011	Não Descartado	21,80	5	Não Descartado
20/06/2011	16,60	14,90	5	Não Descartado
21/06/2011	18,40	24,00	8,6	Não Descartado
22/06/2011	12,05	40,80	5	Não Descartado
23/06/2011	12,40	Não Descartado	14,8	Não Descartado
24/06/2011	8,30	19,20	5	14,2
25/06/2011	20,25	Não Descartado	5	Não Descartado
26/06/2011	11,80	9,50	5	Não Descartado
27/06/2011	12,70	15,30	5	Não Descartado
28/06/2011	22,00	13,40	5	Não Descartado
29/06/2011	29,20	24,00	5	Não Descartado
30/06/2011	22,00	14,10	7,7	Não Descartado
01/07/2011	Não Descartado	13,00	8,2	Não Descartado
02/07/2011	12,50	35,60	6,8	Não Descartado
03/07/2011	Não Descartado	12,90	5	9,5
04/07/2011	30,00	21,10	6,6	Não Descartado
05/07/2011	13,10	24,10	5	Não Descartado
06/07/2011	5,00	16,70	5	Não Descartado

Data	FPSO FLUMINENSE		FPSO ESPÍRITO SANTO	
	Sistema Piloto de Filtração de Água (mg/l)	Sistema de Tratamento de Água de Produção (mg/l)	Flotation Cells (mg/l)	Slop Tank (mg/l)
07/07/2011	5,00	13,10	6,2	Não Descartado
08/07/2011	5,00	Não Descartado	5,6	Não Descartado
09/07/2011	11,85	Não Descartado	5,2	Não Descartado
10/07/2011	10,00	13,60	5	Não Descartado
11/07/2011	29,80	8,40	5	6,3
12/07/2011	Não Descartado	9,90	5	Não Descartado
13/07/2011	Não Descartado	24,40	5	Não Descartado
14/07/2011	Não Descartado	20,90	5	Não Descartado
15/07/2011	Não Descartado	13,40	5	Não Descartado
16/07/2011	Não Descartado	8,80	5	Não Descartado
17/07/2011	Não Descartado	5,60	5	Não Descartado
18/07/2011	Não Descartado	5,00	5	5
19/07/2011	Não Descartado	9,40	5	Não Descartado
20/07/2011	Não Descartado	13,80	5	Não Descartado
21/07/2011	8,70	5,00	5,7	Não Descartado
22/07/2011	5,50	5,00	5	Não Descartado
23/07/2011	6,70	6,10	5,9	23,1
24/07/2011	Não Descartado	5,60	5	Não Descartado
25/07/2011	11,90	6,00	8,8	Não Descartado
26/07/2011	16,70	11,70	6,8	Não Descartado
27/07/2011	Não Descartado	14,10	31,8	34,3
28/07/2011	Não Descartado	10,70	18	Não Descartado
29/07/2011	5,00	5,00	15,3	Não Descartado
30/07/2011	5,00	8,70	17,4	Não Descartado
31/07/2011	Não Descartado	5,00	20,4	Não Descartado
01/08/2011	Não Descartado	5,00	13,6	Não Descartado
02/08/2011	Não Descartado	7,70	12,8	Não Descartado
03/08/2011	9,30	5,00	5	Não Descartado
04/08/2011	20,30	5,00	5	Não Descartado
05/08/2011	5,00	9,20	Não Descartado	8,6
06/08/2011	17,90	5,00	5	Não Descartado
07/08/2011	18,20	5,00	5,6	Não Descartado
08/08/2011	17,10	5,00	5	Não Descartado
09/08/2011	5,00	5,00	6,4	Não Descartado
10/08/2011	Não Descartado	11,00	5,7	Não Descartado
11/08/2011	23,40	16,40	5	Não Descartado
12/08/2011	21,70	17,50	5	Não Descartado
13/08/2011	13,60	9,60	18,1	Não Descartado
14/08/2011	6,90	9,10	21,2	Não Descartado
15/08/2011	21,00	20,70	15,2	5
16/08/2011	13,30	12,30	8,9	Não Descartado
17/08/2011	18,40	5,00	5,6	Não Descartado
18/08/2011	17,10	12,60	5	5
19/08/2011	26,10	9,60	5	Não Descartado
20/08/2011	26,00	11,50	5	Não Descartado

Data	FPSO FLUMINENSE		FPSO ESPÍRITO SANTO	
	Sistema Piloto de Filtração de Água (mg/l)	Sistema de Tratamento de Água de Produção (mg/l)	Flotation Cells (mg/l)	Slop Tank (mg/l)
21/08/2011	24,35	12,40	7,8	Não Descartado
22/08/2011	21,10	14,20	7,8	Não Descartado
23/08/2011	5,00	15,80	10,7	Não Descartado
24/08/2011	5,00	6,30	9,4	Não Descartado
25/08/2011	18,00	15,70	12,8	Não Descartado
26/08/2011	5,00	10,40	8,3	Não Descartado
27/08/2011	Não Descartado	6,30	14,6	Não Descartado
28/08/2011	Não Descartado	6,40	9,4	Não Descartado
29/08/2011	20,40	15,60	11,1	20,1
30/08/2011	5,90	6,60	12,4	Não Descartado
31/08/2011	23,10	16,70	12,4	Não Descartado
01/09/2011	17,60	8,20	9,6	Não Descartado
02/09/2011	Não Descartado	19,20	12,9	11,2
03/09/2011	5,00	19,60	11,2	Não Descartado
04/09/2011	26,40	20,50	8,9	Não Descartado
05/09/2011	11,50	5,40	12,9	Não Descartado
06/09/2011	Não Descartado	18,10	9,3	Não Descartado
07/09/2011	Não Descartado	16,20	7,1	Não Descartado
08/09/2011	Não Descartado	22,20	6,6	Não Descartado
09/09/2011	Não Descartado	33,30	5,3	Não Descartado
10/09/2011	Não Descartado	41,90	8,9	9,2
11/09/2011	18,40	21,90	8,9	Não Descartado
12/09/2011	21,60	20,30	6,7	Não Descartado
13/09/2011	11,80	12,60	15,3	Não Descartado
14/09/2011	20,60	24,80	18,1	Não Descartado
15/09/2011	32,10	15,10	8,2	Não Descartado
16/09/2011	15,00	Não Descartado	15,1	Não Descartado
17/09/2011	22,30	Não Descartado	12	Não Descartado
18/09/2011	19,70	12,10	6,8	Não Descartado
19/09/2011	14,85	8,50	5,6	Não Descartado
20/09/2011	5,00	14,40	6,8	Não Descartado
21/09/2011	16,50	18,30	15	Não Descartado
22/09/2011	18,20	25,20	9,1	Não Descartado
23/09/2011	13,20	11,70	9,1	Não Descartado
24/09/2011	15,60	13,00	8	Não Descartado
25/09/2011	11,60	10,60	7,6	Não Descartado
26/09/2011	Não Descartado	7,20	6,7	Não Descartado
27/09/2011	9,80	18,80	12,6	Não Descartado
28/09/2011	8,55	6,90	13,7	Não Descartado
29/09/2011	5,00	18,40	15,7	Não Descartado
30/09/2011	Não Descartado	11,60	13,5	Não Descartado
01/10/2011	Não Descartado	17,20	14,2	Não Descartado
02/10/2011	Não Descartado	6,80	15,7	Não Descartado
03/10/2011	Não Descartado	6,00	13,8	Não Descartado
04/10/2011	Não Descartado	15,40	14,1	7,4

Data	FPSO FLUMINENSE		FPSO ESPÍRITO SANTO	
	Sistema Piloto de Filtração de Água (mg/l)	Sistema de Tratamento de Água de Produção (mg/l)	Flotation Cells (mg/l)	Slop Tank (mg/l)
05/10/2011	Não Descartado	15,10	15,8	Não Descartado
06/10/2011	Não Descartado	11,60	12,9	Não Descartado
07/10/2011	Não Descartado	12,40	14,6	12,5
08/10/2011	Não Descartado	15,50	11	Não Descartado
09/10/2011	12,10	18,00	10,1	Não Descartado
10/10/2011	11,50	10,30	9,7	Não Descartado
11/10/2011	8,90	5,90	15,6	Não Descartado
12/10/2011	Não Descartado	5,50	5	Não Descartado
13/10/2011	Não Descartado	9,30	5	Não Descartado
14/10/2011	Não Descartado	5,00	5	Não Descartado
15/10/2011	5,00	5,00	7,4	Não Descartado
16/10/2011	7,85	9,80	8,8	Não Descartado
17/10/2011	Não Descartado	11,90	6,9	Não Descartado
18/10/2011	Não Descartado	5,60	5	8,6
19/10/2011	Não Descartado	20,40	5	5,4
20/10/2011	Não Descartado	13,60	5	Não Descartado
21/10/2011	Não Descartado	16,80	5,4	Não Descartado
22/10/2011	8,80	14,10	5	Não Descartado
23/10/2011	5,60	8,80	5	Não Descartado
24/10/2011	17,70	11,20	5	Não Descartado
25/10/2011	18,60	14,40	5	Não Descartado
26/10/2011	13,60	Não Descartado	5	Não Descartado
27/10/2011	5,80	5,00	5	Não Descartado
28/10/2011	5,00	10,60	5	Não Descartado
29/10/2011	11,15	5,00	5	Não Descartado
30/10/2011	7,10	5,00	5	Não Descartado
31/10/2011	Não Descartado	5,00	5	Não Descartado
01/11/2011	Não Descartado	5,00	6,8	Não Descartado
02/11/2011	Não Descartado	17,70	5,4	Não Descartado
03/11/2011	Não Descartado	12,50	5,6	Não Descartado
04/11/2011	Não Descartado	11,00	5	Não Descartado
05/11/2011	Não Descartado	10,00	6,6	Não Descartado
06/11/2011	Não Descartado	10,30	6	Não Descartado
07/11/2011	Não Descartado	12,00	6,2	Não Descartado
08/11/2011	Não Descartado	12,00	16,2	20,2
09/11/2011	Não Descartado	17,50	5	Não Descartado
10/11/2011	Não Descartado	7,70	7,5	Não Descartado
11/11/2011	Não Descartado	6,20	5	Não Descartado
12/11/2011	Não Descartado	5,00	5	Não Descartado
13/11/2011	Não Descartado	34,60	9,5	Não Descartado
14/11/2011	Não Descartado	9,40	5	Não Descartado
15/11/2011	Não Descartado	24,60	5	Não Descartado
16/11/2011	Não Descartado	24,00	5	Não Descartado
17/11/2011	Não Descartado	14,60	7,5	Não Descartado
18/11/2011	Não Descartado	5,10	7,1	Não Descartado



Data	FPSO FLUMINENSE		FPSO ESPÍRITO SANTO	
	Sistema Piloto de Filtração de Água (mg/l)	Sistema de Tratamento de Água de Produção (mg/l)	Flotation Cells (mg/l)	Slop Tank (mg/l)
19/11/2011	5,70	5,00	5	Não Descartado
20/11/2011	5,50	7,30	5	Não Descartado
21/11/2011	6,10	8,20	5	Não Descartado
22/11/2011	Não Descartado	5,00	6,2	Não Descartado
23/11/2011	Não Descartado	8,10	5,8	Não Descartado
24/11/2011	Não Descartado	8,30	6,2	Não Descartado
25/11/2011	Não Descartado	10,30	6,5	Não Descartado
26/11/2011	Não Descartado	5,00	6,5	Não Descartado
27/11/2011	Não Descartado	5,00	6,5	Não Descartado
28/11/2011	Não Descartado	5,00	5,7	Não Descartado
29/11/2011	Não Descartado	9,00	5	Não Descartado
30/11/2011	Não Descartado	10,00	6,9	Não Descartado
01/12/2011	Não Descartado	11,00	9,9	Não Descartado
02/12/2011	32,00	9,00	8	Não Descartado
03/12/2011	27,00	28,00	8,8	Não Descartado
04/12/2011	Não Descartado	13,00	8,1	Não Descartado
05/12/2011	Não Descartado	12,00	9,2	Não Descartado
06/12/2011	Não Descartado	5,00	7,1	Não Descartado
07/12/2011	Não Descartado	5,00	5	Não Descartado
08/12/2011	Não Descartado	5,00	5	Não Descartado
09/12/2011	Não Descartado	5,00	5,4	Não Descartado
10/12/2011	Não Descartado	5,00	9	10,8
11/12/2011	Não Descartado	5,00	13,1	Não Descartado
12/12/2011	Não Descartado	7,70	5,6	Não Descartado
13/12/2011	Não Descartado	9,00	7,7	Não Descartado
14/12/2011	Não Descartado	Não Descartado	5	Não Descartado
15/12/2011	19,70	7,90	5,8	Não Descartado
16/12/2011	16,20	5,80	5	Não Descartado
17/12/2011	Não Descartado	Não Descartado	5	Não Descartado
18/12/2011	Não Descartado	16,30	5	Não Descartado
19/12/2011	27,70	5,00	7,2	Não Descartado
20/12/2011	18,00	5,00	5	Não Descartado
21/12/2011	27,60	27,70	6,6	Não Descartado
22/12/2011	7,10	5,00	5	Não Descartado
23/12/2011	9,90	5,00	5,2	Não Descartado
24/12/2011	5,00	5,00	5	Não Descartado
25/12/2011	Não Descartado	5,00	5,9	Não Descartado
26/12/2011	Não Descartado	5,00	6,8	8,8
27/12/2011	Não Descartado	5,00	6,1	Não Descartado
28/12/2011	Não Descartado	20,80	7,1	Não Descartado
29/12/2011	Não Descartado	22,50	5,1	Não Descartado
30/12/2011	Não Descartado	11,70	5,8	Não Descartado
31/12/2011	Não Descartado	12,70	6,2	Não Descartado

### 2.1.5.2 Resultados Mensais

As Tabelas 7 e 8 a seguir, apresentam a quantidade de água produzida descartada, as médias mensais dos valores de TOG e sua respectiva carga poluidora, em cada atividade de produção da Shell em 2011.

Conforme Parecer Técnico CGPEG/DILIC/IBAMA N° 192/11, para o cálculo da carga poluidora foi adotado como padrão o uso dos valores de TOG pelo método gravimétrico.



TABELA 7 - Valores Mensais de Descarte de Água Produzida – FPSO FLUMINENSE

Mês	FPSO FLUMINENSE										TOTAL	
	Sistema de Tratamento de Água de Produção					Sistema Piloto de Filtração de Água					Volume Total (m³)	Carga Poluidora Total (kg)
	Volume (m³)	TOG (mg/l) Gravimétrico	Carga Poluidora (kg) <sup>5</sup>	Volume (m³)	TOG (mg/l) Gravimétrico	Carga Poluidora (kg) <sup>6</sup>						
Janeiro	51.978,00	17,75	807,38	48.584,00	18,95	805,73	100.562,00	1613,11				
Fevereiro	57.317,00	16,44	824,40	20.093,00	14,12	248,27	77.410,00	1072,67				
Março	50.706,00	15,76	699,40	31.921,00	15,39	429,95	82.627,00	1129,34				
Abril	33.091,00	17,20	498,02	34.650,00	15,67	475,06	67.741,00	973,08				
Maior	38.165,00	15,73	525,13	22.776,00	17,71	352,89	60.941,00	878,02				
Junho	40.556,00	13,83	490,85	24.419,00	16,74	357,57	64.975,00	848,42				
Julho	50.392,00	12,16	536,11	18.661,00	11,36	185,48	69.053,00	721,59				
Agosto	49.760,00	10,12	440,46	31.297,00	15,70	429,89	81.057,00	870,35				
Setembro	45.320,00	17,00	674,14	18.045,00	15,47	244,23	63.365,00	918,37				
Outubro	45.148,00	10,54	416,38	13.370,00	9,91	115,90	58.518,00	532,28				
Novembro	56.163,00	10,85	533,03	1.849,00	5,77	9,33	58.012,00	542,36				
Dezembro	38.979,21	9,83	335,31	14.950,00	19,02	248,81	53.929,21	584,11				
							<b>838.190,21</b>	<b>10.683,70</b>				

<sup>5</sup> A carga poluidora do efluente descartado pelo Sistema de Tratamento de Água de Produção foi calculada utilizando-se os resultados de TOG obtidos pelo método gravimétrico.

<sup>6</sup> A carga poluidora do efluente descartado pelo Sistema Piloto de Filtração de Água foi calculada utilizando-se os resultados de TOG obtidos pelo método gravimétrico.

Emissão: 31 de março de 2012

Revisão: 00 – Pagina 15 de 21

**TABELA 8 - Valores Mensais de Descarte de Água Produzida – FPSO ESPÍRITO SANTO**

Mês	FPSO ESPÍRITO SANTO						TOTAL	
	Flotation Cells			Slop Tank			Volume Total (m³)	Carga Poluidora Total (kg)
	Volume (m³)	TOG (mg/l) Gravimétrico	Carga Poluidora (kg) <sup>7</sup>	Volume (m³)	TOG (mg/l) Gravimétrico	Carga Poluidora (kg) <sup>8</sup>		
Janeiro	0,00	0,00	0,00	67.809,00	11,27	764,43	67.809,00	764,43
Fevereiro	0,00	0,00	0,00	66.960,00	5,90	345,90	66.960,00	345,90
Março	24.096,00	13,38	282,06	69.598,00	13,42	817,39	93.694,00	1.099,45
Abril	113.181,00	9,14	904,83	8.158,00	8,88	63,39	121.339,00	968,22
Mai	148.988,00	8,98	1.170,76	8.888,00	10,44	81,21	157.876,00	1.251,97
Junho	165.844,00	7,71	1.118,34	11.453,00	10,90	109,23	177.297,00	1.227,57
Julho	186.661,00	8,02	1.310,32	8.420,00	15,64	115,23	195.081,00	1.425,54
Agosto	182.215,00	9,16	1.460,45	6.614,00	9,68	55,99	188.829,00	1.516,44
Setembro	199.564,00	10,24	1.788,09	2.544,00	10,20	22,71	202.108,00	1.810,80
Outubro	174.172,00	8,26	1.258,53	5.294,00	8,48	39,26	179.466,00	1.297,79
Novembro	152.647,00	6,32	844,58	2.128,00	20,20	37,61	154.775,00	882,20
Dezembro	199.262,00	6,60	1.151,30	2.846,00	9,80	24,40	202.108,00	1.175,70
							<b>1.807.342,00</b>	<b>13.766,02</b>

<sup>7</sup> A carga poluidora do efluente descartado pelo Sistema de Tratamento de Água de Produção foi calculada utilizando-se os resultados de TOG obtidos pelo método gravimétrico.

<sup>8</sup> A carga poluidora do efluente descartado pelo Sistema Piloto de Filtração de Água foi calculada utilizando-se os resultados de TOG obtidos pelo método gravimétrico.

### 2.1.5.3 Análises Semestrais

Amostras da água produzida foram coletadas semestralmente, em cada ponto de descarte, para caracterização físico-química e ecotoxicológica do efluente, conforme preconizado no Artigo 10º, da Resolução CONAMA Nº 393/07.

Vale observar que as análises de rádio 226 e 228 das amostras do FPSO Espírito Santo do 2º semestre de 2011 não puderam ser realizadas devido à alta concentração de bário na amostra coletada, o que interferiu na metodologia de análise, que utiliza sulfato de bário para precipitação do rádio, impossibilitando, assim, sua real determinação.

Os resultados das análises semestrais realizadas em ambos FPSOs são apresentados no **Anexo B**.

### 2.2. Quantidades Totais Geradas

A Tabela 9, a seguir, apresenta a quantidade total de cada carga poluidora, considerando o efluente total gerado e descartado no mar durante as atividades de exploração e produção da Shell Brasil Petróleo Ltda em 2011.

**TABELA 9 – Quantidade Total de Efluentes Gerados e Carga Poluidora Associada das Atividades de Exploração e Produção da Shell Brasil Petróleo Ltda em 2011**

Efluente	Volume de efluente total (m <sup>3</sup> /ano)	Carga Poluidora – Quantidade total (kg/ano)
Efluente Sanitário	33.745,60	1.687,28
Efluente do Sistema de Separação Água-Óleo	2.619,04	34,37
Fluido de Perfuração Base Aquosa	9.466,06	12,418.244,80
Fluido de Perfuração Sintético Descartado Aderido ao Cascalho	531,64	601.816,48
Água produzida	2.645.532,21	24.449,73

### 3. TERMOS E DEFINIÇÕES

**CGPEG** – Coordenação Geral de Petróleo e Gás

**CONAMA** – Conselho Nacional de Meio Ambiente

**DBO** – Demanda Bioquímica de Oxigênio

**DILIC** – Diretoria de Licenciamento Ambiental

**E&P** – Exploração e Produção

**FPSO** – Sigla para a terminologia em inglês *“Floating Production Storage and Offloading”*.

**IBAMA** – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

**PPM** – Partes por milhão

**SAO** – Separador Água e Óleo

**SHELL** – Shell Brasil Petróleo Ltda

**TOG** – Teor de Óleos e Graxas



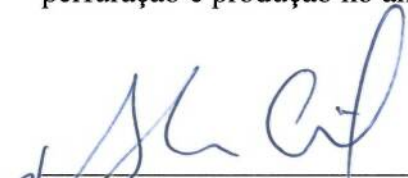
#### 4. BIBLIOGRAFIA

- 1) EPA – U.S Environmental Protection Agency – Laws, Regulations & Dockets, 1997 e 2001.
- 2) JORDÃO, E. P.; PESSOA, C. A. Tratamento de Esgotos Domésticos. 3ª Edição. Rio de Janeiro: ABES, 1995.
- 3) MARPOL 73/78 – Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição Causada por Navios. Anexo IV - Regras para a Prevenção da Poluição Causada Por Esgoto dos Navios. Homepage. Disponível em: <[www.mme.gov.br](http://www.mme.gov.br)>
- 4) RESOLUÇÃO CONAMA N° 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.
- 5) RESOLUÇÃO CONAMA N° 393, de 08 de agosto de 2007 - Dispõe sobre o descarte contínuo de água de processo ou de produção em plataformas marítimas de petróleo e gás natural, e dá outras providências.
- 6) THOMAS, José Eduardo, organizador. Fundamentos da Engenharia do Petróleo. 2ª edição. – Rio de Janeiro: Interciência: Petrobras, 2004.
- 7) SHELL. Relatório de Carga Poluidora – Relatório Referente às Atividades de E&P no Ano de 2010. Março de 2011.




## 5. RESPONSABILIDADE TÉCNICA

As informações apresentadas neste relatório são de responsabilidade da Shell Brasil Petróleo Ltda e foram compiladas a partir dos relatórios técnicos de acompanhamento de seus projetos de perfuração e produção no ano de 2011.



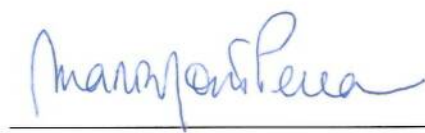
---

André Augusto L. Almeida  
Gerente de HSSE  
Responsável Técnico do Relatório



---

Richard Howe  
Gerente de Operações  
Bijupirá & Salema (B&S)



---

Maria Pena  
Gerente de Operações  
Parque das Conchas (BC-10)



## 6. ANEXOS





## **ANEXO A**

# **LAUDOS DAS ANÁLISES DE TOG DAS AMOSTRAS DIÁRIAS DE ÁGUA PRODUZIDA**



**ANEXO A.1**

**FPSO FLUMINENSE**



## Relatório Técnico de Serviços Analíticos

**Cliente:** FPSO Fluminense (Shell)

**Solicitante:** Fernando Neder dos Santos

**Cargo:** District Representative

**Empresa:** Nalco Brasil Ltda

**Endereço:** Rua Lauro Müller, 116. Sl 705. Botafogo. Rio de Janeiro. Tel: (21) 2527-1060

TOG GRAVIMÉTRICO (mg/L)		
DATA	SISTEMA DE TRATAMENTO DE ÁGUA DE PRODUÇÃO	SISTEMA PILOTO DE FILTRAÇÃO DE ÁGUA
1/1/2011	18.1	14.6
2/1/2011	13.0	15.4
3/1/2011	15.7	23.3
4/1/2011	Não Descartado	18.0
5/1/2011	Não Descartado	21.5
6/1/2011	Não Descartado	25.8
7/1/2011	Não Descartado	27.1
8/1/2011	Não Descartado	20.5
9/1/2011	16.0	23.2
10/1/2011	23.3	26.7
11/1/2011	7.9	11.8
12/1/2011	7.9	3.8
13/01/2011	10.2	15.3
14/01/2011	14.7	12.7
15/01/2011	15.9	5.6
16/01/2011	17.8	10.9
17/01/2011	Não Descartado	14.1
18/01/2011	Não Descartado	26.3
19/01/2011	17.9	14.5
20/01/2011	17.4	16.8
21/01/2011	18.8	19.7
22/01/2011	Não Descartado	27.7
23/01/2011	21.1	20.6
24/01/2011	23.1	22.1
25/01/2011	16.7	26.9
26/01/2011	24.7	16.4
27/01/2011	26.8	26.9
28/01/2011	22.3	Não Descartado
29/01/2011	23.5	16.1
30/01/2011	11.8	25.7
31/01/2011	23.7	Não Descartado

Legenda:

- (X): não há resultado de análise gravimétrica devido a problemas durante o transporte e/ou conservação dos frascos
- Resultados obtidos referem-se às amostras recebidas, isentando-se o Laboratório de quaisquer desvios na coleta



**Nalco Brasil Ltda. - Filial Macaé**

Rua S3, Lotes 14,15 e 16 s/n° Quadra W  
Novo Cavaleiros - Macaé - RJ - Brasil. CEP 27937-539



*Gleydston Neri dos Santos*

Supervisor do Laboratório - CRQ 03212855 - 3ª Região

**Relatório Técnico de Serviços Analíticos****Cliente:** FPSO Fluminense (Shell)**Solicitante:** Fernando Neder dos Santos**Cargo:** District Representative**Empresa:** Nalco Brasil Ltda**Endereço:** Rua Lauro Müller, 116. Sl 705. Botafogo. Rio de Janeiro. Tel: (21) 2527-1060

TOG GRAVIMÉTRICO (mg/L)		
DATA	SISTEMA DE TRATAMENTO DE ÁGUA DE PRODUÇÃO	SISTEMA PILOTO DE FILTRAÇÃO DE ÁGUA
1/2/2011	27.0	Não Descartado
2/2/2011	15.6	15.1
3/2/2011	11.5	16.8
4/2/2011	13.8	Não Descartado
5/2/2011	28.4	Não Descartado
6/2/2011	27.6	Não Descartado
7/2/2011	4.0	Não Descartado
8/2/2011	Não Descartado	Não Descartado
9/2/2011	Não Descartado	Não Descartado
10/2/2011	Não Descartado	Não Descartado
11/2/2011	Não Descartado	1.1
12/2/2011	12.4	5.5
13/2/2011	20.5	7.7
14/2/2011	Não Descartado	28.9
15/2/2011	5.6	1.1
16/2/2011	13.0	9.3
17/2/2011	3.4	5.1
18/2/2011	7.7	7.1
19/2/2011	25.3	Não Descartado
20/2/2011	12.7	Não Descartado
21/2/2011	15.3	Não Descartado
22/2/2011	28.0	Não Descartado
23/2/2011	18.2	Não Descartado
24/2/2011	15.5	Não Descartado
25/2/2011	23.1	25.1
26/2/2011	3.0	25.6
27/2/2011	28.9	20.9
28/2/2011	17.6	28.4

Legenda:

- (X): não há resultado de análise gravimétrica devido a problemas durante o transporte e/ou conservação dos frascos
- Resultados obtidos referem-se às amostras recebidas, isentando-se o Laboratório de quaisquer desvios na coleta

**Nalco Brasil Ltda. - Filial Macaé**Rua S3, Lotes 14,15 e 16 s/n° Quadra W  
Novo Cavaleiros - Macaé - RJ - Brasil. CEP 27937-539  
**Gleydston Neri dos Santos**

Supervisor do Laboratório - CRQ 03212855 - 3ª Região



## Relatório Técnico de Serviços Analíticos

**Ciente:** FPSO Fluminense (Shell)

**Solicitante:** Fernando Neder dos Santos

**Cargo:** District Representative

**Empresa:** Nalco Brasil Ltda

**Endereço:** Rua Lauro Müller, 116. Sl 705. Botafogo. Rio de Janeiro. Tel: (21) 2527-1060

TOG GRAVIMÉTRICO (mg/L)		
DATA	SISTEMA DE TRATAMENTO DE ÁGUA DE PRODUÇÃO	SISTEMA PILOTO DE FILTRAÇÃO DE ÁGUA
01/3/2011	22.0	Não Descartado
02/3/2011	18.5	Não Descartado
03/3/2011	23.4	9.6
04/3/2011	16.5	14.2
05/3/2011	15.8	14.1
06/3/2011	12.7	14.6
07/3/2011	8.7	Não Descartado
08/3/2011	13.6	Não Descartado
09/3/2011	14.6	Não Descartado
10/3/2011	6.2	5.9
11/3/2011	6.2	8.3
12/3/2011	7.8	5.8
13/3/2011	9.5	Não Descartado
14/3/2011	9.7	14.0
15/3/2011	17.1	10.6
16/3/2011	18.0	Não Descartado
17/3/2011	26.6	37.1
18/3/2011	15.8	16.5
19/3/2011	17.0	17.1
20/3/2011	35.2	Não Descartado
21/3/2011	13.4	Não Descartado
22/3/2011	18.5	24.4
23/3/2011	Não Descartado	21.1
24/3/2011	Não Descartado	17.5
25/3/2011	Não Descartado	16.7
26/3/2011	Não Descartado	10.5
27/3/2011	Não Descartado	14.8
28/3/2011	Não Descartado	8.0
29/3/2011	Não Descartado	17.5
30/3/2011	Não Descartado	17.5
31/3/2011	Não Descartado	23.0

Legenda:

- (X): não há resultado de análise gravimétrica devido a problemas durante o transporte e/ou conservação dos frascos
- Resultados obtidos referem-se às amostras recebidas, isentando-se o Laboratório de quaisquer desvios na coleta



