

**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:** MV20 FPSO Cidade de Santos

**Ponto de Coleta:** Saída do Flotador – Análise Semestral

**Responsável pela coleta:** Contratante

**Data da coleta:** 17/02/2020

**Hora:** 05:00

**Responsável pelo transporte das amostras:** Tesalab

**Data de entrada no laboratório:** 18/02/2020

**Hora:** 17:00

#### DADOS REFERENTES À AMOSTRA

**Frascos da coleta:** Frascos Tesalab

**Condições de Campo - Intempéries:** \*\*\*

**Aspecto da Amostra - Cor:** \*\*\*

**Resíduo:** Não Contém

**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 | <0,00050   | mg/L     | 5        | 0,00050 | 0,00010  | EPA 6020A | -   |
| Bário (*)    | Não especificado | 8,6000     | mg/L     | 5        | 0,0050  | 0,0010   | EPA 6020A | -   |
| Cádmio (*)   | Não especificado | <0,00050   | mg/L     | 5        | 0,00050 | 0,00010  | EPA 6020A | -   |
| Cromo (*)    | Não especificado | <0,0050    | mg/L     | 5        | 0,0050  | 0,0010   | EPA 6020A | -   |
| Cobre (*)    | Não especificado | <0,00050   | mg/L     | 5        | 0,00050 | 0,00015  | EPA 6020A | -   |
| Ferro (*)    | Não especificado | 0,088      | mg/L     | 5        | 0,050   | 0,010    | EPA 6020A | -   |
| Mercúrio (*) | Não especificado | <0,000050  | mg/L     | 5        | 0,00005 | 0,000005 | EPA 6020A | -   |
| Manganês (*) | Não especificado | 0,3440     | mg/L     | 5        | 0,0050  | 0,0015   | EPA 6020A | -   |
| Níquel (*)   | Não especificado | <0,0050    | mg/L     | 5        | 0,0050  | 0,0015   | EPA 6020A | -   |
| Chumbo (*)   | Não especificado | <0,0050    | mg/L     | 5        | 0,0050  | 0,0015   | EPA 6020A | -   |
| Vanádio (*)  | Não especificado | <0,00500   | mg/L     | 5        | 0,00500 | 0,00020  | EPA 6020A | -   |
| Zinco (*)    | Não especificado | 0,0072     | mg/L     | 5        | 0,0050  | 0,0010   | EPA 6020A | -   |

| PAH                       |                  |            |          |          |       |       |             |     |
|---------------------------|------------------|------------|----------|----------|-------|-------|-------------|-----|
| Parâmetros                | VMP              | Resultados | Unidades | Diluição | LQ    | LD    | Método      | Obs |
| Acenafteno(*)             | Não especificado | <0,030     | µg/L     | 1        | 0,030 | 0,015 | USEPA 8270D | -   |
| Acenaftileno(*)           | Não especificado | <0,030     | 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[g,h,i]perileno(*)   | 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 | -   |
| Criseno(*)                | Não especificado | <0,030     | µg/L     | 1        | 0,030 | 0,015 | USEPA 8270D | -   |
| Fenantreno(*)             | Não especificado | 1,800      | µg/L     | 1        | 0,030 | 0,015 | USEPA 8270D | -   |
| Fluoranteno(*)            | 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 | -   |
| Fluoreno(*)               | 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 | -   |
| Naftaleno(*)              | Não especificado | 38,000     | µg/L     | 1        | 0,030 | 0,015 | USEPA 8270D | -   |
| Pireno(*)                 | Não especificado | <0,030     | µg/L     | 1        | 0,030 | 0,015 | USEPA 8270D | -   |
| Somatório PAHs            | Não especificado | 71,00      | µg/L     | 1        | 0,90  | 0,45  | USEPA 8270D | -   |

