

## Laudo Analítico BQ-143464/16-Revisão 01

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-143464/16

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

**Proposta Comercial/Plano de Amostragem:** BOP-5322-13-5

**Ident. da Amostra:** 12402700

**Local Amostragem:** --

**Tipo Amostra:** Água descartada na plataforma

**Amostrado por:** Cliente

**Data de Recebimento:** 16/02/2016 15h 40min

**Data da amostragem:** 11/02/2016 05h 00min

**Data do Laudo:** 08/04/2016

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Arsênio total	ND	mg/L	SMEWW 3120 B - 22ed (2012)	0,20	0,004	---	10/03/2016
Bário total (Ba)	0,27	mg/L	SMEWW 3120 B - 22ed (2012)	0,20	0,001	0,002	10/03/2016
Cádmio total	ND	mg/L	SMEWW 3120 B - 22ed (2012)	0,020	0,0003	---	10/03/2016
Carbono Orgânico Total(a)	426	mg/L	SMEWW 5310 B e C	25	0,5	0,2	03/03/2016
Chumbo total	ND	mg/L	SMEWW 3120 B - 22ed (2012)	0,20	0,003	0,001	10/03/2016
Cobre total	ND	mg/L	SMEWW 3120 B - 22ed (2012)	0,1	0,001	0,0003	10/03/2016
Cromatogramas	Anexo	---	Cromatografia	---	---	---	08/03/2016
Cromo total	ND	mg/L	SMEWW 3120 B - 22ed (2012)	0,20	0,003	0,001	10/03/2016
Ferro total	ND	mg/L	SMEWW 3120 B - 22ed (2012)	1,0	0,01	0,005	10/03/2016
Manganês total	ND	mg/L	SMEWW 3120 B - 22ed (2012)	1,0	0,002	---	10/03/2016
Merúrio total	ND	mg/L	SMEWW 3112 B - 22ed (2012)	0,0002	0,0001	---	01/03/2016
Níquel total	ND	mg/L	SMEWW 3120 B - 22ed (2012)	0,20	0,001	0,001	10/03/2016
Nitrogênio amoniacal	28,9	mg/L N	SMEWW 4500 NH3 C - 22ed (2012)	2	0,6	0,5	18/02/2016
Rádio 226(b)	0,480	Bq/L	SMEWW 7501 D 21ed (2005)	0,05	0,017	---	18/03/2016

BQ-143464/16-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: bioensaios@bioensaios.com.br

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

## Laudo Analítico BQ-143464/16-Revisão 01

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-143464/16  
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Rádio 228(b)	1,33	Bq/L	SMEWW 7501 D 21ed (2005)	0,1	0,03	---	18/03/2016
Tox. crônica L. variegatus (C)	Anexo	CENO	NBR 15350:2012	--	---	---	17/03/2016
Vanádio total	ND	mg/L	SMEWW 3120 B - 22ed (2012)	0,20	0,002	0,001	10/03/2016
Zinco total	ND	mg/L	SMEWW 3120 B - 22ed (2012)	1,0	0,01	---	10/03/2016

### ■ BTEX

Benzeno	580,07	µg/L	EPA 5021A (2003)   EPA 8260C (2006)	3,0	1,0	0,5	08/03/2016
BTEX Totais	1872,22	µg/L	EPA 5021A (2003)   EPA 8260C (2006)	---	---	---	08/03/2016
Etilbenzeno	100,97	µg/L	EPA 5021A (2003)   EPA 8260C (2006)	7,0	2,0	1,0	08/03/2016
m,p-Xileno	141,72	µg/L	EPA 5021A (2003)   EPA 8260C (2006)	4,0	1,0	1,0	08/03/2016
o-Xileno	157,77	µg/L	EPA 5021A (2003)   EPA 8260C (2006)	6,0	2,0	2,0	08/03/2016
Tolueno	891,69	µg/L	EPA 5021A (2003)   EPA 8260C (2006)	1,0	0,3	0,1	08/03/2016
Xileno total (o, m, p)	299,49	µg/L	EPA 5021A (2003)   EPA 8260C (2006)	6,0	2,0	---	08/03/2016

### ■ Fenóis

2 - Clorofenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,10	0,05	0,05	08/03/2016
2 - Metilfenol	132,80	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,1	0,03	0,03	08/03/2016
2 - Nitrofenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,80	0,20	---	08/03/2016
2,3 - Dimetilfenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,80	0,20	0,10	08/03/2016

BQ-143464/16-Revisão 01 - 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: bioensaios@bioensaios.com.br

