

Matriz: Efluente Industrial

Serviço Solicitado: Análises Físico – Químicas

Ordem de Serviço nº: 2360-1/2018

DADOS DO CLIENTE

Razão Social: MODEC SERVIÇOS DE PETRÓLEO DO BRASIL LTDA

Empresa: MODEC

Endereço: Rua Lady Esteves da Conceição, 770 – Novo Cavaleiros – Macaé – Cep: 27933-420 - Brazil

DADOS REFERENTES À COLETA

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

Base/Embarcação/Sonda: MV22 – Cidade de Angra dos Reis

Ponto de Coleta: Flotation Cell – Análise semestral

Responsável pela coleta: Cliente

Data da coleta: 30/01/2018

Hora: 06:30

Responsável pelo transporte das amostras: Cliente

Data de entrada no laboratório: 30/01/2018

Hora: 17:00

DADOS REFERENTES À AMOSTRA

Frascos da coleta: Frascos Tesalab

Condição de transporte: Refrigeração

Condições de Campo - Intempéries: Vento

Limpeza Local: Limpo

Aspecto da Amostra - Cor: Límpida

Cheiro: Presente **Resíduo:** ****

Embalagens e Frascos - Violação: Não

Rótulos: Legíveis

RESULTADOS ANALÍTICOS

Metais

PARÂMETROS	VMP	RESULTADOS	UNIDADES	Diluição	LQ	LD	MÉTODO	OBS
Arsênio (*)	Não especificado	0,0333	mg/L	1	0,00050	-	EPA 6010 C	-
Bário (*)	Não especificado	6,10	mg/L	1	0,0050	-	EPA 6010 C	-

PARÂMETROS	VMP	RESULTADOS	UNIDADES	Diluição	LQ	LD	MÉTODO	OBS
Cádmio (*)	Não especificado	<0,0005	mg/L	1	0,0005	-	EPA 6010 C	-
Chumbo (*)	Não especificado	<0,0050	mg/L	1	0,0050	-	EPA 6010 C	-
Cobre (*)	Não especificado	0,0032	mg/L	1	0,00050	-	EPA 6010 C	-
Cromo (*)	Não especificado	<0,0050	mg/L	1	0,0050	-	EPA 6010 C	-
Manganês (*)	Não especificado	0,155	mg/L	1	0,0050	-	EPA 6010 C	-
Vanádio (*)	Não especificado	<0,0050	mg/L	1	0,0050	-	EPA 6010 C	-
Mercúrio (*)	Não especificado	<0,00005	mg/L	1	0,00005	-	EPA 6020 A	-
Ferro (*)	Não especificado	1,2	mg/L	1	0,050	-	EPA 6010 C	-
Níquel (*)	Não especificado	<0,0050	mg/L	1	0,0050	-	EPA 6010 C	-
Zinco (*)	Não especificado	0,006	mg/L	1	0,0050	-	EPA 6010 C	-

SVOC

PARÂMETROS	VMP	RESULTADOS	UNIDADES	Diluição	LQ	LD	MÉTODO	OBS
Acenafteno (*)	Não especificado	0,660	µg/L	1	0,010	-	EPA 8270 D	-
Acenaftileno (*)	Não especificado	1,6	µg/L	1	0,010	-	EPA 8270 D	-
Antraceno (*)	Não especificado	<0,010	µg/L	1	0,010	-	EPA 8270 D	-
Benzo(a)antraceno (*)	Não especificado	0,200	µg/L	1	0,010	-	EPA 8270 D	-
Benzo(a)pireno (*)	Não especificado	<0,010	µg/L	1	0,010	-	EPA 8270 D	-
Benzo(b)fluoranteno (*)	Não especificado	<0,010	µg/L	1	0,010	-	EPA 8270 D	-
Benzo(k)fluoranteno (*)	Não especificado	<0,010	µg/L	1	0,010	-	EPA 8270 D	-
Benzo[g,h,i]perileno (*)	Não especificado	<0,010	µg/L	1	0,010	-	EPA 8270 D	-

