

## Laudo Analítico BQ-177712/18-Revisão 01

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-177712/18

**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:** 14442193

**Local Amostragem:** --

**Tipo Amostra:** Água descartada da plataforma

**Amostrado por:** Cliente

**Data de Recebimento:** 20/02/2018 20h 00min

**Data da amostragem:** 08/02/2018 05h 00min

**Data do Laudo:** 04/05/2018

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Arsênio total	ND	mg/L	SMEWW 3120 B - 22ª Ed. (2012)	0,01	0,004	---	20/03/2018
Bário total	1,34	mg/L	SMEWW 3120 B - 22ª Ed. (2012)	0,01	0,001	0,002	20/03/2018
Cádmio total	ND	mg/L	SMEWW 3120 B - 22ª Ed. (2012)	0,001	0,0003	---	20/03/2018
Carbono Orgânico Total(a)	342	mg/L	SMEWW 5310 B e C - 22ª Ed. (2012)	25	0,5	0,2	10/04/2018
Chumbo total	ND	mg/L	SMEWW 3120 B - 22ª Ed. (2012)	0,01	0,003	0,001	20/03/2018
Cobre total	ND	mg/L	SMEWW 3120 B - 22ª Ed. (2012)	0,005	0,001	0,0003	20/03/2018
Cromatogramas	Anexo	---	Cromatografia	---	---	---	12/04/2018
Cromo total	ND	mg/L	SMEWW 3120 B - 22ª Ed. (2012)	0,01	0,003	0,001	20/03/2018
Ferro total	ND	mg/L	SMEWW 3120 B - 22ª Ed. (2012)	0,05	0,01	0,005	20/03/2018
Manganês total	ND	mg/L	SMEWW 3120 B - 22ª Ed. (2012)	0,05	0,002	---	20/03/2018
Mercúrio total	<0,0002	mg/L	SMEWW3112B-22ª adaptado Ed.(2012)	0,0002	0,0001	---	11/04/2018
Níquel total	ND	mg/L	SMEWW 3120 B - 22ª Ed. (2012)	0,01	0,001	0,001	20/03/2018
Nitrogênio amoniacal	54	mg/L N	SMEWW 4500 NH3 C - 22ª Ed. (2012)	2,0	0,6	0,5	10/04/2018
Rádio 226(c)	0,355	Bq/L	SMEWW 7501 D - 21ª Ed. (2005)	0,05	0,017	---	27/03/2018

BQ-177712/18-Revisão 01 - 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-177712/18-Revisão 01

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-177712/18  
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Rádio 228(c)	0,252	Bq/L	SMEWW 7501 D - 21ª Ed. (2005)	0,1	0,03	---	27/03/2018
Tox. crônica E. lucunter(b)	anexo	%	NBR 15350:2012	--	---	---	02/05/2018
Vanádio total	ND	mg/L	SMEWW 3120 B - 22ª Ed. (2012)	0,01	0,002	0,001	20/03/2018
Zinco total	ND	mg/L	SMEWW 3120 B - 22ª Ed. (2012)	0,05	0,01	---	20/03/2018

### ■ BTEX

Benzeno	329,70	µg/L	EPA 5021A (2003)   EPA 8260D (2017)	1,5	1,0	0,5	11/04/2018
BTEX Totais	595,8	µg/L	EPA 5021A (2003)   EPA 8260D (2017)	---	---	---	11/04/2018
Etilbenzeno	6,69	µg/L	EPA 5021A (2003)   EPA 8260D (2017)	1,5	0,5	0,5	11/04/2018
m,p-Xileno	17,70	µg/L	EPA 5021A (2003)   EPA 8260D (2017)	1,5	0,5	0,5	11/04/2018
o-Xileno	26,87	µg/L	EPA 5021A (2003)   EPA 8260D (2017)	1,5	0,5	0,5	11/04/2018
Tolueno	214,84	µg/L	EPA 5021A (2003)   EPA 8260D (2017)	1,5	0,3	0,1	11/04/2018
Xileno total (o, m, p)	44,57	µg/L	EPA 5021A (2003)   EPA 8260D (2017)	1,5	0,5	0,5	11/04/2018

