

## **Laudo Analítico BQ-175723/18**

**Cliente:** Petróleo Brasileiro S.A. - Petrobras  
**Endereço:** Av. Elias Agostinho, 665 - 27913-350 - Macaé-RJ

**Proposta Comercial/Plano de Amostragem:** BOP-5322-13-6

**Ident. da Amostra:** 14323883

**Local Amostragem:** --

**Tipo Amostra:** Água descartada da plataforma

**Amostrado por:** Cliente

**Data de Recebimento:** 10/01/2018 19h 00min

**Data da amostragem:** 08/01/2018 09h 00min

**Data do Laudo:** 07/03/2018

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Arsênio total	ND	mg/L	SMEWW 3120 B - 22ª Ed. (2012)	0,01	0,004	---	02/03/2018
Bário total	33,11	mg/L	SMEWW 3120 B - 22ª Ed. (2012)	0,01	0,001	0,002	02/03/2018
Cádmio total	ND	mg/L	SMEWW 3120 B - 22ª Ed. (2012)	0,001	0,0003	---	02/03/2018
Carbono Orgânico Total(a)	1420	mg/L	SMEWW 5310 B e C - 22ª Ed. (2012)	25	0,5	0,2	24/01/2018
Chumbo total	ND	mg/L	SMEWW 3120 B - 22ª Ed. (2012)	0,01	0,003	0,001	02/03/2018
Cobre total	ND	mg/L	SMEWW 3120 B - 22ª Ed. (2012)	0,005	0,001	0,0003	02/03/2018
Cromatogramas	Anexo	---	Cromatografia	---	---	---	06/03/2018
Cromo total	ND	mg/L	SMEWW 3120 B - 22ª Ed. (2012)	0,01	0,003	0,001	02/03/2018
Ferro total	1,22	mg/L	SMEWW 3120 B - 22ª Ed. (2012)	0,05	0,01	0,005	02/03/2018
Manganês total	0,52	mg/L	SMEWW 3120 B - 22ª Ed. (2012)	0,05	0,002	---	02/03/2018
Merúrio total	ND	mg/L	SMEWW3112B-22ª adaptado Ed.(2012)	0,0002	0,0001	---	02/03/2018
Níquel total	ND	mg/L	SMEWW 3120 B - 22ª Ed. (2012)	0,01	0,001	0,001	02/03/2018
Nitrogênio amoniacal	45	mg/L N	SMEWW 4500 NH3 C - 22ª Ed. (2012)	2,0	0,6	0,5	27/02/2018
Rádio 226(c)	7,35	Bq/L	SMEWW 7501 D - 21ª Ed. (2005)	0,05	0,017	---	28/02/2018
Rádio 228(c)	7,35	Bq/L	SMEWW 7501 D - 21ª Ed. (2005)	0,1	0,03	---	28/02/2018

**BQ-175723/18 - 1**

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil

Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

## Laudo Analítico BQ-175723/18

(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Tox. crônica E. lucunter(b)	anexo	%	NBR 15350:2012	--	---	---	26/02/2018
Vanádio total	ND	mg/L	SMEWW 3120 B - 22ª Ed. (2012)	0,01	0,002	0,001	02/03/2018
Zinco total	ND	mg/L	SMEWW 3120 B - 22ª Ed. (2012)	0,05	0,01	---	02/03/2018

### ■ BTEX

Benzeno	ND	µg/L	EPA 5021A (2003)   EPA 8260D (2017)	1,5	1,0	0,5	06/03/2018
BTEX Totais	ND	µg/L	EPA 5021A (2003)   EPA 8260D (2017)	---	---	---	06/03/2018
Etilbenzeno	ND	µg/L	EPA 5021A (2003)   EPA 8260D (2017)	1,5	0,5	0,5	06/03/2018
m,p-Xileno	ND	µg/L	EPA 5021A (2003)   EPA 8260D (2017)	1,5	0,5	0,5	06/03/2018
o-Xileno	ND	µg/L	EPA 5021A (2003)   EPA 8260D (2017)	1,5	0,5	0,5	06/03/2018
Tolueno	ND	µg/L	EPA 5021A (2003)   EPA 8260D (2017)	1,5	0,3	0,1	06/03/2018
Xileno total (o, m, p)	ND	µg/L	EPA 5021A (2003)   EPA 8260D (2017)	1,5	0,5	0,5	06/03/2018

### ■ Fenóis

2 - Clorofenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,08	0,05	0,05	06/03/2018
2 - Metilfenol	25,71	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,1	0,03	0,03	06/03/2018
2 - Nitrofenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,8	0,20	---	06/03/2018
2,3 - Dimetilfenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,8	0,20	0,10	06/03/2018
2,3,4,6 - Tetraclorofenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	1	0,3	---	06/03/2018