**Nalco Brasil Ltda. - Filial Macaé**

Rua S3, Lotes 14,15 e 16 s/n° Quadra W  
Novo Cavaleiros - Macaé - RJ - Brasil. CEP 27937-539



**Gleydston Neri dos Santos**

Supervisor do Laboratório - CRQ 03212855 - 3ª Região

Apr-11



Energy Services Laboratory - OFC Division

## Relatório Técnico de Serviços Analíticos

**Cliente:** FPSO Fluminense (Shell)

**Solicitante:** Fernando Neder dos Santos

**Cargo:** District Representative

**Empresa:** Nalco Brasil Ltda

**Endereço:** Rua Lauro Müller, 116. Sl 705. Botafogo. Rio de Janeiro. Tel: (21) 2527-1060

TOG GRAVIMÉTRICO (mg/L)		
DATA	SISTEMA DE TRATAMENTO DE ÁGUA DE PRODUÇÃO	SISTEMA PILOTO DE FILTRAÇÃO DE ÁGUA
01/4/2011	Não Descartado	6.0
02/4/2011	Não Descartado	26.0
03/4/2011	Não Descartado	14.0
04/4/2011	Não Descartado	7.0
05/4/2011	Não Descartado	14.0
06/4/2011	Não Descartado	Não Descartado
07/4/2011	8.2	Não Descartado
08/4/2011	14.5	Não Descartado
09/4/2011	22.4	Não Descartado
10/4/2011	21.4	Não Descartado
11/4/2011	17.1	25.7
12/4/2011	10.0	12.0
13/4/2011	11.0	7.0
14/4/2011	7.0	9.0
15/4/2011	10.0	12.5
16/4/2011	12.0	21.0
17/4/2011	Não Descartado	9.5
18/4/2011	13.0	15.5
19/4/2011	15.6	19.7
20/4/2011	23.3	19.9
21/4/2011	22.0	Não Descartado
22/4/2011	22.3	12.3
23/4/2011	22.0	16.4
24/4/2011	Não Descartado	24.7
25/4/2011	27.9	27.0
26/4/2011	23.1	11.0
27/4/2011	Não Descartado	20.6
28/4/2011	16.9	15.9
29/4/2011	24.3	7.9
30/4/2011	Não Descartado	21.6

Legenda:

- (X): não há resultado de análise gravimétrica devido a problemas durante o transporte e/ou conservação dos frascos
- Resultados obtidos referem-se às amostras recebidas, isentando-se o Laboratório de quaisquer desvios na coleta



**Nalco Brasil Ltda. - Filial Macaé**

Rua S3, Lotes 14,15 e 16 s/n° Quadra W

Novo Cavaleiros - Macaé - RJ - Brasil. CEP 27937-539



**Gleydston Neri dos Santos**

Supervisor do Laboratório - CRQ 03212855 - 3ª Região

May-11



Energy Services Laboratory - OFC Division

## Relatório Técnico de Serviços Analíticos

**Cliente:** FPSO Fluminense (Shell)

**Solicitante:** Fernando Neder dos Santos

**Cargo:** District Representative

**Empresa:** Nalco Brasil Ltda

**Endereço:** Rua Lauro Müller, 116. Sl 705. Botafogo. Rio de Janeiro. Tel: (21) 2527-1060

TOG GRAVIMÉTRICO (mg/L)		
DATA	SISTEMA DE TRATAMENTO DE ÁGUA DE PRODUÇÃO	SISTEMA PILOTO DE FILTRAÇÃO DE ÁGUA
01/5/2011	12.1	18.2
02/5/2011	6.3	29.5
03/5/2011	10.2	18.1
04/5/2011	7.9	15.5
05/5/2011	10.4	Não Descartado
06/5/2011	16.7	Não Descartado
07/5/2011	10.8	Não Descartado
08/5/2011	10.7	Não Descartado
09/5/2011	Não Descartado	10.7
10/5/2011	Não Descartado	14.9
11/5/2011	18.8	17.0
12/5/2011	Não Descartado	Não Descartado
13/5/2011	Não Descartado	15.4
14/5/2011	18.5	16.1
15/5/2011	15.3	20.4
16/5/2011	13.9	14.7
17/5/2011	14.3	17.1
18/5/2011	13.6	11.5
19/5/2011	15.1	19.5
20/5/2011	12.6	Não Descartado
21/5/2011	27.9	11.2
22/5/2011	21.7	11.2
23/5/2011	Não Descartado	19.0
24/5/2011	20.8	22.9
25/5/2011	26.1	Não Descartado
26/5/2011	Não Descartado	Não Descartado
27/5/2011	Não Descartado	Não Descartado
28/5/2011	23.4	27.3
29/5/2011	23.8	24.1
30/5/2011	14.0	Não Descartado
31/5/2011	12.5	Não Descartado

Legenda:

- (X): não há resultado de análise gravimétrica devido a problemas durante o transporte e/ou conservação dos frascos
- Resultados obtidos referem-se às amostras recebidas, isentando-se o Laboratório de quaisquer desvios na coleta



**Nalco Brasil Ltda. - Filial Macaé**

Rua S3, Lotes 14,15 e 16 s/n° Quadra W

Novo Cavaleiros - Macaé - RJ - Brasil. CEP 27937-539



**Gleydston Neri dos Santos**

Supervisor do Laboratório - CRQ 03212855 - 3ª Região

## Relatório Técnico de Serviços Analíticos

**Cliente:** FPSO Fluminense (Shell)

**Solicitante:** Fernando Neder dos Santos

**Cargo:** District Representative

**Empresa:** Nalco Brasil Ltda

**Endereço:** Rua Lauro Müller, 116. Sl 705. Botafogo. Rio de Janeiro. Tel: (21) 2527-1060

TOG GRAVIMÉTRICO (mg/L)		
DATA	SISTEMA DE TRATAMENTO DE ÁGUA DE PRODUÇÃO	SISTEMA PILOTO DE FILTRAÇÃO DE ÁGUA
01/6/2011	18.6	5.0
02/6/2011	9.9	Não Descartado
03/6/2011	5.0	Não Descartado
04/6/2011	10.1	7.6
05/6/2011	11.7	29.1
06/6/2011	5.1	18.4
07/6/2011	8.8	8.5
08/6/2011	8.3	5.0
09/6/2011	5.0	5.0
10/6/2011	5.0	Não Descartado
11/6/2011	5.0	Não Descartado
12/6/2011	9.3	Não Descartado
13/6/2011	13.2	Não Descartado
14/6/2011	12.4	Não Descartado
15/6/2011	13.6	Não Descartado
16/6/2011	9.7	36.1
17/6/2011	19.4	34.3
18/6/2011	20.2	Não Descartado
19/6/2011	21.8	Não Descartado
20/6/2011	14.9	16.6
21/6/2011	24.0	18.4
22/6/2011	40.8	12.1
23/6/2011	Não Descartado	12.4
24/6/2011	19.2	8.3
25/6/2011	Não Descartado	20.3
26/6/2011	9.5	11.8
27/6/2011	15.3	12.7
28/6/2011	13.4	22.0
29/6/2011	24.0	29.2
30/6/2011	14.1	22.0

**Legenda:**

- (X): não há resultado de análise gravimétrica devido a problemas durante o transporte e/ou conservação dos frascos
- Resultados obtidos referem-se às amostras recebidas, isentando-se o Laboratório de quaisquer desvios na coleta



**Nalco Brasil Ltda. - Filial Macaé**

Rua S3, Lotes 14,15 e 16 s/n° Quadra W

Novo Cavaleiros - Macaé - RJ - Brasil. CEP 27937-539



Associação Responsável

**Gleydston Neri dos Santos**

Supervisor do Laboratório - CRQ 03212855 - 3ª Região

## Relatório Técnico de Serviços Analíticos

**Cliente:** FPSO Fluminense (Shell)

**Solicitante:** Fernando Neder dos Santos

**Cargo:** District Representative

**Empresa:** Nalco Brasil Ltda

**Endereço:** Rua Lauro Müller, 116. Sl 705. Botafogo. Rio de Janeiro. Tel: (21) 2527-1060

TOG GRAVIMÉTRICO (mg/L)		
DATA	SISTEMA DE TRATAMENTO DE ÁGUA DE PRODUÇÃO	SISTEMA PILOTO DE FILTRAÇÃO DE ÁGUA
01/7/2011	13.0	Não Descartado
02/7/2011	35.6	12.5
03/7/2011	12.9	Não Descartado
04/7/2011	21.1	30.0
05/7/2011	24.1	13.1
06/7/2011	16.7	5.0
07/7/2011	13.1	5.0
08/7/2011	Não Descartado	5.0
09/7/2011	Não Descartado	11.9
10/7/2011	13.6	10.0
11/7/2011	8.4	29.8
12/7/2011	9.9	Não Descartado
13/7/2011	24.4	Não Descartado
14/7/2011	20.9	Não Descartado
15/7/2011	13.4	Não Descartado
16/7/2011	8.8	Não Descartado
17/7/2011	5.6	Não Descartado
18/7/2011	5.0	Não Descartado
19/7/2011	9.4	Não Descartado
20/7/2011	13.8	Não Descartado
21/7/2011	5.0	8.7
22/7/2011	5.0	5.5
23/7/2011	6.1	6.7
24/7/2011	5.6	Não Descartado
25/7/2011	6.0	11.9
26/7/2011	11.7	16.7
27/7/2011	14.1	Não Descartado
28/7/2011	10.7	Não Descartado
29/7/2011	5.0	5.0
30/7/2011	8.7	5.0
31/7/2011	5.0	Não Descartado

**Legenda:**

- (X): não há resultado de análise gravimétrica devido a problemas durante o transporte e/ou conservação dos frascos
- Resultados obtidos referem-se às amostras recebidas, isentando-se o Laboratório de quaisquer desvios na coleta



**Nalco Brasil Ltda. - Filial Macaé**

Rua S3, Lotes 14,15 e 16 s/n° Quadra W

Novo Cavaleiros - Macaé - RJ - Brasil. CEP 27937-539



**Gleydston Neri dos Santos**

Supervisor do Laboratório - CRQ 03212855 - 3ª Região

Aug-11



Energy Services Laboratory - OFC Division

## Relatório Técnico de Serviços Analíticos

**Cliente:** FPSO Fluminense (Shell)

**Solicitante:** Fernando Neder dos Santos

**Cargo:** District Representative

**Empresa:** Nalco Brasil Ltda

**Endereço:** Rua Lauro Müller, 116. Sl 705. Botafogo. Rio de Janeiro. Tel: (21) 2527-1060

TOG GRAVIMÉTRICO (mg/L)		
DATA	SISTEMA DE TRATAMENTO DE ÁGUA DE PRODUÇÃO	SISTEMA PILOTO DE FILTRAÇÃO DE ÁGUA
01/8/2011	5.0	Não Descartado
02/8/2011	7.7	Não Descartado
03/8/2011	5.0	9.3
04/8/2011	5.0	20.3
05/8/2011	9.2	5.0
06/8/2011	5.0	17.9
07/8/2011	5.0	18.2
08/8/2011	5.0	17.1
09/8/2011	5.0	5.0
10/8/2011	11.0	Não Descartado
11/8/2011	16.4	23.4
12/8/2011	17.5	21.7
13/8/2011	9.6	13.6
14/8/2011	9.1	6.9
15/8/2011	20.7	21.0
16/8/2011	12.3	13.3
17/8/2011	5.0	18.4
18/8/2011	12.6	17.1
19/8/2011	9.6	26.1
20/8/2011	11.5	26.0
21/8/2011	12.4	24.4
22/8/2011	14.2	21.1
23/8/2011	15.8	5.0
24/8/2011	6.3	5.0
25/8/2011	15.7	18.0
26/8/2011	10.4	5.0
27/8/2011	6.3	Não Descartado
28/8/2011	6.4	Não Descartado
29/8/2011	15.6	20.4
30/8/2011	6.6	5.9
31/8/2011	16.7	23.1

Legenda:

- (X): não há resultado de análise gravimétrica devido a problemas durante o transporte e/ou conservação dos frascos
- Resultados obtidos referem-se às amostras recebidas, isentando-se o Laboratório de quaisquer desvios na coleta



**Nalco Brasil Ltda. - Filial Macaé**

Rua S3, Lotes 14,15 e 16 s/n° Quadra W

Novo Cavaleiros - Macaé - RJ - Brasil. CEP 27937-539



**Gleydston Neri dos Santos**

Supervisor do Laboratório - CRQ 03212855 - 3ª Região

## Relatório Técnico de Serviços Analíticos

**Cliente:** FPSO Fluminense (Shell)

**Solicitante:** Fernando Neder dos Santos

**Cargo:** District Representative

**Empresa:** Nalco Brasil Ltda

**Endereço:** Rua Lauro Müller, 116. Sl 705. Botafogo. Rio de Janeiro. Tel: (21) 2527-1060

TOG GRAVIMÉTRICO (mg/L)		
DATA	SISTEMA DE TRATAMENTO DE ÁGUA DE PRODUÇÃO	SISTEMA PILOTO DE FILTRAÇÃO DE ÁGUA
01/9/2011	8.2	17.6
02/9/2011	19.2	Não Descartado
03/9/2011	19.6	5.0
04/9/2011	20.5	26.4
05/9/2011	5.4	11.5
06/9/2011	18.1	Não Descartado
07/9/2011	16.2	Não Descartado
08/9/2011	22.2	Não Descartado
09/9/2011	33.3	Não Descartado
10/9/2011	41.9	Não Descartado
11/9/2011	21.9	18.4
12/9/2011	20.3	21.6
13/9/2011	12.6	11.8
14/9/2011	24.8	20.6
15/9/2011	15.1	32.1
16/9/2011	Não Descartado	15.0
17/9/2011	Não Descartado	22.3
18/9/2011	12.1	19.7
19/9/2011	8.5	14.9
20/9/2011	14.4	5.0
21/9/2011	18.3	16.5
22/9/2011	25.2	18.2
23/9/2011	11.7	13.2
24/9/2011	13.0	15.6
25/9/2011	10.6	11.6
26/9/2011	7.2	Não Descartado
27/9/2011	18.8	9.8
28/9/2011	6.9	8.6
29/9/2011	18.4	5.0
30/9/2011	11.6	Não Descartado

Legenda:

- (X): não há resultado de análise gravimétrica devido a problemas durante o transporte e/ou conservação dos frascos
- Resultados obtidos referem-se às amostras recebidas, isentando-se o Laboratório de quaisquer desvios na coleta



**Nalco Brasil Ltda. - Filial Macaé**

Rua S3, Lotes 14,15 e 16 s/n° Quadra W

Novo Cavaleiros - Macaé - RJ - Brasil. CEP 27937-539



**Gleydston Neri dos Santos**

Supervisor do Laboratório - CRQ 03212855 - 3ª Região

## Relatório Técnico de Serviços Analíticos

**Cliente:** FPSO Fluminense (Shell)

**Solicitante:** Fernando Neder dos Santos

**Cargo:** District Representative

**Empresa:** Nalco Brasil Ltda

**Endereço:** Rua Lauro Müller, 116. Sl 705. Botafogo. Rio de Janeiro. Tel: (21) 2527-1060

TOG GRAVIMÉTRICO (mg/L)		
DATA	SISTEMA DE TRATAMENTO DE ÁGUA DE PRODUÇÃO	SISTEMA PILOTO DE FILTRAÇÃO DE ÁGUA
01/10/2011	17.2	Não Descartado
02/10/2011	6.8	Não Descartado
03/10/2011	6.0	Não Descartado
04/10/2011	15.4	Não Descartado
05/10/2011	15.1	Não Descartado
06/10/2011	11.6	Não Descartado
07/10/2011	12.4	Não Descartado
08/10/2011	15.5	Não Descartado
09/10/2011	18.0	12.1
10/10/2011	10.3	11.5
11/10/2011	5.9	8.9
12/10/2011	5.5	Não Descartado
13/10/2011	9.3	Não Descartado
14/10/2011	5.0	Não Descartado
15/10/2011	5.0	5.0
16/10/2011	9.8	7.9
17/10/2011	11.9	Não Descartado
18/10/2011	5.6	Não Descartado
19/10/2011	20.4	Não Descartado
20/10/2011	13.6	Não Descartado
21/10/2011	16.8	Não Descartado
22/10/2011	14.1	8.8
23/10/2011	8.8	5.6
24/10/2011	11.2	17.7
25/10/2011	14.4	18.6
26/10/2011	Não Descartado	13.6
27/10/2011	5.0	5.8
28/10/2011	10.6	5.0
29/10/2011	5.0	11.2
30/10/2011	5.0	7.1
31/10/2011	5.0	Não Descartado

**Legenda:**

- (X): não há resultado de análise gravimétrica devido a problemas durante o transporte e/ou conservação dos frascos
- Resultados obtidos referem-se às amostras recebidas, isentando-se o Laboratório de quaisquer desvios na coleta



**Nalco Brasil Ltda. - Filial Macaé**

Rua S3, Lotes 14,15 e 16 s/n° Quadra W

Novo Cavaleiros - Macaé - RJ - Brasil. CEP 27937-539



**Gleydston Neri dos Santos**

Supervisor do Laboratório - CRQ 03212855 - 3ª Região



## Relatório Técnico de Serviços Analíticos

**Cliente:** FPSO Fluminense (Shell)

**Solicitante:** Fernando Neder dos Santos

**Cargo:** District Representative

**Empresa:** Nalco Brasil Ltda

**Endereço:** Rua Lauro Müller, 116. Sl 705. Botafogo. Rio de Janeiro. Tel: (21) 2527-1060

TOG GRAVIMÉTRICO (mg/L)		
DATA	SISTEMA DE TRATAMENTO DE ÁGUA DE PRODUÇÃO	SISTEMA PILOTO DE FILTRAÇÃO DE ÁGUA
1/11/2011	5.0	Não Descartado
2/11/2011	17.7	Não Descartado
3/11/2011	12.5	Não Descartado
4/11/2011	11.0	Não Descartado
5/11/2011	10.0	Não Descartado
6/11/2011	10.3	Não Descartado
7/11/2011	12.0	Não Descartado
8/11/2011	12.0	Não Descartado
9/11/2011	17.5	Não Descartado
10/11/2011	7.7	Não Descartado
11/11/2011	6.2	Não Descartado
12/11/2011	5.0	Não Descartado
13/11/2011	34.6	Não Descartado
14/11/2011	9.4	Não Descartado
15/11/2011	24.6	Não Descartado
16/11/2011	24.0	Não Descartado
17/11/2011	14.6	Não Descartado
18/11/2011	5.1	Não Descartado
19/11/2011	5.0	5.7
20/11/2011	7.3	5.5
21/11/2011	8.2	6.1
22/11/2011	5.0	Não Descartado
23/11/2011	8.1	Não Descartado
24/11/2011	8.3	Não Descartado
25/11/2011	10.3	Não Descartado
26/11/2011	5.0	Não Descartado
27/11/2011	5.0	Não Descartado
28/11/2011	5.0	Não Descartado
29/11/2011	9.0	Não Descartado
30/11/2011	10.0	Não Descartado

Legenda:

- (X): não há resultado de análise gravimétrica devido a problemas durante o transporte e/ou conservação dos frascos
- Resultados obtidos referem-se às amostras recebidas, isentando-se o Laboratório de quaisquer desvios na coleta



**Nalco Brasil Ltda. - Filial Macaé**

Rua S3, Lotes 14,15 e 16 s/n° Quadra W  
Novo Cavaleiros - Macaé - RJ - Brasil. CEP 27937-539



*Gleydston Neri dos Santos*

Supervisor do Laboratório - CRQ 03212855 - 3ª Região

## Relatório Técnico de Serviços Analíticos

**Cliente:** FPSO Fluminense (Shell)

**Solicitante:** Fernando Neder dos Santos

**Cargo:** District Representative

**Empresa:** Nalco Brasil Ltda

**Endereço:** Rua Lauro Müller, 116. Sl 705. Botafogo. Rio de Janeiro. Tel: (21) 2527-1060

TOG GRAVIMÉTRICO (mg/L)		
DATA	SISTEMA DE TRATAMENTO DE ÁGUA DE PRODUÇÃO	SISTEMA PILOTO DE FILTRAÇÃO DE ÁGUA
1/12/2011	11.0	Não Descartado
2/12/2011	9.0	32.0
3/12/2011	28.0	27.0
4/12/2011	13.0	Não Descartado
5/12/2011	12.0	Não Descartado
6/12/2011	5.0	Não Descartado
7/12/2011	5.0	Não Descartado
8/12/2011	5.0	Não Descartado
9/12/2011	5.0	Não Descartado
10/12/2011	5.0	Não Descartado
11/12/2011	5.0	Não Descartado
12/12/2011	7.7	Não Descartado
13/12/2011	9.0	Não Descartado
14/12/2011	Não Descartado	Não Descartado
15/12/2012	7.9	19.7
16/12/2011	5.8	16.2
17/12/2011	Não Descartado	Não Descartado
18/12/2011	16.3	Não Descartado
19/12/2011	5.0	27.7
20/12/2011	5.0	18.0
21/12/2011	27.7	27.6
22/12/2011	5.0	7.1
23/12/2011	5.0	9.9
24/12/2011	5.0	5.0
25/12/2011	5.0	Não Descartado
26/12/2011	5.0	Não Descartado
27/12/2011	5.0	Não Descartado
28/12/2011	20.8	Não Descartado
29/12/2011	22.5	Não Descartado
30/12/2011	11.7	Não Descartado
31/12/2011	12.7	Não Descartado

Legenda:

- (X): não há resultado de análise gravimétrica devido a problemas durante o transporte e/ou conservação dos frascos
- Resultados obtidos referem-se às amostras recebidas, isentando-se o Laboratório de quaisquer desvios na coleta



**Nalco Brasil Ltda. - Filial Macaé**

Rua S3, Lotes 14,15 e 16 s/n° Quadra W  
Novo Cavaleiros - Macaé - RJ - Brasil. CEP 27937-539



*Gleydston Neri dos Santos*

Supervisor do Laboratório - CRQ 03212855 - 3ª Região

## **ANEXO A.2**

### **FPSO ESPÍRITO SANTO**



## Relatório Técnico de Serviços Analíticos

Cliente: Shell BC10 / FPSO Espírito Santo

Janeiro 2011

DATA	OCM – STARBOARD SLOP TANK		FLOTATION UNIT OUTLET	
	Sample Report No.	TOG Gravimétrico (mg/L)	Sample Report No.	TOG Gravimétrico (mg/L)
1-Jan-11	0256-11	19.5	Não Descartado	Não Descartado
2-Jan-11	0294-11	3.6	Não Descartado	Não Descartado
3-Jan-11	0295-11	8.2	Não Descartado	Não Descartado
4-Jan-11	0296-11	2.5	Não Descartado	Não Descartado
5-Jan-11	0297-11	6.2	Não Descartado	Não Descartado
6-Jan-11	0298-11	2.1	Não Descartado	Não Descartado
7-Jan-11	0299-11	4.3	Não Descartado	Não Descartado
8-Jan-11	0300-11	2.4	Não Descartado	Não Descartado
9-Jan-11	0301-11	9.6	Não Descartado	Não Descartado
10-Jan-11	0302-11	3.2	Não Descartado	Não Descartado
11-Jan-11	0303-11	9.7	Não Descartado	Não Descartado
12-Jan-11	0304-11	7.2	Não Descartado	Não Descartado
13-Jan-11	0931-11	14.0	Não Descartado	Não Descartado
14-Jan-11	0932-11	23.2	Não Descartado	Não Descartado
15-Jan-11	0933-11	18.6	Não Descartado	Não Descartado
16-Jan-11	0934-11	23.9	Não Descartado	Não Descartado
17-Jan-11	0935-11	15.5	Não Descartado	Não Descartado
18-Jan-11	0936-11	22.0	Não Descartado	Não Descartado
19-Jan-11	Não Descartado	Não Descartado	Não Descartado	Não Descartado
20-Jan-11	0937-11	27.2	Não Descartado	Não Descartado
21-Jan-11	0938-11	27.8	Não Descartado	Não Descartado
22-Jan-11	0939-11	19.8	Não Descartado	Não Descartado
23-Jan-11	0940-11	23.5	Não Descartado	Não Descartado
24-Jan-11	0941-11	19.8	Não Descartado	Não Descartado
25-Jan-11	0942-11	18.3	Não Descartado	Não Descartado
26-Jan-11	0957-11	1.1	Não Descartado	Não Descartado
27-Jan-11	0958-11	1.0	Não Descartado	Não Descartado
28-Jan-11	0959-11	1.0	Não Descartado	Não Descartado
29-Jan-11	0960-11	1.0	Não Descartado	Não Descartado
30-Jan-11	0962-11	1.0	Não Descartado	Não Descartado
31-Jan-11	0963-11	1.0	Não Descartado	Não Descartado

**OBS:** As análises foram realizadas de acordo com o método USEPA 1664


**Legenda:**

- (X): não há resultado da análise de TOG gravimétrico devido a problemas durante o transporte e/ou conservação dos frascos.
- os resultados obtidos referem-se às amostras recebidas, isentando-se o Laboratório de quaisquer desvios referentes à coleta das mesmas.
- A **Especificação** apresentada refere-se ao valor máximo permissível, estabelecido pela **RESOLUÇÃO Nº 393, Art. 5**, de 08 de Agosto de 2007 do **CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA**.

1



Nalco Brasil Ltda. - Filial Macaé  
 Rua S3, Lotes 14,15 e 16 s/nº Quadra W  
 Novo Cavaleiros - Macaé - RJ - Brasil  
 CEP 27937-539



Gleydston Neri dos Santos  
 Supervisor do Laboratório  
 CRQ 03212855 - 3ª Região



1/1

## Relatório Técnico de Serviços Analíticos

Cliente: Shell BC10 / FPSO Espírito Santo

Fevereiro 2011

DATA	OCM – STARBOARD SLOP TANK		FLOTATION UNIT OUTLET	
	Sample Report No.	TOG Gravimetrico (mg/L)	Sample Report No.	TOG Gravimetrico (mg/L)
1-Feb-11	0964-11	1.1	Não Descartado	Não Descartado
2-Feb-11	0965-11	1.2	Não Descartado	Não Descartado
3-Feb-11	1322-11	9.6	Não Descartado	Não Descartado
4-Feb-11	1323-11	11.1	Não Descartado	Não Descartado
5-Feb-11	1324-11	1.0	Não Descartado	Não Descartado
6-Feb-11	Não Descartado	Não Descartado	Não Descartado	Não Descartado
7-Feb-11	1326-11	1.5	Não Descartado	Não Descartado
8-Feb-11	1327-11	2.1	Não Descartado	Não Descartado
9-Feb-11	1328-11	9.6	Não Descartado	Não Descartado
10-Feb-11	1329-11	14.5	Não Descartado	Não Descartado
11-Feb-11	1330-11	6.4	Não Descartado	Não Descartado
12-Feb-11	1331-11	7.4	Não Descartado	Não Descartado
13-Feb-11	1332-11	2.8	Não Descartado	Não Descartado
14-Feb-11	1333-11	7.2	Não Descartado	Não Descartado
15-Feb-11	1334-11	1.0	Não Descartado	Não Descartado
16-Feb-11	1707-11	5.7	Não Descartado	Não Descartado
17-Feb-11	1708-11	6.8	Não Descartado	Não Descartado
18-Feb-11	1709-11	7.0	Não Descartado	Não Descartado
19-Feb-11	1710-11	6.7	Não Descartado	Não Descartado
20-Feb-11	1711-11	7.2	Não Descartado	Não Descartado
21-Feb-11	1712-11	3.8	Não Descartado	Não Descartado
22-Feb-11	2143-11	5.0	Não Descartado	Não Descartado
23-Feb-11	1713-11	7.8	Não Descartado	Não Descartado
24-Feb-11	1714-11	9.7	Não Descartado	Não Descartado
25-Feb-11	1970-11	8.2	Não Descartado	Não Descartado
26-Feb-11	1971-11	5.0	Não Descartado	Não Descartado
27-Feb-11	2159-11	5.0	Não Descartado	Não Descartado
28-Feb-11	1973-11	5.0	Não Descartado	Não Descartado

**OBS:** As análises foram realizadas de acordo com o método USEPA 1664


**Legenda:**

- (X): não há resultado da análise de TOG gravimétrico devido a problemas durante o transporte e/ou conservação dos frascos.
- os resultados obtidos referem-se às amostras recebidas, isentando-se o Laboratório de quaisquer desvios referentes à coleta das mesmas.
- A **Especificação** apresentada refere-se ao valor máximo permissível, estabelecido pela **RESOLUÇÃO Nº 393, Art. 5**, de 08 de Agosto de 2007 do **CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA**.

