

Matriz: Água de Produção

Serviço Solicitado: Análises Físico-Químicas

DADOS DO CLIENTE

Razão Social: MODEC SERVIÇOS DE PETRÓLEO DO BRASIL LTDA

Empresa: MODEC

Endereço: Rua Lady Esteves da Conceição, 770 – Novo Cavaleiros – Macaé/RJ – CEP: 27933-420 – Brasil

DADOS REFERENTES À COLETA

Endereço da Coleta se diferente do citado acima: ***

Base/Embarcação/Sonda: MV29 FPSO Cidade de Campos dos Goytacazes

Ponto de Coleta: Flotation Cell – Análise Semestral

Responsável pela coleta: Contratante

Data da coleta: 03/01/2020

Hora: 08:20

Responsável pelo transporte das amostras: Tesalab

Data de entrada no laboratório: 03/01/2020

Hora: 12:30

DADOS REFERENTES À AMOSTRA

Frascos da coleta: Frascos Tesalab

Condições de Campo - Intempéries: ***

Aspecto da Amostra - Cor: ***

Resíduo: ***

Rótulos: Legíveis

Condição de transporte: Refrigeração

Limpeza Local: Limpo

Odor: ***

Embalagens e Frascos - Violação: Não

RESULTADOS ANALÍTICOS

METAIS								
Parâmetros	VMP	Resultados	Unidades	Diluição	LQ	LD	Método	Obs
Arsênio (*)	Não especificado	0,00115	mg/L	5	0,00050	0,00010	EPA 6020A	-
Bário (*)	Não especificado	1,3000	mg/L	5	0,0050	0,0010	EPA 6020A	-
Cádmio (*)	Não especificado	<0,0005	mg/L	5	0,0005	0,00010	EPA 6020A	-
Chumbo (*)	Não especificado	<0,0050	mg/L	5	0,0050	0,0005	EPA 6020A	-
Cobre (*)	Não especificado	0,00211	mg/L	5	0,00050	0,00015	EPA 6020A	-
Cromo (*)	Não especificado	<0,0050	mg/L	5	0,0050	0,0010	EPA 6020A	-
Ferro (*)	Não especificado	0,086	mg/L	5	0,050	0,010	EPA 6020A	-
Manganês (*)	Não especificado	0,0671	mg/L	5	0,0050	0,0015	EPA 6020A	-
Mercúrio (*)	Não especificado	<0,00005	mg/L	5	0,00005	0,000005	EPA 6020A	-
Níquel (*)	Não especificado	<0,0050	mg/L	5	0,0050	0,0005	EPA 6020A	-
Vanádio (*)	Não especificado	<0,0050	mg/L	5	0,0050	0,0002	EPA 6020A	-
Zinco (*)	Não especificado	0,0150	mg/L	5	0,0050	0,0010	EPA 6020A	-

PAH								
Parâmetros	VMP	Resultados	Unidades	Diluição	LQ	LD	Método	Obs
Naftaleno(*)	Não especificado	6,600	µg/L	1	0,030	0,015	USEPA 8270D	-
Acenafeno(*)	Não especificado	0,200	µg/L	1	0,030	0,015	USEPA 8270D	-
Acenaftileno(*)	Não especificado	0,150	µg/L	1	0,030	0,015	USEPA 8270D	-
Antraceno(*)	Não especificado	<0,030	µg/L	1	0,030	0,015	USEPA 8270D	-
Benzo(a)antraceno(*)	Não especificado	<0,030	µg/L	1	0,030	0,015	USEPA 8270D	-
Benzo(a)pireno(*)	Não especificado	<0,030	µg/L	1	0,030	0,015	USEPA 8270D	-
Benzo(b)fluoranteno(*)	Não especificado	<0,030	µg/L	1	0,030	0,015	USEPA 8270D	-
Benzo(k)fluoranteno(*)	Não especificado	<0,030	µg/L	1	0,030	0,015	USEPA 8270D	-
Benzo[g,h,i]perileno(*)	Não especificado	<0,030	µg/L	1	0,030	0,015	USEPA 8270D	-
Criseno(*)	Não especificado	<0,030	µg/L	1	0,030	0,015	USEPA 8270D	-
Dibenzo[a,h]antraceno(*)	Não especificado	<0,030	µg/L	1	0,030	0,015	USEPA 8270D	-
Fenantreno(*)	Não especificado	1,200	µg/L	1	0,030	0,015	USEPA 8270D	-
Fluoranteno(*)	Não especificado	<0,030	µg/L	1	0,030	0,015	USEPA 8270D	-
Indeno[1,2,3-cd]pireno(*)	Não especificado	<0,030	µg/L	1	0,030	0,015	USEPA 8270D	-
Pireno(*)	Não especificado	<0,030	µg/L	1	0,030	0,015	USEPA 8270D	-
Fluoreno(*)	Não especificado	0,280	µg/L	1	0,030	0,015	USEPA 8270D	-
Somatório PAHs	Não especificado	14,00	µg/L	1	0,54	0,27	USEPA 8270D	-

BTEX								
Parâmetros	VMP	Resultados	Unidades	Diluição	LQ	LD	Método	Obs
Benzeno(*)	Não especificado	778,480	µg/L	1	1,00	0,50	USEPA 8260C	-
Tolueno(*)	Não especificado	692,350	µg/L	1	1,00	0,50	USEPA 8260C	-
Etilbenzeno(*)	Não especificado	52,000	µg/L	1	1,00	0,50	USEPA 8260C	-
(m+p) Xileno(*)	Não especificado	157,530	µg/L	1	2,00	1,00	USEPA 8260C	-
o-Xileno(*)	Não especificado	100,660	µg/L	1	1,00	0,50	USEPA 8260C	-
Xilenos totais(*)	Não especificado	258,190	µg/L	1	3,00	1,50	USEPA 8260C	-

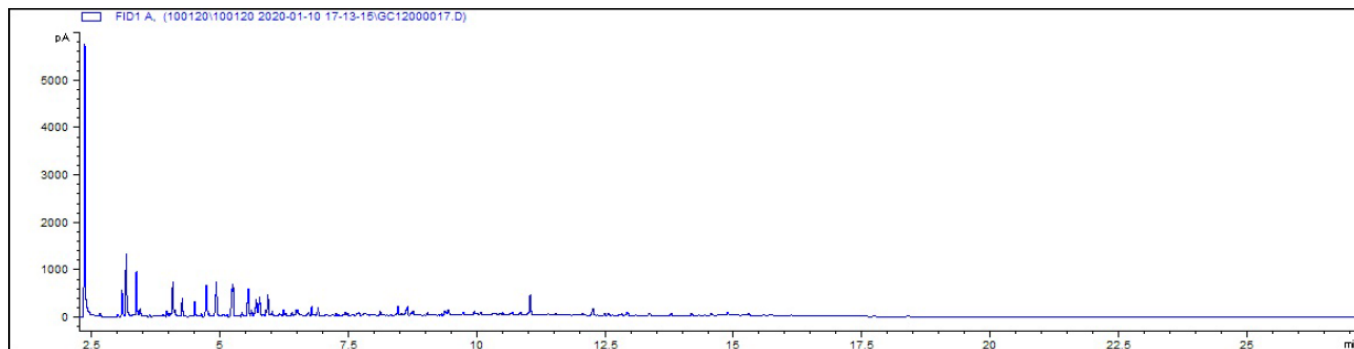
RADIOISÓTOPOS								
Parâmetros	VMP	Resultados	Unidades	Diluição	LQ	LD	Método	Obs
Rádio-226(*)	Não especificado	12,00	Bq/L	1	0,10	-	EPA 903.1	-
Rádio-228(*)	Não especificado	1,37	Bq/L	1	0,26	-	EPA 904	-

ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS								
Parâmetros	VMP	Resultados	Unidades	Diluição	LQ	LD	Método	Obs
Carbono Orgânico Total (TOC) (*)	Não especificado	152	mg/L	-	8	2,8	SM 5310 TOC B	-
Fenóis	Não especificado	0,177	mg/L	-	0,100	-	SM 5530 C	-
pH	Não especificado	6,45	-	-	-	-	SM 4500 – H ⁺ B	-
Nitrogênio Amoniacal	Não especificado	24,0	mg/L	-	0,1	-	SM 4500 – NH ₃ F	-
Salinidade	Não especificado	96.983,20	mg/L	-	1,65	-	SM 4500 – CL - B	-
Temperatura	Não especificado	25,4	°C	-	-	-	SMWW – 22ª Ed.	-
Óleos e Graxas	42	<5	mg/L	-	5	-	SM 5520 B	5

TOXICIDADE CRÔNICA COM <i>Echinometra lucunter</i>							
Parâmetros	VMP	Resultados	Unidades	LQ	LD	Método	Obs
CENO (I) (**)	Não especificado	0,78	%	-	-	ABNT – NBR 15.350:2012	-
CEO (I) (**)	Não especificado	1,56	%	-	-	ABNT – NBR 15.350:2012	-
VC (I) (**)	Não especificado	1,10	%	-	-	ABNT – NBR 15.350:2012	-

TPH								
Parâmetros	VMP	Resultados	Unidades	Diluição	LQ	LD	Método	Obs
TPH Total (C8 – C40)(*)	Não especificado	2757	µg/L	1	300	80	USEPA 8015D	-
TPH Resolvido(*)	Não especificado	1140	µg/L	1	300	80	USEPA 8015D	-
MCNR(*)	Não especificado	1617	µg/L	1	300	80	USEPA 8015D	-

TPH CROMATOGRÁFICO



CONCLUSÃO

O produto contaminante pode ser um produto pesado ou a contaminação esteja degradando e não seja uma contaminação recente.

CONTROLES DE QUALIDADE

BRANCO DO MÉTODO – METAIS POR ICP MS (ÁGUA)				
Parâmetros	CAS	Resultado	Unidade	LQ
Arsênio (As)	7440-38-2	<0,00010	mg/L	0,00010
Bário (Ba)	7440-39-3	<0,0010	mg/L	0,0010
Cádmio (Cd)	7440-43-9	<0,0001	mg/L	0,0001
Chumbo (Pb)	7439-92-1	<0,0010	mg/L	0,0010
Cobre (Cu)	7440-50-8	<0,00010	mg/L	0,00010
Cromo (Cr)	7440-47-3	<0,0010	mg/L	0,0010
Ferro (Fe)	7439-89-6	<0,010	mg/L	0,010
Manganês (Mn)	7439-96-5	<0,0010	mg/L	0,0010
Mercurio (Hg)	7439-97-6	<0,000010	mg/L	0,000010
Níquel (Ni)	7440-02-0	<0,001	mg/L	0,001
Vanádio (V)	7440-62-2	<0,0010	mg/L	0,0010
Zinco (Zn)	7440-66-6	<0,0010	mg/L	0,0010

LCS – METAIS POR ICP MS (Água)				
Parâmetros	CAS	Resultado	Unidade	Limites de Controle de Qualidade (%)
Mercurio (Hg)	7439-97-6	90	%	80 - 120
Cádmio (Cd)	7440-43-9	95	%	80 - 120
Níquel (Ni)	7440-02-0	99	%	80 - 120
Vanádio (V)	7440-62-2	93	%	80 - 120
Bário (Ba)	7440-39-3	94	%	80 - 120
Chumbo (Pb)	7439-92-1	103	%	80 - 120
Cromo (Cr)	7440-47-3	98	%	80 - 120
Manganês (Mn)	7439-96-5	99	%	80 - 120
Arsênio (As)	7440-38-2	112	%	80 - 120
Ferro (Fe)	7439-89-6	109	%	80 - 120
Cobre (Cu)	7440-50-8	103	%	80 - 120
Zinco (Zn)	7440-66-6	119	%	80 - 120

BRANCO DO MÉTODO – TPH (ÁGUA)				
Parâmetros	CAS	Resultado	Unidade	LQ
MCNR	--	<300	µg/L	300
TPH Resolvido	--	<300	µg/L	300
TPH Total (C8 – C40)	--	<300	µg/L	300

LCS – TPH (ÁGUA)				
Parâmetros	CAS	Resultado	Unidade	Limites de Controle de Qualidade (%)
TPH Total (C8 – C40)	--	71,37	%	22 - 134

BRANCO DO MÉTODO – BTEX LIMITE ESPECIAL (ÁGUA)				
Parâmetros	CAS	Resultado	Unidade	LQ
(m+p) Xileno	179601-23-1	<2,0	µg/L	2,0
Benzeno	71-43-2	<1,0	µg/L	1,0
Etilbenzeno	100-41-4	<1,0	µg/L	1,0
o-Xileno	95-47-6	<1,0	µg/L	1,0
Tolueno	108-88-3	<1,0	µg/L	1,0
Xileno Totais	1330-20-7	<3,0	µg/L	3,0

LCS – BTEX (ÁGUA)				
Parâmetros	CAS	Resultado	Unidade	Limites de Controle de Qualidade (%)
Benzeno	71-43-2	90	%	70 - 130
Tolueno	108-88-3	99	%	70 - 130