BQ-175723/18 - 2

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil

Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

## **Laudo Analítico BQ-175723/18**

(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
2,3,5-Trimetilfenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,8	0,20	0,10	06/03/2018
2,4 - Diclorofenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,08	0,05	0,05	06/03/2018
2,4 - Dimetilfenol	49,14	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,8	0,20	0,10	06/03/2018
2,4,5 - Triclorofenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,8	0,20	---	06/03/2018
2,4,6 - Triclorofenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,8	0,20	0,10	06/03/2018
2,5-Dimetilfenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,8	0,20	0,10	06/03/2018
2,6 - Diclorofenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,8	0,20	---	06/03/2018
2,6-Dimetilfenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,8	0,20	0,10	06/03/2018
2-Etilfenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,8	0,20	0,10	06/03/2018
2-Isopropilfenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,8	0,20	0,10	06/03/2018
3 - Metilfenol	25,89	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,1	0,03	---	06/03/2018
3,4 - Dimetilfenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,8	0,20	0,10	06/03/2018
3,5-Dimetilfenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,8	0,20	0,10	06/03/2018
4 - Metilfenol	13,29	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,1	0,03	---	06/03/2018
4 - Nitrofenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,8	0,20	---	06/03/2018
4-Cloro-3-metilfenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,8	0,20	0,10	06/03/2018
4-Etilfenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,8	0,20	0,10	06/03/2018

**BQ-175723/18 - 3**

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil

Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

## Laudo Analítico BQ-175723/18

(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Fenóis Soma	169,69	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	---	---	---	06/03/2018
Fenol	55,66	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,8	0,20	0,10	06/03/2018
Pentaclorofenol (PCP)	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,8	0,20	---	06/03/2018

### ■ HPA e seus alquilados

1 - Metilnaftaleno	0,07	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,01	0,003	0,003	06/03/2018
2 - Metilnaftaleno	0,04	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,01	0,003	---	06/03/2018
Acenaftaleno (acenaftileno)	0,09	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,007	0,002	0,003	06/03/2018
Acenafteno	0,04	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,008	0,002	0,002	06/03/2018
Antraceno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,008	0,002	0,003	06/03/2018
Benzo (a) antraceno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,012	0,004	0,003	06/03/2018
Benzo (a) pireno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,012	0,004	0,004	06/03/2018
Benzo (b) fluoranteno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,011	0,003	0,003	06/03/2018
Benzo(e)pireno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,01	0,003	0,003	06/03/2018
Benzo (g,h,i) perileno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,008	0,002	0,002	06/03/2018
Benzo (k) fluoranteno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,009	0,003	0,003	06/03/2018
C1-Crisenos	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,015	0,005	0,005	06/03/2018
C1-Dibenzotiofeno	0,17	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,01	0,003	0,003	06/03/2018

BQ-175723/18 - 4

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil

Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

## Laudo Analítico BQ-175723/18

(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
C1-Fenantrenos	0,44	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,006	0,002	0,002	06/03/2018
C1-Fluorenos	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,004	0,001	0,001	06/03/2018
C1-Naftalenos	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,008	0,002	0,002	06/03/2018
C1-Pirenos	0,16	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,008	0,002	0,002	06/03/2018
C2-Crisenos	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,015	0,005	0,005	06/03/2018
C2-Dibenzotiofeno	0,01	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,01	0,003	0,003	06/03/2018
C2-Fenantrenos	0,21	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,006	0,002	0,002	06/03/2018
C2-Fluorenos	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,004	0,001	0,001	06/03/2018
C2-Naftalenos	0,04	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,008	0,002	0,002	06/03/2018
C2-Pirenos	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,008	0,002	0,002	06/03/2018
C3-Dibenzotiofeno	0,05	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,01	0,003	0,003	06/03/2018
C3-Fenantrenos	0,09	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,006	0,002	0,002	06/03/2018
C3-Fluorenos	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,004	0,001	0,001	06/03/2018
C3-Naftalenos	0,02	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,008	0,002	0,002	06/03/2018
C4-Fenantrenos	0,01	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,006	0,002	0,002	06/03/2018
C4-Naftalenos	0,01	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,008	0,002	0,002	06/03/2018
Criseno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,017	0,005	0,003	06/03/2018

## Laudo Analítico BQ-175723/18

(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Dibenzo (a,h) antraceno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,006	0,002	0,002	06/03/2018
Dibenzotiofeno	0,07	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,01	0,003	0,003	06/03/2018
Fenantreno	0,89	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,006	0,002	0,003	06/03/2018
Fluoranteno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,009	0,003	0,003	06/03/2018
Fluoreno	0,17	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,004	0,001	0,002	06/03/2018
HPA Soma	2,96	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	-	---	---	06/03/2018
Indeno(1,2,3-cd)pireno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,014	0,004	0,002	06/03/2018
Naftaleno	0,38	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,008	0,002	0,002	06/03/2018
Perileno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,02	0,010	0,010	06/03/2018
Pireno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,008	0,002	0,003	06/03/2018