1



Nalco Brasil Ltda. - *Filial Macaé*  
Rua S3, Lotes 14,15 e 16 s/nº Quadra W  
Novo Cavaleiros - Macaé - RJ - Brasil  
CEP 27937-539



**Gleydston Neri dos Santos**  
Supervisor do Laboratório  
CRQ 03212855 - 3ª Região



1/1

## Relatório Técnico de Serviços Analíticos

Cliente: Shell BC10 / FPSO Espírito Santo

Marco 2011

DATA	OCM – STARBOARD SLOP TANK		FLOTATION UNIT OUTLET	
	Sample Report No.	TOG Gravimetrico (mg/L)	Sample Report No.	TOG Gravimetrico (mg/L)
1-Mar-11	1975-11	5.7	Não Descartado	Não Descartado
2-Mar-11	1977-11	5.0	Não Descartado	Não Descartado
3-Mar-11	1978-11	5.0	Não Descartado	Não Descartado
4-Mar-11	2145-11	33.4	Não Descartado	Não Descartado
5-Mar-11	2146-11	5.0	Não Descartado	Não Descartado
6-Mar-11	2147-11	5.0	Não Descartado	Não Descartado
7-Mar-11	2149-11	4.0	Não Descartado	Não Descartado
8-Mar-11	2150-11	10.8	Não Descartado	Não Descartado
9-Mar-11	2152-11	6.6	Não Descartado	Não Descartado
10-Mar-11	2153-11	31.6	Não Descartado	Não Descartado
11-Mar-11	2154-11	11.0	Não Descartado	Não Descartado
12-Mar-11	2155-11	5.0	Não Descartado	Não Descartado
13-Mar-11	2156-11	6.8	Não Descartado	Não Descartado
14-Mar-11	2157-11	21.4	Não Descartado	Não Descartado
15-Mar-11	2158-11	10.7	Não Descartado	Não Descartado
16-Mar-11	2448-11	14.9	Não Descartado	Não Descartado
17-Mar-11	2449-11	10.8	Não Descartado	Não Descartado
18-Mar-11	2450-11	21.9	Não Descartado	Não Descartado
19-Mar-11	2451-11	14.5	Não Descartado	Não Descartado
20-Mar-11	2452-11	12.9	Não Descartado	Não Descartado
21-Mar-11	Não Descartado	Não Descartado	Não Descartado	Não Descartado
22-Mar-11	2453-11	21.7	Não Descartado	Não Descartado
23-Mar-11	2455-11	20.2	2454-11	6.4
24-Mar-11	2457-11	13.0	2456-11	13.2
25-Mar-11	2805-11	11.8	2458-11	15.1
26-Mar-11	Não Descartado	Não Descartado	2806-11	12.2
27-Mar-11	2808-11	11.4	2807-11	12.1
28-Mar-11	Não Descartado	Não Descartado	2809-11	15.0
29-Mar-11	2811-11	22.3	2810-11	12.0
30-Mar-11	Não Descartado	Não Descartado	2812-11	26.5
31-Mar-11	2814-11	20.0	2813-11	7.9

**OBS:** As análises foram realizadas de acordo com o método USEPA 1664


**Legenda:**

- (X): não há resultado da análise de TOG gravimétrico devido a problemas durante o transporte e/ou conservação dos frascos.
- os resultados obtidos referem-se às amostras recebidas, isentando-se o Laboratório de quaisquer desvios referentes à coleta das mesmas.
- A **Especificação** apresentada refere-se ao valor máximo permissível, estabelecido pela **RESOLUÇÃO Nº 393, Art. 5**, de 08 de Agosto de 2007 do **CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA**.

1



Nalco Brasil Ltda. - *Filial Macaé*  
 Rua S3, Lotes 14,15 e 16 s/nº Quadra W  
 Novo Cavaleiros - Macaé - RJ - Brasil  
 CEP 27937-539



**Gleydston Neri dos Santos**  
 Supervisor do Laboratório  
 CRQ 03212855 - 3ª Região



1/1

## Relatório Técnico de Serviços Analíticos

Cliente: Shell BC10 / FPSO Espirito Santo

Abril 2011

DATA	OCM – STARBOARD SLOP TANK		FLOTATION UNIT OUTLET	
	Sample Report No.	TOG Gravimetrico (mg/L)	Sample Report No.	TOG Gravimetrico (mg/L)
1-Abr-11	Não Descartado	Não Descartado	2815-11	10.4
2-Abr-11	Não Descartado	Não Descartado	2816-11	28.0
3-Abr-11	Não Descartado	Não Descartado	2817-11	7.0
4-Abr-11	Não Descartado	Não Descartado	2818-11	19.5
5-Abr-11	Não Descartado	Não Descartado	2819-11	8.5
6-Abr-11	Não Descartado	Não Descartado	2820-11	13.4
7-Abr-11	Não Descartado	Não Descartado	2821-11	6.5
8-Abr-11	3293-11	7.0	3074-11	7.7
9-Abr-11	Não Descartado	Não Descartado	3294-11	5.0
10-Abr-11	3076-11	10.4	3075-11	5.0
11-Abr-11	Não Descartado	Não Descartado	3077-11	8.5
12-Abr-11	Não Descartado	Não Descartado	3078-11	7.4
13-Abr-11	Não Descartado	Não Descartado	3295-11	5.0
14-Abr-11	Não Descartado	Não Descartado	3296-11	5.0
15-Abr-11	3079-11	5.0	3297-11	10.0
16-Abr-11	Não Descartado	Não Descartado	3298-11	9.0
17-Abr-11	Não Descartado	Não Descartado	3299-11	11.0
18-Abr-11	Não Descartado	Não Descartado	3300-11	13.0
19-Abr-11	Não Descartado	Não Descartado	3301-11	6.0
20-Abr-11	3303-11	17.0	3302-11	13.0
21-Abr-11	Não Descartado	Não Descartado	3304-11	9.0
22-Abr-11	Não Descartado	Não Descartado	3305-11	7.0
23-Abr-11	Não Descartado	Não Descartado	3306-11	7.0
24-Abr-11	Não Descartado	Não Descartado	3307-11	5.0
25-Abr-11	Não Descartado	Não Descartado	3308-11	5.0
26-Abr-11	Não Descartado	Não Descartado	3309-11	12.0
27-Abr-11	Não Descartado	Não Descartado	3310-11	12.0
28-Abr-11	3769-11	5.0	3768-11	5.0
29-Abr-11	Não Descartado	Não Descartado	3770-11	5.0
30-Abr-11	Não Descartado	Não Descartado	3771-10	8.2

**OBS:** As análises foram realizadas de acordo com o método USEPA 1664


**Legenda:**

- (X): não há resultado da análise de TOG gravimétrico devido a problemas durante o transporte e/ou conservação dos frascos.
- os resultados obtidos referem-se às amostras recebidas, isentando-se o Laboratório de quaisquer desvios referentes à coleta das mesmas.
- A **Especificação** apresentada refere-se ao valor máximo permissível, estabelecido pela **RESOLUÇÃO Nº 393, Art. 5**, de 08 de Agosto de 2007 do **CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA**.

1



**Nalco Brasil Ltda. - Filial Macaé**  
Rua S3, Lotes 14,15 e 16 s/nº Quadra W  
Novo Cavaleiros - Macaé - RJ - Brasil  
CEP 27937-539



**Gleydston Neri dos Santos**  
Supervisor do Laboratório  
CRQ 03212855 - 3ª Região



1/1



## Relatório Técnico de Serviços Analíticos

Cliente: Shell BC10 / FPSO Espirito Santo

Maio 2011

DATA	OCM – STARBOARD SLOP TANK		FLOTATION UNIT OUTLET	
	Sample Report No.	TOG Gravimetrico (mg/L)	Sample Report No.	TOG Gravimetrico (mg/L)
1-Mai-11	Não Descartado	Não Descartado	3772-11	5.0
2-Mai-11	Não Descartado	Não Descartado	3773-11	6.7
3-Mai-11	4947-11	5.0	3774-11	8.2
4-Mai-11	Não Descartado	Não Descartado	4948-11	16.7
5-Mai-11	Não Descartado	Não Descartado	3777-11	5.0
6-Mai-11	Não Descartado	Não Descartado	3778-11	5.0
7-Mai-11	Não Descartado	Não Descartado	3779-11	5.0
8-Mai-11	Não Descartado	Não Descartado	3780-11	5.0
9-Mai-11	Não Descartado	Não Descartado	8789-11	5.0
10-Mai-11	Não Descartado	Não Descartado	4476-11	6.3
11-Mai-11	Não Descartado	Não Descartado	4477-11	9.6
12-Mai-11	Não Descartado	Não Descartado	4478-11	7.1
13-Mai-11	Não Descartado	Não Descartado	8790-11	5.9
14-Mai-11	Não Descartado	Não Descartado	8791-11	5.8
15-Mai-11	Não Descartado	Não Descartado	8792-11	7.8
16-Mai-11	Não Descartado	Não Descartado	4479-11	7.2
17-Mai-11	4481-11	5.0	4480-11	9.1
18-Mai-11	Não Descartado	Não Descartado	4482-11	6.7
19-Mai-11	4484-11	26.2	4483-11	9.9
20-Mai-11	Não Descartado	Não Descartado	4485-11	23.0
21-Mai-11	4487-11	9.2	4486-11	18.8
22-Mai-11	4489-11	17.7	4488-11	22.3
23-Mai-11	4491-11	5.0	4490-11	6.8
24-Mai-11	Não Descartado	Não Descartado	4492-11	6.1
25-Mai-11	Não Descartado	Não Descartado	4493-11	5.0
26-Mai-11	Não Descartado	Não Descartado	4561-11	5.0
27-Mai-11	Não Descartado	Não Descartado	4562-11	5.0
28-Mai-11	Não Descartado	Não Descartado	4563-11	13.3
29-Mai-11	Não Descartado	Não Descartado	4564-11	8.9
30-Mai-11	Não Descartado	Não Descartado	4565-11	15.4
31-Mai-11	4567-11	5.0	4566-11	11.8

**OBS:** As análises foram realizadas de acordo com o método USEPA 1664


**Legenda:**

- (X): não há resultado da análise de TOG gravimétrico devido a problemas durante o transporte e/ou conservação dos frascos.
- os resultados obtidos referem-se às amostras recebidas, isentando-se o Laboratório de quaisquer desvios referentes à coleta das mesmas.
- A **Especificação** apresentada refere-se ao valor máximo permissível, estabelecido pela **RESOLUÇÃO Nº 393, Art. 5**, de 08 de Agosto de 2007 do **CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA**.

1



**Nalco Brasil Ltda. - Filial Macaé**  
Rua S3, Lotes 14,15 e 16 s/nº Quadra W  
Novo Cavaleiros - Macaé - RJ - Brasil  
CEP 27937-539



**Gleydston Neri dos Santos**  
Supervisor do Laboratório  
CRQ 03212855 - 3ª Região

1/1



## Relatório Técnico de Serviços Analíticos

Cliente: Shell BC10 / FPSO Espirito Santo

Junho 2011

DATA	OCM – STARBOARD SLOP TANK		FLOTATION UNIT OUTLET	
	Sample Report No.	TOG Gravimetrico (mg/L)	Sample Report No.	TOG Gravimetrico (mg/L)
1-Jun-11	4569-11	5.2	4568-11	11.5
2-Jun-11	Não Descartado	Não Descartado	4570-11	5.0
3-Jun-11	Não Descartado	Não Descartado	4571-11	5.0
4-Jun-11	4573-11	5.0	4572-11	7.9
5-Jun-11	Não Descartado	Não Descartado	4574-11	10.8
6-Jun-11	Não Descartado	Não Descartado	4949-11	14.1
7-Jun-11	Não Descartado	Não Descartado	4950-11	11.3
8-Jun-11	Não Descartado	Não Descartado	4951-11	7.9
9-Jun-11	4953-11	9.4	4952-11	8.8
10-Jun-11	4955-11	12.8	4954-11	10.2
11-Jun-11	4956-11	12.1	4957-11	10.3
12-Jun-11	Não Descartado	Não Descartado	4958-11	9.4
13-Jun-11	Não Descartado	Não Descartado	4959-11	6.3
14-Jun-11	Não Descartado	Não Descartado	4960-11	10.4
15-Jun-11	Não Descartado	Não Descartado	4961-11	11.2
16-Jun-11	Não Descartado	Não Descartado	4962-11	5.0
17-Jun-11	5335-11	17.6	5334-11	5.0
18-Jun-11	Não Descartado	Não Descartado	5336-11	5.0
19-Jun-11	Não Descartado	Não Descartado	5337-11	5.0
20-Jun-11	Não Descartado	Não Descartado	5338-11	5.0
21-Jun-11	Não Descartado	Não Descartado	5340-11	8.6
22-Jun-11	Não Descartado	Não Descartado	5341-11	5.0
23-Jun-11	Não Descartado	Não Descartado	5342-11	14.8
24-Jun-11	5343-11	14.2	5344-11	5.0
25-Jun-11	Não Descartado	Não Descartado	5345-11	5.0
26-Jun-11	Não Descartado	Não Descartado	5346-11	5.0
27-Jun-11	Não Descartado	Não Descartado	5347-11	5.0
28-Jun-11	Não Descartado	Não Descartado	5348-11	5.0
29-Jun-11	Não Descartado	Não Descartado	5349-11	5.0
30-Jun-11	Não Descartado	Não Descartado	5782-11	7.7

**OBS:** As análises foram realizadas de acordo com o método USEPA 1664


**Legenda:**

- (X): não há resultado da análise de TOG gravimétrico devido a problemas durante o transporte e/ou conservação dos frascos.
- os resultados obtidos referem-se às amostras recebidas, isentando-se o Laboratório de quaisquer desvios referentes à coleta das mesmas.
- A **Especificação** apresentada refere-se ao valor máximo permissível, estabelecido pela **RESOLUÇÃO Nº 393, Art. 5**, de 08 de Agosto de 2007 do **CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA**.

1



**Nalco Brasil Ltda. - Filial Macaé**  
Rua S3, Lotes 14,15 e 16 s/nº Quadra W  
Novo Cavaleiros - Macaé - RJ - Brasil  
CEP 27937-539



**Gleydston Neri dos Santos**  
Supervisor do Laboratório  
CRQ 03212855 - 3ª Região



1/1

## Relatório Técnico de Serviços Analíticos

Cliente: Shell BC10 / FPSO Espirito Santo

Julho 2011

DATA	OCM – STARBOARD SLOP TANK		FLOTATION UNIT OUTLET	
	Sample Report No.	TOG Gravimetrico (mg/L)	Sample Report No.	TOG Gravimetrico (mg/L)
1-Jul-11	Não Descartado	Não Descartado	5783-11	8.2
2-Jul-11	Não Descartado	Não Descartado	5784-11	6.8
3-Jul-11	5785-11	9.5	8793-11	5.0
4-Jul-11	Não Descartado	Não Descartado	5786-11	6.6
5-Jul-11	Não Descartado	Não Descartado	5787-11	5.0
6-Jul-11	Não Descartado	Não Descartado	5788-11	5.0
7-Jul-11	Não Descartado	Não Descartado	5789-11	6.2
8-Jul-11	Não Descartado	Não Descartado	5790-11	5.6
9-Jul-11	Não Descartado	Não Descartado	5791-11	5.2
10-Jul-11	Não Descartado	Não Descartado	5792-11	5.0
11-Jul-11	5793-11	6.3	5794-11	5.0
12-Jul-11	Não Descartado	Não Descartado	5795-11	5.0
13-Jul-11	Não Descartado	Não Descartado	6012-11	5.0
14-Jul-11	Não Descartado	Não Descartado	6013-11	5.0
15-Jul-11	Não Descartado	Não Descartado	6014-11	5.0
16-Jul-11	Não Descartado	Não Descartado	6015-11	5.0
17-Jul-11	Não Descartado	Não Descartado	6016-11	5.0
18-Jul-11	6018-11	5.0	6017-11	5.0
19-Jul-11	Não Descartado	Não Descartado	6019-11	5.0
20-Jul-11	Não Descartado	Não Descartado	6020-11	5.0
21-Jul-11	Não Descartado	Não Descartado	6021-11	5.7
22-Jul-11	Não Descartado	Não Descartado	6022-11	5.0
23-Jul-11	6024-11	23.1	6023-11	5.9
24-Jul-11	Não Descartado	Não Descartado	6025-11	5.0
25-Jul-11	Não Descartado	Não Descartado	6565-11	8.8
26-Jul-11	Não Descartado	Não Descartado	6566-11	6.8
27-Jul-11	6568-11	34.3	6567-11	31.8
28-Jul-11	Não Descartado	Não Descartado	6569-11	18.0
29-Jul-11	Não Descartado	Não Descartado	6570-11	15.3
30-Jul-11	Não Descartado	Não Descartado	6571-11	17.4
31-Jul-11	Não Descartado	Não Descartado	6572-11	20.4

**OBS:** As análises foram realizadas de acordo com o método USEPA 1664


**Legenda:**

- (X): não há resultado da análise de TOG gravimétrico devido a problemas durante o transporte e/ou conservação dos frascos.
- os resultados obtidos referem-se às amostras recebidas, isentando-se o Laboratório de quaisquer desvios referentes à coleta das mesmas.
- A **Especificação** apresentada refere-se ao valor máximo permissível, estabelecido pela **RESOLUÇÃO Nº 393, Art. 5**, de 08 de Agosto de 2007 do **CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA**.

1



**Nalco Brasil Ltda. - Filial Macaé**  
Rua S3, Lotes 14,15 e 16 s/nº Quadra W  
Novo Cavaleiros - Macaé - RJ - Brasil  
CEP 27937-539



**Gleydston Neri dos Santos**  
Supervisor do Laboratório  
CRQ 03212855 - 3ª Região



1/1

## Relatório Técnico de Serviços Analíticos

Cliente: Shell BC10 / FPSO Espírito Santo

Agosto 2011

DATA	OCM – STARBOARD SLOP TANK		FLOTATION UNIT OUTLET	
	Sample Report No.	TOG Gravimetrico (mg/L)	Sample Report No.	TOG Gravimetrico (mg/L)
1-Ago-11	Não Descartado	Não Descartado	6573-11	13.6
2-Ago-11	Não Descartado	Não Descartado	6574-11	12.8
3-Ago-11	Não Descartado	Não Descartado	6575-11	5.0
4-Ago-11	Não Descartado	Não Descartado	6576-11	5.0
5-Ago-11	8597-11	8.6	Não Descartado	Não Descartado
6-Ago-11	Não Descartado	Não Descartado	6792-11	5.0
7-Ago-11	Não Descartado	Não Descartado	6793-11	5.6
8-Ago-11	Não Descartado	Não Descartado	6794-11	5.0
9-Ago-11	Não Descartado	Não Descartado	6795-11	6.4
10-Ago-11	Não Descartado	Não Descartado	6796-11	5.7
11-Ago-11	Não Descartado	Não Descartado	6578-11	5.0
12-Ago-11	Não Descartado	Não Descartado	6579-11	5.0
13-Ago-11	Não Descartado	Não Descartado	6797-11	18.1
14-Ago-11	Não Descartado	Não Descartado	6798-11	21.2
15-Ago-11	6800-11	5.0	6799-11	15.2
16-Ago-11	Não Descartado	Não Descartado	6801-11	8.9
17-Ago-11	Não Descartado	Não Descartado	6802-11	5.6
18-Ago-11	6804-11	5.0	6803-11	5.0
19-Ago-11	Não Descartado	Não Descartado	6805-11	5.0
20-Ago-11	Não Descartado	Não Descartado	6806-11	5.0
21-Ago-11	Não Descartado	Não Descartado	7169-11	7.8
22-Ago-11	Não Descartado	Não Descartado	7170-11	7.8
23-Ago-11	Não Descartado	Não Descartado	7534-11	10.7
24-Ago-11	Não Descartado	Não Descartado	7171-11	9.4
25-Ago-11	Não Descartado	Não Descartado	7172-11	12.8
26-Ago-11	Não Descartado	Não Descartado	7173-11	8.3
27-Ago-11	Não Descartado	Não Descartado	7174-11	14.6
28-Ago-11	Não Descartado	Não Descartado	7175-11	9.4
29-Ago-11	7177-11	20.1	7176-11	11.1
30-Ago-11	Não Descartado	Não Descartado	7178-11	12.4
31-Ago-11	Não Descartado	Não Descartado	7179-11	12.4

**OBS:** As análises foram realizadas de acordo com o método USEPA 1664


**Legenda:**

- (X): não há resultado da análise de TOG gravimétrico devido a problemas durante o transporte e/ou conservação dos frascos.
- os resultados obtidos referem-se às amostras recebidas, isentando-se o Laboratório de quaisquer desvios referentes à coleta das mesmas.
- A **Especificação** apresentada refere-se ao valor máximo permissível, estabelecido pela **RESOLUÇÃO Nº 393, Art. 5**, de 08 de Agosto de 2007 do **CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA**.

1



**Nalco Brasil Ltda. - Filial Macaé**  
Rua S3, Lotes 14,15 e 16 s/n° Quadra W  
Novo Cavaleiros - Macaé - RJ - Brasil  
CEP 27937-539



**Gleydston Neri dos Santos**  
Supervisor do Laboratório  
CRQ 03212855 - 3ª Região



1/1

## Relatório Técnico de Serviços Analíticos

Cliente: Shell BC10 / FPSO Espírito Santo

Setembro 2011

DATA	OCM – STARBOARD SLOP TANK		FLOTATION UNIT OUTLET	
	Sample Report No.	TOG Gravimetrico (mg/L)	Sample Report No.	TOG Gravimetrico (mg/L)
1-Set-11	Não Descartado	Não Descartado	7180-11	9.6
2-Set-11	7535-11	11.2	7181-11	12.9
3-Set-11	Não Descartado	Não Descartado	7536-11	11.2
4-Set-11	Não Descartado	Não Descartado	7537-11	8.9
5-Set-11	Não Descartado	Não Descartado	7538-11	12.9
6-Set-11	Não Descartado	Não Descartado	7539-11	9.3
7-Set-11	Não Descartado	Não Descartado	7540-11	7.1
8-Set-11	Não Descartado	Não Descartado	7541-11	6.6
9-Set-11	Não Descartado	Não Descartado	7543-11	5.3
10-Set-11	7545-11	9.2	7544-11	8.9
11-Set-11	Não Descartado	Não Descartado	7546-11	8.9
12-Set-11	Não Descartado	Não Descartado	7547-11	6.7
13-Set-11	Não Descartado	Não Descartado	7548-11	15.3
14-Set-11	Não Descartado	Não Descartado	7549-11	18.1
15-Set-11	Não Descartado	Não Descartado	7550-11	8.2
16-Set-11	Não Descartado	Não Descartado	7551-11	15.1
17-Set-11	Não Descartado	Não Descartado	7552-11	12.0
18-Set-11	Não Descartado	Não Descartado	7553-11	6.8
19-Set-11	Não Descartado	Não Descartado	7554-11	5.6
20-Set-11	Não Descartado	Não Descartado	7555-11	6.8
21-Set-11	Não Descartado	Não Descartado	8024-11	15.0
22-Set-11	Não Descartado	Não Descartado	8025-11	9.1
23-Set-11	Não Descartado	Não Descartado	8026-11	9.1
24-Set-11	Não Descartado	Não Descartado	8027-11	8.0
25-Set-11	Não Descartado	Não Descartado	8028-11	7.6
26-Set-11	Não Descartado	Não Descartado	8029-11	6.7
27-Set-11	Não Descartado	Não Descartado	8030-11	12.6
28-Set-11	Não Descartado	Não Descartado	8031-11	13.7
29-Set-11	Não Descartado	Não Descartado	8032-11	15.7
30-Set-11	Não Descartado	Não Descartado	8033-11	13.5

**OBS:** As análises foram realizadas de acordo com o método USEPA 1664.


**Legenda:**

- (X): não há resultado da análise de TOG gravimétrico devido a problemas durante o transporte e/ou conservação dos frascos.
- os resultados obtidos referem-se às amostras recebidas, isentando-se o Laboratório de quaisquer desvios referentes à coleta das mesmas.
- A **Especificação** apresentada refere-se ao valor máximo permissível, estabelecido pela **RESOLUÇÃO Nº 393, Art. 5**, de 08 de Agosto de 2007 do **CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA**.

1



**Nalco Brasil Ltda. - Filial Macaé**  
Rua S3, Lotes 14,15 e 16 s/nº Quadra W  
Novo Cavaleiros - Macaé - RJ - Brasil  
CEP 27937-539



**Gleydston Neri dos Santos**  
Supervisor do Laboratório  
CRQ 03212855 - 3ª Região



1/1

## Relatório Técnico de Serviços Analíticos

Cliente: Shell BC10 / FPSO Espírito Santo

Outubro 2011

DATA	OCM – STARBOARD SLOP TANK		FLOTATION UNIT OUTLET	
	Sample Report No.	TOG Gravimetrico (mg/L)	Sample Report No.	TOG Gravimetrico (mg/L)
1-Out-11	Não Descartado	Não Descartado	8034-11	14.2
2-Out-11	Não Descartado	Não Descartado	8035-11	15.7
3-Out-11	Não Descartado	Não Descartado	8036-11	13.8
4-Out-11	8238-11	7.4	8037-11	14.1
5-Out-11	Não Descartado	Não Descartado	8239-11	15.8
6-Out-11	Não Descartado	Não Descartado	8240-11	12.9
7-Out-11	8242-11	12.5	8241-11	14.6
8-Out-11	Não Descartado	Não Descartado	8243-11	11.0
9-Out-11	Não Descartado	Não Descartado	8244-11	10.1
10-Out-11	Não Descartado	Não Descartado	8245-11	9.7
11-Out-11	Não Descartado	Não Descartado	8246-11	15.6
12-Out-11	Não Descartado	Não Descartado	8247-11	5.0
13-Out-11	Não Descartado	Não Descartado	8248-11	5.0
14-Out-11	Não Descartado	Não Descartado	8249-11	5.0
15-Out-11	Não Descartado	Não Descartado	8250-11	7.4
16-Out-11	Não Descartado	Não Descartado	8251-11	8.8
17-Out-11	Não Descartado	Não Descartado	8595-11	6.9
18-Out-11	8597-11	8.6	8596-11	5.0
19-Out-11	8599-11	5.4	8598-11	5.0
20-Out-11	Não Descartado	Não Descartado	8600-11	5.0
21-Out-11	Não Descartado	Não Descartado	8601-11	5.4
22-Out-11	Não Descartado	Não Descartado	8602-11	5.0
23-Out-11	Não Descartado	Não Descartado	8603-11	5.0
24-Out-11	Não Descartado	Não Descartado	8604-11	5.0
25-Out-11	Não Descartado	Não Descartado	8605-11	5.0
26-Out-11	Não Descartado	Não Descartado	8606-11	5.0
27-Out-11	Não Descartado	Não Descartado	8607-11	5.0
28-Out-11	Não Descartado	Não Descartado	8608-11	5.0
29-Out-11	Não Descartado	Não Descartado	8609-11	5.0
30-Out-11	Não Descartado	Não Descartado	8794-11	5.0
31-Out-11	Não Descartado	Não Descartado	8795-11	5.0

**OBS:** As análises foram realizadas de acordo com o método USEPA 1664


**Legenda:**

- (X): não há resultado da análise de TOG gravimétrico devido a problemas durante o transporte e/ou conservação dos frascos.
- os resultados obtidos referem-se às amostras recebidas, isentando-se o Laboratório de quaisquer desvios referentes à coleta das mesmas.
- A **Especificação** apresentada refere-se ao valor máximo permissível, estabelecido pela **RESOLUÇÃO Nº 393, Art. 5**, de 08 de Agosto de 2007 do **CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA**.

1



**Nalco Brasil Ltda. - Filial Macaé**  
Rua S3, Lotes 14,15 e 16 s/nº Quadra W  
Novo Cavaleiros - Macaé - RJ - Brasil  
CEP 27937-539



**Gleydston Neri dos Santos**  
Supervisor do Laboratório  
CRQ 03212855 - 3ª Região



1/1

## Relatório Técnico de Serviços Analíticos

Cliente: Shell BC10 / FPSO Espirito Santo

Novembro 2011

DATA	OCM – STARBOARD SLOP TANK		FLOTATION UNIT OUTLET	
	Sample Report No.	TOG Gravimetrico (mg/L)	Sample Report No.	TOG Gravimetrico (mg/L)
1-Nov-11	Não Descartado	Não Descartado	8796-11	6.8
2-Nov-11	Não Descartado	Não Descartado	8797-11	5.4
3-Nov-11	Não Descartado	Não Descartado	8798-11	5.6
4-Nov-11	Não Descartado	Não Descartado	8799-11	5.0
5-Nov-11	Não Descartado	Não Descartado	8800-11	6.6
6-Nov-11	Não Descartado	Não Descartado	8801-11	6.0
7-Nov-11	Não Descartado	Não Descartado	8802-11	6.2
8-Nov-11	9228-11	20.2	9227-11	16.2
9-Nov-11	Não Descartado	Não Descartado	9229-11	5.0
10-Nov-11	Não Descartado	Não Descartado	9230-11	7.5
11-Nov-11	Não Descartado	Não Descartado	9231-11	5.0
12-Nov-11	Não Descartado	Não Descartado	9232-11	5.0
13-Nov-11	Não Descartado	Não Descartado	9233-11	9.5
14-Nov-11	Não Descartado	Não Descartado	9234-11	5.0
15-Nov-11	Não Descartado	Não Descartado	9235-11	5.0
16-Nov-11	Não Descartado	Não Descartado	9236-11	5.0
17-Nov-11	Não Descartado	Não Descartado	9237-11	7.5
18-Nov-11	Não Descartado	Não Descartado	9238-11	7.1
19-Nov-11	Não Descartado	Não Descartado	9239-11	5.0
20-Nov-11	Não Descartado	Não Descartado	9240-11	5.0
21-Nov-11	Não Descartado	Não Descartado	9241-11	5.0
22-Nov-11	Não Descartado	Não Descartado	9506-11	6.2
23-Nov-11	Não Descartado	Não Descartado	9507-11	5.8
24-Nov-11	Não Descartado	Não Descartado	9508-11	6.2
25-Nov-11	Não Descartado	Não Descartado	9509-11	6.5
26-Nov-11	Não Descartado	Não Descartado	9510-11	6.5
27-Nov-11	Não Descartado	Não Descartado	9511-11	6.5
28-Nov-11	Não Descartado	Não Descartado	9512-11	5.7
29-Nov-11	Não Descartado	Não Descartado	9513-11	5.0
30-Nov-11	Não Descartado	Não Descartado	9514-11	6.9

**OBS:** As análises foram realizadas de acordo com o método USEPA 1664


**Legenda:**

- (X): não há resultado da análise de TOG gravimétrico devido a problemas durante o transporte e/ou conservação dos frascos.
- os resultados obtidos referem-se às amostras recebidas, isentando-se o Laboratório de quaisquer desvios referentes à coleta das mesmas.
- A **Especificação** apresentada refere-se ao valor máximo permissível, estabelecido pela **RESOLUÇÃO Nº 393, Art. 5**, de 08 de Agosto de 2007 do **CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA**.