### ■ Fenóis

2 - Clorofenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,08	0,05	0,05	12/04/2018
2 - Metilfenol	68,71	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,1	0,03	0,03	11/04/2018
2 - Nitrofenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,8	0,20	---	12/04/2018
2,3 - Dimetilfenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,8	0,20	0,10	12/04/2018

## Laudo Analítico BQ-177712/18-Revisão 01

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-177712/18  
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
2,3,4,6 - Tetraclorofenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	1	0,3	---	12/04/2018
2,3,5-Trimetilfenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,8	0,20	0,10	12/04/2018
2,4 - Diclorofenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,08	0,05	0,05	12/04/2018
2,4 - Dimetilfenol	64,70	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,8	0,20	0,10	11/04/2018
2,4,5 - Triclorofenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,8	0,20	---	12/04/2018
2,4,6 - Triclorofenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,8	0,20	0,10	12/04/2018
2,5-Dimetilfenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,8	0,20	0,10	12/04/2018
2,6 - Diclorofenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,8	0,20	---	12/04/2018
2,6-Dimetilfenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,8	0,20	0,10	12/04/2018
2-Etilfenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,8	0,20	0,10	12/04/2018
2-Isopropilfenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,8	0,20	0,10	12/04/2018
3 - Metilfenol	80,91	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,1	0,03	---	11/04/2018
3,4 - Dimetilfenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,8	0,20	0,10	12/04/2018
3,5-Dimetilfenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,8	0,20	0,10	12/04/2018
4 - Metilfenol	87,09	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,1	0,03	---	11/04/2018
4 - Nitrofenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,8	0,20	---	12/04/2018
4-Cloro-3-metilfenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,8	0,20	0,10	12/04/2018

BQ-177712/18-Revisão 01 - 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-177712/18-Revisão 01

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-177712/18  
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
4-Etilfenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,8	0,20	0,10	12/04/2018
Fenóis Soma	498,36	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	---	---	---	11/04/2018
Fenol	196,95	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,8	0,20	0,10	11/04/2018
Pentaclorofenol (PCP)	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,8	0,20	---	12/04/2018

### ■ HPA e seus alquilados

1 - Metilnaftaleno	1,11	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,01	0,003	0,003	12/04/2018
2 - Metilnaftaleno	1,62	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,01	0,003	---	12/04/2018
Acenaftaleno (acenaftileno)	0,18	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,007	0,002	0,003	12/04/2018
Acenafteno	0,22	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,008	0,002	0,002	12/04/2018
Antraceno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,008	0,002	0,003	12/04/2018
Benzo (a) antraceno	0,22	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,012	0,004	0,003	12/04/2018
Benzo (a) pireno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,012	0,004	0,004	12/04/2018
Benzo (b) fluoranteno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,011	0,003	0,003	12/04/2018
Benzo(e)pireno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,01	0,003	0,003	12/04/2018
Benzo (g,h,i) perileno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,008	0,002	0,002	12/04/2018
Benzo (k) fluoranteno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,009	0,003	0,003	12/04/2018
C1-Crisenos	0,39	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,015	0,005	0,005	12/04/2018