PARÂMETROS	VMP	RESULTADOS	UNIDADES	Diluição	LQ	LD	MÉTODO	OBS
Criseño (*)	Não especificado	0,110	µg/L	1	0,010	-	EPA 8270 D	-
Dibenzo[a,h]antraceno (*)	Não especificado	<0,010	µg/L	1	0,010	-	EPA 8270 D	-
Fenantreno (*)	Não especificado	3,10	µg/L	1	0,010	-	EPA 8270 D	-
Fluoranteno (*)	Não especificado	<0,010	µg/L	1	0,010	-	EPA 8270 D	-
Indeno[1,2,3-cd]pireno (*)	Não especificado	<0,010	µg/L	1	0,010	-	EPA 8270 D	-
Pireno (*)	Não especificado	<0,010	µg/L	1	0,010	-	EPA 8270 D	-
Fluoreno (*)	Não especificado	1,3	µg/L	1	0,010	-	EPA 8270 D	-
Somatório PAHs	Não especificado	102	µg/L	1	0,27	-	EPA 8270 D	-

VOC

PARÂMETROS	VMP	RESULTADOS	UNIDADES	Diluição	LQ	LD	MÉTODO	OBS
Benzeno (*)	Não especificado	337	µg/L	1	1,0	-	EPA 8260 C	-
Tolueno (*)	Não especificado	69,0	µg/L	1	1,0	-	EPA 8260 C	-
Etilbenzeno (*)	Não especificado	1,79	µg/L	1	1,0	-	EPA 8260 C	-
(m+p) Xileno (*)	Não especificado	4,71	µg/L	1	2,0	-	EPA 8260 C	-
o Xileno (*)	Não especificado	4,21	µg/L	1	1,0	-	EPA 8260 C	-
Xilenos totais (*)	Não especificado	8,92	µg/L	1	3,0	-	EPA 8260 C	-
Naftaleno (*)	Não especificado	45,0	µg/L	1	0,010	-	EPA 8270 D	-

Radioisótopos

PARÂMETROS	VMP	RESULTADOS	UNIDADES	Diluição	LQ	LD	MÉTODO	OBS
Rádio-226 (*)	Não especificado	3,5	Bq/L	1	0,037	-	EPA 9310	-
Rádio-228 (*)	Não especificado	0,4	Bq/L	1	0,037	-	EPA 9310	-

PARÂMETROS	VMP	RESULTADOS	UNIDADES	Diluição	LQ	LD	MÉTODO	OBS
Carbono Orgânico Total (TOC) (*)	Não especificado	1.115	mg/L	1	500	-	SMWW 5310 C	-
Fenóis	Não especificado	0,166	mg/L	1	0,100	-	SM 5530 C	-
pH	Não especificado	6,56	-	1	-	-	SM 4500 – H ⁺ B	-
Nitrogênio Amoniacal	Não especificado	64,5	mg/L	1	0,1	-	SM 4500 – NH ₃ F	-
Salinidade	Não especificado	101.271,885	mg/L	1	1,65	-	SM 4500 – Cl - B	-
Temperatura	Não especificado	36,7	°C	1	-	-	SMWW – 23ª Ed.	-
Óleos e Graxas vegetal e animal	42,0	<5,0	mg/L	1	5,0	-	SM 5520 B	5

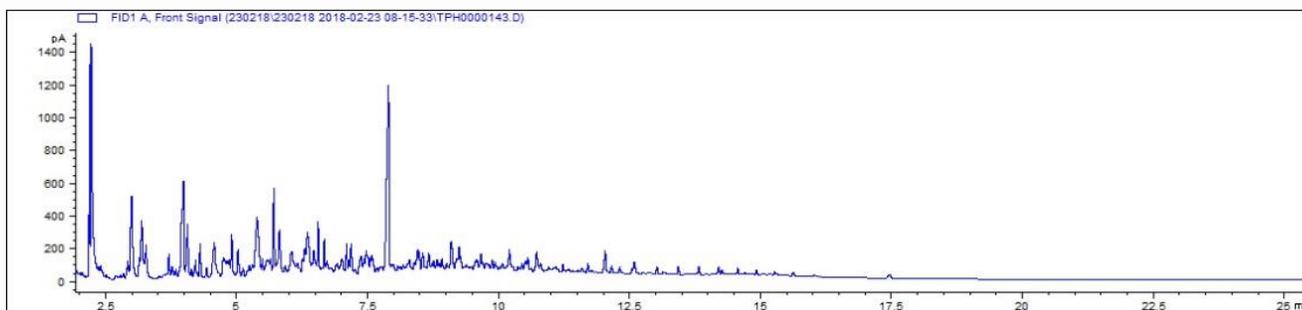
Toxicidade Crônica com *Echinometra lucunter*