1



**Nalco Brasil Ltda. - Filial Macaé**  
Rua S3, Lotes 14,15 e 16 s/n° Quadra W  
Novo Cavaleiros - Macaé - RJ - Brasil  
CEP 27937-539



**Gleydston Neri dos Santos**  
Supervisor do Laboratório  
CRQ 03212855 - 3ª Região



1/1

## Relatório Técnico de Serviços Analíticos

Cliente: Shell BC10 / FPSO Espirito Santo

Decembro 2011

DATA	OCM – STARBOARD SLOP TANK		FLOTATION UNIT OUTLET	
	Sample Report No.	TOG Gravimetrico (mg/L)	Sample Report No.	TOG Gravimetrico (mg/L)
1-Dec-11	Não Descartado	Não Descartado	9515-11	9.9
2-Dec-11	Não Descartado	Não Descartado	9516-11	8.0
3-Dec-11	Não Descartado	Não Descartado	9517-11	8.8
4-Dec-11	Não Descartado	Não Descartado	9518-11	8.1
5-Dec-11	Não Descartado	Não Descartado	9519-11	9.2
6-Dec-11	Não Descartado	Não Descartado	9520-11	7.1
7-Dec-11	Não Descartado	Não Descartado	9840-11	5.0
8-Dec-11	Não Descartado	Não Descartado	9841-11	5.0
9-Dec-11	Não Descartado	Não Descartado	9842-11	5.4
10-Dec-11	9844-11	10.8	9843-11	9.0
11-Dec-11	Não Descartado	Não Descartado	9845-11	13.1
12-Dec-11	Não Descartado	Não Descartado	9846-11	5.6
13-Dec-11	Não Descartado	Não Descartado	9847-11	7.7
14-Dec-11	Não Descartado	Não Descartado	9848-11	5.0
15-Dec-11	Não Descartado	Não Descartado	9849-11	5.8
16-Dec-11	Não Descartado	Não Descartado	9850-11	5.0
17-Dec-11	Não Descartado	Não Descartado	9851-11	5.0
18-Dec-11	Não Descartado	Não Descartado	9852-11	5.0
19-Dec-11	Não Descartado	Não Descartado	9853-11	7.2
20-Dec-11	Não Descartado	Não Descartado	9854-11	5.0
21-Dec-11	Não Descartado	Não Descartado	9855-11	6.6
22-Dec-11	Não Descartado	Não Descartado	9885-12	5.0
23-Dec-11	Não Descartado	Não Descartado	9886-12	5.2
24-Dec-11	Não Descartado	Não Descartado	9887-12	5.0
25-Dec-11	Não Descartado	Não Descartado	9888-12	5.9
26-Dec-11	9890-12	8.8	9889-12	6.8
27-Dec-11	Não Descartado	Não Descartado	9891-12	6.1
28-Dec-11	Não Descartado	Não Descartado	9892-12	7.1
29-Dec-11	Não Descartado	Não Descartado	9893-12	5.1
30-Dec-11	Não Descartado	Não Descartado	9894-12	5.8
31-Dec-11	Não Descartado	Não Descartado	9895-12	6.2

**OBS:** As análises foram realizadas de acordo com o método USEPA 1664


**Legenda:**

- (X): não há resultado da análise de TOG gravimétrico devido a problemas durante o transporte e/ou conservação dos frascos.
- os resultados obtidos referem-se às amostras recebidas, isentando-se o Laboratório de quaisquer desvios referentes à coleta das mesmas.
- A **Especificação** apresentada refere-se ao valor máximo permissível, estabelecido pela **RESOLUÇÃO Nº 393, Art. 5**, de 08 de Agosto de 2007 do **CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA**.

1



**Nalco Brasil Ltda. - Filial Macaé**  
Rua S3, Lotes 14,15 e 16 s/n° Quadra W  
Novo Cavaleiros - Macaé - RJ - Brasil  
CEP 27937-539



**Gleydston Neri dos Santos**  
Supervisor do Laboratório  
CRQ 03212855 - 3ª Região



1/1



## **ANEXO B**

# **LAUDOS DAS ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DAS AMOSTRAS SEMESTRAIS DE ÁGUA PRODUZIDA**



## **ANEXO B.1**

### **FPSO FLUMINENSE PONTO DE DESCARTE: SISTEMA DE TRATAMENTO DE ÁGUA DE PRODUÇÃO PRIMEIRO SEMESTRE DE 2011**





FPSO Fluminense

Relatório de Análises Semestrais de  
Água Produzida  
0181-11 Rev. 03

Data da Amostragem  
30/06/2011  
O/S OGC. 3015004.00009/11



## **1. Objetivo**

Reportar os resultados obtidos de amostras de água produzida coletadas conforme o Anexo A deste relatório.

## **2. Cronologia**

### 27 de Junho de 2011

02 kits de amostragem de água produzida foram entregues na Líder Aviação situada no aeroporto de Macaé – RJ, com destino ao FPSO Fluminense.

### 30 de junho de 2011

As amostras de água produzida foram coletadas às 07 horas pelo Técnico Químico Diogo Barbosa no ponto de amostragem Flotation Cell, utilizando-se das instruções descritas no Anexo A deste relatório. As amostras foram acondicionadas em geladeira de forma a serem mantidas a refrigeração adequada.

### 01 de Julho de 2011

As amostras foram acondicionadas em caixa de isopor conforme instruções do Anexo A deste relatório e desembarcadas do FPSO Fluminense às 10 horas. A SGS procedeu com a coleta das amostras na Líder Aviação do aeroporto de Macaé às 13 horas e imediatamente encaminhou as amostras para o laboratório responsável pelas análises, Bioagri Ambiental Ltda.

### 3. Resultados

Após análises das amostras foram obtidos os seguintes resultados:

Amostra 5324-11				
Análises físico-químicas				
Análises	Métodos	LQ	unidades	Resultados
Índice de fenóis	Cromatografia	0,001	mg/L	7,0
Carbono orgânico total	Standard Methods 5310	2,5	mg/L	38,7
Nitrogênio amoniacal total	Standard Methods 4500 NH3	0,1	mg/L	46,0
Benzeno	Cromatografia	100	µg/L	1.787,5
Tolueno	Cromatografia	100	µg/L	1.886,6
Etilbenzeno	Cromatografia	10	µg/L	171,2
o-Xileno	Cromatografia	10	µg/L	278,1
m, p-Xilenos	Cromatografia	20	µg/L	557,8
Mercúrio	Absorção atômica	$1 \times 10^{-5}$	mg/L	<0,00001
pH (a 20 ° C)	Standard Methods 4500 H+	0 – 14	----	7,20
Salinidade	Standard Methods 2520	0,1	g/L	45,0
Arsênio	Absorção atômica	0,0001	mg/L	<0,0001
Bário	Absorção atômica	0,0005	mg/L	<0,0005
Cádmio	Absorção atômica	0,0001	mg/L	<0,0001
Cromo	Absorção atômica	0,0001	mg/L	<0,0001
Cobre	Absorção atômica	0,0001	mg/L	<0,0001
Ferro	Standard Methods 3500 – Fe	0,0001	mg/L	0,6090
Chumbo	Absorção atômica	0,0005	mg/L	<0,0005
Vanádio	Absorção atômica	0,0001	mg/L	<0,0001
Zinco	Standard Methods 3500 – Zn	0,0001	mg/L	<0,0001
Manganês	Standard Methods 3500 – Mn	0,0001	mg/L	0,1142
Níquel	Absorção atômica	0,0001	mg/L	<0,0001
Radio 226	Standard Methods 7500	-	mBq L <sup>-1</sup>	97 ± 9
Radio 228	Standard Methods 7500	-	mBq L <sup>-1</sup>	239 ± 12
Toxicidade crônica	ABNT – NBR 15308	-		*
Óleos e graxas	Gravimétrico	5	mg/L	15,3
Temperatura	-	-	°C	39

Amostras 5324-11				
Hidrocarbonetos totais de petróleo (TPH)				
Análises	Métodos	LQ	Unidades	Resultados
TPH faixa gasolina (C8-C11)	Cromatografia	0,05	mg/L	0,55
TPH faixa querosene (C11-C14)	Cromatografia	0,05	mg/L	0,69
Faixa diesel TPH (C14-C20)	Cromatografia	0,05	mg/L	1,6
Faixa óleo lubrificante TPH (C20-C40)	Cromatografia	0,05	mg/L	3,3
TPH Detectado	Cromatografia	-	mg/L	Óleo diesel
Total TPH	Cromatografia	0,2	mg/L	6,1

Amostra 5324-11				
Hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (PAH)				
Analises	Métodos	LQ	Unidades	Resultados
PAH-Benzo (a) pireno	Cromatografia	0,1	µg/L	<0,1
PAH-Benzo (b) fluoranteno	Cromatografia	0,1	µg/L	<0,1
PHA-Benzo (k) fluoranteno	Cromatografia	0,1	µg/L	<0,1
Criseo	Cromatografia	0,1	µg/L	12
Acenaftileno	Cromatografia	0,1	µg/L	<0,1
Fluoreno	Cromatografia	0,1	µg/L	29
Antraceno	Cromatografia	0,1	µg/L	<0,1
Benzo (g, h, i) perileno	Cromatografia	0,1	µg/L	<0,1
Fenantreno	Cromatografia	100	µg/L	1233
Dibenzo (a,h) antraceno	Cromatografia	0,1	µg/L	<0,1
Indeno (1,2,3 cd) pireno	Cromatografia	0,1	µg/L	<0,1
Pireno	Cromatografia	0,1	µg/L	<0,1
Acenafteno	Cromatografia	0,1	µg/L	<0,1
Fluoranteno	Cromatografia	0,1	µg/L	<01
Naftaleno	Cromatografia	100	µg/L	2312
Benzo (a) antraceno	Cromatografia	0,1	µg/L	<0,1
Total de PAH	Cromatografia	200,8	µg/L	3557

#### 4. Observações

4.1 Os resultados têm valores limitados as amostras analisadas.

4.2 Para resultados do parâmetro Toxicidade Crônica da Água Produzida referir-se ao relatório L 7604 LVC Rev. 00 emitido pelo laboratório Labtox.

4.3 O LQ não é fixo, ele pode variar de acordo com o preparo da amostra, interferência da matriz e diluição utilizada.



Gláucia da Silva  
CRQ: 03155507 - 3ª Região  
Responsável Técnica

Member of the SGS Group (Société Générale de Surveillance)

SGS does not, by performing Services or by issuing Documents, assume, abridge, abrogate or undertake to discharge any duty or responsibility of the client to any person or entity. SGS undertakes to perform only the Services agreed between SGS and its client. Neither the title of a Document or the nature of a commodity implies that any particular procedures have been followed or tests performed other than as specified in the Document(s). For evaluation of the results the method's precision statement applies, also, please refer to ASTM 3244-97(2002), IP367/93 and IP Standard (Test Methods) Appendix E, Standard Practice for Utilization of Test Data to Determine Conformance with Specifications or latest equivalent.





## ANEXO A

### Instruções para coleta de amostras semestrais de água produzida

#### A1. Objetivo

Coletar amostras de água produzida para análises diversas efetuadas semestralmente conforme CONAMA 393 de 08 de Agosto de 2007.

#### A2. Composição do kit de amostragem

Cada kit de amostragem a ser recebido será composto dos itens listados abaixo:

- 01 caixa de isopor;
- 02 frascos plásticos de 250 ml;
- 02 frascos de vidro de 250 ml;
- 01 frasco plástico de 500 ml;
- 02 frascos de vidro de 1000 ml;
- 02 frascos plásticos de 5000 ml

Cada frasco deverá conter uma etiqueta, cujos dados solicitados devem ser preenchidos pelo responsável da amostragem. Estas etiquetas contêm também a identificação das análises a serem efetuadas na amostra coletada naquele recipiente.

#### A3. Análises requeridas

As análises a serem efetuadas nas amostras coletadas são apresentadas abaixo e estão de acordo com o Art. 10 do CONAMA 393 de 08 de Agosto de 2007.

3.1 Compostos inorgânicos: arsênio, bário, cádmio, cromo, cobre, ferro, mercúrio, manganês, níquel, chumbo, vanádio, zinco;

3.2 Radioisótopos: rádio-226 e rádio -228;

3.3 Compostos orgânicos: hidrocarbonetos policíclicos aromáticos-HPA, benzeno, tolueno, etilbenzeno e xilenos-BTEX, fenóis e avaliação de hidrocarbonetos totais de petróleo – HTP através de perfil cromatográfico;

3.4 Toxicidade crônica da água produzida determinada através de método ecotoxicológico padronizado com organismos marinhos; e

3.5 Parâmetros complementares: carbono orgânico total-COT, pH, salinidade, temperatura e nitrogênio amoniacal total.

3.6 Teor de óleos e graxas.



#### **A4. Procedimento de coleta de amostras**

- 4.1 Caso a saída da água apresente alguma sujeira na sua parte exterior, limpe a mesma.
- 4.2 Abrir a torneira, deixando correr bastante água. Isso é necessário, pois pode haver vestígios de óleo retido na tubulação.
- 4.3 Coletar as amostras preenchendo totalmente os frascos contidos no kit de amostragem.
- 4.4 Preencher os campos requeridos das etiquetas com os dados da amostragem.
- 4.5 Após a coleta, manter as amostras refrigeradas a aproximadamente 4°C.

#### **A5. Acondicionamento das amostras**

Quando enviar as amostras para terra, acondicioná-las na caixa de isopor enviada e manter o ambiente refrigerado. É importante que o gelo colocado na caixa esteja envolvido em um saco plástico para que não entre em contato com a amostra ao iniciar seu derretimento.

#### **A6. Observações importantes**

- 6.1 Antes de iniciar a amostragem confira se todos os materiais necessários e listados no item 2 estão compondo o kit de amostragem. Caso algo esteja faltando entrar em contato com o Laboratório SGS nos telefones listados no item 6.4.
- 6.2 Não deixe a amostra transbordar para fora do frasco de coleta. Isso pode levar a perda de preservantes, além de contaminar a borda do frasco.
- 6.3 Se ocorrer erro de amostragem não reutilize o mesmo frasco caso este contenha preservantes. Neste caso um novo frasco deverá ser solicitado e fornecido pela SGS.
- 6.4 Em caso de dúvida antes de efetuar a coleta, favor entrar em contato com o Laboratório SGS pelos telefones: (22) 9216-9730 e (22) 2123-6316

**ENSAIO ECOTOXICOLÓGICO COM A ÁGUA DE  
PRODUÇÃO Nº 5324 UTILIZANDO *Lytechinus variegatus*  
(ECHINODERMATA-ECHINOIDEA)**



Av. Carlos Chagas Filho, 791  
Pólo Bio-Rio // Laboratório 4  
Cidade Universitária // Ilha do Fundão  
CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ  
55 (21) 3867 5851 // 55 (21) 3525 2466  
Email: [labtox@labtox.com.br](mailto:labtox@labtox.com.br)  
<http://www.labtox.com.br>

SOLICITANTE:

SGS - BRAZIL  
Rua Rodolfo David Gomes, 128  
Granja dos Cavaleiros - Macaé – RJ  
CEP: 27.930-080  
TEL: (22) 2123-6316

Técnico solicitante: Priscila Abreu  
e-mail: [priscila.abreu@sgs.com](mailto:priscila.abreu@sgs.com)

EXECUTADO POR:

LABTOX – Laboratório de Análise Ambiental Ltda  
Av. Carlos Chagas Filho, 791 - Pólo Bio-Rio - Laboratório 4  
Cidade Universitária – Ilha do Fundão CEP: 21.941-904  
Tel: (21) 3867-5651 / 3525-2466 / 3525-2442  
e-mail: [labtox@labtox.com.br](mailto:labtox@labtox.com.br)

Laudos 7604 LVC – Rev 01

Obs: Esta versão substitui e anula a(s) versão (ões) anterior(es) do Laudo L7604 LVC.

Rio de Janeiro  
Julho/2011

## LAUDO DE TOXICIDADE

## DADOS DO ENSAIO

Avaliação solicitada: Ensaio embrionarval

Organismo-teste: *Lytechinus variegatus*

Tipo de ensaio: Crônico de curta duração      Tempo de exposição: 24 a 28 horas

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

## VALIDADE DO ENSAIO

Desenvolvimento embrionarval 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:  $CI_{50}(I)$ : 0,85 - 2,22 mg.L<sup>-1</sup>(01/07/2011)

## DADOS DA AMOSTRA

Identificação da amostra pelo solicitante: Água de produção nº 5324

Data de coleta: 30/06/2011

Código de entrada no Labtox: L760411      Data de entrada: 07/07/2011\*

Data de início do ensaio: 14/07/2011      Data de término: 15/07/2011

\*A amostra foi congelada ao chegar ao Labtox.

RESULTADOS	
<b>CENO(I)</b> 0,39 %	<b>CEO(I)</b> 0,78 %
<b>VC(I)</b> 0,55 %	
Controle: 81,0 % de pluteus	
Ensaio com DSS (14/07/2011): 1,87 mg.L <sup>-1</sup> (IC: 1,70 – 2,10 mg.L <sup>-1</sup> )	

IC: Intervalo de confiança.



Av. Carlos Chagas Filho, 791  
 Pólo Bio-Rio // Laboratório 4  
 Cidade Universitária // Ilha do Fundão  
 CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ  
 55 (21) 3867 5851 // 55 (21) 3525 2466  
 Email: labtox@labtox.com.br  
 http://www.labtox.com.br

## 1 – OBJETIVO

Este ensaio teve como objetivo determinar a toxicidade crônica de curta duração da amostra, 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). 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(I) (maior concentração nominal da amostra no início do ensaio que não causa efeito significativamente diferente do controle) e CEO(I) (menor concentração nominal da amostra no início do ensaio 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(I) (valor crônico inicial), que representa a média geométrica de CENO(I) e CEO(I).

### PREPARO DA AMOSTRA

A amostra foi congelada ao chegar ao Labtox. No dia da montagem 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; 12,5; 25 e 50%.



Laboratório de Análise Ambiental

Av. Carlos Chagas Filho, 791

Pólo Bio-Rio // Laboratório 4

Cidade Universitária // Ilha do Fundão

CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ

55 (21) 3867 5851 // 55 (21) 3525 2466

Email: labtox@labtox.com.br

http://www.labtox.com.br

## RESUMO DAS CONDIÇÕES DE ENSAIO

Tipo de ensaio.....	crônico
Temperatura de incubação.....	25 ± 1° C
Fotoperíodo.....	12h luz/12h 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.....	08 + 1 controle*
Água de diluição.....	água do mar natural filtrada
Água de diluição: .....Salinidade: 36 ‰ .....OD: 7,19 mg.L <sup>-1</sup> .....pH: 8,19	
Solução-estoque: .....Salinidade: 54 ‰.....OD: 4,90 mg.L <sup>-1</sup> .....pH: 6,94	
Salinidade das soluções-teste.....	36 a 43 ‰
pH das soluções-teste:.....	7,61 a 8,19
Oxigênio dissolvido das soluções-teste.....	1,97 a 7,84 mg.L <sup>-1</sup>
Duração do ensaio.....	26 horas
Resposta.....	retardamento no desenvolvimento embriolarval ou anomalias
Expressão do resultado.....	CENO(I), CEO(I) e VC(I)
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 de contagem e o percentual de pluteus normais, obtidos no controle e nas diferentes soluções-teste, são apresentados na tabela I.

Os valores de oxigênio dissolvido (OD), pH e salinidade da água de diluição e da amostra (solução-estoque), medidos no início do ensaio, bem como os valores máximos e mínimos destes parâmetros medidos nas soluções-teste, no início e final do ensaio, encontram-se na lista de resumo das condições de ensaio.



Av. Carlos Chagas Filho, 791  
 Pólo Bio-Rio // Laboratório 4  
 Cidade Universitária // Ilha do Fundão  
 CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ  
 55 (21) 3867 5851 // 55 (21) 3525 2466  
 Email: labtox@labtox.com.br  
 http://www.labtox.com.br

Tabela I: Número de pluteus normais de *L. variegatus* por réplica e percentual de pluteus normais obtido no controle e nas diferentes soluções-teste.

Solução-teste (%)	Pluteus Normais		Solução-teste (%)	Pluteus Normais	
	Número por réplica	% por solução-teste		Número por réplica	% por solução-teste
Controle	77	81,0	6,25*	0	0,0
	86				
	80				
	81				
0,39	90	86,5	12,5*	0	0,0
	87				
	85				
	84				
0,78*	80	77,0	25*	0	0,0
	75				
	74				
	79				
1,56*	0	0,0	50*	0	0,0
	0				
	0				
	0				
3,12*	0	0,0			
	0				
	0				
	0				

\* Diferença significativa em relação ao 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	0.163				
0.39	0.163	1.430		1.78	k= 1, v=12
0.78	0.230	2.080	*	1.87	k= 2, v=12
1.56	1.000	42.110	*	1.90	k= 3, v=12

s = 0.027 Note: df used for table values are approximate when v &gt; 20.



Laboratório de Análise Ambiental

Av. Carlos Chagas Filho, 791

Pólo Bio-Rio // Laboratório 4

Cidade Universitária // Ilha do Fundão

CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ

55 (21) 3867 5851 // 55 (21) 3525 2466

Email: labtox@labtox.com.br

http://www.labtox.com.br

## GARANTIA DOS RESULTADOS

Os dados apresentados neste laudo são confidenciais e referem-se unicamente aos resultados obtidos no(s) ensaio(s) com a(s) amostra(s) acima citada(s). 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.



Laboratório de Análise Ambiental

Av. Carlos Chagas Filho, 791  
Pólo Bio-Rio // Laboratório 4  
Cidade Universitária // Ilha do Fundão  
CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ  
55 (21) 3867 5851 // 55 (21) 3525 2466  
Email: labtox@labtox.com.br  
<http://www.labtox.com.br>

## 4 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. 2006. Ecotoxicologia Aquática – Toxicidade crônica – Método de Ensaio com ouriço-do-mar (*Echinodermata*, *Echinoidea*). NBR 15.350, 17 p.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. 2007. Ecotoxicologia Aquática – Preservação e preparo de amostras. NBR 15.469, 7p.

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

Responsável Técnico:

MSc Leila A. Silva Kraus

CRBio-2 - 12156/02

Diretora

Rio de Janeiro, 19 de junho de 2012.



## **ANEXO B.2**

**FPSO FLUMINENSE  
PONTO DE DESCARTE: SISTEMA PILOTO DE  
FILTRAÇÃO DE ÁGUA  
PRIMEIRO SEMESTRE DE 2011**





FPSO Fluminense

Relatório de Análises Semestrais de  
Água Produzida  
0180-11 Rev. 03

Data da Amostragem  
04/07/11  
O/S OGC. 3015004.00009/11



## **1. Objetivo**

Reportar os resultados obtidos de amostras de água produzida coletadas conforme o Anexo A deste relatório.

## **2. Cronologia**

### 27 de Junho de 2011

02 kits de amostragem de água produzida foram entregues na Líder Aviação situada no aeroporto de Macaé – RJ, com destino ao FPSO Fluminense.

### 04 de Julho de 2011

As amostras de água produzida foram coletadas às 07 horas pelo Técnico Químico Diogo Barbosa no ponto de amostragem Twin Filter Shell, utilizando-se das instruções descritas no Anexo A deste relatório. As amostras foram acondicionadas em geladeira de forma a serem mantidas a refrigeração adequada.

### 06 de Julho de 2012

As amostras foram acondicionadas em caixa de isopor conforme instruções do Anexo A deste relatório e desembarcadas do FPSO Fluminense às 10 horas. A SGS procedeu com a coleta das amostras na Líder Aviação do aeroporto de Macaé às 13 horas e imediatamente encaminhou as amostras para o laboratório responsável pelas análises, Bioagri Ambiental Ltda.

### 3. Resultados

Após análises das amostras foram obtidos os seguintes resultados:

Amostra 5325-11				
Análises físico-químicas				
Análises	Métodos	LQ	Unidades	Resultados
Índice de fenóis	Cromatografia	0,001	mg/L	2,8
Carbono orgânico total	Standard Methods 5310	2,5	mg/L	47,3
Nitrogênio amoniacal total	Standard Methods 4500 NH3	0,1	mg/L	44,0
Benzeno	Cromatografia	1	µg/L	621,9
Tolueno	Cromatografia	1	µg/L	635,2
Etilbenzeno	Cromatografia	1	µg/L	49,1
o-Xileno	Cromatografia	1	µg/L	90,6
m, p-Xilenos	Cromatografia	2	µg/L	210,0
Mercúrio	Absorção atômica	$1 \times 10^{-5}$	mg/L	<0,00001
pH (a 20 ° C)	Standard Methods 4500 H+	0 – 14	----	7,20
Salinidade	Standard Methods 2520	0,1	g/L	48,0
Arsênio	Absorção atômica	0,0001	mg/L	<0,0001
Bário	Absorção atômica	0,0005	mg/L	<0,0005
Cádmio	Absorção atômica	0,0001	mg/L	<0,0001
Cromo	Absorção atômica	0,0001	mg/L	<0,0001
Cobre	Absorção atômica	0,0001	mg/L	<0,0001
Ferro	Standard Methods 3500 – Fe	0,0001	mg/L	0,6190
Chumbo	Absorção atômica	0,0005	mg/L	<0,0005
Vanádio	Absorção atômica	0,0001	mg/L	<0,0001
Zinco	Standard Methods 3500 – Zn	0,0001	mg/L	<0,0001
Manganês	Standard Methods 3500 – Mn	0,0001	mg/L	0,1642
Níquel	Absorção atômica	0,0001	mg/L	<0,0001
Radio 226	Standard Methods 7500	-	mBq L <sup>-1</sup>	411 ± 1
Radio 228	Standard Methods 7500	-	mBq L <sup>-1</sup>	1,855 ± 44
Toxicidade crônica	ABNT – NBR 15308	-		*
Óleos e graxas	Gravimétrico	5	mg/L	27,2
Temperatura	-	-	°C	25

Amostras 5325-11				
Hidrocarbonetos totais de petróleo (TPH)				
Análises	Métodos	LQ	Unidades	Resultados
TPH faixa gasolina (C8-C11)	Cromatografia	0,05	mg/L	0,40
TPH faixa querosene (C11-C14)	Cromatografia	0,05	mg/L	0,37
Faixa diesel TPH (C14-C20)	Cromatografia	0,05	mg/L	0,75
Faixa óleo lubrificante TPH (C20-C40)	Cromatografia	0,05	mg/L	2,6
TPH Detectado	Cromatografia	-	mg/L	Óleo Diesel
Total TPH	Cromatografia	0,2	mg/L	4,1

Amostra 5325-11				
Hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (PAH)				
Analises	Métodos	LQ	Unidades	Resultados
PAH-Benzo (a) pireno	Cromatografia	0,1	µg/L	<0,1
PAH-Benzo (b) fluoranteno	Cromatografia	0,1	µg/L	<0,1
PHA-Benzo (k) fluoranteno	Cromatografia	0,1	µg/L	<0,1
Criseo	Cromatografia	0,1	µg/L	<0,1
Acenaftileno	Cromatografia	0,1	µg/L	<0,1
Fluoreno	Cromatografia	0,1	µg/L	0,87
Antraceno	Cromatografia	0,1	µg/L	<0,1
Benzo (g, h, i) perileno	Cromatografia	0,1	µg/L	<0,1
Fenantreno	Cromatografia	0,1	µg/L	3,4
Dibenzo (a,h) antraceno	Cromatografia	0,1	µg/L	<0,1
Indeno (1,2,3 cd) pireno	Cromatografia	0,1	µg/L	<0,1
Pireno	Cromatografia	0,1	µg/L	<0,1
Acenafteno	Cromatografia	0,1	µg/L	<0,1
Fluoranteno	Cromatografia	0,1	µg/L	<0,1
Naftaleno	Cromatografia	0,1	µg/L	8,2
Benzo (a) antraceno	Cromatografia	0,1	µg/L	<0,1
Total de PAH	Cromatografia	1	µg/L	12

#### 4. Observações

4.1 Os resultados têm valores limitados as amostras analisadas.

4.2 Para resultados do parâmetro Toxicidade Crônica da Água Produzida referir-se ao relatório L 7606 LVC Rev. 00 emitido pelo laboratório Labtox.

4.3 O LQ não é fixo, ele pode variar de acordo com o preparo da amostra, interferência da matriz e diluição utilizada.

  
 Gláucia da Silva  
 CRQ: 03155507 - 3ª Região  
 Responsável Técnica

Member of the SGS Group (Société Générale de Surveillance)

SGS does not, by performing Services or by issuing Documents, assume, abridge, abrogate or undertake to discharge any duty or responsibility of the client to any person or entity. SGS undertakes to perform only the Services agreed between SGS and its client. Neither the title of a Document or the nature of a commodity implies that any particular procedures have been followed or tests performed other than as specified in the Document(s). For evaluation of the results the method's precision statement applies, also, please refer to ASTM 3244-97(2002), IP367/93 and IP Standard (Test Methods) Appendix E, Standard Practice for Utilization of Test Data to Determine Conformance with Specifications or latest equivalent.



## ANEXO A

### Instruções para coleta de amostras semestrais de água produzida

#### A1. Objetivo

Coletar amostras de água produzida para análises diversas efetuadas semestralmente conforme CONAMA 393 de 08 de Agosto de 2007.

#### A2. Composição do kit de amostragem

Cada kit de amostragem a ser recebido será composto dos itens listados abaixo:

- 01 caixa de isopor;
- 02 frascos plásticos de 250 ml;
- 02 frascos de vidro de 250 ml;
- 01 frasco plástico de 500 ml;
- 02 frascos de vidro de 1000 ml;
- 02 frascos plásticos de 5000 ml

Cada frasco deverá conter uma etiqueta, cujos dados solicitados devem ser preenchidos pelo responsável da amostragem. Estas etiquetas contêm também a identificação das análises a serem efetuadas na amostra coletada naquele recipiente.

#### A3. Análises requeridas

As análises a serem efetuadas nas amostras coletadas são apresentadas abaixo e estão de acordo com o Art. 10 do CONAMA 393 de 08 de Agosto de 2007.