## Laudo Analítico BQ-177712/18-Revisão 01

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-177712/18  
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
C1-Dibenzotiofeno	0,67	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,01	0,003	0,003	12/04/2018
C1-Fenantrenos	3,10	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,006	0,002	0,002	12/04/2018
C1-Fluorenos	1,32	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,004	0,001	0,001	12/04/2018
C1-Naftalenos	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,008	0,002	0,002	12/04/2018
C1-Pirenos	0,89	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,008	0,002	0,002	12/04/2018
C2-Crisenos	0,43	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,015	0,005	0,005	12/04/2018
C2-Dibenzotiofeno	0,73	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,01	0,003	0,003	12/04/2018
C2-Fenantrenos	2,01	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,006	0,002	0,002	12/04/2018
C2-Fluorenos	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,004	0,001	0,001	12/04/2018
C2-Naftalenos	1,32	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,008	0,002	0,002	12/04/2018
C2-Pirenos	0,91	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,008	0,002	0,002	12/04/2018
C3-Dibenzotiofeno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,01	0,003	0,003	12/04/2018
C3-Fenantrenos	1,14	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,006	0,002	0,002	12/04/2018
C3-Fluorenos	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,004	0,001	0,001	12/04/2018
C3-Naftalenos	0,42	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,008	0,002	0,002	12/04/2018
C4-Fenantrenos	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,006	0,002	0,002	12/04/2018
C4-Naftalenos	0,10	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,008	0,002	0,002	12/04/2018

## Laudo Analítico BQ-177712/18-Revisão 01

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-177712/18  
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Criseno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,017	0,005	0,003	12/04/2018
Dibenzo (a,h) antraceno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,006	0,002	0,002	12/04/2018
Dibenzotiofeno	0,68	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,01	0,003	0,003	12/04/2018
Fenantreno	4,19	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,006	0,002	0,003	12/04/2018
Fluoranteno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,009	0,003	0,003	12/04/2018
Fluoreno	1,09	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,004	0,001	0,002	12/04/2018
HPA Soma	26,66	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	-	---	---	12/04/2018
Indeno(1,2,3-cd)pireno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,014	0,004	0,002	12/04/2018
Naftaleno	3,87	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,008	0,002	0,002	12/04/2018
Perileno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,02	0,010	0,010	12/04/2018
Pireno	0,05	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,008	0,002	0,003	12/04/2018

### ■ TPH- Total de Hidrocarbonetos de Petróleo

Hidrocarbonetos MCNR	319,38	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8015D (2003)	1	16,67	3,2	11/04/2018
TPH (C8-C;4;0)	597,51	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8015D (2003)	1,0	0,3	0,1	11/04/2018
TPH (HRP) Resolvido	278,13	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8015D (2003)	1	0,2	0,2	11/04/2018

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

para-Terfenil-d14	89	%	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	---	---	---	12/04/2018
-------------------	----	---	-------------------------------------	-----	-----	-----	------------

## Laudo Analítico BQ-177712/18-Revisão 01

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-177712/18  
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
<b>■ CONTROLE QUALIDADE-SURROGATE (FENOIS)</b>							
2,4,6 - Tribromofenol	85	%	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	---	---	---	11/04/2018
<b>■ CONTROLE QUALIDADE-SURROGATE VOLÁTEIS</b>							
Tolueno d8	83	%	EPA 5021A (2003)   EPA 8260D (2017)	--	—	---	11/04/2018
<b>■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8260D (2017)</b>							
Benzeno	ND	µg/L	EPA 5021A (2003)   EPA 8260D (2017)	1,5	1,0	1,0	11/04/2018
BTEX Totais	ND	µg/L	EPA 5021A (2003)   EPA 8260D (2017)	---	---	---	11/04/2018
Etilbenzeno	ND	µg/L	EPA 5021A (2003)   EPA 8260D (2017)	1,5	0,5	0,5	11/04/2018
m,p-Xileno	ND	µg/L	EPA 5021A (2003)   EPA 8260D (2017)	1,5	0,5	0,5	11/04/2018
o-Xileno	ND	µg/L	EPA 5021A (2003)   EPA 8260D (2017)	1,5	0,5	0,5	11/04/2018
Tolueno	ND	µg/L	EPA 5021A (2003)   EPA 8260D (2017)	1,5	0,3	0,3	11/04/2018
Xileno total (o, m, p)	ND	µg/L	EPA 5021A (2003)   EPA 8260D (2017)	1,5	0,5	0,5	11/04/2018
<b>■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8270D (2007)</b>							
2 - Clorofenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,08	0,05	0,05	04/04/2018
2 - Metilfenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,1	0,03	0,03	04/04/2018
2 - Nitrofenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,8	0,20	0,20	04/04/2018
2,3 - Dimetilfenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,8	0,20	0,20	04/04/2018
2,3,4,6 - Tetraclorofenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	1	0,3	0,3	04/04/2018