BRANCO DO MÉTODO – PAH (ÁGUA)				
Parâmetros	CAS	Resultado	Unidade	LQ
Acenafteno	83-32-9	<0,010	µg/L	0,010
Acenaftileno	208-96-8	<0,010	µg/L	0,010
Antraceno	120-12-7	<0,010	µg/L	0,010
Benzo(a)antraceno	56-55-3	<0,010	µg/L	0,010
Benzo(a)pireno	50-32-8	<0,010	µg/L	0,010
Benzo(b)fluoranteno	205-99-2	<0,010	µg/L	0,010
Benzo(k)fluoranteno	207-08-9	<0,010	µg/L	0,010
Benzo[g,h,i]perileno	191-24-2	<0,010	µg/L	0,010
Criseno	218-01-9	<0,010	µg/L	0,010
Dibenzo[a,h]antraceno	53-70-3	<0,010	µg/L	0,010
Fenantreno	85-01-8	<0,010	µg/L	0,010
Fluoranteno	206-44-0	<0,010	µg/L	0,010
Fluoreno	86-73-7	<0,010	µg/L	0,010
Indeno[1,2,3-cd]pireno	193-39-5	<0,010	µg/L	0,010
Naftaleno	91-20-3	<0,010	µg/L	0,010
Pireno	129-00-0	<0,010	µg/L	0,010

LCS – PAH (ÁGUA)				
Parâmetros	CAS	Resultado	Unidade	LQ
Naftaleno	91-20-3	48	%	30 - 140
Dibenzo[a,h]antraceno	53-70-3	47	%	30 - 140
Antraceno	120-12-7	47	%	30 - 140
Benzo(k)fluoranteno	207-08-9	49	%	30 - 140
Benzo(a)antraceno	56-55-3	48	%	30 - 140
Benzo(b)fluoranteno	205-99-2	44	%	30 - 140
Benzo[g,h,i]perileno	191-24-2	49	%	30 - 140
Indeno[1,2,3-cd]pireno	193-39-5	45	%	30 - 140
Benzo(a)pireno	50-32-8	56	%	30 - 140
Acenaftileno	208-96-8	74	%	30 - 140
Fluoreno	86-73-7	81	%	30 - 140
Pireno	129-00-0	61	%	30 - 140
Acenafteno	83-32-9	74	%	30 - 140
Criseno	218-01-9	52	%	30 - 140
Fenantreno	85-01-8	43	%	30 - 140
Fluoranteno	206-44-0	63	%	30 - 140

OBSERVAÇÕES:

- Os resultados acima referem-se tão somente a amostra analisada.
- A Tesalab garante que todas as análises foram executadas dentro do prazo de validade de cada parâmetro segundo ITLAB 001 – Procedimento de coleta de amostras, e condições descritas na proposta comercial.
- Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
- Metodologia adotada conforme Standard Methods for Examination of the Water and Wastewater – 23ª. Edition 2017.
- ATENDE** aos valores máximos permitidos (VMP) segundo CONAMA 393 de 08/08/2007, Complementa a Resolução Conama Nº 357/05 (art. 43, §4º) que dispõe sobre o descarte contínuo de água de processo ou de produção em plataformas marítimas de petróleo e gás natural.
- NÃO ATENDE** aos valores máximos permitidos (VMP) segundo CONAMA 393 de 08/08/2007, Complementa a Resolução Conama Nº 357/05 (art. 43, §4º) que dispõe sobre o descarte contínuo de água de processo ou de produção em plataformas marítimas de petróleo e gás natural.
- (*) Análise Realizada pelo Laboratório Corplab CCL Nº INO 25316 – INEA.
- (**) Análise realizada pelo Laboratório Labtox CCL Nº INO 23599 – INEA
- TPH – Total:** é a quantificação total da faixa do C8 até o C40. Soma do TPH – Resolvido com a MCNR.
 Faixa C8 – C11 Gasolina
 Faixa C12 – C14 Querosene
 Faixa C15 – C20 Diesel
 Faixa C21 – C40 Óleo Lubrificante

TPH-Resolvido: é a quantificação da faixa do C8 até o C40, mas apenas os picos definidos, onde será excluída a MCNR. Se o TPH – Resolvido for maior que a MCNR, pode estar dizendo que o produto contaminante pode ser um produto leve ou uma contaminação recente.

MCNR (Mistura Complexa Não-Resolvida): é a quantificação da faixa do C8-C40, mas apenas os picos não definidos “morro” (gráfico). Por **MCNR** entende-se o conjunto de compostos que não podem ser resolvidos por cromatografia gasosa, sendo considerada a fração mais biodegradada ou intemperizada dos hidrocarbonetos presentes no meio ambiente. Se a MCNR for maior que o TPH – Resolvido, pode estar dizendo que o produto contaminante pode ser um produto pesado ou que a contaminação esteja degradando e não seja uma contaminação recente.

CRQ – III Região: Registro – Nº. 5147.

Certificado de Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) – Nº. 8381.

CCL Nº IN033505 – INEA



Clarisse R. de Faria Noronha
Técnico Responsável
CRQ III Região nº 03418722



Elque Vantil Miranda
Engenheira Química
CREA nº 2004101949

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE

Boletim de Ensaio Ecotoxicológico Efluente – *Echinometra lucunter*

Código:
L 58/20 ELC
Data de emissão:
17/01/2020

Revisão:
00
Página:
1/3



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 5651 // 55 (21) 3525 2466
Email: labtox@labtox.com.br
http://www.labtox.com.br

Solicitante: TESALAB - TECNOLOGIA EM SERVIÇOS AMBIENTAIS LTDA
Endereço: Rua Lelita Sales Peçanha (Antiga W9), 129 - Novo Botafogo
Macaé - RJ - CEP: 27.947-735

Técnico solicitante: Sabrina S.S. Ferreira Vieira
e-mail: sabrina@tesalab.com.br

Identificação da amostra: Água de Produção - Flotation Cell
Análise Semestral – ID 96486

Data e hora de coleta ou preparo: 03/01/2020 – 08:20 horas

Código da amostra no Labtox: 58/20 Data de entrada no Labtox: 08/01/2020

Data de início do ensaio: 09/01/2020 Data de término: 11/01/2020

Hora de início do ensaio: 16:00 horas Hora de término: 10:00 horas

Tipo de amostra: Efluente

Condição de preservação da amostra na chegada ao Labtox:

(X) Congelada (< (-10°C)) () Refrigerada (< 10°C)

Manutenção da amostra no Labtox até a realização do ensaio:

(X) Congelada (< (-10°C)) () Refrigerada (< 10°C)

Organismo-teste: *Echinometra lucunter* (ECHINODERMATA-ECHINOIDEA)

Origem: Organismo de campo

Avaliação solicitada: Ensaio ecotoxicológico crônico de curta duração

Efeito observado: Retardo ou anormalidade no desenvolvimento embriolarval

Expressão dos resultados:

CENO (I) – maior concentração nominal da amostra no início do ensaio que não causa efeito significativamente diferente do controle;

CEO (I) – menor concentração nominal da amostra no início do ensaio que causa efeito significativamente diferente do controle;

VC(I) – Valor crônico (média geométrica de CENO(I) e CEO(I))

Método de cálculo: Teste de “William” do pacote estatístico Toxstat 3.5 (West Inc & Gulley, 1996)

