

Matriz: Água de Produção

Serviço Solicitado: Análises Físico-Químicas

Ordem de Serviço nº: 14925/2019

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: MV23 FPSO Cidade de São Paulo

Ponto de Coleta: Saída do Flotador – Análise Semestral

Responsável pela coleta: Contratante

Data da coleta: 27/08/2019

Hora: 11:00

Responsável pelo transporte das amostras: Tesalab

Data de entrada no laboratório: 27/08/2019

Hora: 17:00

DADOS REFERENTES À AMOSTRA

Frascos da coleta: Frascos Tesalab

Condições de Campo - Intempéries: ***

Aspecto da Amostra - Cor: Límpida

Resíduo: Não contém

Rótulos: Legíveis

Condição de transporte: Refrigeração

Limpeza Local: Limpo

Odor: Presente

Embalagens e Frascos - Violação: Não

RESULTADOS ANALÍTICOS

METAIS								
Parâmetros	VMP	Resultados	Unidades	Diluição	LQ	LD	Método	Obs
Arsênio (*)	Não especificado	0,00217	mg/L	5	0,00050	0,00010	EPA 6020A	-
Bário (*)	Não especificado	38,0000	mg/L	5	0,0050	0,0010	EPA 6020A	-
Cádmio (*)	Não especificado	< 0,00050	mg/L	5	0,00050	0,00010	EPA 6020A	-
Chumbo (*)	Não especificado	< 0,0050	mg/L	5	0,0050	0,0005	EPA 6020A	-
Cobre (*)	Não especificado	0,00061	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	1,100	mg/L	5	0,050	0,010	EPA 6020A	-
Manganês (*)	Não especificado	0,3780	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	0,1600	mg/L	5	0,0050	0,0010	EPA 6020A	-

PAH								
Parâmetros	VMP	Resultados	Unidades	Diluição	LQ	LD	Método	Obs
Naftaleno(*)	Não especificado	14,000	µg/L	1	0,010	0,005	USEPA 8270D	-
Acenafteno(*)	Não especificado	0,160	µg/L	1	0,010	0,005	USEPA 8270D	-
Acenaftileno(*)	Não especificado	0,760	µg/L	1	0,010	0,005	USEPA 8270D	-
Antraceno(*)	Não especificado	<0,010	µg/L	1	0,010	0,005	USEPA 8270D	-
Benzo(a)antraceno(*)	Não especificado	<0,010	µg/L	1	0,010	0,005	USEPA 8270D	-
Benzo(a)pireno(*)	Não especificado	<0,010	µg/L	1	0,010	0,005	USEPA 8270D	-
Benzo(b)fluoranteno(*)	Não especificado	<0,010	µg/L	1	0,010	0,005	USEPA 8270D	-
Benzo(k)fluoranteno(*)	Não especificado	<0,010	µg/L	1	0,010	0,005	USEPA 8270D	-
Benzo[g,h,i]perileno(*)	Não especificado	<0,010	µg/L	1	0,010	0,005	USEPA 8270D	-
Criseno(*)	Não especificado	<0,010	µg/L	1	0,010	0,005	USEPA 8270D	-
Dibenzo[a,h]antraceno(*)	Não especificado	<0,010	µg/L	1	0,010	0,005	USEPA 8270D	-
Fenantreno(*)	Não especificado	0,650	µg/L	1	0,010	0,005	USEPA 8270D	-
Fluoranteno(*)	Não especificado	<0,010	µg/L	1	0,010	0,005	USEPA 8270D	-
Indeno[1,2,3-cd]pireno(*)	Não especificado	<0,010	µg/L	1	0,010	0,005	USEPA 8270D	-
Pireno(*)	Não especificado	<0,010	µg/L	1	0,010	0,005	USEPA 8270D	-
Fluoreno(*)	Não especificado	0,700	µg/L	1	0,010	0,005	USEPA 8270D	-
Somatório PAHs	Não especificado	27,00	µg/L	-	0,18	0,090	USEPA 8270D	-