3.1 Compostos inorgânicos: arsênio, bário, cádmio, cromo, cobre, ferro, mercúrio, manganês, níquel, chumbo, vanádio, zinco;

3.2 Radioisótopos: rádio-226 e rádio -228;

3.3 Compostos orgânicos: hidrocarbonetos policíclicos aromáticos-HPA, benzeno, tolueno, etilbenzeno e xilenos-BTEX, fenóis e avaliação de hidrocarbonetos totais de petróleo – HTP através de perfil cromatográfico;

3.4 Toxicidade crônica da água produzida determinada através de método ecotoxicológico padronizado com organismos marinhos; e

3.5 Parâmetros complementares: carbono orgânico total-COT, pH, salinidade, temperatura e nitrogênio amoniacal total.

3.6 Teor de óleos e graxas.



#### **A4. Procedimento de coleta de amostras**

- 4.1 Caso a saída da água apresente alguma sujeira na sua parte exterior, limpe a mesma.
- 4.2 Abrir a torneira, deixando correr bastante água. Isso é necessário, pois pode haver vestígios de óleo retido na tubulação.
- 4.3 Coletar as amostras preenchendo totalmente os frascos contidos no kit de amostragem.
- 4.4 Preencher os campos requeridos das etiquetas com os dados da amostragem.
- 4.5 Após a coleta, manter as amostras refrigeradas a aproximadamente 4°C.

#### **A5. Acondicionamento das amostras**

Quando enviar as amostras para terra, acondicioná-las na caixa de isopor enviada e manter o ambiente refrigerado. É importante que o gelo colocado na caixa esteja envolvido em um saco plástico para que não entre em contato com a amostra ao iniciar seu derretimento.

#### **A6. Observações importantes**

- 6.1 Antes de iniciar a amostragem confira se todos os materiais necessários e listados no item 2 estão compondo o kit de amostragem. Caso algo esteja faltando entrar em contato com o Laboratório SGS nos telefones listados no item 6.4.
- 6.2 Não deixe a amostra transbordar para fora do frasco de coleta. Isso pode levar a perda de preservantes, além de contaminar a borda do frasco.
- 6.3 Se ocorrer erro de amostragem não reutilize o mesmo frasco caso este contenha preservantes. Neste caso um novo frasco deverá ser solicitado e fornecido pela SGS.
- 6.4 Em caso de dúvida antes de efetuar a coleta, favor entrar em contato com o Laboratório SGS pelos telefones: (22) 9216-9730 e (22) 2123-6316



**ENSAIO ECOTOXICOLÓGICO COM A ÁGUA DE  
PRODUÇÃO Nº 5325 UTILIZANDO *Lytechinus variegatus*  
(ECHINODERMATA-ECHINOIDEA)**



Laboratório de Análise Ambiental

Av. Carlos Chagas Filho, 791  
Pólo Bio-Rio // Laboratório 4  
Cidade Universitária // Ilha do Fundão  
CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ  
55 (21) 3867 5851 // 55 (21) 3525 2466  
Email: [labtox@labtox.com.br](mailto:labtox@labtox.com.br)  
<http://www.labtox.com.br>

SOLICITANTE:

SGS - BRAZIL  
Rua Rodolfo David Gomes, 128  
Granja dos Cavaleiros - Macaé – RJ  
CEP: 27.930-080  
TEL: (22) 2123-6316

Técnico solicitante: Priscila Abreu  
e-mail: [priscila.abreu@sgs.com](mailto:priscila.abreu@sgs.com)

EXECUTADO POR:

LABTOX – Laboratório de Análise Ambiental Ltda  
Av. Carlos Chagas Filho, 791 - Pólo Bio-Rio - Laboratório 4  
Cidade Universitária – Ilha do Fundão CEP: 21.941-904  
Tel: (21) 3867-5651 / 3525-2466 / 3525-2442  
e-mail: [labtox@labtox.com.br](mailto:labtox@labtox.com.br)

Laudo 7606 LVC – Rev 01

Obs: Esta versão substitui e anula a(s) versão (ões) anterior(es) do Laudo L7606 LVC.

Rio de Janeiro  
Julho/2011

## LAUDO DE TOXICIDADE

## DADOS DO ENSAIO

Avaliação solicitada: Ensaio embrionarval

Organismo-teste: *Lytechinus variegatus*

Tipo de ensaio: Crônico de curta duração      Tempo de exposição: 24 a 28 horas

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

## VALIDADE DO ENSAIO

Desenvolvimento embrionarval 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:  $CI_{50}(I)$ : 0,85 - 2,22 mg.L<sup>-1</sup>(01/07/2011)

## DADOS DA AMOSTRA

Identificação da amostra pelo solicitante: Água de produção nº 5325

Data de coleta: 04/07/2011

Código de entrada no Labtox: L760611      Data de entrada: 07/07/2011\*

Data de início do ensaio: 27/07/2011      Data de término: 28/07/2011

\*A amostra foi congelada ao chegar ao Labtox.

RESULTADOS	
<b>CENO(I)</b> 0,39 %	<b>CEO(I)</b> 0,78 %
<b>VC(I)</b> 0,55 %	
Controle: 85,2 % de pluteus	
Ensaio com DSS (27/07/2011): 1,85 mg.L <sup>-1</sup> (IC: 1,81 – 1,89 mg.L <sup>-1</sup> )	

IC: Intervalo de confiança.



Laboratório de Análise Ambiental

Av. Carlos Chagas Filho, 791

Pólo Bio-Rio // Laboratório 4

Cidade Universitária // Ilha do Fundão

CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ

55 (21) 3867 5851 // 55 (21) 3525 2466

Email: labtox@labtox.com.br

http://www.labtox.com.br

## 1 – OBJETIVO

Este ensaio teve como objetivo determinar a toxicidade crônica de curta duração da amostra, 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). 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(I) (maior concentração nominal da amostra no início do ensaio que não causa efeito significativamente diferente do controle) e CEO(I) (menor concentração nominal da amostra no início do ensaio 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(I) (valor crônico inicial), que representa a média geométrica de CENO(I) e CEO(I).

### PREPARO DA AMOSTRA

A amostra foi congelada ao chegar ao Labtox. No dia da montagem do ensaio foi descongelada em temperatura ambiente e utilizada como solução-estoque (100%) para o preparo das seguintes soluções-teste: 0,195; 0,39; 0,78; 1,56 e 3,12 %. Estas soluções-teste foram estabelecidas em ensaio anterior.



Laboratório de Análise Ambiental

Av. Carlos Chagas Filho, 791

Pólo Bio-Rio // Laboratório 4

Cidade Universitária // Ilha do Fundão

CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ

55 (21) 3867 5851 // 55 (21) 3525 2466

Email: labtox@labtox.com.br

http://www.labtox.com.br

## RESUMO DAS CONDIÇÕES DE ENSAIO

Tipo de ensaio.....	crônico
Temperatura de incubação.....	25 ± 1° C
Fotoperíodo.....	12h luz/12h 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.....	05 + 1 controle*
Água de diluição.....	água do mar natural filtrada
Água de diluição: .....Salinidade: 36 ‰ .....OD: 6,10 mg.L <sup>-1</sup> .....pH: 8,12	
Solução-estoque: .....Salinidade: 55 ‰.....OD: 8,17 mg.L <sup>-1</sup> .....pH: 7,57	
Salinidade das soluções-teste.....	36 a 38 ‰
pH das soluções-teste:.....	7,77 a 8,12
Oxigênio dissolvido das soluções-teste.....	5,28 a 7,51 mg.L <sup>-1</sup>
Duração do ensaio.....	25 horas
Resposta.....	retardamento no desenvolvimento embrionarlar ou anomalias
Expressão do resultado.....	CENO(I), CEO(I) e VC(I)
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 de contagem e o percentual de pluteus normais, obtidos no controle e nas diferentes soluções-teste, são apresentados na tabela I.

Os valores de oxigênio dissolvido (OD), pH e salinidade da água de diluição e da amostra (solução-estoque), medidos no início do ensaio, bem como os valores máximos e mínimos destes parâmetros medidos nas soluções-teste, no início e final do ensaio, encontram-se na lista de resumo das condições de ensaio.



Av. Carlos Chagas Filho, 791  
 Pólo Bio-Rio // Laboratório 4  
 Cidade Universitária // Ilha do Fundão  
 CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ  
 55 (21) 3867 5851 // 55 (21) 3525 2466  
 Email: labtox@labtox.com.br  
 http://www.labtox.com.br

Tabela I: Número de pluteus normais de *L. variegatus* por réplica e percentual de pluteus normais obtido no controle e nas diferentes soluções-teste.

Solução-teste (%)	Pluteus Normais		Solução-teste (%)	Pluteus Normais	
	Número por réplica	% por solução-teste		Número por réplica	% por solução-teste
Controle	85	85,2	0,78*	20	21,2
	81			18	
	85			26	
	90			21	
0,195	89	86,0	1,56*	0	0,0
	85			0	
	88			0	
	82			0	
0,39	84	81,2	3,12*	0	0,0
	83			0	
	80			0	
	78			0	

\* Diferença significativa em relação ao controle.



Laboratório de Análise Ambiental

Av. Carlos Chagas Filho, 791

Pólo Bio-Rio // Laboratório 4

Cidade Universitária // Ilha do Fundão

CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ

55 (21) 3867 5851 // 55 (21) 3525 2466

Email: labtox@labtox.com.br

http://www.labtox.com.br

## 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	0.144				
0.195	0.144	0.162		1.78	k= 1, v=12
0.39	0.188	1.729		1.87	k= 2, v=12
0.78	0.788	27.670	*	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 neste laudo são confidenciais e referem-se unicamente aos resultados obtidos no(s) ensaio(s) com a(s) amostra(s) acima citada(s). 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.



Av. Carlos Chagas Filho, 791  
Pólo Bio-Rio // Laboratório 4  
Cidade Universitária // Ilha do Fundão  
CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ  
55 (21) 3867 5851 // 55 (21) 3525 2466  
Email: labtox@labtox.com.br  
<http://www.labtox.com.br>

## 4 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. 2006. Ecotoxicologia Aquática – Toxicidade crônica – Método de Ensaio com ouriço-do-mar (*Echinodermata*, *Echinoidea*). NBR 15.350, 17 p.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. 2007. Ecotoxicologia Aquática – Preservação e preparo de amostras. NBR 15.469, 7p.

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

Responsável Técnico:

MSc Leila A. Silva Kraus  
CRBio-2 - 12156/02  
Diretora

Rio de Janeiro, 19 de junho de 2012.

## **ANEXO B.3**

### **FPSO FLUMINENSE PONTO DE DESCARTE: SISTEMA DE TRATAMENTO DE ÁGUA DE PRODUÇÃO SEGUNDO SEMESTRE DE 2011**







FPSO Fluminense

Relatório de Análises Semestrais de  
Água Produzida  
0366-11 Rev. 03

Data da Amostragem

29/12/11

O/S OGC. 3015004.00070/12

## 1. Objetivo

Reportar os resultados obtidos de amostras de água produzida coletadas conforme o Anexo A deste relatório.

## 2. Cronologia

### 13 de Dezembro de 2011

02 kits de amostragem de água produzida foram entregues na Líder Aviação situada no aeroporto de Macaé – RJ, com destino ao FPSO Fluminense.

### 29 de Dezembro de 2011

As amostras de água produzida foram coletadas às 16 horas pelo Técnico Químico Samantha no ponto de amostragem Flotation Cell, utilizando-se das instruções descritas no Anexo A deste relatório. As amostras foram acondicionadas em geladeira de forma a serem mantidas a refrigeração adequada.

### 29 de Dezembro de 2011

As amostras foram acondicionadas em caixa de isopor conforme instruções do Anexo A deste relatório e desembarcadas do FPSO Fluminense às 14 horas. A SGS procedeu com a coleta das amostras na Líder Aviação do aeroporto de Macaé às 16 horas e imediatamente encaminhou as amostras para o laboratório responsável pelas análises, Bioagri Ambiental Ltda.

### 3. Resultados

Após análises das amostras foram obtidos os seguintes resultados:

Amostra 9839-11				
Análises físico-químicas				
Análises	Métodos	LQ	unidades	Resultados
Índice de fenóis	Cromatografia	0,001	mg/L	0,001
Carbono orgânico total	Standard Methods 5310	2,5	mg/L	3,3
Nitrogênio amoniacal total	Standard Methods 4500 NH3	0,1	mg/L	0,96
Benzeno	Cromatografia	1	µg/L	<1
Tolueno	Cromatografia	1	µg/L	1,76
Etilbenzeno	Cromatografia	1	µg/L	<1
o-Xileno	Cromatografia	1	µg/L	2,01
m, p-Xilenos	Cromatografia	2	µg/L	<2
Mercúrio	Absorção atômica	1 x 10 <sup>-5</sup>	mg/L	<1 x 10 <sup>-5</sup>
pH (a 20 ° C)	Standard Methods 4500 H+	0 – 14	----	7,60
Salinidade	Standard Methods 2520	0,1	g/L	18,0
Arsênio	Absorção atômica	0,0001	mg/L	<0,0001
Bário	Absorção atômica	0,0005	mg/L	0,0382
Cádmio	Absorção atômica	0,0001	mg/L	<0,0001
Cromo	Absorção atômica	0,0001	mg/L	<0,0001
Cobre	Absorção atômica	0,0001	mg/L	0,0490
Ferro	Standard Methods 3500 – Fe	0,0001	mg/L	0,0904
Chumbo	Absorção atômica	0,0005	mg/L	<0,0005
Vanádio	Absorção atômica	0,0001	mg/L	<0,0001
Zinco	Standard Methods 3500 – Zn	0,0001	mg/L	<0,0001
Manganês	Standard Methods 3500 – Mn	0,0001	mg/L	0,0039
Níquel	Absorção atômica	0,0001	mg/L	<0,0001
Radio 226	Standard Methods 7500	-	mBq L <sup>-1</sup>	122 ± 2
Radio 228	Standard Methods 7500	-	mBq L <sup>-1</sup>	212 ± 44
Toxicidade crônica	ABNT – NBR 15308	-	-	*
Óleos e graxas	Gravimétrico	5	mg/L	22.5
Temperatura	-	-	°C	38

Amostras 9839-11				
Hidrocarbonetos totais de petróleo (TPH)				
Análises	Métodos	LQ	Unidades	Resultados
TPH faixa gasolina (C8-C11)	Cromatografia	0,05	mg/L	<0,05
TPH faixa querosene (C11-C14)	Cromatografia	0,05	mg/L	<0,05
Faixa diesel TPH (C14-C20)	Cromatografia	0,05	mg/L	<0,05
Faixa óleo lubrificante TPH (C20-C40)	Cromatografia	0,05	mg/L	<0,05
TPH Detectado	Cromatografia	-	mg/L	Não se aplica
Total TPH	Cromatografia	0,2	mg/L	<0,2

Amostra 9839-11				
Hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (PAH)				
Analises	Métodos	LQ	Unidades	Resultados
PAH-Benzo (a) pireno	Cromatografia	0,01	µg/L	<0,01
PAH-Benzo (b) fluoranteno	Cromatografia	0,01	µg/L	<0,01
PHA-Benzo (k) fluoranteno	Cromatografia	0,01	µg/L	<0,01
Criseño	Cromatografia	0,01	µg/L	<0,01
Acenaftileno	Cromatografia	0,01	µg/L	<0,01
Fluoreno	Cromatografia	0,01	µg/L	0,02
Antraceno	Cromatografia	0,01	µg/L	0,01
Benzo (g, h, i) perileno	Cromatografia	0,01	µg/L	<0,01
Fenantreno	Cromatografia	0,01	µg/L	<0,01
Dibenzo (a,h) antraceno	Cromatografia	0,01	µg/L	<0,01
Indeno (1,2,3 cd) pireno	Cromatografia	0,01	µg/L	<0,01
Pireno	Cromatografia	0,01	µg/L	<0,01
Acenafteno	Cromatografia	0,01	µg/L	<0,01
Fluoranteno	Cromatografia	0,01	µg/L	<0,01
Naftaleno	Cromatografia	0,1	µg/L	0,77
Benzo (a) antraceno	Cromatografia	0,01	µg/L	<0,01
Total de PAH	Cromatografia	1	µg/L	<1

#### 4. Observações

4.1 Os resultados têm valores limitados as amostras analisadas.

4.2 Para resultados do parâmetro Toxicidade Crônica da Água Produzida referir-se ao relatório L 8312 LVC Rev. 00 emitido pelo laboratório Labtox.

4.3 O LQ não é fixo, ele pode variar de acordo com o preparo da amostra, interferência da matriz e diluição utilizada.



Gláucia da Silva  
CRQ: 03155507 - 3ª Região  
Responsável Técnica

Member of the SGS Group (Société Générale de Surveillance)

SGS does not, by performing Services or by issuing Documents, assume, abridge, abrogate or undertake to discharge any duty or responsibility of the client to any person or entity. SGS undertakes to perform only the Services agreed between SGS and its client. Neither the title of a Document or the nature of a commodity implies that any particular procedures have been followed or tests performed other than as specified in the Document(s).

For evaluation of the results the method's precision statement applies, also, please refer to ASTM 3244-97(2002), IP367/93 and IP Standard (Test Methods) Appendix E, Standard Practice for Utilization of Test Data to Determine Conformance with Specifications or latest equivalent.

## ANEXO A

### Instruções para coleta de amostras semestrais de água produzida

#### A1. Objetivo

Coletar amostras de água produzida para análises diversas efetuadas semestralmente conforme CONAMA 393 de 08 de Agosto de 2007.

#### A2. Composição do kit de amostragem

Cada kit de amostragem a ser recebido será composto dos itens listados abaixo:

- 01 caixa de isopor;
- 02 frascos plásticos de 250 ml;
- 02 frascos de vidro de 250 ml;
- 01 frasco plástico de 500 ml;
- 02 frascos de vidro de 1000 ml;
- 02 frascos plásticos de 5000 ml

Cada frasco deverá conter uma etiqueta, cujos dados solicitados devem ser preenchidos pelo responsável da amostragem. Estas etiquetas contêm também a identificação das análises a serem efetuadas na amostra coletada naquele recipiente.

#### A3. Análises requeridas

As análises a serem efetuadas nas amostras coletadas são apresentadas abaixo e estão de acordo com o Art. 10 do CONAMA 393 de 08 de Agosto de 2007.

3.1 Compostos inorgânicos: arsênio, bário, cádmio, cromo, cobre, ferro, mercúrio, manganês, níquel, chumbo, vanádio, zinco;

3.2 Radioisótopos: rádio-226 e rádio -228;

3.3 Compostos orgânicos: hidrocarbonetos policíclicos aromáticos-HPA, benzeno, tolueno, etilbenzeno e xilenos-BTEX, fenóis e avaliação de hidrocarbonetos totais de petróleo – HTP através de perfil cromatográfico;

3.4 Toxicidade crônica da água produzida determinada através de método ecotoxicológico padronizado com organismos marinhos; e

3.5 Parâmetros complementares: carbono orgânico total-COT, pH, salinidade, temperatura e nitrogênio amoniacal total.

3.6 Teor de óleos e graxas.

#### **A4. Procedimento de coleta de amostras**

- 4.1 Caso a saída da água apresente alguma sujeira na sua parte exterior, limpe a mesma.
- 4.2 Abrir a torneira, deixando correr bastante água. Isso é necessário, pois pode haver vestígios de óleo retido na tubulação.
- 4.3 Coletar as amostras preenchendo totalmente os frascos contidos no kit de amostragem.
- 4.4 Preencher os campos requeridos das etiquetas com os dados da amostragem.
- 4.5 Após a coleta, manter as amostras refrigeradas a aproximadamente 4°C.

#### **A5. Acondicionamento das amostras**

Quando enviar as amostras para terra, acondicioná-las na caixa de isopor enviada e manter o ambiente refrigerado. É importante que o gelo colocado na caixa esteja envolvido em um saco plástico para que não entre em contato com a amostra ao iniciar seu derretimento.

#### **A6. Observações importantes**

- 6.1 Antes de iniciar a amostragem confira se todos os materiais necessários e listados no item 2 estão compondo o kit de amostragem. Caso algo esteja faltando entrar em contato com o Laboratório SGS nos telefones listados no item 6.4.
- 6.2 Não deixe a amostra transbordar para fora do frasco de coleta. Isso pode levar a perda de preservantes, além de contaminar a borda do frasco.
- 6.3 Se ocorrer erro de amostragem não reutilize o mesmo frasco caso este contenha preservantes. Neste caso um novo frasco deverá ser solicitado e fornecido pela SGS.
- 6.4 Em caso de dúvida antes de efetuar a coleta, favor entrar em contato com o Laboratório SGS pelos telefones: (22) 9216-9730 e (22) 2123-6316

**ENSAIO ECOTOXICOLÓGICO COM A ÁGUA DE  
PRODUÇÃO FLOTATION Nº 9839 UTILIZANDO *Lytechinus variegatus*  
(ECHINODERMATA-ECHINOIDEA)**



Laboratório de Análise Ambiental

Av. Carlos Chagas Filho, 791  
Pólo Bio-Rio // Laboratório 4  
Cidade Universitária // Ilha do Fundão  
CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ  
55 (21) 3867 5851 // 55 (21) 3525 2466  
Email: [labtox@labtox.com.br](mailto:labtox@labtox.com.br)  
<http://www.labtox.com.br>

SOLICITANTE:

SGS - BRAZIL  
Rua Rodolfo David Gomes, 128  
Granja dos Cavaleiros - Macaé – RJ  
CEP: 27.930-080  
TEL: (22) 2123-6316

Técnico solicitante: Priscila Abreu  
e-mail: [priscila.abreu@sgs.com](mailto:priscila.abreu@sgs.com)

EXECUTADO POR:

LABTOX – Laboratório de Análise Ambiental Ltda  
Av. Carlos Chagas Filho, 791 - Pólo Bio-Rio - Laboratório 4  
Cidade Universitária – Ilha do Fundão CEP: 21.941-904  
Tel: (21) 3867-5651 / 3525-2466 / 3525-2442  
e-mail: [labtox@labtox.com.br](mailto:labtox@labtox.com.br)

Laudos 8312 LVC – Rev 00

Rio de Janeiro  
Janeiro/2012

## LAUDO DE TOXICIDADE

### DADOS DO ENSAIO

Avaliação solicitada: Ensaio embrionarval

Organismo-teste: *Lytechinus variegatus*

Tipo de ensaio: Crônico de curta duração      Tempo de exposição: 24 a 28 horas

Resposta do ensaio: Efeito no desenvolvimento embrionarval (retardamento e/ou ocorrência de anomalias no desenvolvimento, até larva pluteus)

### VALIDADE DO ENSAIO

Desenvolvimento embrionarval 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:  $CI_{50}(I)$ : 0,76 - 2,23  $mg.L^{-1}$  (18/11/2011)

### DADOS DA AMOSTRA

Identificação da amostra pelo solicitante: Água de produção Flotation nº 9839  
Data: 29/12/2011

Código de entrada no Labtox: L831212      Data de entrada: 05/01/2012\*

Data de início do ensaio: 12/01/2012      Data de término: 13/01/2012

\*A amostra foi congelada ao chegar ao Labtox.

RESULTADOS	
<b>CENO(I)</b> 6,25 %	<b>CEO(I)</b> 12,5 %
<b>VC(I)</b> 8,84 %	
Controle: 83,2 % de pluteus	
Ensaio com DSS (12/01/2012): 1,78 $mg.L^{-1}$ (IC: 1,71 – 1,83 $mg.L^{-1}$ )	

IC: Intervalo de confiança.



Av. Carlos Chagas Filho, 791  
Pólo Bio-Rio // Laboratório 4  
Cidade Universitária // Ilha do Fundão  
CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ  
55 (21) 3867 5851 // 55 (21) 3525 2466  
Email: labtox@labtox.com.br  
<http://www.labtox.com.br>



## 1 – OBJETIVO

Este ensaio teve como objetivo determinar a toxicidade crônica de curta duração da amostra, 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, 2012). 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(I) (maior concentração nominal da amostra no início do ensaio que não causa efeito significativamente diferente do controle) e CEO(I) (menor concentração nominal da amostra no início do ensaio 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(I) (valor crônico inicial), que representa a média geométrica de CENO(I) e CEO(I).

### PREPARO DA AMOSTRA

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



Laboratório de Análise Ambiental

Av. Carlos Chagas Filho, 791

Pólo Bio-Rio // Laboratório 4

Cidade Universitária // Ilha do Fundão

CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ

55 (21) 3867 5851 // 55 (21) 3525 2466

Email: labtox@labtox.com.br

http://www.labtox.com.br

## RESUMO DAS CONDIÇÕES DE ENSAIO

Tipo de ensaio.....	crônico
Temperatura de incubação.....	25 ± 1° C
Fotoperíodo.....	12h luz/12h 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.....	05 + 1 controle*
Água de diluição.....	água do mar natural filtrada
Água de diluição: .....Salinidade: 36 ‰ .....OD: 7,21 mg.L <sup>-1</sup> .....pH: 8,18	
Solução-estoque: .....Salinidade: 10 ‰.....OD: 6,04 mg.L <sup>-1</sup> .....pH: 6,96	
Salinidade das soluções-teste.....	10 a 36 ‰
pH das soluções-teste:.....	6,96 a 8,18
Oxigênio dissolvido das soluções-teste.....	5,76 a 7,21 mg.L <sup>-1</sup>
Duração do ensaio.....	26 horas
Resposta.....	retardamento no desenvolvimento embrionário ou anomalias
Expressão do resultado.....	CENO(I), CEO(I) e VC(I)
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 de contagem e o percentual de pluteus normais, obtidos no controle e nas diferentes soluções-teste, são apresentados na tabela I.

Os valores de oxigênio dissolvido (OD), pH e salinidade da água de diluição e da solução-estoque (amostra), medidos no início do ensaio, bem como os valores máximos e mínimos destes parâmetros medidos nas soluções-teste, no início e final do ensaio, encontram-se na lista de resumo das condições de ensaio.



Av. Carlos Chagas Filho, 791  
 Pólo Bio-Rio // Laboratório 4  
 Cidade Universitária // Ilha do Fundão  
 CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ  
 55 (21) 3867 5851 // 55 (21) 3525 2466  
 Email: labtox@labtox.com.br  
 http://www.labtox.com.br

Tabela I: Número de pluteus normais de *L. variegatus* por réplica e percentual de pluteus normais obtido no controle e nas diferentes soluções-teste.

Solução-teste (%)	Pluteus Normais		Solução-teste (%)	Pluteus Normais	
	Número por réplica	% por solução-teste		Número por réplica	% por solução-teste
Controle	86	83,2	25*	0	0,0
	81				
	90				
	76				
6,25	83	88,5	50*	0	0,0
	93				
	90				
	88				
12,5*	0	0,0	100*	0	0,0
	0				
	0				
	0				

\* Diferença significativa em relação ao 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
Controle	0.141				
6.25	0.141	0.870		1.83	k= 1, v= 9
12.5	1.000	27.597	*	1.93	k= 2, v= 9

s = 0.043

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



Laboratório de Análise Ambiental

Av. Carlos Chagas Filho, 791

Pólo Bio-Rio // Laboratório 4

Cidade Universitária // Ilha do Fundão

CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ

55 (21) 3867 5851 // 55 (21) 3525 2466

Email: labtox@labtox.com.br

http://www.labtox.com.br

## GARANTIA DOS RESULTADOS

Os dados apresentados neste laudo são confidenciais e referem-se unicamente aos resultados obtidos no(s) ensaio(s) com a(s) amostra(s) acima citada(s). 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.



Av. Carlos Chagas Filho, 791  
Pólo Bio-Rio // Laboratório 4  
Cidade Universitária // Ilha do Fundão  
CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ  
55 (21) 3867 5851 // 55 (21) 3525 2466  
Email: labtox@labtox.com.br  
<http://www.labtox.com.br>

## 4 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. 2006. Ecotoxicologia Aquática – Toxicidade crônica – Método de Ensaio com ouriço-do-mar (*Echinodermata*, *Echinoidea*). NBR 15.350, 17 p.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. 2007. Ecotoxicologia Aquática – Preservação e preparo de amostras. NBR 15.469, 7p.

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

Responsável Técnico:

MSc Leila A. Silva Kraus

CRBio-2 - 12156/02

Diretora

Rio de Janeiro, 01 de fevereiro de 2012.

## **ANEXO B.4**

### **FPSO FLUMINENSE PONTO DE DESCARTE: SISTEMA PILOTO DE FILTRAÇÃO DE ÁGUA SEGUNDO SEMESTRE DE 2011**





FPSO Fluminense

Relatório de Análises Semestrais de  
Água Produzida  
0043-12 Rev. 03

Data da Amostragem  
24/12/11  
O/S OGC. 3015004.00070/12



## **1. Objetivo**

Reportar os resultados obtidos de amostras de água produzida coletadas conforme o Anexo A deste relatório.

## **2. Cronologia**

### 13 de Dezembro de 2011

02 kits de amostragem de água produzida foram entregues na Líder Aviação situada no aeroporto de Macaé – RJ, com destino ao FPSO Fluminense.

### 24 de Dezembro de 2011

As amostras de água produzida foram coletadas às 07 horas pelo Técnico Químico Diogo Barbosa no ponto de amostragem Twin Filter Shell, utilizando-se das instruções descritas no Anexo A deste relatório. As amostras foram acondicionadas em geladeira de forma a serem mantidas a refrigeração adequada.

### 18 de Janeiro de 2012

As amostras foram acondicionadas em caixa de isopor conforme instruções do Anexo A deste relatório e desembarcadas do FPSO Fluminense às 10 horas. A SGS procedeu com a coleta das amostras na Líder Aviação do aeroporto de Macaé às 13 horas e imediatamente encaminhou as amostras para o laboratório responsável pelas análises, Bioagri Ambiental Ltda.