CONTROLE DO SGQ

Identificação: FORM13PG09	Data: 30/12/19	Revisão: 03	Gerência: Direção
----------------------------------	-----------------------	--------------------	--------------------------

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE

Boletim de Ensaio Ecotoxicológico
Efluente – *Echinometra lucunter*

Código:
L 58/20 ELC

Revisão:
00

Data de emissão:
17/01/2020

Página:
2/3



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 5651 // 55 (21) 3525 2466
Email: labtox@labtox.com.br
http://www.labtox.com.br

Método de Referência para ensaio com ouriço-do-mar: ABNT-NBR 15.350:2012.
Ecotoxicologia Aquática – Toxicidade crônica – Método de Ensaio com ouriço-do-mar (*Echinodermata, Echinoidea*)

Método de Referência para o preparo da amostra: ABNT-NBR 15.469: 2015

Ecotoxicologia – Coleta, preservação e preparo de amostras

Solução-estoque: 100 %

Soluções-teste: 0,78; 1,56; 3,12; 6,25; 12,5 e 25 %

RESULTADOS
<p>CENO(I) 0,78 % CEO(I) 1,56 % VC(I) 1,10 %</p>
<p>Controle: 92,8 % de larvas pluteus</p>
<p>Ensaio com DSS (09/01/2020): 1,71 mg.L⁻¹ (IC: 1,59 – 1,87 mg.L⁻¹)</p>

IC: Intervalo de confiança

Critérios de validação do ensaio:

Larvas pluteus normais no controle: ≥ 80%

Sensibilidade ao DSS: CI₅₀(I): 0,98 – 2,63 mg.L⁻¹ (Carta controle: 06/01/20)

Percentual médio de larvas pluteus normais ao final do ensaio, valores de salinidade, pH e oxigênio dissolvido (mg.L⁻¹) medidos no início (I) e ao término (T) do ensaio, no controle e nas diferentes soluções-teste.

Soluções-teste (%)	Larvas pluteus normais (%)	Salinidade		Oxigênio dissolvido		pH	
		I	T	I	T	I	T
Controle	92,8	36	36	6,6	5,9	8,0	7,8
0,78	90,5	37	38	6,6	6,0	8,0	8,1
1,56	71,5*	38	40	6,5	6,2	8,0	8,0
3,12	47,2*	40	41	6,5	6,0	8,0	7,9
6,25	0,0*	45	46	6,6	5,9	8,0	7,9
12,5	0,0*	49	50	6,7	5,8	8,0	8,1
25	0,0*	55	55	6,6	6,0	8,0	7,9
100**	-	>100	-	7,1	-	6,4	-

Controle: exposição dos organismos à água de diluição (água do mar natural) nas mesmas condições da amostra. **Solução-estoque. * Diferença significativa em relação ao controle.

CONTROLE DO SGQ			
Identificação: FORM13PG09	Data: 30/12/19	Revisão: 03	Gerência: Direção

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE

Boletim de Ensaio Ecotoxicológico
Efluente – *Echinometra lucunter*

Código:
L 58/20 ELC

Revisão:
00

Data de emissão:
17/01/2020

Página:
3/3



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 5651 // 55 (21) 3525 2466
Email: labtox@labtox.com.br
http://www.labtox.com.br

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Transform: NO TRANSFORMATION

William's Test - TABLE 2 OF 2 Ho: Control<Treatment

IDENTIFICATION	COMPARED MEANS	CALC. WILLIAMS	SIG 0.05	TABLE WILLIAMS	DEGREES OF FREEDOM USED
0.0	0.9275				
0.78	0.9050	0.8368		1.7800	k= 1, v=12
1.56	0.7150	7.9034	*	1.8700	k= 2, v=12
3.12	0.4725	16.9226	*	1.9000	k= 3, v=12

s = 0.0380

HISTÓRICO DE REVISÕES

Nº da revisão	Responsável	Data	Alterações realizadas
-	-	-	-

OBSERVAÇÕES

- 1) O Labtox não é o responsável pela amostragem. A(s) amostra(s) foi (ram) coletada(s) e enviada(s) pelo solicitante.
- 2) Os dados apresentados nesse boletim 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.
- 3) Este boletim só pode ser reproduzido por completo. A reprodução de partes deste, só pode ser realizada com autorização escrita do Labtox.

Signatário autorizado:

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

Leila Aparecida da Silva Kraus

CONTROLE DO SGQ

Identificação: FORM13PG09	Data: 30/12/19	Revisão: 03	Gerência: Direção
----------------------------------	-----------------------	--------------------	--------------------------

CARTA CONTROLE – *Echinometra lucunter*
(17 de janeiro de 2020)

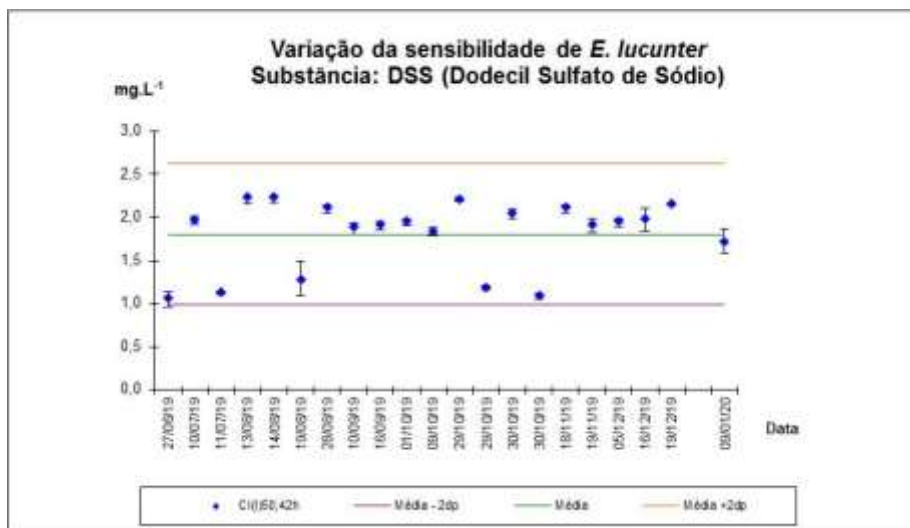
Resultados obtidos com a substância padrão dodecil sulfato de sódio (DSS), nos ensaios conduzidos entre o período de 27 de junho de 2019 a 19 de dezembro de 2019 com *Echinometra lucunter*.

Os resultados apresentam um valor médio do percentual de inibição (CI_{50} (I)) de 1,80 mgDSS.L⁻¹ (n = 20), desvio padrão de 0,41 e coeficiente de variação de 22,80%.

O intervalo estabelecido para esta espécie nos ensaios realizados pelo Labtox, neste período, é de 0,98 a 2,63 mg.L⁻¹ (média ± 2 desvio padrão).