### ■ TPH- Total de Hidrocarbonetos de Petróleo

Hidrocarbonetos MCNR	564,87	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8015D (2003)	1	16,67	3,2	06/03/2018
TPH (C8-C;4;0)	1579,42	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8015D (2003)	1,0	0,3	0,1	06/03/2018
TPH (HRP) Resolvido	1014,55	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8015D (2003)	1	0,2	0,2	06/03/2018

### ■ CONTROLE DE QUALIDADE-SURROGATE SEMI-VOLÁTEIS NEUTROS

para-Terfenil-d14	97	%	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	---	---	---	06/03/2018
-------------------	----	---	-------------------------------------	-----	-----	-----	------------

### ■ CONTROLE QUALIDADE-SURROGATE (FENOIS)

2,4,6 - Tribromofenol	ND	%	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	---	---	---	06/03/2018
-----------------------	----	---	-------------------------------------	-----	-----	-----	------------

BQ-175723/18 - 6

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil

Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

## Laudo Analítico BQ-175723/18

(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
<b>■ CONTROLE QUALIDADE-SURROGATE VOLÁTEIS</b>							
Tolueno d8	88	%	EPA 5021A (2003)   EPA 8260D (2017)	--	—	---	06/03/2018

### ■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8260D (2017)

Benzeno	ND	µg/L	EPA 5021A (2003)   EPA 8260D (2017)	1,5	1,0	1,0	07/03/2018
BTEX Totais	ND	µg/L	EPA 5021A (2003)   EPA 8260D (2017)	---	---	---	07/03/2018
Etilbenzeno	ND	µg/L	EPA 5021A (2003)   EPA 8260D (2017)	1,5	0,5	0,5	07/03/2018
m,p-Xileno	ND	µg/L	EPA 5021A (2003)   EPA 8260D (2017)	1,5	0,5	0,5	07/03/2018
o-Xileno	ND	µg/L	EPA 5021A (2003)   EPA 8260D (2017)	1,5	0,5	0,5	07/03/2018
Tolueno	ND	µg/L	EPA 5021A (2003)   EPA 8260D (2017)	1,5	0,3	0,3	07/03/2018
Xileno total (o, m, p)	ND	µg/L	EPA 5021A (2003)   EPA 8260D (2017)	1,5	0,5	0,5	07/03/2018

### ■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8270D (2007)

2 - Clorofenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,08	0,05	0,05	07/03/2018
2 - Metilfenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,1	0,03	0,03	07/03/2018
2 - Nitrofenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,8	0,20	0,20	07/03/2018
2,3 - Dimetilfenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,8	0,20	0,20	07/03/2018
2,3,4,6 - Tetraclorofenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	1	0,3	0,3	07/03/2018
2,3,5-Trimetilfenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,8	0,20	0,20	07/03/2018
2,4 - Diclorofenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,08	0,05	0,05	07/03/2018

BQ-175723/18 - 7

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil

Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

## **Laudo Analítico BQ-175723/18**

(Continuação)

2,4 - Dimetilfenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,8	0,20	0,20	07/03/2018
2,4,5 - Triclorofenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,8	0,20	0,20	07/03/2018
2,4,6 - Triclorofenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,8	0,20	0,20	07/03/2018
2,5-Dimetilfenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,8	0,20	0,20	07/03/2018
2,6 - Diclorofenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,8	0,20	0,20	07/03/2018
2,6-Dimetilfenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,8	0,20	0,20	07/03/2018
2-Etilfenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,8	0,20	0,20	07/03/2018
2-Isopropilfenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,8	0,20	0,20	07/03/2018
3 - Metilfenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,1	0,03	0,03	07/03/2018
3,4 - Dimetilfenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,8	0,20	0,20	07/03/2018
3,5-Dimetilfenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,8	0,20	0,20	07/03/2018
4 - Metilfenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,1	0,03	0,03	07/03/2018
4 - Nitrofenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,8	0,20	0,20	07/03/2018
4-Cloro-3-metilfenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,8	0,20	0,20	07/03/2018
4-Etilfenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,8	0,20	0,20	07/03/2018
Fenóis Soma	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	---	---	---	07/03/2018
Fenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,8	0,20	0,20	07/03/2018
Pentaclorofenol (PCP)	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,8	0,20	0,20	07/03/2018

**BQ-175723/18 - 8**

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil

Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações



## **Laudo Analítico BQ-175723/18**

(Continuação)