BTEX								
Parâmetros	VMP	Resultados	Unidades	Diluição	LQ	LD	Método	Obs
Benzeno(*)	Não especificado	2191	µg/L	5	5,00	2,50	EPA 8260 C	-
Tolueno(*)	Não especificado	1093	µg/L	5	5,00	2,50	EPA 8260 C	-
Etilbenzeno(*)	Não especificado	48	µg/L	1	1,00	0,50	EPA 8260 C	-
(m+p) Xileno(*)	Não especificado	199	µg/L	1	2,00	1,00	EPA 8260 C	-
o-Xileno(*)	Não especificado	105	µg/L	1	1,00	0,50	EPA 8260 C	-
Xilenos totais(*)	Não especificado	199	µg/L	1	3,00	1,50	EPA 8260 C	-

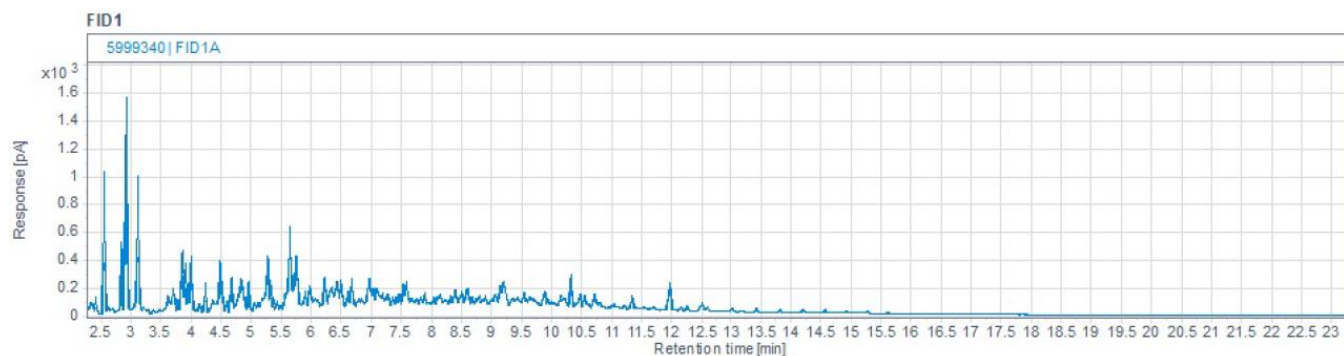
RADIOISÓTOPOS								
Parâmetros	VMP	Resultados	Unidades	Diluição	LQ	LD	Método	Obs
Rádio-226(*)	Não especificado	14,00	Bq/L	1	0,20	-	EPA 903.1	-
Rádio-228(*)	Não especificado	0,120	Bq/L	1	0,029	-	EPA 904	-

ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS								
Parâmetros	VMP	Resultados	Unidades	Diluição	LQ	LD	Método	Obs
Carbono Orgânico Total (TOC) (*)	Não especificado	351	mg/L	11	22	7,7	SMWW 5310 C	-
Fenóis	Não especificado	<0,100	mg/L	1	0,100	-	SM 5530 C	-
pH	Não especificado	6,62	-	-	-	-	SM 4500 – H ⁺ B	-
Nitrogênio Amoniacal	Não especificado	270,0	mg/L	1	0,1	-	SM 4500 – NH ₃ F	-
Salinidade	Não especificado	12.364,60	mg/L	1	1,65	-	SM 4500 – CL - B	-
Temperatura	Não especificado	25,8	°C	-	-	-	SMWW – 22ª Ed.	-
Óleos e Graxas	42	8	mg/L	1	5	-	SM 5520 B	5

TOXICIDADE CRÔNICA COM <i>Echinometra lucunter</i>							
Parâmetros	VMP	Resultados	Unidades	LQ	LD	Método	Obs
CENO (I) (**)	Não especificado	0,39	%	-	-	ABNT – NBR 15.350:2012	-
CEO (I) (**)	Não especificado	0,78	%	-	-	ABNT – NBR 15.350:2012	-
VC (I) (**)	Não especificado	0,55	%	-	-	ABNT – NBR 15.350:2012	-