Representação do resultado obtido em 09 de janeiro de 2020

CI_{50} (I): 1,71 mg.L⁻¹ (IC: 1,59 – 1,87 mg.L⁻¹)



ELABORADO POR:	REVISADO POR:
Viviane Euzebio Luiz CRBio-2 – 42535/02	MSc Leila A. Silva Kraus CRBio-2 - 12156/02
<i>Viviane E. Luiz</i>	<i>Leila Aparecida da Silva Kraus</i>

Matrix: Water Production

Requested Service: Physical-Chemical Analyses

CLIENT'S DATA

Client: MODEC SERVIÇOS DE PETRÓLEO DO BRASIL LTDA

Company: MODEC

Address: Rua Lady Esteves da Conceição, 770 – Novo Cavaleiros – Macaé/RJ – CEP: 27933-420 – Brasil

DATA CONCERNING COLLECTION

Collection address if different from above informed: ***

Base/Vessel/Catheter: MV29 FPSO Cidade de Campos dos Goytacazes

Collect point: Flotation Cell – Semi-Annual Analysis

Responsible for collection: Contractor

Date of collection: 03/01/2020

Hora: 08:20 am

Responsible for transporting samples: Tesalab

Date of entry into the laboratory: 01/03/2020

Hora: 12:30 pm

DATE REFERRING TO SAMPLE

Collection flasks: Flasks Tesalab

Field Conditions - Weather: -

Aspect Sample - Color: -

Residue: -

Labels: Readable

Transportation Conditions: Refrigerated

Local Cleaning: Clean

Smell: -

Container sand bottles - Violation: No

ANALYTICAL RESULTS

METALS								
Parameters	MAA	Results	Units	Dilution	QL	DL	Method	Obs
Arsenic (*)	Not specified	0,00115	mg/L	5	0,00050	0,00010	EPA 6020A	-
Barium (*)	Not specified	1,3000	mg/L	5	0,0050	0,0010	EPA 6020A	-
Cadmium (*)	Not specified	<0,0005	mg/L	5	0,0005	0,00010	EPA 6020A	-
Lead (*)	Not specified	<0,0050	mg/L	5	0,0050	0,0005	EPA 6020A	-
Copper (*)	Not specified	0,00211	mg/L	5	0,00050	0,00015	EPA 6020A	-
Chrome (*)	Not specified	<0,0050	mg/L	5	0,0050	0,0010	EPA 6020A	-
Iron (*)	Not specified	0,086	mg/L	5	0,050	0,010	EPA 6020A	-
Manganese (*)	Not specified	0,0671	mg/L	5	0,0050	0,0015	EPA 6020A	-
Mercury (*)	Not specified	<0,00005	mg/L	5	0,00005	0,000005	EPA 6020A	-
Nickel (*)	Not specified	<0,0050	mg/L	5	0,0050	0,0005	EPA 6020A	-
Vanadium (*)	Not specified	<0,0050	mg/L	5	0,0050	0,0002	EPA 6020A	-
Zinc (*)	Not specified	0,0150	mg/L	5	0,0050	0,0010	EPA 6020A	-

PAH								
Parameters	MAA	Results	Units	Dilution	QL	DL	Method	Obs
Naphthalene (*)	Not specified	6,600	µg/L	1	0,030	0,015	USEPA 8270D	-
Acenaphthene (*)	Not specified	0,200	µg/L	1	0,030	0,015	USEPA 8270D	-
Acenaphthylene (*)	Not specified	0,150	µg/L	1	0,030	0,015	USEPA 8270D	-
Anthracene (*)	Not specified	<0,030	µg/L	1	0,030	0,015	USEPA 8270D	-
Benzo(a)anthracene (*)	Not specified	<0,030	µg/L	1	0,030	0,015	USEPA 8270D	-
Benzo(a)pyrene (*)	Not specified	<0,030	µg/L	1	0,030	0,015	USEPA 8270D	-
Benzo(b)fluoranthene (*)	Not specified	<0,030	µg/L	1	0,030	0,015	USEPA 8270D	-
Benzo(k)fluoranthene (*)	Not specified	<0,030	µg/L	1	0,030	0,015	USEPA 8270D	-
Benzo[g,h,i]perylene (*)	Not specified	<0,030	µg/L	1	0,030	0,015	USEPA 8270D	-
Chrysene (*)	Not specified	<0,030	µg/L	1	0,030	0,015	USEPA 8270D	-
Dibenzo[a,h]anthracene(*)	Not specified	<0,030	µg/L	1	0,030	0,015	USEPA 8270D	-
Phenanthrene (*)	Not specified	1,200	µg/L	1	0,030	0,015	USEPA 8270D	-
Fluoranthene (*)	Not specified	<0,030	µg/L	1	0,030	0,015	USEPA 8270D	-
Indeno[1,2,3-cd]pyrene(*)	Not specified	<0,030	µg/L	1	0,030	0,015	USEPA 8270D	-
Pyrene (*)	Not specified	<0,030	µg/L	1	0,030	0,015	USEPA 8270D	-
Fluorene (*)	Not specified	0,280	µg/L	1	0,030	0,015	USEPA 8270D	-
Sum of PAH's	Not specified	14,00	µg/L	1	0,54	0,27	USEPA 8270D	-

BTEX								
Parameters	MAA	Results	Units	Dilution	QL	DL	Method	Obs
Benzene (*)	Not specified	778,480	µg/L	1	1,00	0,50	USEPA 8260C	-
Toluene (*)	Not specified	692,350	µg/L	1	1,00	0,50	USEPA 8260C	-
Ethylbenzene (*)	Not specified	52,000	µg/L	1	1,00	0,50	USEPA 8260C	-
(m+p) Xylene (*)	Not specified	157,530	µg/L	1	2,00	1,00	USEPA 8260C	-
o-Xylene (*)	Not specified	100,660	µg/L	1	1,00	0,50	USEPA 8260C	-
Total Xylenes (*)	Not specified	258,190	µg/L	1	3,00	1,50	USEPA 8260C	-

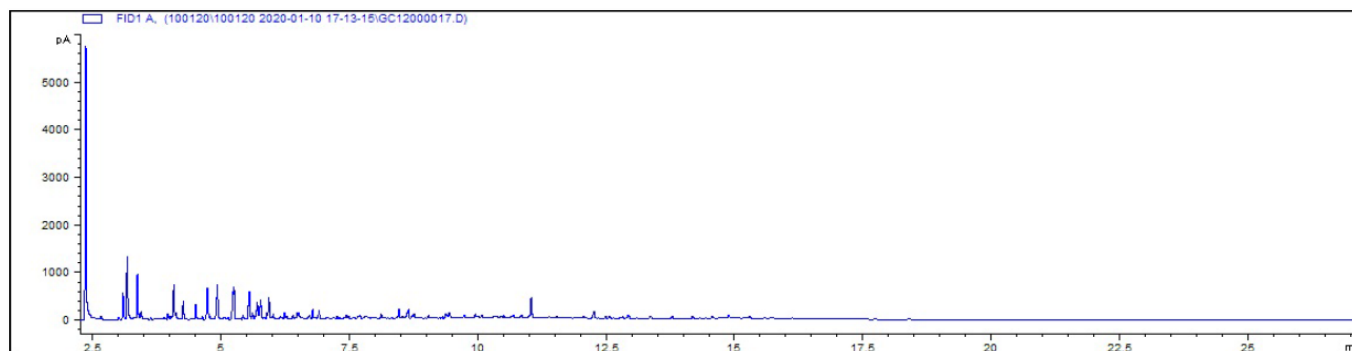
RADIOOTICS								
Parameters	MAA	Results	Units	Dilution	QL	DL	Method	Obs
Radio-226 (*)	Not specified	12,00	Bq/L	1	0,10	-	EPA 903.1	-
Radio-228 (*)	Not specified	1,37	Bq/L	1	0,26	-	EPA 904	-