## Laudo Analítico BQ-177712/18-Revisão 01

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-177712/18  
(Continuação)

2,3,5-Trimetilfenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,8	0,20	0,20	04/04/2018
2,4 - Diclorofenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,08	0,05	0,05	04/04/2018
2,4 - Dimetilfenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,8	0,20	0,20	04/04/2018
2,4,5 - Triclorofenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,8	0,20	0,20	04/04/2018
2,4,6 - Triclorofenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,8	0,20	0,20	04/04/2018
2,5-Dimetilfenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,8	0,20	0,20	04/04/2018
2,6 - Diclorofenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,8	0,20	0,20	04/04/2018
2,6-Dimetilfenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,8	0,20	0,20	04/04/2018
2-Etilfenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,8	0,20	0,20	04/04/2018
2-Isopropilfenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,8	0,20	0,20	04/04/2018
3 - Metilfenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,1	0,03	0,03	04/04/2018
3,4 - Dimetilfenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,8	0,20	0,20	04/04/2018
3,5-Dimetilfenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,8	0,20	0,20	04/04/2018
4 - Metilfenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,1	0,03	0,03	04/04/2018
4 - Nitrofenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,8	0,20	0,20	04/04/2018
4-Cloro-3-metilfenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,8	0,20	0,20	04/04/2018
4-Etilfenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,8	0,20	0,20	04/04/2018
Fenóis Soma	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	---	---	---	04/04/2018



## Laudo Analítico BQ-177712/18-Revisão 01

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-177712/18  
(Continuação)

Fenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,8	0,20	0,20	04/04/2018
Pentaclorofenol (PCP)	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,8	0,20	0,20	04/04/2018

### ■ 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	04/04/2018
Acenaftaleno (acenaftileno)	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,007	0,002	0,002	04/04/2018
Acenafteno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,008	0,002	0,002	04/04/2018
Antraceno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,008	0,002	0,002	04/04/2018
Benzo (a) antraceno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,012	0,004	0,004	04/04/2018
Benzo (a) pireno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,012	0,004	0,004	04/04/2018
Benzo (b) fluoranteno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,011	0,003	0,003	04/04/2018
Benzo (g,h,i) perileno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,008	0,002	0,002	04/04/2018
Benzo (k) fluoranteno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,009	0,003	0,003	04/04/2018
Benzo(e)pireno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,01	0,003	0,003	04/04/2018
C1-Crisenos	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,015	0,005	0,005	04/04/2018
C1-Dibenzotiofeno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,01	0,003	0,003	04/04/2018
C1-Fenantrenos	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,006	0,002	0,002	04/04/2018
C1-Fluorenos	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,004	0,001	0,001	04/04/2018
C1-Naftalenos	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,008	0,002	0,002	04/04/2018

## Laudo Analítico BQ-177712/18-Revisão 01

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-177712/18  
(Continuação)

C1-Pirenos	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,008	0,002	0,002	04/04/2018
C2-Crisenos	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,015	0,005	0,005	04/04/2018
C2-Dibenzotiofeno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,01	0,003	0,003	04/04/2018
C2-Fenantrenos	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,006	0,002	0,002	04/04/2018
C2-Fluorenos	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,004	0,001	0,001	04/04/2018
C2-Naftalenos	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,008	0,002	0,002	04/04/2018
C2-Pirenos	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,008	0,002	0,002	04/04/2018
C3-Dibenzotiofeno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,01	0,003	0,003	04/04/2018
C3-Fenantrenos	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,006	0,002	0,002	04/04/2018
C3-Fluorenos	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,004	0,001	0,001	04/04/2018
C3-Naftalenos	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,008	0,002	0,002	04/04/2018
C4-Fenantrenos	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,006	0,002	0,002	04/04/2018
C4-Naftalenos	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,008	0,002	0,002	04/04/2018
Criseno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,017	0,005	0,005	04/04/2018
Dibenzo (a,h) antraceno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,006	0,002	0,002	04/04/2018
Dibenzotiofeno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,01	0,003	0,003	04/04/2018
Fenantreno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,006	0,002	0,002	04/04/2018
Fluoranteno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,009	0,003	0,003	04/04/2018