### 3. Resultados

Após análises das amostras foram obtidos os seguintes resultados:

Amostra 0076-12				
Análises físico-químicas				
Análises	Métodos	LQ	unidades	Resultados
Índice de fenóis	Cromatografia	0,05	mg/L	2,5
Carbono orgânico total	Standard Methods 5310	2,5	mg/L	430
Nitrogênio amoniacal total	Standard Methods 4500 NH3	0,1	mg/L	0,70
Benzeno	Cromatografia	1	µg/L	643,8
Tolueno	Cromatografia	1	µg/L	287,0
Etilbenzeno	Cromatografia	1	µg/L	9,58
o-Xileno	Cromatografia	1	µg/L	21,3
m, p-Xilenos	Cromatografia	2	µg/L	27,7
Mercúrio	Absorção atômica	$1 \times 10^{-5}$	mg/L	$<1 \times 10^{-5}$
pH (a 20 ° C)	Standard Methods 4500 H+	0 – 14	----	8,30
Salinidade	Standard Methods 2520	0,1	g/L	50,0
Arsênio	Absorção atômica	0,0001	mg/L	<0,0001
Bário	Absorção atômica	0,0005	mg/L	<0,0005
Cádmio	Absorção atômica	0,0001	mg/L	<0,0001
Cromo	Absorção atômica	0,0001	mg/L	<0,0001
Cobre	Absorção atômica	0,0001	mg/L	<0,0001
Ferro	Standard Methods 3500 – Fe	0,0001	mg/L	<0,0001
Chumbo	Absorção atômica	0,0005	mg/L	<0,0005
Vanádio	Absorção atômica	0,0001	mg/L	<0,0001
Zinco	Standard Methods 3500 – Zn	0,0001	mg/L	<0,0001
Manganês	Standard Methods 3500 – Mn	0,0001	mg/L	<0,0001
Níquel	Absorção atômica	0,0001	mg/L	<0,0001
Radio 226	Standard Methods 7500	-	mBq L <sup>-1</sup>	209 ± 20
Radio 228	Standard Methods 7500	-	mBq L <sup>-1</sup>	1232 ± 2
Toxicidade crônica	ABNT – NBR 15308	-	-	-
Óleos e graxas	Gravimétrico	5	mg/L	<5
Temperatura	-	-	°C	26

Amostras 0076-12				
Hidrocarbonetos totais de petróleo (TPH)				
Análises		LQ	Unidades	Resultados
TPH faixa gasolina (C8-C11)	Cromatografia	0,25	mg/L	1,2
TPH faixa querosene (C11-C14)	Cromatografia	0,25	mg/L	1,2
Faixa diesel TPH (C14-C20)	Cromatografia	0,25	mg/L	1,5
Faixa óleo lubrificante TPH (C20-C40)	Cromatografia	0,25	mg/L	2,9
TPH Detectado	Cromatografia	-	mg/L	Não Combina
Total TPH	Cromatografia	1	mg/L	6,9

Amostra 0076-12				
Hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (PAH)				
Analises	Métodos	LQ	Unidades	Resultados
PAH-Benzo (a) pireno	Cromatografia	0,01	µg/L	<0,01
PAH-Benzo (b) fluoranteno	Cromatografia	0,01	µg/L	<0,01
PHA-Benzo (k) fluoranteno	Cromatografia	0,01	µg/L	<0,01
Criseo	Cromatografia	0,01	µg/L	0,55
Acenaftileno	Cromatografia	0,01	µg/L	<0,01
Fluoreno	Cromatografia	1	µg/L	2,2
Antraceno	Cromatografia	0,01	µg/L	<0,01
Benzo (g, h, i) perileno	Cromatografia	0,01	µg/L	<0,01
Fenantreno	Cromatografia	1	µg/L	11
Dibenzo (a,h) antraceno	Cromatografia	0,01	µg/L	<0,01
Indeno (1,2,3 cd) pireno	Cromatografia	0,01	µg/L	<0,01
Pireno	Cromatografia	0,01	µg/L	<0,01
Acenafteno	Cromatografia	0,01	µg/L	<0,01
Fluoranteno	Cromatografia	0,01	µg/L	<0,01
Naftaleno	Cromatografia	1	µg/L	82
Benzo (a) antraceno	Cromatografia	0,01	µg/L	<0,01
Total de PAH	Cromatografia	2,08	µg/L	93

#### 4. Observações

4.1 Os resultados têm valores limitados as amostras analisadas.

4.2 Para resultados do parâmetro Toxicidade Crônica da Água Produzida referir-se ao relatório L 8353 LVC Rev. 00 emitido pelo laboratório Labtox.

4.3 O LQ não é fixo, ele pode variar de acordo com o preparo da amostra, interferência da matriz e diluição utilizada.

  
 Gláucia da Silva  
 CRQ: 03155507 - 3ª Região  
 Responsável Técnica

Member of the SGS Group (Société Générale de Surveillance)

SGS does not, by performing Services or by issuing Documents, assume, abridge, abrogate or undertake to discharge any duty or responsibility of the client to any person or entity. SGS undertakes to perform only the Services agreed between SGS and its client. Neither the title of a Document or the nature of a commodity implies that any particular procedures have been followed or tests performed other than as specified in the Document(s). For evaluation of the results the method's precision statement applies, also, please refer to ASTM 3244-97(2002), IP367/93 and IP Standard (Test Methods) Appendix E, Standard Practice for Utilization of Test Data to Determine Conformance with Specifications or latest equivalent.



## ANEXO A

### Instruções para coleta de amostras semestrais de água produzida

#### A1. Objetivo

Coletar amostras de água produzida para análises diversas efetuadas semestralmente conforme CONAMA 393 de 08 de Agosto de 2007.

#### A2. Composição do kit de amostragem

Cada kit de amostragem a ser recebido será composto dos itens listados abaixo:

- 01 caixa de isopor;
- 02 frascos plásticos de 250 ml;
- 02 frascos de vidro de 250 ml;
- 01 frasco plástico de 500 ml;
- 02 frascos de vidro de 1000 ml;
- 02 frascos plásticos de 5000 ml

Cada frasco deverá conter uma etiqueta, cujos dados solicitados devem ser preenchidos pelo responsável da amostragem. Estas etiquetas contêm também a identificação das análises a serem efetuadas na amostra coletada naquele recipiente.

#### A3. Análises requeridas

As análises a serem efetuadas nas amostras coletadas são apresentadas abaixo e estão de acordo com o Art. 10 do CONAMA 393 de 08 de Agosto de 2007.

3.1 Compostos inorgânicos: arsênio, bário, cádmio, cromo, cobre, ferro, mercúrio, manganês, níquel, chumbo, vanádio, zinco;

3.2 Radioisótopos: rádio-226 e rádio -228;

3.3 Compostos orgânicos: hidrocarbonetos policíclicos aromáticos-HPA, benzeno, tolueno, etilbenzeno e xilenos-BTEX, fenóis e avaliação de hidrocarbonetos totais de petróleo – HTP através de perfil cromatográfico;

3.4 Toxicidade crônica da água produzida determinada através de método ecotoxicológico padronizado com organismos marinhos; e

3.5 Parâmetros complementares: carbono orgânico total-COT, pH, salinidade, temperatura e nitrogênio amoniacal total.

3.6 Teor de óleos e graxas.



#### **A4. Procedimento de coleta de amostras**

4.1 Caso a saída da água apresente alguma sujeira na sua parte exterior, limpe a mesma.

4.2 Abrir a torneira, deixando correr bastante água. Isso é necessário, pois pode haver vestígios de óleo retido na tubulação.

4.3 Coletar as amostras preenchendo totalmente os frascos contidos no kit de amostragem.

4.4 Preencher os campos requeridos das etiquetas com os dados da amostragem.

4.5 Após a coleta, manter as amostras refrigeradas a aproximadamente 4°C.

#### **A5. Acondicionamento das amostras**

Quando enviar as amostras para terra, acondicioná-las na caixa de isopor enviada e manter o ambiente refrigerado. É importante que o gelo colocado na caixa esteja envolvido em um saco plástico para que não entre em contato com a amostra ao iniciar seu derretimento.

#### **A6. Observações importantes**

6.1 Antes de iniciar a amostragem confira se todos os materiais necessários e listados no item 2 estão compondo o kit de amostragem. Caso algo esteja faltando entrar em contato com o Laboratório SGS nos telefones listados no item 6.4.

6.2 Não deixe a amostra transbordar para fora do frasco de coleta. Isso pode levar a perda de preservantes, além de contaminar a borda do frasco.

6.3 Se ocorrer erro de amostragem não reutilize o mesmo frasco caso este contenha preservantes. Neste caso um novo frasco deverá ser solicitado e fornecido pela SGS.

6.4 Em caso de dúvida antes de efetuar a coleta, favor entrar em contato com o Laboratório SGS pelos telefones: (22) 9216-9730 e (22) 2123-6316

**ENSAIO ECOTOXICOLÓGICO COM A ÁGUA DE  
PRODUÇÃO TWIN FILTER Nº 0076 UTILIZANDO  
*Lytechinus variegatus* (ECHINODERMATA-ECHINOIDEA)**



Laboratório de Análise Ambiental

Av. Carlos Chagas Filho, 791  
Pólo Bio-Rio // Laboratório 4  
Cidade Universitária // Ilha do Fundão  
CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ  
55 (21) 3867 5851 // 55 (21) 3525 2466  
Email: [labtox@labtox.com.br](mailto:labtox@labtox.com.br)  
<http://www.labtox.com.br>

SOLICITANTE:

SGS - BRAZIL  
Rua Rodolfo David Gomes, 128  
Granja dos Cavaleiros - Macaé – RJ  
CEP: 27.930-080  
TEL: (22) 2123-6316

Técnico solicitante: Priscila Abreu  
e-mail: [priscila.abreu@sgs.com](mailto:priscila.abreu@sgs.com)

EXECUTADO POR:

LABTOX – Laboratório de Análise Ambiental Ltda  
Av. Carlos Chagas Filho, 791 - Pólo Bio-Rio - Laboratório 4  
Cidade Universitária – Ilha do Fundão CEP: 21.941-904  
Tel: (21) 3867-5651 / 3525-2466 / 3525-2442  
e-mail: [labtox@labtox.com.br](mailto:labtox@labtox.com.br)

Lauda 8353 LVC – Rev 00

Rio de Janeiro  
Fevereiro/2012

## LAUDO DE TOXICIDADE

## DADOS DO ENSAIO

Avaliação solicitada: Ensaio embrionarval

Organismo-teste: *Lytechinus variegatus*

Tipo de ensaio: Crônico de curta duração      Tempo de exposição: 24 a 28 horas

Resposta do ensaio: Efeito no desenvolvimento embrionarval (retardamento e/ou ocorrência de anomalias no desenvolvimento, até larva pluteus)

## VALIDADE DO ENSAIO

Desenvolvimento embrionarval 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:  $CI_{50}(I)$ : 0,76 - 2,23 mg.L<sup>-1</sup> (18/11/2011)

## DADOS DA AMOSTRA

Identificação da amostra pelo solicitante: Água de produção TWIN FILTER  
Nº 0076

Data: 24/12/2011

Código de entrada no Labtox: L835312      Data de entrada: 19/01/2012\*

Data de início do ensaio: 25/01/2012      Data de término: 26/01/2012

\*A amostra foi congelada ao chegar ao Labtox.

RESULTADOS	
<b>CENO(I)</b> 0,78 %	<b>CEO(I)</b> 1,56 %
<b>VC(I)</b> 1,10 %	
Controle: 83,5 % de pluteus	
Ensaio com DSS (25/01/2012): 2,31 mg.L <sup>-1</sup> (IC: 1,94 – 2,80 mg.L <sup>-1</sup> )	

IC: Intervalo de confiança.



Laboratório de Análise Ambiental

Av. Carlos Chagas Filho, 791

Pólo Bio-Rio // Laboratório 4

Cidade Universitária // Ilha do Fundão

CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ

55 (21) 3867 5851 // 55 (21) 3525 2466

Email: labtox@labtox.com.br

http://www.labtox.com.br

## 1 – OBJETIVO

Este ensaio teve como objetivo determinar a toxicidade crônica de curta duração da amostra, 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, 2012). 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(I) (maior concentração nominal da amostra no início do ensaio que não causa efeito significativamente diferente do controle) e CEO(I) (menor concentração nominal da amostra no início do ensaio 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(I) (valor crônico inicial), que representa a média geométrica de CENO(I) e CEO(I).

### PREPARO DA AMOSTRA

A amostra foi congelada ao chegar ao Labtox. No dia da montagem 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%. Estas soluções-teste foram estabelecidas em ensaio anterior.



Av. Carlos Chagas Filho, 791  
Pólo Bio-Rio // Laboratório 4  
Cidade Universitária // Ilha do Fundão  
CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ  
55 (21) 3867 5851 // 55 (21) 3525 2466  
Email: labtox@labtox.com.br  
<http://www.labtox.com.br>

## RESUMO DAS CONDIÇÕES DE ENSAIO

Tipo de ensaio.....	crônico
Temperatura de incubação.....	25 ± 1° C
Fotoperíodo.....	12h luz/12h 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.....	08 + 1 controle*
Água de diluição.....	água do mar natural filtrada
Água de diluição: .....Salinidade: 36 ‰ .....OD: 7,52 mg.L <sup>-1</sup> .....pH: 8,11	
Solução-estoque: .....Salinidade: 50 ‰.....OD: 7,11 mg.L <sup>-1</sup> .....pH: 7,19	
Salinidade das soluções-teste.....	36 a 50 ‰
pH das soluções-teste:.....	7,19 a 8,11
Oxigênio dissolvido das soluções-teste.....	2,50 a 7,52 mg.L <sup>-1</sup>
Duração do ensaio.....	27 horas
Resposta.....	retardamento no desenvolvimento embriolarval ou anomalias
Expressão do resultado.....	CENO(I), CEO(I) e VC(I)
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 de contagem e o percentual de pluteus normais, obtidos no controle e nas diferentes soluções-teste, são apresentados na tabela I.

Os valores de oxigênio dissolvido (OD), pH e salinidade da água de diluição e da solução-estoque (amostra), medidos no início do ensaio, bem como os valores máximos e mínimos destes parâmetros medidos nas soluções-teste, no início e final do ensaio, encontram-se na lista de resumo das condições de ensaio.



Laboratório de Análise Ambiental

Av. Carlos Chagas Filho, 791

Pólo Bio-Rio // Laboratório 4

Cidade Universitária // Ilha do Fundão

CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ

55 (21) 3867 5851 // 55 (21) 3525 2466

Email: labtox@labtox.com.br

http://www.labtox.com.br



Tabela I: Número de pluteus normais de *L. variegatus* por réplica e percentual de pluteus normais obtido no controle e nas diferentes soluções-teste.

Solução-teste (%)	Pluteus Normais		Solução-teste (%)	Pluteus Normais	
	Número por réplica	% por solução-teste		Número por réplica	% por solução-teste
Controle	93	83,5	12,5*	0	0,0
	79			0	
	80			0	
	82			0	
0,78	86	86,8	25,0*	0	0,0
	90			0	
	87			0	
	84			0	
1,56*	52	53,3	50,0*	0	0,0
	57			0	
	49			0	
	55			0	
3,12*	0	0,0	100,0*	0	0,0
	0			0	
	0			0	
	0			0	
6,25*	0	0,0			
	0				
	0				
	0				

\* Diferença significativa em relação ao 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
Controle	0.149				
0.78	0.149	0.513		1.83	k= 1, v= 9
1.56	0.468	9.542	*	1.93	k= 2, v= 9

s = 0.045

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



Laboratório de Análise Ambiental

Av. Carlos Chagas Filho, 791

Pólo Bio-Rio // Laboratório 4

Cidade Universitária // Ilha do Fundão

CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ

55 (21) 3867 5851 // 55 (21) 3525 2466

Email: labtox@labtox.com.br

http://www.labtox.com.br

## GARANTIA DOS RESULTADOS

Os dados apresentados neste laudo são confidenciais e referem-se unicamente aos resultados obtidos no(s) ensaio(s) com a(s) amostra(s) acima citada(s). 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.



Av. Carlos Chagas Filho, 791  
Pólo Bio-Rio // Laboratório 4  
Cidade Universitária // Ilha do Fundão  
CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ  
55 (21) 3867 5851 // 55 (21) 3525 2466  
Email: labtox@labtox.com.br  
<http://www.labtox.com.br>

## 4 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. 2006. Ecotoxicologia Aquática – Toxicidade crônica – Método de Ensaio com ouriço-do-mar (*Echinodermata*, *Echinoidea*). NBR 15.350, 17 p.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. 2007. Ecotoxicologia Aquática – Preservação e preparo de amostras. NBR 15.469, 7p.

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

Responsável Técnico:

MSc Leila A. Silva Kraus

CRBio-2 - 12156/02

Diretora

Rio de Janeiro, 17 de fevereiro de 2012.

## **ANEXO B.5**

**FPSO ESPÍRITO SANTO  
PONTO DE DESCARTE: FLOTATION  
PRIMEIRO SEMESTRE DE 2011**





FPSO ES

Relatório de Análises Semestrais de  
Água Produzida  
0176-11 Rev. 03

Data da Amostragem  
29/06/2011  
O/S OGC. 3015004.00009/11



## **1. Objetivo**

Reportar os resultados obtidos de amostras de água produzida coletadas conforme o Anexo A deste relatório.

## **2. Cronologia**

### 21 Junho de 2011

02 kits de amostragem de água produzida foram entregues na Líder Aviação situada no aeroporto de Vitória - ES, com destino ao FPSO ES.

### 29 de junho de 2011

As amostras de água produzida foram coletadas às 16 horas no ponto de amostragem Flotation, utilizando-se das instruções descritas no Anexo A deste relatório. As amostras foram acondicionadas em geladeira de forma a serem mantidas a refrigeração adequada.

### 30 de junho de 2011

As amostras foram acondicionadas em caixa de isopor conforme instruções do Anexo A deste relatório e desembarcadas do FPSO ES. A SGS procedeu com a coleta das amostras na Líder Aviação do aeroporto de Vitória e imediatamente encaminhou as amostras para o laboratório responsável pelas análises, Bioagri Ambiental Ltda.

### 3. Resultados

Após análises das amostras foram obtidos os seguintes resultados:

Amostra 5083-11				
Análises físico-químicas				
Análises	Métodos	LQ	unidades	Resultados
Índice de fenóis	Cromatografia	0,001	mg/L	<0,001
Carbono orgânico total	Standard Methods 5310	2,5	mg/L	40,4
Nitrogênio amoniacal total	Standard Methods 4500 NH3	0,1	mg/L	45,0
Benzeno	Cromatografia	1	µg/L	23,9
Tolueno	Cromatografia	1	µg/L	10,0
Etilbenzeno	Cromatografia	1	µg/L	2,65
o-Xileno	Cromatografia	1	µg/L	6,27
m, p-Xilenos	Cromatografia	2	µg/L	4,70
Mercurio	Absorção atômica	1 x 10 <sup>-5</sup>	mg/L	<0,00001
pH (a 20 ° C)	Standard Methods 4500 H+	0 – 14	----	5,90
Salinidade	Standard Methods 2520	0,1	g/L	172
Arsênio	Absorção atômica	0,0001	mg/L	<0,0001
Bário	Absorção atômica	0,0005	mg/L	<0,0005
Cádmio	Absorção atômica	0,0001	mg/L	<0,0001
Cromo	Absorção atômica	0,0001	mg/L	<0,0001
Cobre	Absorção atômica	0,0001	mg/L	<0,0001
Ferro	Standard Methods 3500 – Fe	0,0001	mg/L	0,6490
Chumbo	Absorção atômica	0,0005	mg/L	<0,0005
Vanádio	Absorção atômica	0,0001	mg/L	<0,0001
Zinco	Standard Methods 3500 – Zn	0,0001	mg/L	<0,0001
Manganês	Standard Methods 3500 – Mn	0,0001	mg/L	0,1642
Níquel	Absorção atômica	0,0001	mg/L	<0,0001
Radio 226	Standard Methods 7500	-	mBq L <sup>-1</sup>	3,700 ± 731
Radio 228	Standard Methods 7500	-	mBq L <sup>-1</sup>	19,170 ± 50
Toxicidade crônica	ABNT – NBR 15308	-		
Óleos e graxas	Gravimétrico	5	mg/L	8,3
Temperatura	-	-	°C	35

Amostras 5083-11				
Hidrocarbonetos totais de petróleo (TPH)				
Análises		LQ	Unidades	Resultados
TPH faixa gasolina (C8-C11)	Cromatografia	0,05	mg/L	<0,05
TPH faixa querosene (C11-C14)	Cromatografia	0,05	mg/L	0,16
Faixa diesel TPH (C14-C20)	Cromatografia	0,05	mg/L	0,68
Faixa oleo lubrificante TPH (C20-C40)	Cromatografia	0,05	mg/L	2,8
TPH Detectado	Cromatografia	-	mg/L	Não combina
Total TPH	Cromatografia	0,2	mg/L	3,6

Amostra 5083-11				
Hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (PAH)				
Analises	Métodos	LQ	Unidades	Resultados
PAH-Benzo (a) pireno	Cromatografia	0,1	µg/L	<0,1
PAH-Benzo (b) fluoranteno	Cromatografia	0,1	µg/L	<0,1
PHA-Benzo (k) fluoranteno	Cromatografia	0,1	µg/L	<0,1
Criseo	Cromatografia	0,1	µg/L	<0,1
Acenaftileno	Cromatografia	0,1	µg/L	<0,1
Fluoreno	Cromatografia	10	µg/L	42
Antraceno	Cromatografia	0,1	µg/L	<0,1
Benzo (g, h, i) perileno	Cromatografia	0,1	µg/L	<0,1
Fenantreno	Cromatografia	10	µg/L	121
Dibenzo (a,h) antraceno	Cromatografia	0,1	µg/L	<0,1
Indeno (1,2,3 cd) pireno	Cromatografia	0,1	µg/L	<0,1
Pireno	Cromatografia	0,1	µg/L	<0,1
Acenafteno	Cromatografia	0,1	µg/L	<0,1
Fluoranteno	Cromatografia	0,1	µg/L	<0,1
Naftaleno	Cromatografia	10	µg/L	266
Benzo (a) antraceno	Cromatografia	0,1	µg/L	15
Total de PAH	Cromatografia	20,8	µg/L	402

#### 4. Observações

4.1 Os resultados têm valores limitados as amostras analisadas.

4.2 Para resultados do parâmetro Toxicidade Crônica da Água Produzida referir-se ao relatório L 7605 LVC Rev. 00 emitido pelo laboratório Labtox.

4.3 O LQ não é fixo, ele pode variar de acordo com o preparo da amostra, interferência da matriz e diluição utilizada.



Gláucia da Silva  
CRQ: 03155507 - 3ª Região  
Responsável Técnica

Member of the SGS Group (Société Générale de Surveillance)

SGS does not, by performing Services or by issuing Documents, assume, abridge, abrogate or undertake to discharge any duty or responsibility of the client to any person or entity. SGS undertakes to perform only the Services agreed between SGS and its client. Neither the title of a Document or the nature of a commodity implies that any particular procedures have been followed or tests performed other than as specified in the Document(s). For evaluation of the results the method's precision statement applies, also, please refer to ASTM 3244-97(2002), IP367/93 and IP Standard (Test Methods) Appendix E, Standard Practice for Utilization of Test Data to Determine Conformance with Specifications or latest equivalent.

SGS do Brasil Ltda Rua Rodolfo David Gomes, 128, Granja dos Cavaleiros – Macaé – RJ

Member of the SGS Group (Société Générale de Surveillance)





## ANEXO A

### Instruções para coleta de amostras semestrais de água produzida

#### A1. Objetivo

Coletar amostras de água produzida para análises diversas efetuadas semestralmente conforme CONAMA 393 de 08 de Agosto de 2007.

#### A2. Composição do kit de amostragem

Cada kit de amostragem a ser recebido será composto dos itens listados abaixo:

- 01 caixa de isopor;
- 02 frascos plásticos de 250 ml;
- 02 frascos de vidro de 250 ml;
- 01 frasco plástico de 500 ml;
- 02 frascos de vidro de 1000 ml;
- 02 frascos plásticos de 5000 ml

Cada frasco deverá conter uma etiqueta, cujos dados solicitados devem ser preenchidos pelo responsável da amostragem. Estas etiquetas contêm também a identificação das análises a serem efetuadas na amostra coletada naquele recipiente.

#### A3. Análises requeridas

As análises a serem efetuadas nas amostras coletadas são apresentadas abaixo e estão de acordo com o Art. 10 do CONAMA 393 de 08 de Agosto de 2007.

3.1 Compostos inorgânicos: arsênio, bário, cádmio, cromo, cobre, ferro, mercúrio, manganês, níquel, chumbo, vanádio, zinco;

3.2 Radioisótopos: rádio-226 e rádio -228;

3.3 Compostos orgânicos: hidrocarbonetos policíclicos aromáticos-HPA, benzeno, tolueno, etilbenzeno e xilenos-BTEX, fenóis e avaliação de hidrocarbonetos totais de petróleo – HTP através de perfil cromatográfico;

3.4 Toxicidade crônica da água produzida determinada através de método ecotoxicológico padronizado com organismos marinhos; e

3.5 Parâmetros complementares: carbono orgânico total-COT, pH, salinidade, temperatura e nitrogênio amoniacal total.

3.6 Teor de óleos e graxas.



#### **A4. Procedimento de coleta de amostras**

- 4.1 Caso a saída da água apresente alguma sujeira na sua parte exterior, limpe a mesma.
- 4.2 Abrir a torneira, deixando correr bastante água. Isso é necessário, pois pode haver vestígios de óleo retido na tubulação.
- 4.3 Coletar as amostras preenchendo totalmente os frascos contidos no kit de amostragem.
- 4.4 Preencher os campos requeridos das etiquetas com os dados da amostragem.
- 4.5 Após a coleta, manter as amostras refrigeradas a aproximadamente 4°C.

#### **A5. Acondicionamento das amostras**

Quando enviar as amostras para terra, acondicioná-las na caixa de isopor enviada e manter o ambiente refrigerado. É importante que o gelo colocado na caixa esteja envolvido em um saco plástico para que não entre em contato com a amostra ao iniciar seu derretimento.

#### **A6. Observações importantes**

- 6.1 Antes de iniciar a amostragem confira se todos os materiais necessários e listados no item 2 estão compondo o kit de amostragem. Caso algo esteja faltando entrar em contato com o Laboratório SGS nos telefones listados no item 6.4.
- 6.2 Não deixe a amostra transbordar para fora do frasco de coleta. Isso pode levar a perda de preservantes, além de contaminar a borda do frasco.
- 6.3 Se ocorrer erro de amostragem não reutilize o mesmo frasco caso este contenha preservantes. Neste caso um novo frasco deverá ser solicitado e fornecido pela SGS.
- 6.4 Em caso de dúvida antes de efetuar a coleta, favor entrar em contato com o Laboratório SGS pelos telefones: (22) 9216-9730 e (22) 2123-6316

**ENSAIO ECOTOXICOLÓGICO COM A ÁGUA DE  
PRODUÇÃO Nº 5083 UTILIZANDO *Lytechinus variegatus*  
(ECHINODERMATA-ECHINOIDEA)**



Laboratório de Análise Ambiental

Av. Carlos Chagas Filho, 791  
Pólo Bio-Rio // Laboratório 4  
Cidade Universitária // Ilha do Fundão  
CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ  
55 (21) 3867 5851 // 55 (21) 3525 2466  
Email: [labtox@labtox.com.br](mailto:labtox@labtox.com.br)  
<http://www.labtox.com.br>

SOLICITANTE:

SGS - BRAZIL  
Rua Rodolfo David Gomes, 128  
Granja dos Cavaleiros - Macaé – RJ  
CEP: 27.930-080  
TEL: (22) 2123-6316

Técnico solicitante: Priscila Abreu  
e-mail: [priscila.abreu@sgs.com](mailto:priscila.abreu@sgs.com)

EXECUTADO POR:

LABTOX – Laboratório de Análise Ambiental Ltda  
Av. Carlos Chagas Filho, 791 - Pólo Bio-Rio - Laboratório 4  
Cidade Universitária – Ilha do Fundão CEP: 21.941-904  
Tel: (21) 3867-5651 / 3525-2466 / 3525-2442  
e-mail: [labtox@labtox.com.br](mailto:labtox@labtox.com.br)

Laudos 7605 LVC – Rev 01

Obs: Esta versão substitui e anula a(s) versão (ões) anterior(es) do Laudo L7605 LVC.

Rio de Janeiro  
Julho/2011

## LAUDO DE TOXICIDADE

## DADOS DO ENSAIO

Avaliação solicitada: Ensaio embrionarval

Organismo-teste: *Lytechinus variegatus*

Tipo de ensaio: Crônico de curta duração      Tempo de exposição: 24 a 28 horas

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

## VALIDADE DO ENSAIO

Desenvolvimento embrionarval 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:  $CI_{50}(I)$ : 0,85 - 2,22 mg.L<sup>-1</sup>(01/07/2011)

## DADOS DA AMOSTRA

Identificação da amostra pelo solicitante: Água de produção nº 5083

Data de coleta: 29/06/2011

Código de entrada no Labtox: L760511      Data de entrada: 07/07/2011\*

Data de início do ensaio: 14/07/2011      Data de término: 15/07/2011

\*A amostra foi congelada ao chegar ao Labtox.

RESULTADOS	
<b>CENO(I)</b> 0,39 %	<b>CEO(I)</b> 0,78 %
<b>VC(I)</b> 0,55 %	
Controle: 81,0 % de pluteus	
Ensaio com DSS (14/07/2011): 1,87 mg.L <sup>-1</sup> (IC: 1,70 – 2,10 mg.L <sup>-1</sup> )	

IC: Intervalo de confiança.



Laboratório de Análise Ambiental

Av. Carlos Chagas Filho, 791

Pólo Bio-Rio // Laboratório 4

Cidade Universitária // Ilha do Fundão

CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ

55 (21) 3867 5851 // 55 (21) 3525 2466

Email: labtox@labtox.com.br

http://www.labtox.com.br

## 1 – OBJETIVO

Este ensaio teve como objetivo determinar a toxicidade crônica de curta duração da amostra, 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). 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(I) (maior concentração nominal da amostra no início do ensaio que não causa efeito significativamente diferente do controle) e CEO(I) (menor concentração nominal da amostra no início do ensaio 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(I) (valor crônico inicial), que representa a média geométrica de CENO(I) e CEO(I).

### PREPARO DA AMOSTRA

A amostra foi congelada ao chegar ao Labtox. No dia da montagem 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; 12,5; 25 e 50%.