PHYSICAL-CHEMICAL ANALYSES								
Parameters	MAA	Results	Units	Dilution	QL	DL	Method	Obs
Total Organic Carbon (TOC) (*)	Not specified	152	mg/L	-	8	2,8	SM 5310 TOC B	-
Fenols	Not specified	0,177	mg/L	-	0,100	-	SM 5530 C	-
pH	Not specified	6,45	-	-	-	-	SM 4500 – H ⁺ B	-
Ammonia Nitrogen	Not specified	24,0	mg/L	-	0,1	-	SM 4500 – NH ₃ F	-
Salinity	Not specified	96.983,20	mg/L	-	1,65	-	SM 4500 – CL - B	-
Temperature	Not specified	25,4	°C	-	-	-	SMWW – 22ª Ed.	-
Oils and Greases	42	<5	mg/L	-	5	-	SM 5520 B	5

CHRONIC TOXICITY <i>Echinometra lucunter</i>							
Parameters	MAA	Results	Units	QL	DL	Method	Obs
CENO (I) (**)	Not specified	0,78	%	-	-	ABNT – NBR 15.350:2012	-
CEO (I) (**)	Not specified	1,56	%	-	-	ABNT – NBR 15.350:2012	-
VC (I) (**)	Not specified	1,10	%	-	-	ABNT – NBR 15.350:2012	-

TPH								
Parameters	MAA	Results	Units	Dilution	QL	DL	Method	Obs
TPH Total (C8 – C40) (*)	Not specified	2757	µg/L	1	300	80	EPA 8015D	-
TPH Resolved (*)	Not specified	1140	µg/L	1	300	80	EPA 8015D	-
MCNR (*)	Not specified	1617	µg/L	1	300	80	EPA 8015D	-

TPH CHROMATOGRAPHIC



CONCLUSION

Contaminant may be heavy product or contamination is degrading and not recent contamination.

QUALITY CONTROL

METHOD WHITE – METALS BY ICP OES (WATER)				
Parameters	CAS	Results	Units	QL
Arsenic (*)	7440-38-2	<0,00010	mg/L	0,00010
Barium (*)	7440-39-3	<0,0010	mg/L	0,0010
Cadmium (*)	7440-43-9	<0,0001	mg/L	0,0001
Lead (*)	7439-92-1	<0,0010	mg/L	0,0010
Copper (*)	7440-50-8	<0,00010	mg/L	0,00010
Chrome (*)	7440-47-3	<0,0010	mg/L	0,0010
Iron (*)	7439-89-6	<0,010	mg/L	0,010
Manganese (*)	7439-96-5	<0,0010	mg/L	0,0010
Mercury (*)	7439-97-6	<0,000010	mg/L	0,000010
Nickel (*)	7440-02-0	<0,001	mg/L	0,001
Vanadium (*)	7440-62-2	<0,0010	mg/L	0,0010
Zinc (*)	7440-66-6	<0,0010	mg/L	0,0010

LCS – METALS BY ICP OES (WATER)				
Parameters	CAS	Results	Units	Quality Control Limits (%)
Mercury (*)	7439-97-6	90	%	80 - 120
Cadmium (*)	7440-43-9	95	%	80 - 120
Nickel (*)	7440-02-0	99	%	80 - 120
Vanadium (*)	7440-62-2	93	%	80 - 120
Barium (*)	7440-39-3	94	%	80 - 120
Lead (*)	7439-92-1	103	%	80 - 120
Chrome (*)	7440-47-3	98	%	80 - 120
Manganese (*)	7439-96-5	99	%	80 - 120
Arsenic (*)	7440-38-2	112	%	80 - 120
Iron (*)	7439-89-6	109	%	80 - 120
Copper (*)	7440-50-8	103	%	80 - 120
Zinc (*)	7440-66-6	119	%	80 - 120

METHOD WHITE – TPH (WATER)				
Parameters	CAS	Results	Units	QL
MCNR	--	<300	µg/L	300
TPH Resolved	--	<300	µg/L	300
TPH Total (C8 – C40)	--	<300	µg/L	300

LCS – TPH (WATER)				
Parameters	CAS	Results	Units	Quality Control Limits (%)
TPH Total (C8 – C40)	--	71,37	%	22 - 134

METHOD WHITE – BTEX (WATER)				
Parameters	CAS	Results	Units	QL
Benzene (*)	71-43-2	<2,0	µg/L	1,0
Toluene (*)	108-88-3	<1,0	µg/L	1,0
Ethylbenzene (*)	100-41-4	<1,0	µg/L	1,0
o-Xylene (*)	95-47-6	<1,0	µg/L	1,0
(m+p) Xylene (*)	179601-23-1	<1,0	µg/L	2,0
Total Xylenes (*)	1330-20-7	<3,0	µg/L	3,0

LCS – BTEX (WATER)				
Parameters	CAS	Results	Units	Quality Control Limits (%)
Benzene	71-43-2	90	%	70 - 130
Toluene	108-88-3	99	%	70 - 130

METHOD WHITE – PAH (WATER)				
Parameters	CAS	Results	Units	QL
Acenaphthene (*)	208-96-8	<0,010	µg/L	0,010
Acenaphthylene (*)	120-12-7	<0,010	µg/L	0,010
Anthracene (*)	56-55-3	<0,010	µg/L	0,010
Benzo(a)anthracene (*)	50-32-8	<0,010	µg/L	0,010
Benzo(a)pyrene (*)	205-99-2	<0,010	µg/L	0,010
Benzo(b)fluoranthene (*)	207-08-9	<0,010	µg/L	0,010
Benzo(k)fluoranthene (*)	191-24-2	<0,010	µg/L	0,010
Benzo[g,h,i]perylene (*)	218-01-9	<0,010	µg/L	0,010
Chrysene (*)	53-70-3	<0,010	µg/L	0,010
Dibenzo[a,h]anthracene (*)	85-01-8	<0,010	µg/L	0,010
Phenanthrene (*)	206-44-0	<0,010	µg/L	0,010
Fluoranthene (*)	86-73-7	<0,010	µg/L	0,010
Fluorene (*)	129-00-0	<0,010	µg/L	0,010
Indeno[1,2,3-cd] pyrene (*)	193-39-5	<0,010	µg/L	0,010
Naphthalene (*)	83-32-9	<0,010	µg/L	0,010
Pyrene (*)	91-20-3	<0,010	µg/L	0,010