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

## Laudo Analítico BQ-143464/16-Revisão 01

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-143464/16  
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
2,3,4,6 - Tetraclorofenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,80	0,20	---	08/03/2016
2,3,5-Trimetilfenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,80	0,20	0,10	08/03/2016
2,4 - Diclorofenol	194,80	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,10	0,05	0,05	08/03/2016
2,4 - Dimetilfenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,80	0,20	0,10	08/03/2016
2,4,5 - Triclorofenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,80	0,20	---	08/03/2016
2,4,6 - Triclorofenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,80	0,20	0,10	08/03/2016
2,5-Dimetilfenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,80	0,20	0,10	08/03/2016
2,6 - Diclorofenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,80	0,20	---	08/03/2016
2,6-Dimetilfenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,80	0,20	0,10	08/03/2016
2-Etilfenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,80	0,20	0,10	08/03/2016
2-Isopropilfenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,80	0,20	0,10	08/03/2016
3 - Metilfenol	75,50	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	---	08/03/2016
3,4 - Dimetilfenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,80	0,20	0,10	08/03/2016
3,5-Dimetilfenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,80	0,20	0,10	08/03/2016
4 - Metilfenol	75,70	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	---	08/03/2016
4 - Nitrofenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,80	0,20	---	08/03/2016
4-Cloro-3-metilfenol	11,90	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,80	0,20	0,10	08/03/2016

## Laudo Analítico BQ-143464/16-Revisão 01

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-143464/16  
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
4-Etilfenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,80	0,20	0,10	08/03/2016
Fenóis Soma	689,40	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	---	---	---	08/03/2016
Fenol	72,70	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,80	0,20	0,10	08/03/2016
Pentaclorofenol	126,00	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,80	0,20	---	08/03/2016

### ■ HPA e seus alquilados

1 - Metilnaftaleno	19,21	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,01	0,003	0,003	08/03/2016
2 - Metilnaftaleno	15,49	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,01	0,003	---	08/03/2016
Acenaftaleno (acenaftileno)	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,007	0,002	0,003	08/03/2016
Acenafteno (Acenaftileno)	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,008	0,002	0,002	08/03/2016
Antraceno	0,03	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,008	0,002	0,003	08/03/2016
Benzo (a) antraceno	0,20	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,012	0,004	0,003	08/03/2016
Benzo (a) pireno	0,16	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,012	0,004	0,004	08/03/2016
Benzo (b) fluoranteno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,011	0,003	0,003	08/03/2016
Benzo(e)pireno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,010	0,003	0,003	08/03/2016
Benzo (g,h,i) perileno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,008	0,002	0,002	08/03/2016
Benzo (k) fluoranteno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,009	0,003	0,003	08/03/2016
C1-Crisenos	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,015	0,005	0,005	08/03/2016

## Laudo Analítico BQ-143464/16-Revisão 01

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-143464/16  
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
C1-Dibenzotiofeno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,010	0,003	0,003	08/03/2016
C1-Fenantrenos	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,006	0,002	0,002	08/03/2016
C1-Fluorenos	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,004	0,001	0,001	08/03/2016
C1-Naftalenos	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,008	0,002	0,002	08/03/2016
C1-Pirenos	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,008	0,002	0,002	08/03/2016
C2-Crisenos	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,015	0,005	0,005	08/03/2016
C2-Dibenzotiofeno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,010	0,003	0,003	08/03/2016
C2-Fenantrenos	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,006	0,002	0,002	08/03/2016
C2-Fluorenos	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,004	0,001	0,001	08/03/2016
C2-Naftalenos	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,008	0,002	0,002	08/03/2016
C2-Pirenos	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,008	0,002	0,002	08/03/2016
C3-Dibenzotiofeno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,010	0,003	0,003	08/03/2016
C3-Fenantrenos	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,006	0,002	0,002	08/03/2016
C3-Fluorenos	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,004	0,001	0,001	08/03/2016
C3-Naftalenos	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,008	0,002	0,002	08/03/2016
C4-Fenantrenos	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,006	0,002	0,002	08/03/2016
C4-Naftalenos	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,008	0,002	0,002	08/03/2016

## Laudo Analítico BQ-143464/16-Revisão 01

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-143464/16  
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Criseno	0,68	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,017	0,005	0,003	08/03/2016
Dibenzo (a,h) antraceno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,006	0,002	0,002	08/03/2016
Dibenzotiofeno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,010	0,003	0,003	08/03/2016
Fenantreno	8,19	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,006	0,002	0,003	08/03/2016
Fluoranteno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,009	0,003	0,003	08/03/2016
Fluoreno	2,61	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,004	0,001	0,002	08/03/2016
HPA Soma	56,75	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	-	---	---	08/03/2016
Indeno(1,2,3-cd)pireno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,014	0,004	0,002	08/03/2016
Naftaleno	10,06	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,008	0,002	0,002	08/03/2016
Perileno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,020	0,010	0,010	08/03/2016
Pireno	0,12	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,008	0,002	0,003	08/03/2016