## Laudo Analítico BQ-177712/18-Revisão 01

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-177712/18  
(Continuação)

Fluoreno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,004	0,001	0,001	04/04/2018
HPA Soma	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	---	---	---	04/04/2018
Indeno(1,2,3-cd)pireno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,014	0,004	0,004	04/04/2018
Naftaleno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,008	0,002	0,002	04/04/2018
Perileno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,02	0,010	0,010	04/04/2018
Pireno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,008	0,002	0,002	04/04/2018

### ■ 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	09/04/2018
TPH (C8-C;4;0)	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8015D (2003)	1,0	0,3	0,3	09/04/2018
TPH (HRP) Resolvido	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8015D (2003)	1	0,2	0,2	09/04/2018

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

Bário total	ND	mg/L	SMEWW 3120 B - 22ª Ed. (2012)	0,01	0,001	0,001	20/03/2018
Cádmio total	ND	mg/L	SMEWW 3120 B - 22ª Ed. (2012)	0,001	0,0003	0,0003	20/03/2018
Chumbo total	ND	mg/L	SMEWW 3120 B - 22ª Ed. (2012)	0,01	0,003	0,003	20/03/2018
Cobre total	ND	mg/L	SMEWW 3120 B - 22ª Ed. (2012)	0,005	0,001	0,001	20/03/2018
Cromo total	ND	mg/L	SMEWW 3120 B - 22ª Ed. (2012)	0,01	0,003	0,003	20/03/2018
Ferro total	ND	mg/L	SMEWW 3120 B - 22ª Ed. (2012)	0,05	0,01	0,01	20/03/2018
Manganês total	ND	mg/L	SMEWW 3120 B - 22ª Ed. (2012)	0,05	0,002	0,002	20/03/2018

## Laudo Analítico BQ-177712/18-Revisão 01

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-177712/18  
(Continuação)

Níquel total	ND	mg/L	SMEWW 3120 B - 22ª Ed. (2012)	0,01	0,001	0,001	20/03/2018
Zinco total	ND	mg/L	SMEWW 3120 B - 22ª Ed. (2012)	0,05	0,01	0,01	20/03/2018

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

Mercúrio total	ND	mg/L	SMEWW3112B-22ª adaptado Ed.(2012)	0,0002	0,0001	0,0001	04/11/2018
----------------	----	------	--------------------------------------	--------	--------	--------	------------

### ■ 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	92	%	EPA 5021A (2003)   EPA 8260D (2017)	60 - 120	11/04/2018
Etilbenzeno	90	%	EPA 5021A (2003)   EPA 8260D (2017)	60 - 120	11/04/2018

### ■ 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	74	%	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	60 - 120	04/04/2018
Pentaclorofenol (PCP)	78	%	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	60 - 120	04/04/2018

### ■ 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.
Acenafteño	98	%	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	60 - 120	04/04/2018
Pireno	96	%	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	60 - 120	04/04/2018

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

Fortificação da amostra controle: 3,0 µg/L

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
n-C20	74	%	EPA 3510C (1996)   EPA 8015D (2003)	60 - 120	09/04/2018

BQ-177712/18-Revisão 01 - 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-177712/18-Revisão 01