LCS – PAH (WATER)				
Parameters	CAS	Results	Units	QL
Naphthalene (*)	83-32-9	48	%	30 - 140
Dibenzo[a,h]anthracene (*)	85-01-8	47	%	30 - 140
Anthracene (*)	56-55-3	47	%	30 - 140
Benzo(k)fluoranthene (*)	191-24-2	49	%	30 - 140
Benzo(a)anthracene (*)	50-32-8	48	%	30 - 140
Benzo(b)fluoranthene (*)	207-08-9	44	%	30 - 140
Benzo[g,h,i]perylene (*)	218-01-9	49	%	30 - 140
Indeno[1,2,3-cd] pyrene (*)	193-39-5	45	%	30 - 140
Benzo(a)pyrene (*)	205-99-2	56	%	30 - 140
Acenaphthylene (*)	120-12-7	74	%	30 - 140
Fluorene (*)	129-00-0	81	%	30 - 140
Pyrene (*)	91-20-3	61	%	30 - 140
Acenaphthene (*)	208-96-8	74	%	30 - 140
Chrysene (*)	53-70-3	52	%	30 - 140
Phenanthrene (*)	206-44-0	43	%	30 - 140
Fluoranthene (*)	86-73-7	63	%	30 - 140

OBSERVAÇÕES:

- The results above refer only to the sample analyzed.
- Tesalab guarantees that all analyzes were carried out within the validity period of each parameter according to ITLAB 001 Procedure for collecting samples, and conditions described in the commercial proposal.
- This test report may only be reproduced in its entirety and without any change.
- Methodology adopted according to Standard Methods for Examination of the Water and Wastewater - 23rd. Edition 2017.
- MEETS** the maximum permitted values (VMP) according to CONAMA 393 of 08/08/2007, Complementing Resolution Conama No. 357/05 (article 43, §4) which provides for the continuous disposal of process or production water On offshore oil and natural gas platforms.
- DOES NOT MEET** the maximum permitted values (VMP) according to CONAMA 393 of 08/08/2007, Complementing Conama Resolution No. 357/05 (article 43, §4) which provides for the continuous disposal of process water or Production on offshore oil and natural gas platforms.
- (*) Analysis Made by Corplab Laboratory CCL Nº INO 25316 - INEA.
- Analysis performed by Labtox Lab CCL Nº INO 23599 – INEA
- TPH – Total:** is the total quantification of the range from C8 to C40. Sum of TPH - Solved with MCNR.
 Track C8 – C11 Gasoline
 Range C12 – C14 Kerosene
 Track C15 – C20 Diesel
 Range C21 – C40 Lubricating Oil

TPH-Solved: is the quantification of the range from C8 to C40, but only the defined peaks, where MCNR will be excluded. If the TPH - Solved is larger than the MCNR, you may be saying that the contaminating product may be a light product or a recent contamination.

MCNR (Complex Unresolved Mixture): is the quantification of the C8-C40 range, but only the undefined "hill" peaks (graph). By MCNR is meant the set of compounds that can not be solved by gas chromatography, being considered the most biodegraded or weathered fraction of the hydrocarbons present in the environment. If the MCNR is larger than the TPH Resolved, it may be saying that the contaminating product may be a heavy product or that the contamination is degrading rather than a recent contamination

10. Revised report on 1/14/2019.

The salinity result was very high and was requested by a contacting contractor. What is error in the release of the result, referring to the unit of measurement ($\mu\text{g} \times \text{mg}$). The result was recalculated and changed in the report.

CRQ – III Region: Registry – Nº. 5147.

Certificate of Notation of Technical Responsibility (ART) – Nº. 8381.

CCL Nº IN033505 – INEA



Clarisse R. de Faria Noronha
Técnico Responsável
CRQ III Região nº 03418722



Elque Vantil Miranda
Engenheira Química
CREA nº 2004101949

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE

Boletim de Ensaio Ecotoxicológico Efluente – *Echinometra lucunter*

Código:
L 58/20 ELC
Data de emissão:
17/01/2020

Revisão:
00
Página:
1/3



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 5651 // 55 (21) 3525 2466
Email: labtox@labtox.com.br
http://www.labtox.com.br

Solicitante: TESALAB - TECNOLOGIA EM SERVIÇOS AMBIENTAIS LTDA
Endereço: Rua Lelita Sales Peçanha (Antiga W9), 129 - Novo Botafogo
Macaé - RJ - CEP: 27.947-735

Técnico solicitante: Sabrina S.S. Ferreira Vieira
e-mail: sabrina@tesalab.com.br

Identificação da amostra: Água de Produção - Flotation Cell
Análise Semestral – ID 96486

Data e hora de coleta ou preparo: 03/01/2020 – 08:20 horas

Código da amostra no Labtox: 58/20 Data de entrada no Labtox: 08/01/2020

Data de início do ensaio: 09/01/2020 Data de término: 11/01/2020

Hora de início do ensaio: 16:00 horas Hora de término: 10:00 horas

Tipo de amostra: Efluente

Condição de preservação da amostra na chegada ao Labtox:

(X) Congelada (< (-10°C)) () Refrigerada (< 10°C)

Manutenção da amostra no Labtox até a realização do ensaio:

(X) Congelada (< (-10°C)) () Refrigerada (< 10°C)

Organismo-teste: *Echinometra lucunter* (ECHINODERMATA-ECHINOIDEA)

Origem: Organismo de campo

Avaliação solicitada: Ensaio ecotoxicológico crônico de curta duração

Efeito observado: Retardo ou anormalidade no desenvolvimento embriolarval

Expressão dos resultados:

CENO (I) – maior concentração nominal da amostra no início do ensaio que não causa efeito significativamente diferente do controle;

CEO (I) – menor concentração nominal da amostra no início do ensaio que causa efeito significativamente diferente do controle;

VC(I) – Valor crônico (média geométrica de CENO(I) e CEO(I))

Método de cálculo: Teste de “William” do pacote estatístico Toxstat 3.5 (West Inc & Gulley, 1996)

CONTROLE DO SGQ

Identificação: FORM13PG09	Data: 30/12/19	Revisão: 03	Gerência: Direção
----------------------------------	-----------------------	--------------------	--------------------------

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE

Boletim de Ensaio Ecotoxicológico
Efluente – *Echinometra lucunter*

Código:
L 58/20 ELC

Revisão:
00

Data de emissão:
17/01/2020

Página:
2/3



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 5651 // 55 (21) 3525 2466
Email: labtox@labtox.com.br
http://www.labtox.com.br