| BTEX              |                  |            |          |          |      |      |              |     |
|-------------------|------------------|------------|----------|----------|------|------|--------------|-----|
| Parâmetros        | VMP              | Resultados | Unidades | Diluição | LQ   | LD   | Método       | Obs |
| Benzeno(*)        | Não especificado | 6414,700   | µg/L     | 10       | 10   | 5,00 | USEPA 8260 C | -   |
| Tolueno(*)        | Não especificado | 3486,600   | µg/L     | 10       | 10   | 5,00 | USEPA 8260 C | -   |
| Etilbenzeno(*)    | Não especificado | 63,370     | µg/L     | 1        | 1,00 | 0,50 | USEPA 8260 C | -   |
| (m+p) Xileno(*)   | Não especificado | 573,760    | µg/L     | 1        | 2,00 | 1,00 | USEPA 8260 C | -   |
| o-Xileno(*)       | Não especificado | 196,970    | µg/L     | 1        | 1,00 | 0,50 | USEPA 8260 C | -   |
| Xilenos totais(*) | Não especificado | 770,730    | µg/L     | 1        | 3,00 | 1,50 | USEPA 8260 C | -   |

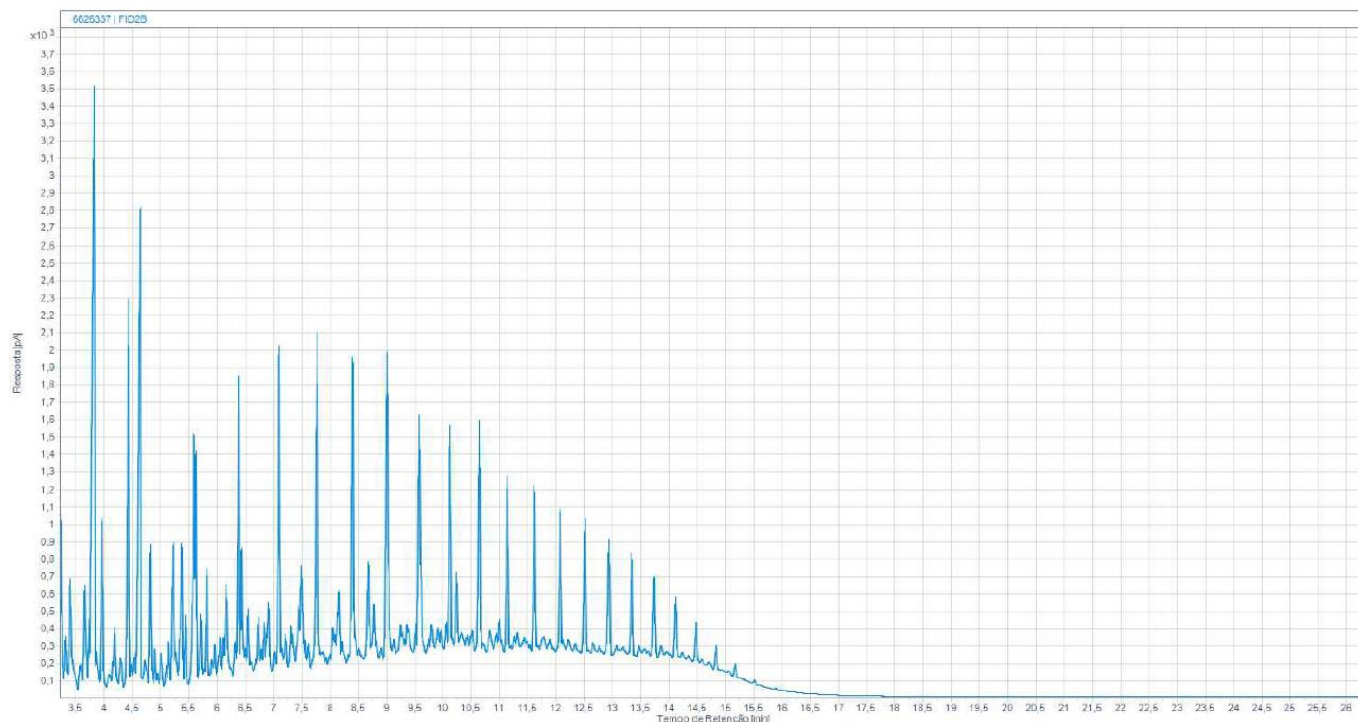
| RADIOISÓTOPOS |                  |            |          |          |       |    |           |     |
|---------------|------------------|------------|----------|----------|-------|----|-----------|-----|
| Parâmetros    | VMP              | Resultados | Unidades | Diluição | LQ    | LD | Método    | Obs |
| Rádio-226(*)  | Não especificado | 34,200     | Bq/L     | -        | 0,200 | -  | EPA 903.1 | -   |
| Rádio-228(*)  | Não especificado | 58,00      | Bq/L     | -        | 1,00  | -  | EPA 904   | -   |

| ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS         |                  |            |          |          |       |    |                             |     |
|----------------------------------|------------------|------------|----------|----------|-------|----|-----------------------------|-----|
| Parâmetros                       | VMP              | Resultados | Unidades | Diluição | LQ    | LD | Método                      | Obs |
| Carbono Orgânico Total (TOC) (*) | Não especificado | 1023       | mg/L     | -        | 54    | 19 | SMWW 5310 TOC B             | -   |
| Fenóis                           | Não especificado | 0,145      | mg/L     | -        | 0,100 | -  | SM 5530 C                   | -   |
| pH                               | Não especificado | 6,86       | -        | -        | -     | -  | SM 4500 – H <sup>+</sup> B  | -   |
| Nitrogênio Amoniacal             | Não especificado | 17,0       | mg/L     | -        | 0,1   | -  | SM 4500 – NH <sub>3</sub> F | -   |
| Salinidade                       | Não especificado | 48.818,22  | mg/L     | -        | 1,65  | -  | SM 4500 – CL - B            | -   |
| Temperatura                      | Não especificado | 32         | °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 | 11836      | µg/L     | 1        | 300 | 80 | USEPA 8015D | -   |
| TPH Resolvido(*)        | Não especificado | 4289       | µg/L     | 1        | 300 | 80 | USEPA 8015D | -   |
| MCNR(*)                 | Não especificado | 7548       | 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   |
| Mercúrio (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 (%) |
| Níquel (Ni)                    | 7440-02-0 | 104       | %       | 80 - 120                             |
| Cádmio (Cd)                    | 7440-43-9 | 96        | %       | 80 - 120                             |
| Zinco (Zn)                     | 7440-66-6 | 109       | %       | 80 - 120                             |
| Arsênio (As)                   | 7440-38-2 | 110       | %       | 80 - 120                             |
| Chumbo (Pb)                    | 7439-92-1 | 106       | %       | 80 - 120                             |
| Cobre (Cu)                     | 7440-50-8 | 105       | %       | 80 - 120                             |
| Bário (Ba)                     | 7440-39-3 | 98        | %       | 80 - 120                             |
| Cromo (Cr)                     | 7440-47-3 | 100       | %       | 80 - 120                             |
| Manganês (Mn)                  | 7439-96-5 | 107       | %       | 80 - 120                             |
| Ferro (Fe)                     | 7439-89-6 | 105       | %       | 80 - 120                             |
| Mercurio (Hg)                  | 7439-97-6 | 94        | %       | 80 - 120                             |
| Vanádio (V)                    | 7440-62-2 | 104       | %       | 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) | --  | 60,92     | %       | 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  | 111       | %       | 70 - 130                             |
| Tolueno           | 108-88-3 | 117       | %       | 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       |
| Acenaftileno           | 208-96-8 | 45        | %       | 30 - 140 |
| Acenafteno             | 83-32-9  | 45        | %       | 30 - 140 |
| Antraceno              | 120-12-7 | 45        | %       | 30 - 140 |
| Criseno                | 218-01-9 | 51        | %       | 30 - 140 |
| Dibenzo[a,h]antraceno  | 53-70-3  | 53        | %       | 30 - 140 |
| Fluoranteno            | 206-44-0 | 56        | %       | 30 - 140 |
| Indeno[1,2,3-cd]pireno | 193-39-5 | 57        | %       | 30 - 140 |
| Benzo(a)pireno         | 50-32-8  | 49        | %       | 30 - 140 |
| Fluoreno               | 86-73-7  | 47        | %       | 30 - 140 |
| Naftaleno              | 91-20-3  | 44        | %       | 30 - 140 |
| Benzo(b)fluoranteno    | 205-99-2 | 55        | %       | 30 - 140 |