TPH								
Parâmetros	VMP	Resultados	Unidades	Diluição	LQ	LD	Método	Obs
TPH Total (C8 – C40)(*)	Não especificado	3458	µg/L	1	300	80	USEPA 8015D	-
TPH Resolvido(*)	Não especificado	1331	µg/L	1	300	80	USEPA 8015D	-
MCNR(*)	Não especificado	2127	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 – 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	74	%	70 - 130
Tolueno	108-88-3	74	%	70 - 130

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 (%)
Arsênio (As)	7440-38-2	112	%	80 - 120
Bário (Ba)	7440-39-3	111	%	80 - 120
Cádmio (Cd)	7440-43-9	100	%	80 - 120
Chumbo (Pb)	7439-92-1	111	%	80 - 120
Cobre (Cu)	7440-50-8	111	%	80 - 120

LCS – METAIS POR ICP MS (Água)				
Parâmetros	CAS	Resultado	Unidade	Limites de Controle de Qualidade (%)
Cromo (Cr)	7440-47-3	104	%	80 - 120
Ferro (Fe)	7439-89-6	119	%	80 - 120
Manganês (Mn)	7439-96-5	109	%	80 - 120
Mercúrio (Hg)	7439-97-6	99	%	80 - 120
Níquel (Ni)	7440-02-0	108	%	80 - 120
Vanádio (V)	7440-62-2	101	%	80 - 120
Zinco (Zn)	7440-66-6	115	%	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)	--	46,05	%	22 - 134

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

BRANCO DO MÉTODO – PAH (ÁGUA)				
Parâmetros	CAS	Resultado	Unidade	LQ
Pireno	129-00-0	<0,010	µg/L	0,010

LCS – PAH (ÁGUA)				
Parâmetros	CAS	Resultado	Unidade	LQ
Acenafteno	83-32-9	41	%	30 - 140
Acenaftileno	208-96-8	58	%	30 - 140
Antraceno	120-12-7	62	%	30 - 140
Benzo(a)antraceno	56-55-3	64	%	30 - 140
Benzo(a)pireno	50-32-8	38	%	30 - 140
Benzo(b)fluoranteno	205-99-2	39	%	30 - 140
Benzo(k)fluoranteno	207-08-9	45	%	30 - 140
Benzo[g,h,i]perileno	191-24-2	42	%	30 - 140
Criseno	218-01-9	43	%	30 - 140
Dibenzo[a,h]antraceno	53-70-3	37	%	30 - 140
Fenantreno	85-01-8	57	%	30 - 140
Fluoranteno	206-44-0	63	%	30 - 140
Fluoreno	86-73-7	74	%	30 - 140
Indeno[1,2,3-cd]pireno	193-39-5	37	%	30 - 140
Naftaleno	91-20-3	46	%	30 - 140
Pireno	129-00-0	65	%	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 – <i>Echinometra lucunter</i>	Código: L 1348/19 ELC	Revisão: 00
	Data de emissão: 16/09/2019	Página: 1/3

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 - Saída do flotador - Análise Semestral
ID 43289 - N° Amostra 14925-1/2019

Data e hora de coleta ou preparo: 27/08/2019 - 11:00 horas

Código da amostra no Labtox: 1348/19 Data de entrada no Labtox: 29/08/2019

Data de início do ensaio: 10/09/2019 Data de término: 12/09/2019

Hora de início do ensaio: 16:30 horas Hora de término: 9:30 horas

Tipo de amostra: Efluente

Manutenção da amostra 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 embriol larval

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)

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

CONTROLE DO SGQ			
Identificação: FORM13PG09	Data: 20/07/18	Revisão: 01	Gerência: Direção

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE

Boletim de Ensaio Ecotoxicológico Efluente – *Echinometra lucunter*

Código: L 1348/19 ELC	Revisão: 00
Data de emissão: 16/09/2019	Página: 2/3

Solução-estoque: 100 %

Soluções-teste: 0,39; 0,78; 1,56; 3,12; 6,25; 12,5 e 25 %

RESULTADOS

CENO(I) 0,39 % **CEO(I)** 0,78 %
VC(I) 0,55 %

Controle: 89,0 % de larvas pluteus

Ensaio com DSS (10/09/2019): 1,88 mg.L⁻¹ (IC: 1,80 – 1,93 mg.L⁻¹)