PARÂMETROS	VMP	RESULTADOS	UNIDADES	LQ	LD	MÉTODO	OBS
CENO (I) (**)	Não especificado	3,12	%	-	-	ABNT – NBR 15.350:2012	-
CEO (I) (**)	Não especificado	6,25	%	-	-	ABNT – NBR 15.350:2012	-
VC (I) (**)	Não especificado	4,41	%	-	-	ABNT – NBR 15.350:2012	-

TPH

PARÂMETROS	VMP	RESULTADOS	UNIDADES	Diluição	LQ	LD	MÉTODO	OBS
TPH Total (C8 – C40) (*)	Não especificado	3.883	µg/L	1	300	-	EPA 8015 D	-
TPH Resolvido (*)	Não especificado	1.406	µg/L	1	300	-	EPA 8015 D	-
MCNR (*)	Não especificado	2.477	µg/L	1	300	-	EPA 8015 D	-

TPH Cromatográfico



Conclusão

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

Controles de Qualidade

BRANCO DO MÉTODO - PAH (ÁGUA)			
Parâmetros	Resultado	Unidade	LQ
Acenafteno	< 0,010	µg/L	0,010
Acenaftileno	< 0,010	µg/L	0,010
Antraceno	< 0,010	µg/L	0,010
Benzo(a)antraceno	< 0,010	µg/L	0,010
Benzo(a)pireno	< 0,010	µg/L	0,010
Benzo(b)fluoranteno	< 0,010	µg/L	0,010
Benzo(k)fluoranteno	< 0,010	µg/L	0,010
Benzo[g,h,i]perileno	< 0,010	µg/L	0,010
Criseno	< 0,010	µg/L	0,010
Dibenzo[a,h]antraceno	< 0,010	µg/L	0,010
Fenantreno	< 0,010	µg/L	0,010
Fluoranteno	< 0,010	µg/L	0,010
Fluoreno	< 0,010	µg/L	0,010
Indeno[1,2,3-cd]pireno	< 0,010	µg/L	0,010
Naftaleno	< 0,010	µg/L	0,010
Pireno	< 0,010	µg/L	0,010

LCS - PAH (ÁGUA)			
Parâmetros	Resultado	Unidade	LQ
Acenafteno	66	%	30 - 140
Acenaftileno	65	%	30 - 140
Antraceno	75	%	30 - 140
Benzo(a)antraceno	103	%	30 - 140
Benzo(a)pireno	73	%	30 - 140
Benzo(b)fluoranteno	73	%	30 - 140
Benzo(k)fluoranteno	88	%	30 - 140
Benzo[g,h,i]perileno	50	%	30 - 140
Criseno	103	%	30 - 140
Dibenzo[a,h]antraceno	43	%	30 - 140
Fenantreno	78	%	30 - 140
Fluoranteno	97	%	30 - 140
Fluoreno	63	%	30 - 140
Indeno[1,2,3-cd]pireno	45	%	30 - 140
Naftaleno	78	%	30 - 140
Pireno	106	%	30 - 140

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

LCS - TPH (ÁGUA)			
Parâmetros	Resultado	Unidade	Limites de Controle de Qualidade (%)
TPH Total (C8 – C40)	45	%	22 – 134