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-177712/18  
(Continuação)

n-C28	78	%	EPA 3510C (1996)   EPA 8015D (2003)	60 - 120	09/04/2018
-------	----	---	--	----------	------------

### ■ 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.
Bário total	96	%	SMEWW 3120 B - 22ª Ed. (2012)	80-120	20/03/2018
Cádmio total	98	%	SMEWW 3120 B - 22ª Ed. (2012)	80-120	20/03/2018
Chumbo total	113	%	SMEWW 3120 B - 22ª Ed. (2012)	80-120	20/03/2018
Cobre total	105	%	SMEWW 3120 B - 22ª Ed. (2012)	80-120	20/03/2018
Cromo total	101	%	SMEWW 3120 B - 22ª Ed. (2012)	80-120	20/03/2018
Ferro total	98	%	SMEWW 3120 B - 22ª Ed. (2012)	80-120	20/03/2018
Manganês total	88	%	SMEWW 3120 B - 22ª Ed. (2012)	80-120	20/03/2018
Zinco total	88	%	SMEWW 3120 B - 22ª Ed. (2012)	80-120	20/03/2018

### ■ 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	80	%	SMEWW3112B-22ª adaptado Ed.(2012)	80 - 120	11/04/2018

#### Legenda:

AL: Prejudicado por Acidente Laboratorial  
 AOAC: Association of Analytical Communities  
 ASTM: American Society for Testing and Materials  
 EPA: US-Environmental Protection Agency  
 IM: Incerteza da medição  
 LOD: Limite de detecção

## **Laudo Analítico BQ-177712/18-Revisão 01**

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-177712/18  
(Continuação)

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:**

- (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:**

Nenhum desvio de método ou condições adversas foram registradas durante os ensaios.

Liberado eletronicamente por:

  
Vinicius Praia Carvalho  
Químico  
CRQ-05202671-5ª Região

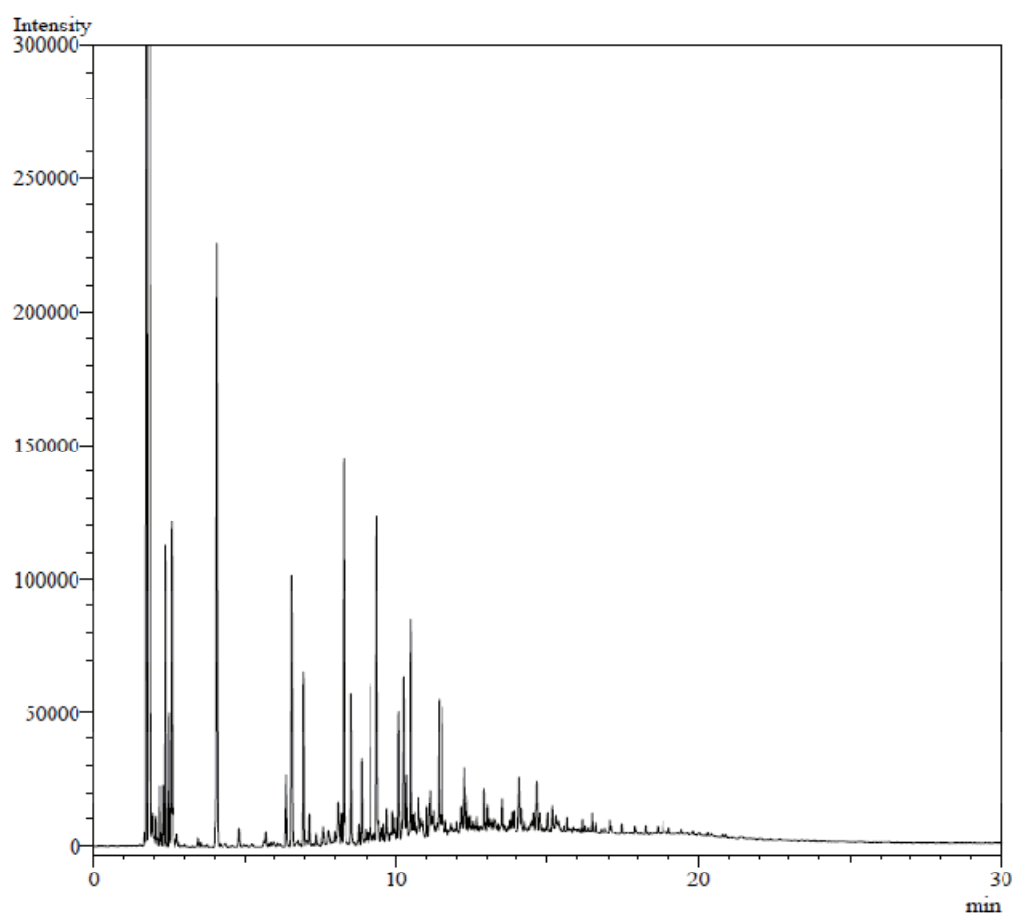
  
Gisele de Azevedo Kimiecik  
Química  
CRQ-05101065-5ª Região


## Cromatograma referentes ao BQ –177712

### 1) TPH e n-Alcanos

Analysis Date & Time: 30/3/2018 01:26:57  
Sample Name: 177712  
Sample ID: TPH  
Sample Type: Unknown  
Injection Volume: 1.00

Sample Information



  
Vinicius Praia Carvalho  
Químico  
CRQ-05202671-5ª Região

Viamão, 4 de maio de 2018

## **LAUDO ANALÍTICO BQ-177712/18 Revisão 01**

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

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

**Identificação da amostra:** 14442193

**Amostrado por:** Cliente

**Data da coleta:** 8/2/18 5:00

**Data de recebimento:** 20/2/18 20:00

**Período de análise:** 02/04/18 a 04/04/18

**Condição da amostra no recebimento:**

Congelada

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

CENO = 6,25%; CEO = 12,5%

A amostra causou 7,5 % de efeito sobre o desenvolvimento embrionário dos organismos expostos na menor concentração e 87,5% 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%	8,1%	Passa
Oxigênio dissolvido	≥ 40% da saturação (2,7 mg/L)	5,38 mg/L	Passa
Tóxico de referência	CE 50 entre 0,06 e 0,65 mg/L	0,6 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-177712/18 Revisão 01

Data início:	02/04/2018	Data término:	04/04/18
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- 0,78	0,7813	mL de Água/Efluente	→	100 mL de Água natural
C- 1,56	1,5625	mL de Água/Efluente	→	100 mL de Água natural
D- 3,13	3,125	mL de Água/Efluente	→	100 mL de Água natural
E- 6,25	6,25	mL de Água/Efluente	→	100 mL de Água natural
F- 12,50	12,5	mL de Água/Efluente	→	100 mL de Água natural
G- 25,00	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	32,7	32,2	5,38	8,32	8,32	8,23
Controel salmoura	--	--	--	--	--	--
0,781 %	33,2	34,2	4,50	8,61	8,61	8,46
1,563 %	32,5	34,0	4,12	8,58	8,58	8,43
3,125 %	33,2	34,0	4,38	8,59	8,59	8,44
6,250 %	33,3	34,1	4,21	8,56	8,56	8,43
12,500 %	32,7	33,5	3,98	8,54	8,54	8,43
25,000 %	33,6	34,4	3,88	8,52	8,52	8,41
-- %	--	--	--	--	--	--
-- %	--	--	--	--	--	--
-- %	--	--	--	--	--	--
-- %	--	--	--	--	--	--

## LAUDO ANALITICO BQ-177712/18 Revisão 01

Identificação	Réplica	Desenvolvimento embrionário		% de Efeito
		Atrasados	Total de embriões	
Controle	A1	9	100	8,1
	A2	8	100	
	A3	7	100	
	A4	8	100	
	A5	7	100	
	A6	7	100	
	A7	11	100	
	A8	8	100	
--	SAL1	--	--	--
	SAL2	--	--	
	SAL3	--	--	
	SAL4	--	--	
0,781	B1	7	100	7,5
	B2	9	100	
	B3	8	100	
	B4	6	100	
1,563	C1	8	100	7,5
	C2	6	100	
	C3	7	100	
	C4	9	100	
3,125	D1	8	100	6,8
	D2	6	100	
	D3	6	100	
	D4	7	100	
6,250	E1	7	100	7,5
	E2	8	100	
	E3	10	100	
	E4	5	100	
12,500	F1	15	100	13,5
	F2	18	100	
	F3	13	100	
	F4	8	100	
25,000	G1	90	100	87,5
	G2	87	100	
	G3	85	100	
	G4	88	100	
--	H1	--	--	--
	H2	--	--	
	H3	--	--	
	H4	--	--	
--	I1	--	--	--
	I2	--	--	
	I3	--	--	
	I4	--	--	