IC: Intervalo de confiança

Crítérios de validação do ensaio:

Larvas pluteus normais no controle: ≥ 80%

Sensibilidade ao DSS: CI₅₀(I): 1,03 – 2,56 mg.L⁻¹ (Carta controle: 03/01/2019)

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	89,0	36	37	6,6	6,9	8,0	7,9
0,39	89,8	38	38	7,1	7,2	8,0	7,9
0,78	73,8*	38	38	7,0	6,3	8,0	7,9
1,56	43,2*	39	39	7,0	5,9	7,9	7,9
3,12	0,0*	41	41	6,9	5,5	7,8	7,9
6,25	0,0*	43	44	7,0	3,7	7,6	7,8
12,5	0,0*	48	49	6,8	1,9	7,4	7,9
25	0,0*	58	60	7,0	2,2	7,2	7,9
100**	-	>100	-	6,5	-	6,6	-

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: 20/07/18	Revisão: 01	Gerência: Direção
----------------------------------	-----------------------	--------------------	--------------------------

SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE

Boletim de Ensaio Ecotoxicológico Efluente – <i>Echinometra lucunter</i>	Código: L 1348/19 ELC	Revisão: 00
	Data de emissão: 16/09/2019	Página: 3/3

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	0.8900				
0.39	0.8938	-0.1305		1.7800	k= 1, v=12
0.78	0.7375	5.3060	*	1.8700	k= 2, v=12
1.56	0.4325	15.9181	*	1.9000	k= 3, v=12

s = 0.0406 WARNING: Procedure has used isotonized means which differ from original (transformed) means.

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: 20/07/18	Revisão: 01	Gerência: Direção
----------------------------------	-----------------------	--------------------	--------------------------

CARTA CONTROLE – *Echinometra lucunter*
(16 de setembro de 2019)

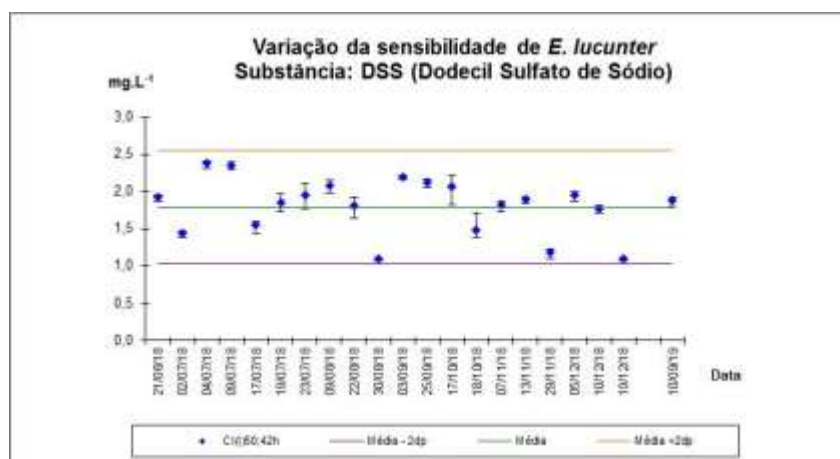
Resultados obtidos com a substância padrão dodecil sulfato de sódio (DSS), nos ensaios conduzidos entre o período de 21 de junho de 2018 a 19 de dezembro de 2018 com *Echinometra lucunter*.

Os resultados apresentam um valor médio do percentual de inibição (CI_{50} (I)) de $1,79 \text{ mgDSS.L}^{-1}$ ($n = 20$), desvio padrão de 0,38 e coeficiente de variação de 21,41%.

O intervalo estabelecido para esta espécie nos ensaios realizados pelo Labtox é de $1,03$ a $2,56 \text{ mg.L}^{-1}$ (média ± 2 desvio padrão).

Representação do resultado obtido no ensaio de 10/09/2019

CI_{50} (I): $1,88 \text{ mg.L}^{-1}$ (IC: $1,80 - 1,93 \text{ mg.L}^{-1}$)



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