Método de Referência para ensaio com ouriço-do-mar: ABNT-NBR 15.350:2012.
Ecotoxicologia Aquática – Toxicidade crônica – Método de Ensaio com ouriço-do-mar (*Echinodermata, Echinoidea*)

Método de Referência para o preparo da amostra: ABNT-NBR 15.469: 2015

Ecotoxicologia – Coleta, preservação e preparo de amostras

Solução-estoque: 100 %

Soluções-teste: 0,78; 1,56; 3,12; 6,25; 12,5 e 25 %

RESULTADOS
<p>CENO(I) 0,78 % CEO(I) 1,56 % VC(I) 1,10 %</p>
<p>Controle: 92,8 % de larvas pluteus</p>
<p>Ensaio com DSS (09/01/2020): 1,71 mg.L⁻¹ (IC: 1,59 – 1,87 mg.L⁻¹)</p>

IC: Intervalo de confiança

Critérios de validação do ensaio:

Larvas pluteus normais no controle: ≥ 80%

Sensibilidade ao DSS: CI₅₀(I): 0,98 – 2,63 mg.L⁻¹ (Carta controle: 06/01/20)

Percentual médio de larvas pluteus normais ao final do ensaio, valores de salinidade, pH e oxigênio dissolvido (mg.L⁻¹) medidos no início (I) e ao término (T) do ensaio, no controle e nas diferentes soluções-teste.

Soluções-teste (%)	Larvas pluteus normais (%)	Salinidade		Oxigênio dissolvido		pH	
		I	T	I	T	I	T
Controle	92,8	36	36	6,6	5,9	8,0	7,8
0,78	90,5	37	38	6,6	6,0	8,0	8,1
1,56	71,5*	38	40	6,5	6,2	8,0	8,0
3,12	47,2*	40	41	6,5	6,0	8,0	7,9
6,25	0,0*	45	46	6,6	5,9	8,0	7,9
12,5	0,0*	49	50	6,7	5,8	8,0	8,1
25	0,0*	55	55	6,6	6,0	8,0	7,9
100**	-	>100	-	7,1	-	6,4	-

Controle: exposição dos organismos à água de diluição (água do mar natural) nas mesmas condições da amostra. **Solução-estoque. * Diferença significativa em relação ao controle.

CONTROLE DO SGQ			
Identificação: FORM13PG09	Data: 30/12/19	Revisão: 03	Gerência: Direção

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE

Boletim de Ensaio Ecotoxicológico
Efluente – *Echinometra lucunter*Código:
L 58/20 ELCRevisão:
00Data de emissão:
17/01/2020Página:
3/3

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 5651 // 55 (21) 3525 2466
Email: labtox@labtox.com.br
http://www.labtox.com.br

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Transform: NO TRANSFORMATION

William's Test - TABLE 2 OF 2 Ho: Control<Treatment

IDENTIFICATION	COMPARED MEANS	CALC. WILLIAMS	SIG 0.05	TABLE WILLIAMS	DEGREES OF FREEDOM USED
0.0	0.9275				
0.78	0.9050	0.8368		1.7800	k= 1, v=12
1.56	0.7150	7.9034	*	1.8700	k= 2, v=12
3.12	0.4725	16.9226	*	1.9000	k= 3, v=12

s = 0.0380

HISTÓRICO DE REVISÕES

Nº da revisão	Responsável	Data	Alterações realizadas
-	-	-	-

OBSERVAÇÕES

- 1) O Labtox não é o responsável pela amostragem. A(s) amostra(s) foi (ram) coletada(s) e enviada(s) pelo solicitante.
- 2) Os dados apresentados nesse boletim 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.
- 3) Este boletim só pode ser reproduzido por completo. A reprodução de partes deste, só pode ser realizada com autorização escrita do Labtox.

Signatário autorizado:

MSc Leila A. Silva Kraus

CRBio-2 - 12156/02

Diretora

CONTROLE DO SGQ

Identificação: FORM13PG09	Data: 30/12/19	Revisão: 03	Gerência: Direção
---------------------------	----------------	-------------	-------------------

CARTA CONTROLE – *Echinometra lucunter*
(17 de janeiro de 2020)

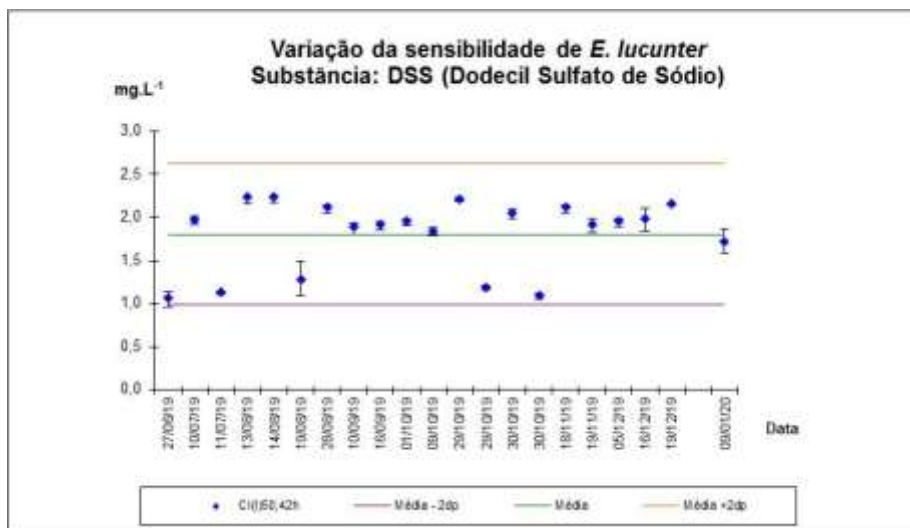
Resultados obtidos com a substância padrão dodecil sulfato de sódio (DSS), nos ensaios conduzidos entre o período de 27 de junho de 2019 a 19 de dezembro de 2019 com *Echinometra lucunter*.

Os resultados apresentam um valor médio do percentual de inibição (CI_{50} (I)) de 1,80 mgDSS.L⁻¹ (n = 20), desvio padrão de 0,41 e coeficiente de variação de 22,80%.

O intervalo estabelecido para esta espécie nos ensaios realizados pelo Labtox, neste período, é de 0,98 a 2,63 mg.L⁻¹ (média ± 2 desvio padrão).

Representação do resultado obtido em 09 de janeiro de 2020

CI_{50} (I): 1,71 mg.L⁻¹ (IC: 1,59 – 1,87 mg.L⁻¹)



ELABORADO POR:	REVISADO POR:
Viviane Euzebio Luiz CRBio-2 – 42535/02	MSc Leila A. Silva Kraus CRBio-2 - 12156/02
<i>Viviane E. Luiz</i>	<i>Leila Aparecida da Silva Kraus</i>