| LCS – PAH (ÁGUA)     |          |           |         |          |
|----------------------|----------|-----------|---------|----------|
| Parâmetros           | CAS      | Resultado | Unidade | LQ       |
| Fenantreno           | 85-01-8  | 42        | %       | 30 - 140 |
| Benzo(a)antraceno    | 56-55-3  | 56        | %       | 30 - 140 |
| Benzo(k)fluoranteno  | 207-08-9 | 44        | %       | 30 - 140 |
| Benzo[g,h,i]perileno | 191-24-2 | 44        | %       | 30 - 140 |
| Pireno               | 129-00-0 | 55        | %       | 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.


- Relatório revisado em 14/01/2019.  
O resultado de salinidade estava muito alto e foi solicitada a confirmação pelo contratante. Foi constatado que houve erro no lançamento do resultado, referente à unidade de medida (µg x mg). Após esta confirmação, o resultado foi recalculado e alterado no relatório.

**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 524/20 ELC  
**Data de emissão:**  
18/03/2020

**Revisão:**  
00  
**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](mailto:sabrina@tesalab.com.br)

Identificação da amostra: Água de Produção – Saída do Flotador  
Análise Semestral – RE 3513

Data e hora de coleta ou preparo: 17/02/2020 – 05:00 horas

Código da amostra no Labtox: 524/20      Data de entrada no Labtox: 20/02/2020

Data de início do ensaio: 10/03/2020      Data de término: 12/03/2020

Hora de início do ensaio: 15:15 horas      Hora de término: 09:15 horas

Tipo de amostra: Efluente

Condição de preservação da amostra na chegada ao Labtox:

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

Manutenção da amostra no Labtox até a realização do ensaio:

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

Obs: Amostra enviada em não conformidade com o prazo de validade estipulado na norma  
ABNT-NBR 15.469:2015. O ensaio foi iniciado após autorização do cliente.

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 embrionário

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  |                                       |                       |
|---|---------------------------------------|-----------------------|
| <b>Boletim de Ensaio Ecotoxicológico</b><br><b>Efluente – <i>Echinometra lucunter</i></b> | <b>Código:</b><br>L 524/20 ELC        | <b>Revisão:</b><br>00 |
|   | <b>Data de emissão:</b><br>18/03/2020 | <b>Página:</b><br>2/3 |



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: 0,39; 0,78; 1,56; 3,12 e 6,25 %

| RESULTADOS   |
|--|
| <p><b>CENO(I) 0,78 %      CEO(I) 1,56 %</b><br/> <b>VC(I) 1,10 %</b></p>                       |
| <p>Controle: 88,0 % de larvas pluteus</p>  |
| <p>Ensaio com DSS (10/03/2020): 1,22 mg.L<sup>-1</sup> (IC: 1,12 – 1,34 mg.L<sup>-1</sup>)</p> |

IC: Intervalo de confiança

Crítérios de validação do ensaio:

Larvas pluteus normais no controle: ≥ 80%

Sensibilidade ao DSS: CI<sub>50</sub>(I): 0,98 – 2,63 mg.L<sup>-1</sup> (Carta controle: 06/01/20)

Percentual médio de larvas pluteus normais ao final do ensaio, valores de salinidade, pH e oxigênio dissolvido (mg.L<sup>-1</sup>) 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           | 88,0                       | 37         | 37 | 6,7                 | 5,1 | 7,8 | 7,8 |
| 0,39               | 89,0                       | 37         | 37 | 5,9                 | 3,8 | 8,0 | 7,8 |
| 0,78               | 90,3                       | 37         | 37 | 5,9                 | 3,7 | 8,1 | 7,8 |
| 1,56               | 0,0*                       | 39         | 39 | 6,2                 | 3,9 | 8,0 | 7,8 |
| 3,12               | 0,0*                       | 41         | 41 | 5,9                 | 1,8 | 7,9 | 7,8 |
| 6,25               | 0,0*                       | 46         | 46 | 6,3                 | 1,4 | 7,9 | 7,9 |
| 100**              | -                          | >100       | -  | 6,2                 | -   | 6,9 | -   |