### ■ **Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8270D (2007)**

1 - Metilnaftaleno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,01	0,003	0,003	07/03/2018
Acenaftaleno (acenaftileno)	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,007	0,002	0,002	07/03/2018
Acenafteno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,008	0,002	0,002	07/03/2018
Antraceno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,008	0,002	0,002	07/03/2018
Benzo (a) antraceno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,012	0,004	0,004	07/03/2018
Benzo (a) pireno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,012	0,004	0,004	07/03/2018
Benzo (b) fluoranteno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,011	0,003	0,003	07/03/2018
Benzo (g,h,i) perileno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,008	0,002	0,002	07/03/2018
Benzo (k) fluoranteno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,009	0,003	0,003	07/03/2018
Benzo(e)pireno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,01	0,003	0,003	07/03/2018
C1-Crisenos	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,015	0,005	0,005	07/03/2018
C1-Dibenzotiofeno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,01	0,003	0,003	07/03/2018
C1-Fenantrenos	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,006	0,002	0,002	07/03/2018
C1-Fluorenos	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,004	0,001	0,001	07/03/2018
C1-Naftalenos	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,008	0,002	0,002	07/03/2018
C1-Pirenos	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,008	0,002	0,002	07/03/2018
C2-Crisenos	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,015	0,005	0,005	07/03/2018

**BQ-175723/18 - 9**

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil

Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

## **Laudo Analítico BQ-175723/18**

(Continuação)

C2-Dibenzotiofeno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,01	0,003	0,003	07/03/2018
C2-Fenantrenos	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,006	0,002	0,002	07/03/2018
C2-Fluorenos	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,004	0,001	0,001	07/03/2018
C2-Naftalenos	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,008	0,002	0,002	07/03/2018
C2-Pirenos	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,008	0,002	0,002	07/03/2018
C3-Dibenzotiofeno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,01	0,003	0,003	07/03/2018
C3-Fenantrenos	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,006	0,002	0,002	07/03/2018
C3-Fluorenos	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,004	0,001	0,001	07/03/2018
C3-Naftalenos	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,008	0,002	0,002	07/03/2018
C4-Fenantrenos	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,006	0,002	0,002	07/03/2018
C4-Naftalenos	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,008	0,002	0,002	07/03/2018
Criseno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,017	0,005	0,005	07/03/2018
Dibenzo (a,h) antraceno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,006	0,002	0,002	07/03/2018
Dibenzotiofeno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,01	0,003	0,003	07/03/2018
Fenantreno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,006	0,002	0,002	07/03/2018
Fluoranteno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,009	0,003	0,003	07/03/2018
Fluoreno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,004	0,001	0,001	07/03/2018
HPA Soma	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	---	---	---	07/03/2018

BQ-175723/18 - 10

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil

Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

## **Laudo Analítico BQ-175723/18**

(Continuação)

Indeno(1,2,3-cd)pireno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,014	0,004	0,004	07/03/2018
Naftaleno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,008	0,002	0,002	07/03/2018
Perileno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,02	0,010	0,010	07/03/2018
Pireno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,008	0,002	0,002	07/03/2018

### ■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8015D (2003)

Hidrocarbonetos MCNR	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8015D (2003)	1	16,67	16,67	07/03/2018
TPH (C8-C;4;0)	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8015D (2003)	1,0	0,3	0,3	07/03/2018
TPH (HRP) Resolvido	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8015D (2003)	1	0,2	0,2	07/03/2018

### ■ Controle de Qualidade - Branco do método SMEWW 3120 B - 22ª Ed. (2012)

Arsênio total	ND	mg/L	SMEWW 3120 B - 22ª Ed. (2012)	0,01	0,004	0,004	03/02/2018
Bário total	ND	mg/L	SMEWW 3120 B - 22ª Ed. (2012)	0,01	0,001	0,001	03/02/2018
Cádmio total	ND	mg/L	SMEWW 3120 B - 22ª Ed. (2012)	0,001	0,0003	0,0003	03/02/2018
Chumbo total	ND	mg/L	SMEWW 3120 B - 22ª Ed. (2012)	0,01	0,003	0,003	03/02/2018
Cromo total	ND	mg/L	SMEWW 3120 B - 22ª Ed. (2012)	0,01	0,003	0,003	03/02/2018
Ferro total	ND	mg/L	SMEWW 3120 B - 22ª Ed. (2012)	0,05	0,01	0,01	03/02/2018
Manganês total	ND	mg/L	SMEWW 3120 B - 22ª Ed. (2012)	0,05	0,002	0,002	03/02/2018
Níquel total	ND	mg/L	SMEWW 3120 B - 22ª Ed. (2012)	0,01	0,001	0,001	03/02/2018
Vanádio total	ND	mg/L	SMEWW 3120 B - 22ª Ed. (2012)	0,01	0,002	0,002	03/02/2018