## LAUDO ANALÍTICO BQ-177712/18 Revisão 01

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**

Title: 177712

File: 177712

Transform:

NO TRANSFORMATION

Bonferroni t-Test

TABLE 1 OF 2

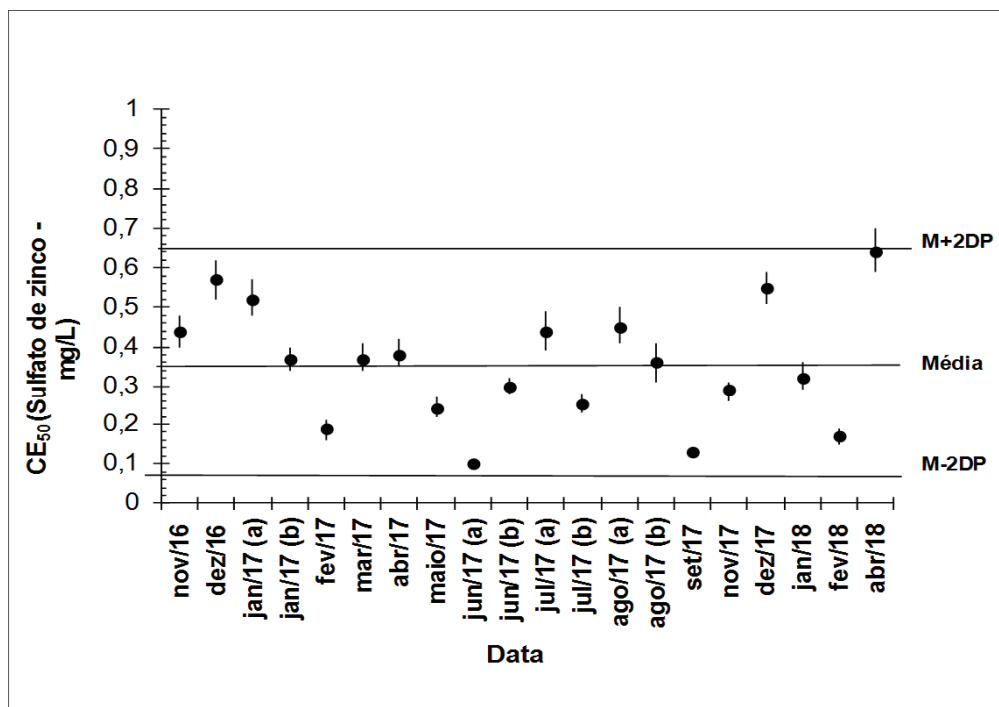
Ho: Control>Treatment

GROUP	IDENTIFICATION	TRANSFORMED MEAN	MEAN CALCULATED IN ORIGINAL UNITS	t STAT	SIG 0.05
1	C	8.1250	8.1250		
2	0.78	7.5000	7.5000	-0.4989	
3	1.56	7.5000	7.5000	-0.4989	
4	3.13	6.7500	6.7500	-1.0976	
5	6.25	7.5000	7.5000	-0.4989	
6	12.5	13.5000	13.5000	4.2906	*
7	25	87.5000	87.5000	63.3608	*

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

## LAUDO ANALÍTICO BQ-177712/18 Revisão 01

### Carta controle da substância de referência



#### Resultados da substância de referência:

CE<sub>50</sub> (último ensaio): 0,64 mg/L  
Média: 0,35 mg/L  
Desvio padrão (DP): 0,146 mg/L  
Coeficiente de variação: 41,3 %

*Laura R. Nery*

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.