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                  |                       |                    |                          |
|----------------------------------|-----------------------|--------------------|--------------------------|
| <b>Identificação:</b> FORM13PG09 | <b>Data:</b> 30/12/19 | <b>Revisão:</b> 03 | <b>Gerência:</b> Direção |

| SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE  |                                       |                       |
|---|---------------------------------------|-----------------------|
| <b>Boletim de Ensaio Ecotoxicológico</b><br><b>Efluente – <i>Echinometra lucunter</i></b> | <b>Código:</b><br>L 524/20 ELC        | <b>Revisão:</b><br>00 |
|   | <b>Data de emissão:</b><br>18/03/2020 | <b>Página:</b><br>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            | 0.8800         |                |          |                |                         |
| 0.39           | 0.8900         | -0.8470        |          | 1.8000         | k= 1, v=11              |
| 0.78           | 0.8900         | -0.7842        |          | 1.8900         | k= 2, v=11              |
| 1.56           | 0.0000         | 74.5351        | *        | 1.9200         | k= 3, v=11              |

s = 0.0167 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                  |                       |                    |                          |
|----------------------------------|-----------------------|--------------------|--------------------------|
| <b>Identificação:</b> FORM13PG09 | <b>Data:</b> 30/12/19 | <b>Revisão:</b> 03 | <b>Gerência:</b> Direção |

**CARTA CONTROLE – *Echinometra lucunter***  
**(18 de março de 2020)**

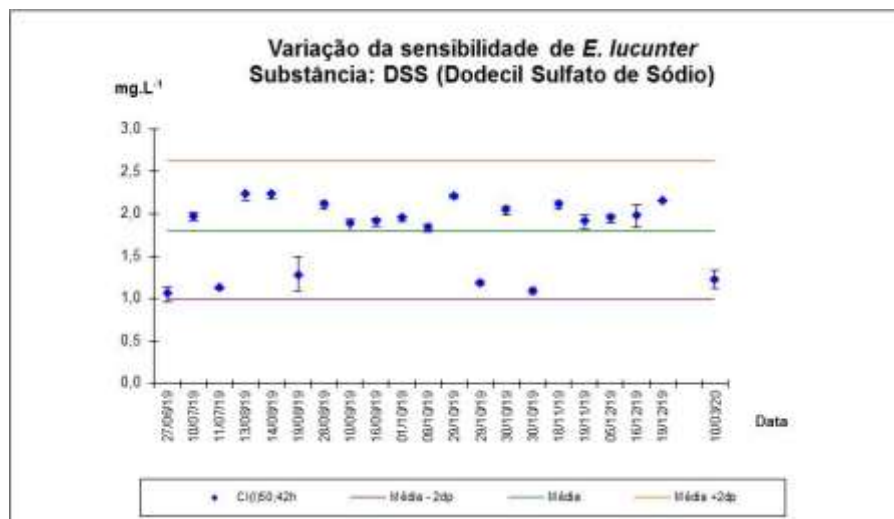
Resultados obtidos com a substância padrão dodecil sulfato de sódio (DSS), nos ensaios conduzidos entre o período de 27 de junho de 2019 a 19 de dezembro de 2019 com *Echinometra lucunter*.

Os resultados apresentam um valor médio do percentual de inibição ( $CI_{50}$  (I)) de 1,80 mgDSS.L<sup>-1</sup> (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<sup>-1</sup> (média ± 2 desvio padrão).

**Representação do resultado obtido em 10 de março de 2020**

**$CI_{50}$  (I): 1,22 mg.L<sup>-1</sup> (IC: 1,12 – 1,34 mg.L<sup>-1</sup>)**



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