BQ-175723/18 - 11

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil  
Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

## **Laudo Analítico BQ-175723/18**

(Continuação)

Zinco total	ND	mg/L	SMEWW 3120 B - 22ª Ed. (2012)	0,05	0,01	0,01	03/02/2018
-------------	----	------	----------------------------------	------	------	------	------------

### ■ **Controle de Qualidade - Branco do método SMEWW3112B-22ª adaptado Ed.(2012)**

Mercúrio total	<0,0002	mg/L	SMEWW3112B-22ª adaptado Ed.(2012)	0,0002	0,0001	0,0001	03/02/2018
----------------	---------	------	--------------------------------------	--------	--------	--------	------------

### ■ **Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8260D (2017)**

Fortificação da amostra controle: 100 µg/L

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
Benzeno	98	%	EPA 5021A (2003)   EPA 8260D (2017)	60 - 120	07/03/2018
Etilbenzeno	95	%	EPA 5021A (2003)   EPA 8260D (2017)	60 - 120	07/03/2018

### ■ **Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8270D (2007)**

Fortificação da amostra controle: 1,9 µg/L

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
4-Cloro-3-metilfenol	87	%	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	60 - 120	07/03/2018
Pentaclorofenol (PCP)	89	%	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	60 - 120	07/03/2018

### ■ **Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8270D (2007)**

Fortificação da amostra controle: 0,05 µg/L

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
Acenafteno	92	%	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	60 - 120	07/03/2018
Pireno	90	%	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	60 - 120	07/03/2018

### ■ **Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8015D (2003)**

Fortificação da amostra controle: 3 µg/L

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
n-C20	87	%	EPA 3510C (1996)   EPA 8015D (2003)	60 - 120	07/03/2018

BQ-175723/18 - 12

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil  
Fone: (51) 3493-6888 Fax: (51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações

## Laudo Analítico BQ-175723/18

(Continuação)

n-C28	84	%	EPA 3510C (1996)   EPA 8015D (2003)	60 - 120	07/03/2018
-------	----	---	--	----------	------------

### ■ Controle de qualidade - Amostra controle do método SMEWW 3120 B - 22ª Ed. (2012)

Fortificação da amostra controle: %

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
Arsênio total	89	%	SMEWW 3120 B - 22ª Ed. (2012)	80-120	02/03/2018
Bário total	90	%	SMEWW 3120 B - 22ª Ed. (2012)	80-120	02/03/2018
Cádmio total	85	%	SMEWW 3120 B - 22ª Ed. (2012)	80-120	02/03/2018
Chumbo total	84	%	SMEWW 3120 B - 22ª Ed. (2012)	80-120	02/03/2018
Cromo total	84	%	SMEWW 3120 B - 22ª Ed. (2012)	80-120	02/03/2018
Ferro total	106	%	SMEWW 3120 B - 22ª Ed. (2012)	80-120	02/03/2018
Manganês total	83	%	SMEWW 3120 B - 22ª Ed. (2012)	80-120	02/03/2018
Níquel total	97	%	SMEWW 3120 B - 22ª Ed. (2012)	80-120	02/03/2018
Vanádio total	101	%	SMEWW 3120 B - 22ª Ed. (2012)	80-120	02/03/2018
Zinco total	97	%	SMEWW 3120 B - 22ª Ed. (2012)	80-120	02/03/2018

### ■ Controle de qualidade - Amostra controle do método SMEWW3112B-22ª adaptado Ed.(2012)

Fortificação da amostra controle: %

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
Mercúrio total	82	%	SMEWW3112B-22ª adaptado Ed.(2012)	80 - 120	02/03/2018

#### Legenda:

AL: Prejudicado por Acidente Laboratorial

AOAC: Association of Analytical Communities

## **Laudo Analítico BQ-175723/18**

(Continuação)

ASTM: American Society for Testing and Materials  
EPA: US-Environmental Protection Agency  
IM: Incerteza da medição  
LOD: Limite de detecção  
LOQ: Limite de quantificação  
MAOQ-FURG: Manual de Análises em Oceanografia Química da FURG  
MFL: Milhões de Filamentos por Litro  
NBR: Norma Brasileira da ABNT  
ND: Não detectado  
OECD: Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico  
POP: Procedimento Operacional Padrão  
SM: Standard Methods da APHA-AWWA-WEF  
V.O.: Valores Orientadores  
VMP: Valor Máximo Permitido  
VR: Valor Recomendado

### **Laboratórios subcontratados:**

Laboratório de Ensaio acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0172:

- (a) Bioagri Ambiental Ltda. - SP  
Rua Aujovil Martini, 201 - Dois Córregos - Piracicaba - SP CEP: 13420-833
- (b) Universidade do Vale do Itajaí  
Rua Uruguai, 458 - Centro - CEP 88302-901 - Itajaí - SC
- (c) Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro  
Rua Marquês de São Vicente, 225 - Sala 076 e 572 L - Gávea - Rio de Janeiro

### **Nota:**


A realização das análises dentro do prazo de validade de cada parâmetro é garantida desde que todo o trâmite analítico (amostragem e análise) tenha sido de responsabilidade da NSF Bioensaios. Desvios percebidos no ato do recebimento de amostras são informados aos interessados para deliberação a respeito da continuidade do processo analítico.