Laboratório de Análise Ambiental

Av. Carlos Chagas Filho, 791

Pólo Bio-Rio // Laboratório 4

Cidade Universitária // Ilha do Fundão

CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ

55 (21) 3867 5851 // 55 (21) 3525 2466

Email: labtox@labtox.com.br

http://www.labtox.com.br

**RESUMO DAS CONDIÇÕES DE ENSAIO**

Tipo de ensaio.....	crônico
Temperatura de incubação.....	25 ± 1° C
Fotoperíodo.....	12h luz/12h 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.....	08 + 1 controle*
Água de diluição.....	água do mar natural filtrada
Água de diluição: .....Salinidade: 36 ‰ .....OD: 7,19 mg.L <sup>-1</sup> .....pH: 8,19	
Solução-estoque: .....Salinidade: >100‰.....OD: 6,56 mg.L <sup>-1</sup> .....pH: 5,65	
Salinidade das soluções-teste.....	36 a 100 ‰
pH das soluções-teste:.....	6,84 a 8,19
Oxigênio dissolvido das soluções-teste.....	6,88 a 7,84 mg.L <sup>-1</sup>
Duração do ensaio.....	26 horas
Resposta.....	retardamento no desenvolvimento embrionário ou anomalias
Expressão do resultado.....	CENO(I), CEO(I) e VC(I)
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 de contagem e o percentual de pluteus normais, obtidos no controle e nas diferentes soluções-teste, são apresentados na tabela I.

Os valores de oxigênio dissolvido (OD), pH e salinidade da água de diluição e da amostra (solução-estoque), medidos no início do ensaio, bem como os valores máximos e mínimos destes parâmetros medidos nas soluções-teste, no início e final do ensaio, encontram-se na lista de resumo das condições de ensaio.



Av. Carlos Chagas Filho, 791  
 Pólo Bio-Rio // Laboratório 4  
 Cidade Universitária // Ilha do Fundão  
 CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ  
 55 (21) 3867 5851 // 55 (21) 3525 2466  
 Email: labtox@labtox.com.br  
 http://www.labtox.com.br

Tabela I: Número de pluteus normais de *L. variegatus* por réplica e percentual de pluteus normais obtido no controle e nas diferentes soluções-teste da amostra.

Solução-teste (%)	Pluteus Normais		Solução-teste (%)	Pluteus Normais	
	Número por réplica	% por solução-teste		Número por réplica	% por solução-teste
Controle	77	81,0	6,25*	0	0,0
	86				
	80				
	81				
0,39	84	80,2	12,5*	0	0,0
	78				
	75				
	84				
0,78*	68	68,0	25*	0	0,0
	57				
	71				
	76				
1,56*	0	0,0	50*	0	0,0
	0				
	0				
	0				
3,12*	0	0,0			
	0				
	0				
	0				

\* Diferença significativa em relação ao 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	0.190				
0.39	0.197	0.185		1.83	k= 1, v= 9
0.78	0.320	3.200	*	1.93	k= 2, v= 9

s = 0.057 Note: df used for table values are approximate when v > 20.



Laboratório de Análise Ambiental

Av. Carlos Chagas Filho, 791

Pólo Bio-Rio // Laboratório 4

Cidade Universitária // Ilha do Fundão

CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ

55 (21) 3867 5851 // 55 (21) 3525 2466

Email: labtox@labtox.com.br

http://www.labtox.com.br

## GARANTIA DOS RESULTADOS

Os dados apresentados neste laudo são confidenciais e referem-se unicamente aos resultados obtidos no(s) ensaio(s) com a(s) amostra(s) acima citada(s). 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.



Laboratório de Análise Ambiental

Av. Carlos Chagas Filho, 791

Pólo Bio-Rio // Laboratório 4

Cidade Universitária // Ilha do Fundão

CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ

55 (21) 3867 5851 // 55 (21) 3525 2466

Email: labtox@labtox.com.br

http://www.labtox.com.br

## 4 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. 2006. Ecotoxicologia Aquática – Toxicidade crônica – Método de Ensaio com ouriço-do-mar (*Echinodermata*, *Echinoidea*). NBR 15.350, 17 p.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. 2007. Ecotoxicologia Aquática – Preservação e preparo de amostras. NBR 15.469, 7p.

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

Responsável Técnico:

MSc Leila A. Silva Kraus

CRBio-2 - 12156/02

Diretora

Rio de Janeiro, 19 de junho de 2012.



## **ANEXO B.6**

**FPSO ESPÍRITO SANTO  
PONTO DE DESCARTE: SLOP TANK  
PRIMEIRO SEMESTRE DE 2011**





FPSO ES

# Relatório de Análises Semestrais de Água Produzida 0188-11 Rev. 03

Data da Amostragem  
03/07/2011  
O/S OGC. 3015004.00009/11



## **1. Objetivo**

Reportar os resultados obtidos de amostras de água produzida coletadas conforme o Anexo A deste relatório.

## **2. Cronologia**

### 21 Junho de 2011

02 kits de amostragem de água produzida foram entregues na Líder Aviação situada no aeroporto de Vitória - ES, com destino ao FPSO ES.

### 03 de julho de 2011

As amostras de água produzida foram coletadas às 14 horas pelo técnico químico Bruno Castro no ponto de amostragem Slop Tank, utilizando-se das instruções descritas no Anexo A deste relatório. As amostras foram acondicionadas em geladeira de forma a serem mantidas a refrigeração adequada.

### 04 de julho de 2011

As amostras foram acondicionadas em caixa de isopor conforme instruções do Anexo A deste relatório e desembarcadas do FPSO ES. A SGS procedeu com a coleta das amostras na Líder Aviação do aeroporto de Vitória e imediatamente encaminhou as amostras para o laboratório responsável pelas análises, Bioagri Ambiental Ltda.

### 3. Resultados

Após análises das amostras foram obtidos os seguintes resultados:

Amostra 5350-11				
Análises físico-químicas				
Análises	Métodos	LQ	unidades	Resultados
Índice de fenóis	Cromatografia	0,002	mg/L	0,081
Carbono orgânico total	Standard Methods 5310	2,5	mg/L	56,1
Nitrogênio amoniacal total	Standard Methods 4500 NH3	0,1	mg/L	1,68
Benzeno	Cromatografia	1	µg/L	46,8
Tolueno	Cromatografia	1	µg/L	33,0
Etilbenzeno	Cromatografia	1	µg/L	8,88
o-Xileno	Cromatografia	1	µg/L	19,2
m, p-Xilenos	Cromatografia	2	µg/L	14,6
Mercurio	Absorção atômica	$1 \times 10^{-5}$	mg/L	<0,00001
pH (a 20 ° C)	Standard Methods 4500 H+	0 – 14	----	3,30
Salinidade	Standard Methods 2520	0,1	g/L	37,0
Arsênio	Absorção atômica	0,0001	mg/L	<0,0001
Bário	Absorção atômica	0,0005	mg/L	0,0558
Cádmio	Absorção atômica	0,0001	mg/L	<0,0001
Cromo	Absorção atômica	0,0001	mg/L	0,0323
Cobre	Absorção atômica	0,0001	mg/L	0,0617
Ferro	Standard Methods 3500 – Fe	0,0001	mg/L	7,9
Chumbo	Absorção atômica	0,0005	mg/L	0,0088
Vanádio	Absorção atômica	0,0001	mg/L	<0,0001
Zinco	Standard Methods 3500 – Zn	0,0001	mg/L	1,3
Manganês	Standard Methods 3500 – Mn	0,0001	mg/L	0,6459
Níquel	Absorção atômica	0,0001	mg/L	0,0124
Radio 226	Standard Methods 7500	-	mBq L <sup>-1</sup>	399 ± 27
Radio 228	Standard Methods 7500	-	mBq L <sup>-1</sup>	1,140 ± 30
Toxicidade crônica	ABNT – NBR 15308	-		*
Óleos e graxas	Gravimétrico	5	mg/L	9,3
Temperatura	-	-	°C	35

Amostras 5350-11				
Hidrocarbonetos totais de petróleo (TPH)				
Análises		LQ	Unidades	Resultados
TPH faixa gasolina (C8-C11)	Cromatografia	0,05	mg/L	0,09
TPH faixa querosene (C11-C14)	Cromatografia	0,05	mg/L	0,29
Faixa diesel TPH (C14-C20)	Cromatografia	0,05	mg/L	1,0
Faixa óleo lubrificante TPH (C20-C40)	Cromatografia	0,05	mg/L	2,3
TPH Detectado	Cromatografia	-	mg/L	Não combina
Total TPH	Cromatografia	0,2	mg/L	3,7

Amostra 5350-11				
Hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (PAH)				
Analises	Métodos	LQ	Unidades	Resultados
PAH-Benzo (a) pireno	Cromatografia	0,01	µg/L	<0,01
PAH-Benzo (b) fluoranteno	Cromatografia	0,01	µg/L	<0,01
PHA-Benzo (k) fluoranteno	Cromatografia	0,01	µg/L	<0,01
Criseo	Cromatografia	0,01	µg/L	<0,01
Acenaftileno	Cromatografia	0,01	µg/L	<0,01
Fluoreno	Cromatografia	0,01	µg/L	1,0
Antraceno	Cromatografia	0,01	µg/L	<0,01
Benzo (g, h, i) perileno	Cromatografia	0,01	µg/L	<0,01
Fenantreno	Cromatografia	0,1	µg/L	3,2
Dibenzo (a,h) antraceno	Cromatografia	0,01	µg/L	<0,01
Indeno (1,2,3 cd) pireno	Cromatografia	0,01	µg/L	<0,01
Pireno	Cromatografia	0,01	µg/L	<0,01
Acenafteno	Cromatografia	0,01	µg/L	<0,01
Fluoranteno	Cromatografia	0,01	µg/L	<0,01
Naftaleno	Cromatografia	0,1	µg/L	4,7
Benzo (a) antraceno	Cromatografia	0,01	µg/L	0,63
Total de PAH	Cromatografia	0,28	µg/L	8,5

#### 4. Observações

4.1 Os resultados têm valores limitados as amostras analisadas.

4.2 Para resultados do parâmetro Toxicidade Crônica da Água Produzida referir-se ao relatório L 7613 LVC Rev. 00 emitido pelo laboratório Labtox.

4.3 O LQ não é fixo, ele pode variar de acordo com o preparo da amostra, interferência da matriz e diluição utilizada.



Gláucia da Silva  
CRQ: 03155507 - 3ª Região  
Responsável Técnica

Member of the SGS Group (Société Générale de Surveillance)

SGS does not, by performing Services or by issuing Documents, assume, abridge, abrogate or undertake to discharge any duty or responsibility of the client to any person or entity. SGS undertakes to perform only the Services agreed between SGS and its client. Neither the title of a Document or the nature of a commodity implies that any particular procedures have been followed or tests performed other than as specified in the Document(s). For evaluation of the results the method's precision statement applies, also, please refer to ASTM 3244-97(2002), IP367/93 and IP Standard (Test Methods) Appendix E, Standard Practice for Utilization of Test Data to Determine Conformance with Specifications or latest equivalent.



## ANEXO A

### Instruções para coleta de amostras semestrais de água produzida

#### A1. Objetivo

Coletar amostras de água produzida para análises diversas efetuadas semestralmente conforme CONAMA 393 de 08 de Agosto de 2007.

#### A2. Composição do kit de amostragem

Cada kit de amostragem a ser recebido será composto dos itens listados abaixo:

- 01 caixa de isopor;
- 02 frascos plásticos de 250 ml;
- 02 frascos de vidro de 250 ml;
- 01 frasco plástico de 500 ml;
- 02 frascos de vidro de 1000 ml;
- 02 frascos plásticos de 5000 ml

Cada frasco deverá conter uma etiqueta, cujos dados solicitados devem ser preenchidos pelo responsável da amostragem. Estas etiquetas contêm também a identificação das análises a serem efetuadas na amostra coletada naquele recipiente.

#### A3. Análises requeridas

As análises a serem efetuadas nas amostras coletadas são apresentadas abaixo e estão de acordo com o Art. 10 do CONAMA 393 de 08 de Agosto de 2007.

3.1 Compostos inorgânicos: arsênio, bário, cádmio, cromo, cobre, ferro, mercúrio, manganês, níquel, chumbo, vanádio, zinco;

3.2 Radioisótopos: rádio-226 e rádio -228;

3.3 Compostos orgânicos: hidrocarbonetos policíclicos aromáticos-HPA, benzeno, tolueno, etilbenzeno e xilenos-BTEX, fenóis e avaliação de hidrocarbonetos totais de petróleo – HTP através de perfil cromatográfico;

3.4 Toxicidade crônica da água produzida determinada através de método ecotoxicológico padronizado com organismos marinhos; e

3.5 Parâmetros complementares: carbono orgânico total-COT, pH, salinidade, temperatura e nitrogênio amoniacal total.

3.6 Teor de óleos e graxas.



#### **A4. Procedimento de coleta de amostras**

- 4.1 Caso a saída da água apresente alguma sujeira na sua parte exterior, limpe a mesma.
- 4.2 Abrir a torneira, deixando correr bastante água. Isso é necessário, pois pode haver vestígios de óleo retido na tubulação.
- 4.3 Coletar as amostras preenchendo totalmente os frascos contidos no kit de amostragem.
- 4.4 Preencher os campos requeridos das etiquetas com os dados da amostragem.
- 4.5 Após a coleta, manter as amostras refrigeradas a aproximadamente 4°C.

#### **A5. Acondicionamento das amostras**

Quando enviar as amostras para terra, acondicioná-las na caixa de isopor enviada e manter o ambiente refrigerado. É importante que o gelo colocado na caixa esteja envolvido em um saco plástico para que não entre em contato com a amostra ao iniciar seu derretimento.

#### **A6. Observações importantes**

- 6.1 Antes de iniciar a amostragem confira se todos os materiais necessários e listados no item 2 estão compondo o kit de amostragem. Caso algo esteja faltando entrar em contato com o Laboratório SGS nos telefones listados no item 6.4.
- 6.2 Não deixe a amostra transbordar para fora do frasco de coleta. Isso pode levar a perda de preservantes, além de contaminar a borda do frasco.
- 6.3 Se ocorrer erro de amostragem não reutilize o mesmo frasco caso este contenha preservantes. Neste caso um novo frasco deverá ser solicitado e fornecido pela SGS.
- 6.4 Em caso de dúvida antes de efetuar a coleta, favor entrar em contato com o Laboratório SGS pelos telefones: (22) 9216-9730 e (22) 2123-6316



**ENSAIO ECOTOXICOLÓGICO COM A ÁGUA DE  
PRODUÇÃO Nº 5350 UTILIZANDO *Lytechinus variegatus*  
(ECHINODERMATA-ECHINOIDEA)**



Laboratório de Análise Ambiental

Av. Carlos Chagas Filho, 791  
Pólo Bio-Rio // Laboratório 4  
Cidade Universitária // Ilha do Fundão  
CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ  
55 (21) 3867 5851 // 55 (21) 3525 2466  
Email: [labtox@labtox.com.br](mailto:labtox@labtox.com.br)  
<http://www.labtox.com.br>

SOLICITANTE:

SGS - BRAZIL  
Rua Rodolfo David Gomes, 128  
Granja dos Cavaleiros - Macaé – RJ  
CEP: 27.930-080  
TEL: (22) 2123-6316

Técnico solicitante: Priscila Abreu  
e-mail: [priscila.abreu@sgs.com](mailto:priscila.abreu@sgs.com)

EXECUTADO POR:

LABTOX – Laboratório de Análise Ambiental Ltda  
Av. Carlos Chagas Filho, 791 - Pólo Bio-Rio - Laboratório 4  
Cidade Universitária – Ilha do Fundão CEP: 21.941-904  
Tel: (21) 3867-5651 / 3525-2466 / 3525-2442  
e-mail: [labtox@labtox.com.br](mailto:labtox@labtox.com.br)

Laudo 7613 LVC – REV 00

Rio de Janeiro  
Julho/2011

## LAUDO DE TOXICIDADE

## DADOS DO ENSAIO

Avaliação solicitada: Ensaio embrionarval

Organismo-teste: *Lytechinus variegatus*

Tipo de ensaio: Crônico de curta duração      Tempo de exposição: 24 a 28 horas

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

## VALIDADE DO ENSAIO

Desenvolvimento embrionarval 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:  $CI_{50}(I)$ : 0,85 - 2,22 mg.L<sup>-1</sup>(01/07/2011)

## DADOS DA AMOSTRA

Identificação da amostra pelo solicitante: Água de produção nº 5350

Data de coleta: 03/07/2011

Código de entrada no Labtox: L761311      Data de entrada: 12/07/2011\*

Data de início do ensaio: 25/07/2011      Data de término: 26/07/2011

\*A amostra foi congelada ao chegar ao Labtox.

RESULTADOS	
<b>CENO(I)</b> 0,195 %	<b>CEO(I)</b> 0,39 %
<b>VC(I)</b> 0,28 %	
Controle: 81,0 % de pluteus	
Ensaio com DSS (25/07/2011): 2,11 mg.L <sup>-1</sup> (IC: 2,05 – 2,18 mg.L <sup>-1</sup> )	

IC: Intervalo de confiança.



Av. Carlos Chagas Filho, 791  
 Pólo Bio-Rio // Laboratório 4  
 Cidade Universitária // Ilha do Fundão  
 CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ  
 55 (21) 3867 5851 // 55 (21) 3525 2466  
 Email: labtox@labtox.com.br  
 http://www.labtox.com.br

## 1 – OBJETIVO

Este ensaio teve como objetivo determinar a toxicidade crônica de curta duração da amostra, 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). 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(I) (maior concentração nominal da amostra no início do ensaio que não causa efeito significativamente diferente do controle) e CEO(I) (menor concentração nominal da amostra no início do ensaio 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(I) (valor crônico inicial), que representa a média geométrica de CENO(I) e CEO(I).

### PREPARO DA AMOSTRA

A amostra foi congelada ao chegar ao Labtox. No dia da montagem do ensaio foi descongelada em temperatura ambiente e utilizada como solução-estoque (100%) para o preparo das seguintes soluções-teste: 0,049; 0,098; 0,195; 0,39 e 0,78%. Estas soluções-teste foram estabelecidas em ensaio anterior.



Laboratório de Análise Ambiental

Av. Carlos Chagas Filho, 791

Pólo Bio-Rio // Laboratório 4

Cidade Universitária // Ilha do Fundão

CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ

55 (21) 3867 5851 // 55 (21) 3525 2466

Email: labtox@labtox.com.br

http://www.labtox.com.br

## RESUMO DAS CONDIÇÕES DE ENSAIO

Tipo de ensaio.....	crônico
Temperatura de incubação.....	25 ± 1° C
Fotoperíodo.....	12h luz/12h 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.....	05 + 1 controle*
Água de diluição.....	água do mar natural filtrada
Água de diluição: .....Salinidade: 36 ‰ .....OD: 7,18 mg.L <sup>-1</sup> .....pH: 8,15	
Solução-estoque: .....Salinidade: >100 ‰.....OD: 6,51 mg.L <sup>-1</sup> .....pH: 4,76	
Salinidade das soluções-teste.....	36 ‰
pH das soluções-teste:.....	7,98 a 8,16
Oxigênio dissolvido das soluções-teste.....	7,07 a 7,82 mg.L <sup>-1</sup>
Duração do ensaio.....	27 horas
Resposta.....	retardamento no desenvolvimento embriolarval ou anomalias
Expressão do resultado.....	CENO(I), CEO(I) e VC(I)
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 de contagem e o percentual de pluteus normais, obtidos no controle e nas diferentes soluções-teste, são apresentados na tabela I.

Os valores de oxigênio dissolvido (OD), pH e salinidade da água de diluição e da amostra (solução-estoque), medidos no início do ensaio, bem como os valores máximos e mínimos destes parâmetros medidos nas soluções-teste, no início e final do ensaio, encontram-se na lista de resumo das condições de ensaio.



Laboratório de Análise Ambiental

Av. Carlos Chagas Filho, 791

Pólo Bio-Rio // Laboratório 4

Cidade Universitária // Ilha do Fundão

CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ

55 (21) 3867 5851 // 55 (21) 3525 2466

Email: labtox@labtox.com.br

http://www.labtox.com.br

Tabela I: Número de pluteus normais de *L. variegatus* por réplica e percentual de pluteus normais obtido no controle e nas diferentes soluções-teste da amostra.

Solução-teste (%)	Pluteus Normais		Solução-teste (%)	Pluteus Normais	
	Número por réplica	% por solução-teste		Número por réplica	% por solução-teste
Controle	78	81,0	0,195	88	84,5
	82				
	80				
	84				
0,049	81	81,0	0,39*	60	58,5
	82				
	79				
	82				
0,098	79	83,5	0,78*	30	30,5
	78				
	92				
	85				

\* Diferença significativa em relação ao 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	0.825				
0.049	0.825	0.327		1.73	k= 1, v=18
0.098	0.825	0.327		1.82	k= 2, v=18
0.195	0.825	0.327		1.85	k= 3, v=18
0.39	0.585	4.904	*	1.86	k= 4, v=18
0.78	0.305	11.007	*	1.87	k= 5, v=18

s = 0.065 Note: df used for table values are approximate when v > 20.



Laboratório de Análise Ambiental

Av. Carlos Chagas Filho, 791

Pólo Bio-Rio // Laboratório 4

Cidade Universitária // Ilha do Fundão

CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ

55 (21) 3867 5851 // 55 (21) 3525 2466

Email: labtox@labtox.com.br

http://www.labtox.com.br

## GARANTIA DOS RESULTADOS

Os dados apresentados neste laudo são confidenciais e referem-se unicamente aos resultados obtidos no(s) ensaio(s) com a(s) amostra(s) acima citada(s). 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.



Av. Carlos Chagas Filho, 791  
Pólo Bio-Rio // Laboratório 4  
Cidade Universitária // Ilha do Fundão  
CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ  
55 (21) 3867 5851 // 55 (21) 3525 2466  
Email: labtox@labtox.com.br  
<http://www.labtox.com.br>

## 4 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. 2006. Ecotoxicologia Aquática – Toxicidade crônica – Método de Ensaio com ouriço-do-mar (*Echinodermata*, *Echinoidea*). NBR 15.350, 17 p.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. 2007. Ecotoxicologia Aquática – Preservação e preparo de amostras. NBR 15.469, 7p.

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

Responsável Técnico:

MSc Leila A. Silva Kraus

CRBio-2 - 12156/02

Diretora

Rio de Janeiro, 27 de julho de 2011.

## **ANEXO B.7**

**FPSO ESPÍRITO SANTO  
PONTO DE DESCARTE: FLOTATION  
SEGUNDO SEMESTRE DE 2011**







FPSO ES

Relatório de Análises Semestrais de  
Água Produzida  
0362-11 Rev. 03

Data da Amostragem  
26/12/11  
O/S OGC. 3015004.00070/12



## **1. Objetivo**

Reportar os resultados obtidos de amostras de água produzida coletadas conforme o Anexo A deste relatório.

## **2. Cronologia**

### 13 de Dezembro de 2011

02 kits de amostragem de água produzida foram entregues na Líder Aviação situada no aeroporto de Vitória - ES, com destino ao FPSO ES.

### 26 de Dezembro de 2011

As amostras de água produzida foram coletadas às 20 horas pelo Técnico Químico Rafael Marques no ponto de amostragem Flotation, utilizando-se das instruções descritas no Anexo A deste relatório. As amostras foram acondicionadas em geladeira de forma a serem mantidas a refrigeração adequada.

### 27 de Dezembro de 2011

As amostras foram acondicionadas em caixa de isopor conforme instruções do Anexo A deste relatório e desembarcadas do FPSO ES às 09 horas. A SGS procedeu com a coleta das amostras na Líder Aviação do aeroporto de Vitória e imediatamente encaminhou as amostras para o laboratório responsável pelas análises, Bioagri Ambiental Ltda.

### 3. Resultados

Após análises das amostras foram obtidos os seguintes resultados:

Amostra 9737-11				
Análises físico-químicas				
Análises	Métodos	LQ	unidades	Resultados
Índice de fenóis	Cromatografia	0,001	mg/L	0,10
Carbono orgânico total	Standard Methods 5310	2,5	mg/L	14,9
Nitrogênio amoniacal total	Standard Methods 4500 NH3	0,1	mg/L	0,85
Benzeno	Cromatografia	1	µg/L	20,9
Tolueno	Cromatografia	1	µg/L	7,99
Etilbenzeno	Cromatografia	1	µg/L	1,68
o-Xileno	Cromatografia	1	µg/L	4,47
m, p-Xilenos	Cromatografia	2	µg/L	2,66
Mercurio	Absorção atômica	$1 \times 10^{-5}$	mg/L	$<1 \times 10^{-5}$
pH (a 20 ° C)	Standard Methods 4500 H+	0 – 14	----	5,80
Salinidade	Standard Methods 2520	0,1	g/L	170
Arsênio	Absorção atômica	0,0001	mg/L	<0,0001
Bário	Absorção atômica	0,0005	mg/L	15,6
Cádmio	Absorção atômica	0,0001	mg/L	<0,0001
Cromo	Absorção atômica	0,0001	mg/L	<0,0001
Cobre	Absorção atômica	0,0001	mg/L	0,0487
Ferro	Standard Methods 3500 – Fe	0,0001	mg/L	19,5
Chumbo	Absorção atômica	0,0005	mg/L	<0,0005
Vanádio	Absorção atômica	0,0001	mg/L	<0,0001
Zinco	Standard Methods 3500 – Zn	0,0001	mg/L	<0,0001
Manganês	Standard Methods 3500 – Mn	0,0001	mg/L	1,5
Níquel	Absorção atômica	0,0001	mg/L	<0,0001
Radio 226	Standard Methods 7500	-	mBq L <sup>-1</sup>	
Radio 228	Standard Methods 7500	-	mBq L <sup>-1</sup>	
Toxicidade crônica	ABNT – NBR 15308	-		
Óleos e graxas	Gravimétrico	5	mg/L	6,8
Temperatura	-	-	°C	38

Amostras 9737-11				
Hidrocarbonetos totais de petróleo (TPH)				
Análises		LQ	Unidades	Resultados
TPH faixa gasolina (C8-C11)	Cromatografia	0,05	mg/L	0,28
TPH faixa querosene (C11-C14)	Cromatografia	0,05	mg/L	0,07
Faixa diesel TPH (C14-C20)	Cromatografia	0,05	mg/L	0,29
Faixa oleo lubrificante TPH (C20-C40)	Cromatografia	0,05	mg/L	0,88
TPH Detectado	Cromatografia	-	mg/L	Não Combina
Total TPH	Cromatografia	0,2	mg/L	1,5

Amostra 9737-11				
Hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (PAH)				
Analises	Métodos	LQ	Unidades	Resultados
PAH-Benzo (a) pireno	Cromatografia	0,01	µg/L	<0,01
PAH-Benzo (b) fluoranteno	Cromatografia	0,01	µg/L	<0,01
PHA-Benzo (k) fluoranteno	Cromatografia	0,01	µg/L	<0,01
Criseo	Cromatografia	0,01	µg/L	<0,01
Acenaftileno	Cromatografia	0,01	µg/L	<0,01
Fluoreno	Cromatografia	0,01	µg/L	0,43
Antraceno	Cromatografia	0,01	µg/L	<0,01
Benzo (g, h, i) perileno	Cromatografia	0,01	µg/L	<0,01
Fenantreno	Cromatografia	0,1	µg/L	1,6
Dibenzo (a,h) antraceno	Cromatografia	0,01	µg/L	<0,01
Indeno (1,2,3 cd) pireno	Cromatografia	0,01	µg/L	<0,01
Pireno	Cromatografia	0,01	µg/L	<0,01
Acenafteno	Cromatografia	0,01	µg/L	<0,01
Fluoranteno	Cromatografia	0,01	µg/L	<0,01
Naftaleno	Cromatografia	0,1	µg/L	5,3
Benzo (a) antraceno	Cromatografia	0,01	µg/L	<0,01
Total de PAH	Cromatografia	0,28	µg/L	6,9


#### 4. Observações

4.1 Os resultados têm valores limitados as amostras analisadas.

4.2 Para resultados do parâmetro Toxicidade Crônica da Água Produzida referir-se ao relatório L 8313 LVC Rev. 00 emitido pelo laboratório Labtox.

4.3 As matrizes enviadas para determinação de  $^{226}\text{Ra}$  e  $^{228}\text{Ra}$  apresentaram concentrações de  $\text{Ba}^{2+}$  elevadas e, portanto, não atenderam às características necessárias para aplicação da metodologia de análise. As coletas necessitarão serem refeitas.

4.4 O LQ não é fixo, ele pode variar de acordo com o preparo da amostra, interferência da matriz e diluição utilizada.

  
 Gláucia da Silva  
 CRQ: 03155507 - 3ª Região  
 Responsável Técnica

Member of the SGS Group (Société Générale de Surveillance)

SGS does not, by performing Services or by issuing Documents, assume, abridge, abrogate or undertake to discharge any duty or responsibility of the client to any person or entity. SGS undertakes to perform only the Services agreed between SGS and its client. Neither the title of a Document or the nature of a commodity implies that any particular procedures have been followed or tests performed other than as specified in the Document(s). For evaluation of the results the method's precision statement applies, also, please refer to ASTM 3244-97(2002), IP367/93 and IP Standard (Test Methods) Appendix E, Standard Practice for Utilization of Test Data to Determine Conformance with Specifications or latest equivalent.

SGS do Brasil Ltda Rua Rodolfo David Gomes, 128, Granja dos Cavaleiros – Macaé – RJ

Member of the SGS Group (Société Générale de Surveillance)



## ANEXO A

### Instruções para coleta de amostras semestrais de água produzida

#### A1. Objetivo

Coletar amostras de água produzida para análises diversas efetuadas semestralmente conforme CONAMA 393 de 08 de Agosto de 2007.