BRANCO DO MÉTODO – BTEX (ÁGUA)			
Parâmetros	Resultado	Unidade	LQ
Benzeno	< 1,0	µg/L	1
Tolueno	< 1,0	µg/L	1
Etilbenzeno	< 1,0	µg/L	1
(m+p) Xileno	< 2,0	µg/L	2
o-Xileno	< 1,0	µg/L	1
Xileno Totais	<3,0	µg/L	3

LCS – BTEX (Água)			
Parâmetros	Resultado	Unidade	Limites de Controle de Qualidade (%)
Benzeno	91	%	70- 130
Tolueno	118	%	70 – 130

LCS – METAIS POR ICP OES (Água)			
Parâmetros	Resultado	Unidade	Limites de Controle de Qualidade (%)
Arsênio (As)	100	%	80 - 120
Bário (Ba)	117	%	80 - 120
Cádmio (Cd)	100	%	80 - 120
Chumbo (Pb)	100	%	80 - 120
Cobre (Cu)	100	%	80 - 120
Cromo (Cr)	100	%	80 - 120
Ferro (Fe)	119	%	80 - 120
Manganês (Mn)	115	%	80 - 120
Mercurio	100	%	80 - 120
Níquel (Ni)	100	%	80 - 120
Vanádio (V)	100	%	80 - 120
Zinco (Zn)	100	%	80 - 120

BRANCO DO MÉTODO – METAIS POR ICP OES (ÁGUA)			
Parâmetros	Resultado	Unidade	LQ
Arsênio (As)	< 0,00010	mg/L	0,00010
Bário (Ba)	< 0,0010	mg/L	0,0010
Cádmio (Cd)	< 0,00010	mg/L	0,00010
Chumbo (Pb)	< 0,0010	mg/L	0,0010
Cobre (Cu)	< 0,00010	mg/L	0,00010
Cromo (Cr)	< 0,0010	mg/L	0,0010
Ferro (Fe)	< 0,010	mg/L	0,010
Manganês (Mn)	< 0,0010	mg/L	0,0010
Merúrio (Hg)	< 0,000010	mg/L	0,000010
Níquel (Ni)	< 0,0010	mg/L	0,0010
Vanádio (V)	< 0,0010	mg/L	0,0010
Zinco (Zn)	< 0,0010	mg/L	0,0010

OBSERVAÇÕES:

1. Os resultados acima referem-se tão somente a amostra analisada.
2. 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.
3. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
4. Metodologia adotada conforme Standard Methods for Examination of the Water and Wastewater – 22ª. Edition 2012.
5. **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.
6. **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.
7. (*) Análise Realizada pelo Laboratório Corplab CCL Nº INO 25316 – INEA.
8. (**) Análise realizada pelo Laboratório Labtox CCL Nº INO 23599 – INEA
9. **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

Boletim de Ensaio Ecotoxicológico Efluente – <i>Echinometra lucunter</i>	Código: L 123/18 ELC	Revisão: 00
	Data de emissão: 19/02/2018	Página: 1/3

Solicitante: TESALAB - TECNOLOGIA EM SERVIÇOS AMBIENTAIS
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 - MV22-Cidade de Angra dos Reis
Amostra 2360-1/2018 - Flotation Cell

Data de coleta ou preparo: 30/01/2018

Código da amostra no Labtox: 123/18 Data de entrada no Labtox: 07/02/2018

Data de início do ensaio: 08/02/2018 Data de término: 10/02/2018

Tipo de amostra: Efluente

Manutenção da amostra até a realização do ensaio:

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

Avaliação solicitada: Ensaio ecotoxicológico crônico de curta duração com
ouriço-do-mar

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

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)

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

Boletim de Ensaio Ecotoxicológico Efluente – <i>Echinometra lucunter</i>	Código: L 123/18 ELC	Revisão: 00
	Data de emissão: 19/02/2018	Página: 2/3

Solução-estoque: 100 %

Soluções-teste: 3,12; 6,25; 12,5; 25 e 50 %

RESULTADOS
CENO(I) 3,12 % CEO(I) 6,25 % VC(I) 4,41 %
Controle: 94,8 % de larvas pluteus
Ensaio com DSS (08/02/2018): 1,93 mg.L ⁻¹ (IC: 1,89 – 1,96 mg.L ⁻¹)