### **Condições específicas de ensaios:**

Fator de diluição COT=10.

Liberado eletronicamente por:

  
Vinicius Praia Carvalho  
Químico  
CRQ-05202671-5ª Região

  
Gisele de Azevedo Kimiecik  
Química  
CRQ-05101065-5ª Região

**BQ-175723/18 - 14 Última página**

NSF Bioensaios - Prestação de Serviços de Análises e Certificação Ltda. - Rua Palermo, 257 - 94480-775 - Viamão - RS - Brasil  
Fone: (55 51) 3493-6888 Fax: (55 51) 3493-6885 / e-mail: nsf-bioensaios@nsf.org

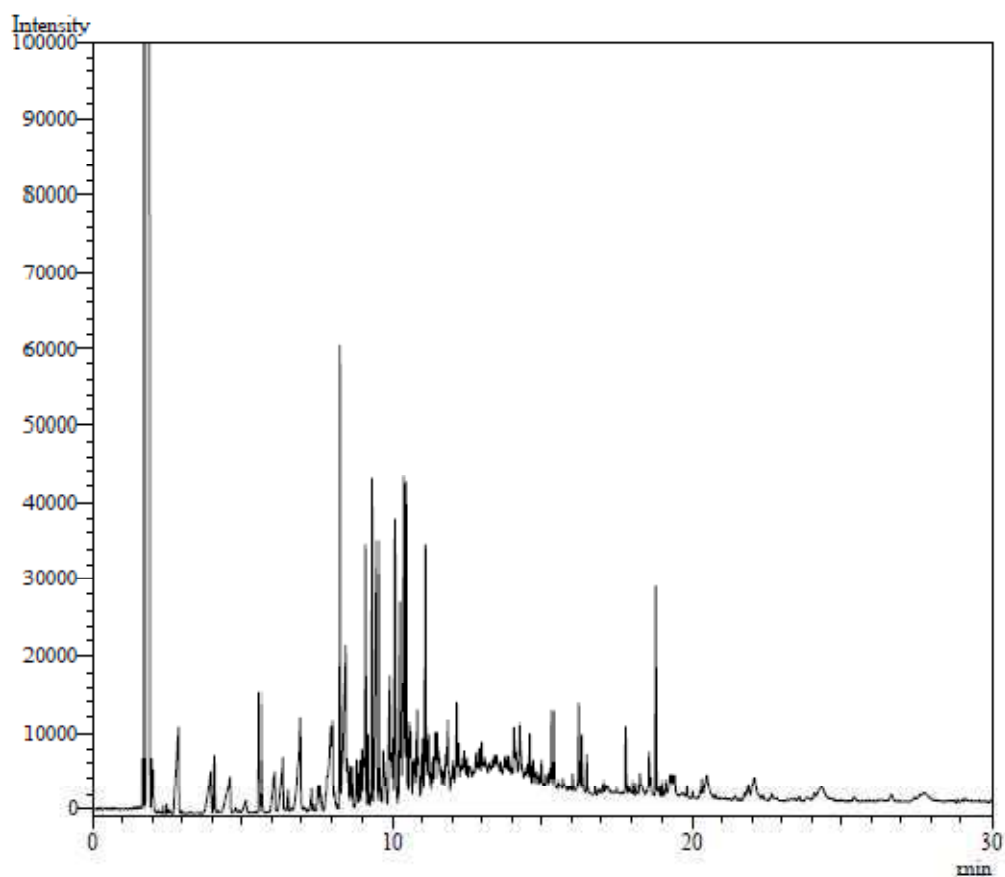
Os resultados referem-se apenas a amostra ensaiada. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra e sem alterações.  
Laboratório de Ensaio acreditado pela CGCRE de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CRL 0227

## Cromatograma referentes ao BQ –175723

### 1) TPH e n-Alcanos

Sample Name: 175723  
Analysis Date & Time: 1/3/2018  
User Name: Admin  
Sample Id: TPH  
Sample Type: Unknown  
Injection Volume: 1.00