#### A2. Composição do kit de amostragem

Cada kit de amostragem a ser recebido será composto dos itens listados abaixo:

- 01 caixa de isopor;
- 02 frascos plásticos de 250 ml;
- 02 frascos de vidro de 250 ml;
- 01 frasco plástico de 500 ml;
- 02 frascos de vidro de 1000 ml;
- 02 frascos plásticos de 5000 ml

Cada frasco deverá conter uma etiqueta, cujos dados solicitados devem ser preenchidos pelo responsável da amostragem. Estas etiquetas contêm também a identificação das análises a serem efetuadas na amostra coletada naquele recipiente.

#### A3. Análises requeridas

As análises a serem efetuadas nas amostras coletadas são apresentadas abaixo e estão de acordo com o Art. 10 do CONAMA 393 de 08 de Agosto de 2007.

3.1 Compostos inorgânicos: arsênio, bário, cádmio, cromo, cobre, ferro, mercúrio, manganês, níquel, chumbo, vanádio, zinco;

3.2 Radioisótopos: rádio-226 e rádio -228;

3.3 Compostos orgânicos: hidrocarbonetos policíclicos aromáticos-HPA, benzeno, tolueno, etilbenzeno e xilenos-BTEX, fenóis e avaliação de hidrocarbonetos totais de petróleo – HTP através de perfil cromatográfico;

3.4 Toxicidade crônica da água produzida determinada através de método ecotoxicológico padronizado com organismos marinhos; e

3.5 Parâmetros complementares: carbono orgânico total-COT, pH, salinidade, temperatura e nitrogênio amoniacal total.

3.6 Teor de óleos e graxas.



#### **A4. Procedimento de coleta de amostras**

- 4.1 Caso a saída da água apresente alguma sujeira na sua parte exterior, limpe a mesma.
- 4.2 Abrir a torneira, deixando correr bastante água. Isso é necessário, pois pode haver vestígios de óleo retido na tubulação.
- 4.3 Coletar as amostras preenchendo totalmente os frascos contidos no kit de amostragem.
- 4.4 Preencher os campos requeridos das etiquetas com os dados da amostragem.
- 4.5 Após a coleta, manter as amostras refrigeradas a aproximadamente 4°C.

#### **A5. Acondicionamento das amostras**

Quando enviar as amostras para terra, acondicioná-las na caixa de isopor enviada e manter o ambiente refrigerado. É importante que o gelo colocado na caixa esteja envolvido em um saco plástico para que não entre em contato com a amostra ao iniciar seu derretimento.

#### **A6. Observações importantes**

- 6.1 Antes de iniciar a amostragem confira se todos os materiais necessários e listados no item 2 estão compondo o kit de amostragem. Caso algo esteja faltando entrar em contato com o Laboratório SGS nos telefones listados no item 6.4.
- 6.2 Não deixe a amostra transbordar para fora do frasco de coleta. Isso pode levar a perda de preservantes, além de contaminar a borda do frasco.
- 6.3 Se ocorrer erro de amostragem não reutilize o mesmo frasco caso este contenha preservantes. Neste caso um novo frasco deverá ser solicitado e fornecido pela SGS.
- 6.4 Em caso de dúvida antes de efetuar a coleta, favor entrar em contato com o Laboratório SGS pelos telefones: (22) 9216-9730 e (22) 2123-6316

**ENSAIO ECOTOXICOLÓGICO COM A ÁGUA DE  
PRODUÇÃO FLOTATION OUTLET Nº 9737 UTILIZANDO  
*Lytechinus variegatus* (ECHINODERMATA-ECHINOIDEA)**



Laboratório de Análise Ambiental

Av. Carlos Chagas Filho, 791  
Pólo Bio-Rio // Laboratório 4  
Cidade Universitária // Ilha do Fundão  
CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ  
55 (21) 3867 5851 // 55 (21) 3525 2466  
Email: [labtox@labtox.com.br](mailto:labtox@labtox.com.br)  
<http://www.labtox.com.br>

SOLICITANTE:

SGS - BRAZIL  
Rua Rodolfo David Gomes, 128  
Granja dos Cavaleiros - Macaé – RJ  
CEP: 27.930-080  
TEL: (22) 2123-6316

Técnico solicitante: Priscila Abreu  
e-mail: [priscila.abreu@sgs.com](mailto:priscila.abreu@sgs.com)

EXECUTADO POR:

LABTOX – Laboratório de Análise Ambiental Ltda  
Av. Carlos Chagas Filho, 791 - Pólo Bio-Rio - Laboratório 4  
Cidade Universitária – Ilha do Fundão CEP: 21.941-904  
Tel: (21) 3867-5651 / 3525-2466 / 3525-2442  
e-mail: [labtox@labtox.com.br](mailto:labtox@labtox.com.br)

Laudo 8313 LVC – Rev 00

Rio de Janeiro  
Janeiro/2012

## LAUDO DE TOXICIDADE

### DADOS DO ENSAIO

Avaliação solicitada: Ensaio embrionarval

Organismo-teste: *Lytechinus variegatus*

Tipo de ensaio: Crônico de curta duração      Tempo de exposição: 24 a 28 horas

Resposta do ensaio: Efeito no desenvolvimento embrionarval (retardamento e/ou ocorrência de anomalias no desenvolvimento, até larva pluteus)

### VALIDADE DO ENSAIO

Desenvolvimento embrionarval 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:  $CI_{50}(I)$ : 0,76 - 2,23 mg.L<sup>-1</sup> (18/11/2011)

### DADOS DA AMOSTRA

Identificação da amostra pelo solicitante: Água de produção Flotation outlet  
Nº 9737

Data: 26/12/2011

Código de entrada no Labtox: L831312      Data de entrada: 05/01/2012\*

Data de início do ensaio: 12/01/2012      Data de término: 13/01/2012

\*A amostra foi congelada ao chegar ao Labtox.

RESULTADOS	
<b>CENO(I)</b> 0,195 %	<b>CEO(I)</b> 0,39 %
<b>VC(I)</b> 0,28 %	
Controle: 83,2 % de pluteus	
Ensaio com DSS (12/01/2012): 1,78 mg.L <sup>-1</sup> (IC: 1,71 – 1,83 mg.L <sup>-1</sup> )	

IC: Intervalo de confiança.



Av. Carlos Chagas Filho, 791  
Pólo Bio-Rio // Laboratório 4  
Cidade Universitária // Ilha do Fundão  
CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ  
55 (21) 3867 5851 // 55 (21) 3525 2466  
Email: labtox@labtox.com.br  
<http://www.labtox.com.br>



## 1 – OBJETIVO

Este ensaio teve como objetivo determinar a toxicidade crônica de curta duração da amostra, 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, 2012). 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(I) (maior concentração nominal da amostra no início do ensaio que não causa efeito significativamente diferente do controle) e CEO(I) (menor concentração nominal da amostra no início do ensaio 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(I) (valor crônico inicial), que representa a média geométrica de CENO(I) e CEO(I).

### PREPARO DA AMOSTRA

A amostra foi congelada ao chegar ao Labtox. No dia da montagem do ensaio foi descongelada em temperatura ambiente e utilizada como solução-estoque (100%) para o preparo das seguintes soluções-teste: 0,195; 0,39; 0,78; 1,56; 3,12 e 6,25%. Estas soluções-teste foram estabelecidas em ensaio anterior.

Av. Carlos Chagas Filho, 791  
Pólo Bio-Rio // Laboratório 4  
Cidade Universitária // Ilha do Fundão  
CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ  
55 (21) 3867 5851 // 55 (21) 3525 2466  
Email: labtox@labtox.com.br  
<http://www.labtox.com.br>

## RESUMO DAS CONDIÇÕES DE ENSAIO

Tipo de ensaio.....	crônico
Temperatura de incubação.....	25 ± 1° C
Fotoperíodo.....	12h luz/12h 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.....	06 + 1 controle*
Água de diluição.....	água do mar natural filtrada
Água de diluição: .....Salinidade: 36 ‰ .....OD: 7,21 mg.L <sup>-1</sup> .....pH: 8,18	
Solução-estoque: .....Salinidade: >100 ‰.....OD: 8,46 mg.L <sup>-1</sup> .....pH: 5,19	
Salinidade das soluções-teste.....	36 a 48 ‰
pH das soluções-teste:.....	7,89 a 8,18
Oxigênio dissolvido das soluções-teste.....	6,47 a 7,21 mg.L <sup>-1</sup>
Duração do ensaio.....	26 horas
Resposta.....	retardamento no desenvolvimento embriolarval ou anomalias
Expressão do resultado.....	CENO(I), CEO(I) e VC(I)
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 de contagem e o percentual de pluteus normais, obtidos no controle e nas diferentes soluções-teste, são apresentados na tabela I.

Os valores de oxigênio dissolvido (OD), pH e salinidade da água de diluição e da solução-estoque (amostra), medidos no início do ensaio, bem como os valores máximos e mínimos destes parâmetros medidos nas soluções-teste, no início e final do ensaio, encontram-se na lista de resumo das condições de ensaio.



Av. Carlos Chagas Filho, 791  
 Pólo Bio-Rio // Laboratório 4  
 Cidade Universitária // Ilha do Fundão  
 CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ  
 55 (21) 3867 5851 // 55 (21) 3525 2466  
 Email: labtox@labtox.com.br  
 http://www.labtox.com.br

Tabela I: Número de pluteus normais de *L. variegatus* por réplica e percentual de pluteus normais obtido no controle e nas diferentes soluções-teste.

Solução-teste (%)	Pluteus Normais		Solução-teste (%)	Pluteus Normais	
	Número por réplica	% por solução-teste		Número por réplica	% por solução-teste
Controle	86	83,2	1,56*	0	0,0
	81				
	90				
	76				
0,195	83	82,5	3,12*	0	0,0
	83				
	80				
	84				
0,39*	71	60,8	6,25*	0	0,0
	51				
	63				
	58				
0,78*	0	0,0		0	
	0				
	0				
	0				

\* Diferença significativa em relação ao 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
Controle	0.168				
0.195	0.175	0.175		1.83	k= 1, v= 9
0.39	0.392	5.238	*	1.93	k= 2, v= 9

s = 0.061

Note: df used for table values are approximate when v &gt; 20.



Laboratório de Análise Ambiental

Av. Carlos Chagas Filho, 791

Pólo Bio-Rio // Laboratório 4

Cidade Universitária // Ilha do Fundão

CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ

55 (21) 3867 5851 // 55 (21) 3525 2466

Email: labtox@labtox.com.br

http://www.labtox.com.br

## GARANTIA DOS RESULTADOS

Os dados apresentados neste laudo são confidenciais e referem-se unicamente aos resultados obtidos no(s) ensaio(s) com a(s) amostra(s) acima citada(s). 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.



Av. Carlos Chagas Filho, 791  
Pólo Bio-Rio // Laboratório 4  
Cidade Universitária // Ilha do Fundão  
CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ  
55 (21) 3867 5851 // 55 (21) 3525 2466  
Email: labtox@labtox.com.br  
<http://www.labtox.com.br>

## 4 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. 2006. Ecotoxicologia Aquática – Toxicidade crônica – Método de Ensaio com ouriço-do-mar (*Echinodermata*, *Echinoidea*). NBR 15.350, 17 p.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. 2007. Ecotoxicologia Aquática – Preservação e preparo de amostras. NBR 15.469, 7p.

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

Responsável Técnico:

MSc Leila A. Silva Kraus  
CRBio-2 - 12156/02  
Diretora

Rio de Janeiro, 01 de fevereiro de 2012.

## **ANEXO B.8**

**FPSO ESPÍRITO SANTO  
PONTO DE DESCARTE: SLOP TANK  
SEGUNDO SEMESTRE DE 2011**





FPSO ES

Relatório de Análises Semestrais de  
Água Produzida  
0363-11 Rev. 03

Data da Amostragem  
26/12/11  
O/S OGC. 3015004.00070/12



## **1. Objetivo**

Reportar os resultados obtidos de amostras de água produzida coletadas conforme o Anexo A deste relatório.

## **2. Cronologia**

### 13 de Dezembro de 2011

02 kits de amostragem de água produzida foram entregues na Líder Aviação situada no aeroporto de Vitória - ES, com destino ao FPSO ES.

### 26 de Dezembro de 2011

As amostras de água produzida foram coletadas às 16 horas pelo Técnico Químico Filipe Mello no ponto de amostragem COM – Slop Tank, utilizando-se das instruções descritas no Anexo A deste relatório. As amostras foram acondicionadas em geladeira de forma a serem mantidas a refrigeração adequada.

### 27 de Dezembro de 2011

As amostras foram acondicionadas em caixa de isopor conforme instruções do Anexo A deste relatório e desembarcadas do FPSO ES às 09 horas. A SGS procedeu com a coleta das amostras na Líder Aviação do aeroporto de Vitória e imediatamente encaminhou as amostras para o laboratório responsável pelas análises, Bioagri Ambiental Ltda.



### 3. Resultados

Após análises das amostras foram obtidos os seguintes resultados:

Amostra 9738-11				
Análises físico-químicas				
Análises	Métodos	LQ	unidades	Resultados
Índice de fenóis	Cromatografia	0,001	mg/L	0,12
Carbono orgânico total	Standard Methods 5310	250	mg/L	2380
Nitrogênio amoniacal total	Standard Methods 4500 NH3	0,1	mg/L	0,76
Benzeno	Cromatografia	1	µg/L	91,3
Tolueno	Cromatografia	1	µg/L	37,5
Etilbenzeno	Cromatografia	1	µg/L	8,03
o-Xileno	Cromatografia	1	µg/L	18,4
m, p-Xilenos	Cromatografia	2	µg/L	13,9
Mercúrio	Absorção atômica	$1 \times 10^{-5}$	mg/L	$<1 \times 10^{-5}$
pH (a 20 ° C)	Standard Methods 4500 H+	0 – 14	----	4,20
Salinidade	Standard Methods 2520	0,1	g/L	130
Arsênio	Absorção atômica	0,0001	mg/L	<0,0001
Bário	Absorção atômica	0,0005	mg/L	12,4
Cádmio	Absorção atômica	0,0001	mg/L	<0,0001
Cromo	Absorção atômica	0,0001	mg/L	<0,0001
Cobre	Absorção atômica	0,0001	mg/L	0,2293
Ferro	Standard Methods 3500 – Fe	0,0001	mg/L	31,4
Chumbo	Absorção atômica	0,0005	mg/L	<0,0005
Vanádio	Absorção atômica	0,0001	mg/L	<0,0001
Zinco	Standard Methods 3500 – Zn	0,0001	mg/L	12,0
Manganês	Standard Methods 3500 – Mn	0,0001	mg/L	1,5
Níquel	Absorção atômica	0,0001	mg/L	<0,0001
Radio 226	Standard Methods 7500	-	mBq L <sup>-1</sup>	*
Radio 228	Standard Methods 7500	-	mBq L <sup>-1</sup>	*
Toxicidade crônica	ABNT – NBR 15308	-		*
Óleos e graxas	Gravimétrico	5	mg/L	8,8
Temperatura	-	-	°C	38

Amostras 9738-11				
Hidrocarbonetos totais de petróleo (TPH)				
Análises		LQ	Unidades	Resultados
TPH faixa gasolina (C8-C11)	Cromatografia	0,25	mg/L	0,95
TPH faixa querosene (C11-C14)	Cromatografia	0,25	mg/L	2,0
Faixa diesel TPH (C14-C20)	Cromatografia	0,25	mg/L	1,9
Faixa oleo lubrificante TPH (C20-C40)	Cromatografia	0,25	mg/L	3,2
TPH Detectado	Cromatografia	-	mg/L	Não Combina
Total TPH	Cromatografia	1	mg/L	8,0

Amostra 9738-11				
Hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (PAH)				
Analises	Métodos	LQ	Unidades	Resultados
PAH-Benzo (a) pireno	Cromatografia	0,01	µg/L	<0,01
PAH-Benzo (b) fluoranteno	Cromatografia	0,01	µg/L	<0,01
PHA-Benzo (k) fluoranteno	Cromatografia	0,01	µg/L	<0,01
Criseo	Cromatografia	0,01	µg/L	0,40
Acenaftileno	Cromatografia	0,01	µg/L	<0,01
Fluoreno	Cromatografia	0,01	µg/L	0,92
Antraceno	Cromatografia	0,01	µg/L	<0,01
Benzo (g, h, i) perileno	Cromatografia	0,01	µg/L	<0,01
Fenantreno	Cromatografia	0,1	µg/L	2,5
Dibenzo (a,h) antraceno	Cromatografia	0,01	µg/L	<0,01
Indeno (1,2,3 cd) pireno	Cromatografia	0,01	µg/L	<0,01
Pireno	Cromatografia	0,01	µg/L	<0,01
Acenafteno	Cromatografia	0,01	µg/L	<0,01
Fluoranteno	Cromatografia	0,01	µg/L	<0,01
Naftaleno	Cromatografia	0,1	µg/L	9,1
Benzo (a) antraceno	Cromatografia	0,01	µg/L	<0,01
Total de PAH	Cromatografia	0,28	µg/L	12

#### 4. Observações

4.1 Os resultados têm valores limitados as amostras analisadas.

4.2 Para resultados do parâmetro Toxicidade Crônica da Água Produzida referir-se ao relatório L 8314 LVC Rev. 00 emitido pelo laboratório Labtox.

4.3 As matrizes enviadas para determinação de  $^{226}\text{Ra}$  e  $^{228}\text{Ra}$  apresentaram concentrações de  $\text{Ba}^{2+}$  elevadas e, portanto, não atenderam às características necessárias para aplicação da metodologia de análise. As coletas necessitarão serem refeitas.

4.4 O LQ não é fixo, ele pode variar de acordo com o preparo da amostra, interferência da matriz e diluição utilizada.



Gláucia da Silva  
CRQ: 03155507 - 3ª Região  
Responsável Técnica

Member of the SGS Group (Société Générale de Surveillance)

SGS does not, by performing Services or by issuing Documents, assume, abridge, abrogate or undertake to discharge any duty or responsibility of the client to any person or entity. SGS undertakes to perform only the Services agreed between SGS and its client. Neither the title of a Document or the nature of a commodity implies that any particular procedures have been followed or tests performed other than as specified in the Document(s). For evaluation of the results the method's precision statement applies, also, please refer to ASTM 3244-97(2002), IP367/93 and IP Standard (Test Methods) Appendix E, Standard Practice for Utilization of Test Data to Determine Conformance with Specifications or latest equivalent.

SGS do Brasil Ltda Rua Rodolfo David Gomes, 128, Granja dos Cavaleiros – Macaé – RJ

Member of the SGS Group (Société Générale de Surveillance)



## ANEXO A

### Instruções para coleta de amostras semestrais de água produzida

#### A1. Objetivo

Coletar amostras de água produzida para análises diversas efetuadas semestralmente conforme CONAMA 393 de 08 de Agosto de 2007.

#### A2. Composição do kit de amostragem

Cada kit de amostragem a ser recebido será composto dos itens listados abaixo:

- 01 caixa de isopor;
- 02 frascos plásticos de 250 ml;
- 02 frascos de vidro de 250 ml;
- 01 frasco plástico de 500 ml;
- 02 frascos de vidro de 1000 ml;
- 02 frascos plásticos de 5000 ml

Cada frasco deverá conter uma etiqueta, cujos dados solicitados devem ser preenchidos pelo responsável da amostragem. Estas etiquetas contêm também a identificação das análises a serem efetuadas na amostra coletada naquele recipiente.

#### A3. Análises requeridas

As análises a serem efetuadas nas amostras coletadas são apresentadas abaixo e estão de acordo com o Art. 10 do CONAMA 393 de 08 de Agosto de 2007.

3.1 Compostos inorgânicos: arsênio, bário, cádmio, cromo, cobre, ferro, mercúrio, manganês, níquel, chumbo, vanádio, zinco;

3.2 Radioisótopos: rádio-226 e rádio -228;

3.3 Compostos orgânicos: hidrocarbonetos policíclicos aromáticos-HPA, benzeno, tolueno, etilbenzeno e xilenos-BTEX, fenóis e avaliação de hidrocarbonetos totais de petróleo – HTP através de perfil cromatográfico;

3.4 Toxicidade crônica da água produzida determinada através de método ecotoxicológico padronizado com organismos marinhos; e

3.5 Parâmetros complementares: carbono orgânico total-COT, pH, salinidade, temperatura e nitrogênio amoniacal total.

3.6 Teor de óleos e graxas.



#### **A4. Procedimento de coleta de amostras**

4.1 Caso a saída da água apresente alguma sujeira na sua parte exterior, limpe a mesma.

4.2 Abrir a torneira, deixando correr bastante água. Isso é necessário, pois pode haver vestígios de óleo retido na tubulação.

4.3 Coletar as amostras preenchendo totalmente os frascos contidos no kit de amostragem.

4.4 Preencher os campos requeridos das etiquetas com os dados da amostragem.

4.5 Após a coleta, manter as amostras refrigeradas a aproximadamente 4°C.

#### **A5. Acondicionamento das amostras**

Quando enviar as amostras para terra, acondicioná-las na caixa de isopor enviada e manter o ambiente refrigerado. É importante que o gelo colocado na caixa esteja envolvido em um saco plástico para que não entre em contato com a amostra ao iniciar seu derretimento.

#### **A6. Observações importantes**

6.1 Antes de iniciar a amostragem confira se todos os materiais necessários e listados no item 2 estão compondo o kit de amostragem. Caso algo esteja faltando entrar em contato com o Laboratório SGS nos telefones listados no item 6.4.

6.2 Não deixe a amostra transbordar para fora do frasco de coleta. Isso pode levar a perda de preservantes, além de contaminar a borda do frasco.

6.3 Se ocorrer erro de amostragem não reutilize o mesmo frasco caso este contenha preservantes. Neste caso um novo frasco deverá ser solicitado e fornecido pela SGS.

6.4 Em caso de dúvida antes de efetuar a coleta, favor entrar em contato com o Laboratório SGS pelos telefones: (22) 9216-9730 e (22) 2123-6316

**ENSAIO ECOTOXICOLÓGICO COM A ÁGUA DE  
PRODUÇÃO OCM – SLOP TANK Nº 9738 UTILIZANDO  
*Lytechinus variegatus* (ECHINODERMATA-ECHINOIDEA)**



Laboratório de Análise Ambiental

Av. Carlos Chagas Filho, 791  
Pólo Bio-Rio // Laboratório 4  
Cidade Universitária // Ilha do Fundão  
CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ  
55 (21) 3867 5851 // 55 (21) 3525 2466  
Email: [labtox@labtox.com.br](mailto:labtox@labtox.com.br)  
<http://www.labtox.com.br>

SOLICITANTE:

SGS - BRAZIL  
Rua Rodolfo David Gomes, 128  
Granja dos Cavaleiros - Macaé – RJ  
CEP: 27.930-080  
TEL: (22) 2123-6316

Técnico solicitante: Priscila Abreu  
e-mail: [priscila.abreu@sgs.com](mailto:priscila.abreu@sgs.com)

EXECUTADO POR:

LABTOX – Laboratório de Análise Ambiental Ltda  
Av. Carlos Chagas Filho, 791 - Pólo Bio-Rio - Laboratório 4  
Cidade Universitária – Ilha do Fundão CEP: 21.941-904  
Tel: (21) 3867-5651 / 3525-2466 / 3525-2442  
e-mail: [labtox@labtox.com.br](mailto:labtox@labtox.com.br)

Laudo 8314 LVC – Rev 00

Rio de Janeiro  
Fevereiro/2012

## LAUDO DE TOXICIDADE

## DADOS DO ENSAIO

Avaliação solicitada: Ensaio embrionarval

Organismo-teste: *Lytechinus variegatus*

Tipo de ensaio: Crônico de curta duração      Tempo de exposição: 24 a 28 horas

Resposta do ensaio: Efeito no desenvolvimento embrionarval (retardamento e/ou ocorrência de anomalias no desenvolvimento, até larva pluteus)

## VALIDADE DO ENSAIO

Desenvolvimento embrionarval 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:  $CI_{50}(I)$ : 0,76 - 2,23 mg.L<sup>-1</sup> (18/11/2011)

## DADOS DA AMOSTRA

Identificação da amostra pelo solicitante: Água de produção OCM – SLOP  
TANK  
Nº 9738  
Data: 26/12/2011

Código de entrada no Labtox: L831412      Data de entrada: 05/01/2012\*

Data de início do ensaio: 14/02/2012      Data de término: 15/02/2012

\*A amostra foi congelada ao chegar ao Labtox.

RESULTADOS	
<b>CENO(I)</b> 0,049 %	<b>CEO(I)</b> 0,098 %
<b>VC(I)</b> 0,069 %	
Controle: 81,0 % de pluteus	
Ensaio com DSS (14/02/2012): 1,65 mg.L <sup>-1</sup> (IC: 1,03 – 2,11 mg.L <sup>-1</sup> )	

IC: Intervalo de confiança.



Av. Carlos Chagas Filho, 791  
Pólo Bio-Rio // Laboratório 4  
Cidade Universitária // Ilha do Fundão  
CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ  
55 (21) 3867 5851 // 55 (21) 3525 2466  
Email: labtox@labtox.com.br  
http://www.labtox.com.br

## 1 – OBJETIVO

Este ensaio teve como objetivo determinar a toxicidade crônica de curta duração da amostra, 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, 2012). 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(I) (maior concentração nominal da amostra no início do ensaio que não causa efeito significativamente diferente do controle) e CEO(I) (menor concentração nominal da amostra no início do ensaio 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(I) (valor crônico inicial), que representa a média geométrica de CENO(I) e CEO(I).

### PREPARO DA AMOSTRA

A amostra foi congelada ao chegar ao Labtox. No dia da montagem do ensaio foi descongelada em temperatura ambiente e utilizada como solução-estoque (100%) para o preparo das seguintes soluções-teste: 0,049; 0,098; 0,195; 0,39; 0,78 e 1,56%. Estas soluções-teste foram estabelecidas em ensaio anterior.



Av. Carlos Chagas Filho, 791  
Pólo Bio-Rio // Laboratório 4  
Cidade Universitária // Ilha do Fundão  
CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ  
55 (21) 3867 5851 // 55 (21) 3525 2466  
Email: labtox@labtox.com.br  
<http://www.labtox.com.br>

## RESUMO DAS CONDIÇÕES DE ENSAIO

Tipo de ensaio.....	crônico
Temperatura de incubação.....	25 ± 1° C
Fotoperíodo.....	12h luz/12h 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.....	06 + 1 controle*
Água de diluição.....	água do mar natural filtrada
Água de diluição: .....Salinidade: 36 ‰ .....OD: 7,37 mg.L <sup>-1</sup> .....pH: 8,15	
Solução-estoque: .....Salinidade: >100 ‰.....OD: 7,59 mg.L <sup>-1</sup> .....pH: 4,04	
Salinidade das soluções-teste.....	36 a 37 ‰
pH das soluções-teste:.....	7,85 a 8,15
Oxigênio dissolvido das soluções-teste.....	6,81 a 7,56 mg.L <sup>-1</sup>
Duração do ensaio.....	26 horas
Resposta.....	retardamento no desenvolvimento embriolarval ou anomalias
Expressão do resultado.....	CENO(I), CEO(I) e VC(I)
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 de contagem e o percentual de pluteus normais, obtidos no controle e nas diferentes soluções-teste, são apresentados na tabela I.

Os valores de oxigênio dissolvido (OD), pH e salinidade da água de diluição e da solução-estoque (amostra), medidos no início do ensaio, bem como os valores máximos e mínimos destes parâmetros medidos nas soluções-teste, no início e final do ensaio, encontram-se na lista de resumo das condições de ensaio.



Laboratório de Análise Ambiental

Av. Carlos Chagas Filho, 791

Pólo Bio-Rio // Laboratório 4

Cidade Universitária // Ilha do Fundão

CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ

55 (21) 3867 5851 // 55 (21) 3525 2466

Email: labtox@labtox.com.br

http://www.labtox.com.br



Tabela I: Número de pluteus normais de *L. variegatus* por réplica e percentual de pluteus normais obtido no controle e nas diferentes soluções-teste.

Solução-teste (%)	Pluteus Normais		Solução-teste (%)	Pluteus Normais	
	Número por réplica	% por solução-teste		Número por réplica	% por solução-teste
Controle	80	81,0	0,39*	38	34,3
	81			29	
	83			33	
	80			37	
0,049	82	81,7	0,78*	0	0,0
	79			0	
	84			0	
	**			0	
0,098*	73	71,3	1,56*	0	0,0
	75			0	
	70			0	
	67			0	
0,195*	63	67,0			
	71				
	68				
	66				

\* Diferença significativa em relação ao controle.

\*\* Réplica perdida.

## 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
Controle	0.187				
0.049	0.187	0.088		1.76	k= 1, v=14
0.098	0.263	2.423	*	1.85	k= 2, v=14
0.195	0.330	4.680	*	1.88	k= 3, v=14
0.39	0.658	15.627	*	1.89	k= 4, v=14

s = 0.042

Note: df used for table values are approximate when v &gt; 20.



Laboratório de Análise Ambiental

Av. Carlos Chagas Filho, 791

Pólo Bio-Rio // Laboratório 4

Cidade Universitária // Ilha do Fundão

CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ

55 (21) 3867 5851 // 55 (21) 3525 2466

Email: labtox@labtox.com.br

http://www.labtox.com.br

## GARANTIA DOS RESULTADOS

Os dados apresentados neste laudo são confidenciais e referem-se unicamente aos resultados obtidos no(s) ensaio(s) com a(s) amostra(s) acima citada(s). 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.



Av. Carlos Chagas Filho, 791  
Pólo Bio-Rio // Laboratório 4  
Cidade Universitária // Ilha do Fundão  
CEP 21941-904 // Rio de Janeiro // RJ  
55 (21) 3867 5851 // 55 (21) 3525 2466  
Email: labtox@labtox.com.br  
<http://www.labtox.com.br>

## 4 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. 2006. Ecotoxicologia Aquática – Toxicidade crônica – Método de Ensaio com ouriço-do-mar (*Echinodermata*, *Echinoidea*). NBR 15.350, 17 p.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. 2007. Ecotoxicologia Aquática – Preservação e preparo de amostras. NBR 15.469, 7p.

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

Responsável Técnico:

MSc Leila A. Silva Kraus  
CRBio-2 - 12156/02  
Diretora

Rio de Janeiro, 17 de fevereiro de 2012.