IC: Intervalo de confiança

Crítérios de validação do ensaio:

Larvas pluteus normais no controle: ≥ 80%

Sensibilidade ao DSS: CI₅₀(I): 1,10 – 3,11 mg.L⁻¹ (24/04/2017)

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	94,8	36	36	6,7	5,9	8,1	8,0
3,12	93,8	36	36	6,6	4,6	7,8	8,0
6,25	79,0*	38	38	6,4	3,5	7,6	8,1
12,5	0,0*	41	41	6,7	2,3	7,6	8,0
25	0,0*	45	45	6,5	3,3	7,5	8,2
50	0,0*	52	52	6,3	5,0	7,3	8,1
100**	-	64	-	5,2	-	7,0	-

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.

Boletim de Ensaio Ecotoxicológico Efluente – <i>Echinometra lucunter</i>	Código: L 123/18 ELC	Revisão: 00
	Data de emissão: 19/02/2018	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
Controle	0.9475				
3,12	0.9400	0.5493		1.7800	k= 1, v=12
6,25	0.7900	11.5343	*	1.8700	k= 2, v=12
12,5	0.0000	69.3886	*	1.9000	k= 3, v=12

s = 0.0193

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

CARTA CONTROLE – *Echinometra lucunter*
(19 de fevereiro de 2018)

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

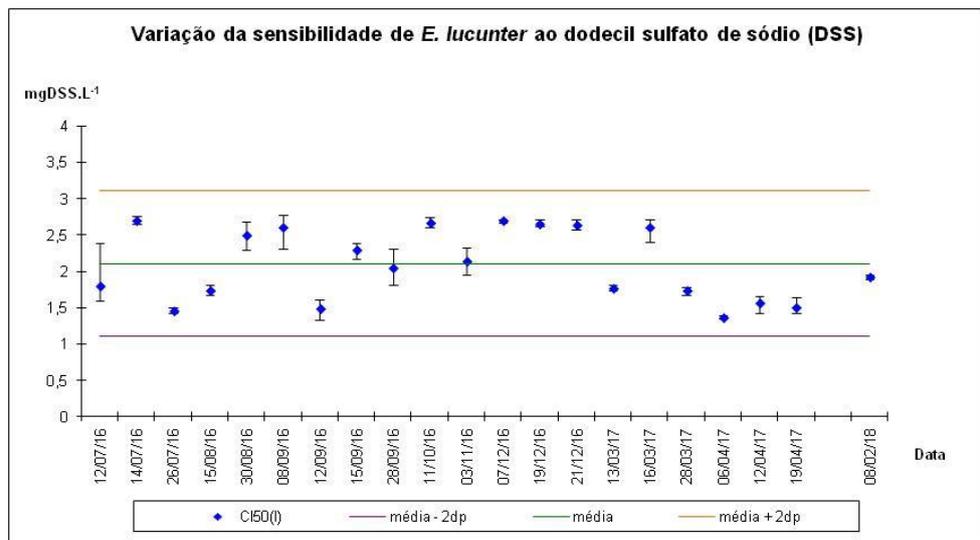
Resultados obtidos com a substância padrão dodecil sulfato de sódio (DSS), nos ensaios conduzidos entre o período de 12 de julho de 2016 a 19 de abril de 2017 com *Echinometra lucunter*.

Os resultados apresentam um valor médio do percentual de inibição (CI_{50} (I)) de 2,11 mgDSS.L⁻¹ (n = 20), desvio padrão de 0,50 e coeficiente de variação de 23,85%.

O intervalo estabelecido para esta espécie nos ensaios realizados pelo Labtox é de 1,10 a 3,11 mg.L⁻¹ (média ± 2 desvio padrão).

Representação do resultado obtido no ensaio de 08/02/2018

CI_{50} (I): 1,93 mg.L⁻¹ (IC: 1,89 – 1,96 mg.L⁻¹)



ELABORADO POR:

Viviane Euzebio Luiz
CrBio-2 – 42535/02

REVISADO POR:

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