Sample Information



  
Vinicius Praia Carvalho  
Químico  
CRQ-05202671-5ª Região

Viamão, 26 de fevereiro de 2018

## **LAUDO ANALÍTICO BQ-175723/18**

**Empresa:** Petróleo Brasileiro S.A. - Petrobras

**Endereço:** Av. Elias Agostinho, 665 - 27913-350 - Macaé - RJ

**Identificação da amostra:** 14323883

**Amostrado por:** Cliente

**Data da coleta:** 8/1/18 9:00

**Data de recebimento:** 10/1/18 19:00

**Período de análise:** 20/02/18 a 22/02/18

**Condição da amostra no recebimento:**

Congelada

### **Teste de Toxicidade para Ouriço do mar - Echinometra lucunter**

CENO = 0,39%; CEO = 0,78%

A amostra causou 15,75 % de efeito sobre o desenvolvimento embrionário dos organismos expostos na menor concentração e 100% de efeito sobre os organismos da maior concentração testada.

### **Metodologia**

ABNT NBR 15350 (2006) Ecotoxicologia Aquática – Toxicidade crônica de curta duração – Método de ensaio com ouriço-do-mar (Echinodermata: Echinoidea).

ABNT NBR 15469 (2015) Ecotoxicologia aquática - Coleta, preservação e preparo de amostras.

Objetivo: avaliar os efeitos tóxicos sobre o desenvolvimento embrionário.

Desvio da metodologia: Nenhum.

### **Condições ambientais**

Temperatura:	entre 23 e 27°C
Fotoperíodo:	16h luz / 8h escuro
Salinidade:	33 ± 3 ‰
Período de exposição:	36 horas

### **Critérios de validação**

Parâmetros	Critério	Resultado	
Mortalidade no controle	Máximo 20%	19,5%	Passa
Oxigênio dissolvido	≥ 40% da saturação (2,7 mg/L)	5,36 mg/L	Passa
Tóxico de referência	CE 50 entre 0,07 e 0,60 mg/L	0,2 mg/L	Passa

### **Informações sobre os organismos**

Organismo teste:	<i>Echinometra lucunter</i>
Local de coleta :	Ilha feia, Penha, litoral norte de Santa Catarina
Quantidade de machos utilizados na obtenção dos embriões:	1
Quantidade de fêmeas utilizadas na obtenção dos embriões:	1



## LAUDO ANALÍTICO BQ-175723/18

Data início:	20/02/2018	Data término:	22/02/18
Nº réplicas/concentração:	4	Substância de referência:	Sulfato de Zinco
Temperaturas (°C):	Mín.: 25,5	Máx.: 26,6	Média: 26

### Preparo das soluções

As concentrações teste foram preparadas utilizando-se Água natural

Concentração %	Preparo das soluções teste			
A- Controle	Água natural			
SAL - --	--	--	→	--
B- 0,20	0,1953 mL de Água/Efluente	→	100 mL de Água natural	
C- 0,39	0,3906 mL de Água/Efluente	→	100 mL de Água natural	
D- 0,78	0,7813 mL de Água/Efluente	→	100 mL de Água natural	
E- 1,56	1,5625 mL de Água/Efluente	→	100 mL de Água natural	
F- 3,13	3,125 mL de Água/Efluente	→	100 mL de Água natural	
G- 6,25	6,25 mL de Água/Efluente	→	100 mL de Água natural	
H- --	--	→	--	
I- --	--	→	--	
J- --	--	→	--	
K- --	--	→	--	

### Parâmetros físico - químicos:

Identificação %	Salinidade (‰)		O.D. (mg/L)		pH	
	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
Controle	31,0	32,3	5,36	8,20	8,20	8,15
Controel salmoura	--	--	--	--	--	--
0,195 %	30,1	31,8	5,35	8,47	8,47	8,24
0,391 %	31,0	31,3	5,22	8,45	8,45	8,23
0,781 %	31,0	31,9	5,10	8,42	8,42	8,19
1,563 %	30,4	32,1	4,80	8,36	8,36	8,15
3,125 %	31,4	32,3	3,88	8,25	8,25	8,07
6,250 %	30,9	31,8	1,13	7,77	7,77	8,04
-- %	--	--	--	--	--	--
-- %	--	--	--	--	--	--
-- %	--	--	--	--	--	--
-- %	--	--	--	--	--	--