### ■ TPH- Total de Hidrocarbonetos de Petróleo

Hidrocarbonetos MCNR	304,10	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8015D (2003)	50	16,67	3,2	08/03/2016
TPH (HRP) Resolvido	303,60	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8015D (2003)	0,5	0,2	0,2	08/03/2016
TPH total (C6-C;4;0)	607,60	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8015D (2003)	50	20	3,2	08/03/2016

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

Orto-terfenil	90	%	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	---	---	---	08/03/2016
---------------	----	---	--	-----	-----	-----	------------

BQ-143464/16-Revisão 01 - 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: bioensaios@bioensaios.com.br

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

## Laudo Analítico BQ-143464/16-Revisão 01

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-143464/16  
(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
<b>■ CONTROLE QUALIDADE-SURROGATE (FENOIS)</b>							
2,4,6 - Tribromofenol	84	%	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	---	---	---	08/03/2016

<b>■ CONTROLE QUALIDADE-SURROGATE VOLÁTEIS</b>							
Tolueno d8	118	%	EPA 5021A (2003)   EPA 8260C (2006)	--	-	---	08/03/2016

### ■ Controle de qualidade - Amostra controle do método EPA 8260C (2006)

Fortificação da amostra controle: 100 µg/L

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
Benzeno	72	%	EPA 5021A (2003)   EPA 8260C (2006)	60 - 120	23/02/2016
Etilbenzeno	66	%	EPA 5021A (2003)   EPA 8260C (2006)	60 - 120	23/02/2016

### ■ 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	72	%	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	60 - 120	04/03/2016
Pentaclorofenol	79	%	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	60 - 120	04/03/2016

### ■ 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 (Acenaftileno)	89	%	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	60 - 120	04/03/2016
Fluoranteno	82	%	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	60 - 120	04/03/2016

### ■ 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	94	%	EPA 3510C (1996)   EPA 8015D (2003)	60 - 120	07/03/2016

BQ-143464/16-Revisão 01 - 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: bioensaios@bioensaios.com.br

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

## Laudo Analítico BQ-143464/16-Revisão 01

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-143464/16  
(Continuação)

n-C28	89	%	EPA 3510C (1996)   EPA 8015D (2003)	60 - 120	07/03/2016
-------	----	---	--	----------	------------

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

Fortificação da amostra controle: %

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
Arsênio total	110	%	SMEWW 3120 B - 22ed (2012)	80-120	01/03/2016
Bário total (Ba)	94	%	SMEWW 3120 B - 22ed (2012)	80-120	01/03/2016
Cádmio total	97	%	SMEWW 3120 B - 22ed (2012)	80-120	01/03/2016
Chumbo total	97	%	SMEWW 3120 B - 22ed (2012)	80-120	01/03/2016
Cobre total	111	%	SMEWW 3120 B - 22ed (2012)	80-120	01/03/2016
Cromo total	85	%	SMEWW 3120 B - 22ed (2012)	80-120	01/03/2016
Ferro total	97	%	SMEWW 3120 B - 22ed (2012)	80-120	01/03/2016
Manganês total	83	%	SMEWW 3120 B - 22ed (2012)	80-120	01/03/2016
Níquel total	90	%	SMEWW 3120 B - 22ed (2012)	80-120	01/03/2016
Vanádio total	94	%	SMEWW 3120 B - 22ed (2012)	80-120	01/03/2016
Zinco total	100	%	SMEWW 3120 B - 22ed (2012)	80-120	01/03/2016

### ■ Controle de qualidade - Amostra controle do método SMEWW 3112 B - 22ed (2012)

Fortificação da amostra controle: %

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
Mercurio total	102	%	SMEWW 3112 B - 22ed (2012)	80 - 120	01/03/2016

#### Legenda:



## Laudo Analítico BQ-143464/16-Revisão 01

Este laudo substitui o Laudo Analítico BQ-143464/16  
(Continuação)

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  
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 terceirizados:**

- (a) Bioagri Ambiental Ltda. - SP  
Rua Aujovil Martini, 201 - Dois Córregos - Piracicaba - SP CEP: 13420-833
- (b) 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 Kimieciki  
Química  
CRQ-05101065-5ª Região

  
Laís Donini Abujamara  
Bióloga  
CRBio 88333/03-D

  
Ellen Martha Pritsch  
Engenheira Química  
CREA-RS-N.041.390  
Resp.Técnica