## LAUDO ANALITICO BQ-175723/18

Identificação	Réplica	Desenvolvimento embrionário		% de Efeito
		Atrasados	Total de embriões	
Controle	A1	25	100	19,5
	A2	16	100	
	A3	23	100	
	A4	18	100	
	A5	19	100	
	A6	15	100	
	A7	19	100	
	A8	21	100	
--	SAL1	--	--	--
	SAL2	--	--	
	SAL3	--	--	
	SAL4	--	--	
0,195	B1	15	100	15,8
	B2	13	100	
	B3	18	100	
	B4	17	100	
0,391	C1	19	100	22,0
	C2	20	100	
	C3	27	100	
	C4	22	100	
0,781	D1	33	100	39,8
	D2	38	100	
	D3	47	100	
	D4	41	100	
1,563	E1	88	100	89,3
	E2	90	100	
	E3	89	100	
	E4	90	100	
3,125	F1	100	100	100,0
	F2	100	100	
	F3	100	100	
	F4	100	100	
6,250	G1	100	100	100,0
	G2	100	100	
	G3	100	100	
	G4	100	100	
--	H1	--	--	--
	H2	--	--	
	H3	--	--	
	H4	--	--	
--	I1	--	--	--
	I2	--	--	
	I3	--	--	
	I4	--	--	

## LAUDO ANALÍTICO BQ-175723/18

Identificação	Réplica	Desenvolvimento embrionário		% de Efeito
		Atrasados	Total de embriões	
--	J1	--	--	--
	J2	--	--	
	J3	--	--	
	J4	--	--	
--	K1	--	--	--
	K2	--	--	
	K3	--	--	
	K4	--	--	

Volume de solução teste: 10 mL

**Programa estatístico:**

Verificação da normalidade:

Verificação da homocedasticidade:

Procedimento de comparação de médias:

Toxstat versão 3.5.

Kolmodorov Test

0

Anova – Bonferroni – t Test

**• Significância dos efeitos comparados ao controle**

175723

175723

Transform:

NO TRANSFORMATION

ferroni t-Test -

TABLE 1 OF 2

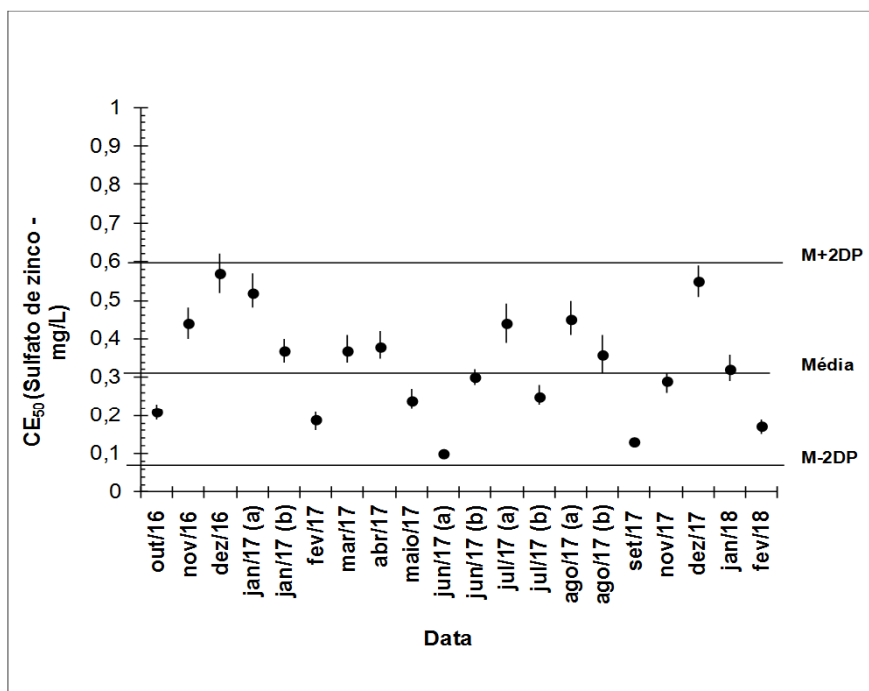
Ho: Control>Treatment

IDENTIFICATION	TRANSFORMED MEAN	MEAN CALCULATED IN ORIGINAL UNITS	t STAT	SIG 0.05
C	19.5000	19.5000		
0.19	15.7500	15.7500	-1.9837	
0.39	22.0000	22.0000	1.3224	
0.78	39.7500	39.7500	10.7118	*
1.56	89.2500	89.2500	36.8962	*
3.13	100.0000	100.0000	42.5828	*
6.25	100.0000	100.0000	42.5828	*

ni t critical value = 2.5660 (1 Tailed, alpha = 0.05, df = 6,25)


## LAUDO ANALÍTICO BQ-175723/18

### Carta controle da substância de referência



#### Resultados da substância de referência:

CE<sub>50</sub> (último ensaio): 0,17 mg/L  
Média: 0,33 mg/L  
Desvio padrão (DP): 0,134 mg/L  
Coeficiente de variação: 40,2 %

  
Laura Roesler Nery  
Bióloga  
CRBio n° 110549/03-D

Os resultados contidos nesse documento têm significação restrita e se aplicam exclusivamente à amostra.  
Este documento só pode ser reproduzido na íntegra.