

## Laudo Analítico BQ-149983/16

**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:** 12859315

**Local Amostragem:** Saída do Flotador

**Tipo Amostra:** Água Descartada de Plataforma

**Amostrado por:** Cliente

**Data de Recebimento:** 19/07/2016 18h 30min

**Data da amostragem:** 14/07/2016 06h 00min

**Data do Laudo:** 21/09/2016

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Arsênio total	ND	mg/L	SMEWW 3120 B - 22ed (2012)	0,5	0,004	---	29/07/2016
Bário total (Ba)	76,76	mg/L	SMEWW 3120 B - 22ed (2012)	0,5	0,001	0,002	28/07/2016
Cádmio total	ND	mg/L	SMEWW 3120 B - 22ed (2012)	0,050	0,0003	---	28/07/2016
Carbono Orgânico Total	71,5	mg/L	SMEWW 5310 B e C	25	0,5	0,2	27/07/2016
Chumbo total	ND	mg/L	SMEWW 3120 B - 22ed (2012)	0,50	0,003	0,001	28/07/2016
Cobre total	ND	mg/L	SMEWW 3120 B - 22ed (2012)	0,25	0,001	0,0003	28/07/2016
Cromatogramas	Anexo	---	Cromatografia	---	---	---	08/08/2016
Cromo total	ND	mg/L	SMEWW 3120 B - 22ed (2012)	0,50	0,003	0,001	28/07/2016
Ferro total	8,41	mg/L	SMEWW 3120 B - 22ed (2012)	2,5	0,01	0,005	28/07/2016
Manganês total	ND	mg/L	SMEWW 3120 B - 22ed (2012)	2,5	0,002	---	28/07/2016
Mercúrio total	<0,0002	mg/L	SMEWW 3112 B - 22ed (2012)	0,0002	0,0001	---	27/07/2016
Níquel total	ND	mg/L	SMEWW 3120 B - 22ed (2012)	0,5	0,001	0,001	28/07/2016
Nitrogênio amoniacal	<0,1	mg/L N	EPA 350.2 (1974)	0,1	0,03	0,02	05/08/2016
Rádio 226(b)	2,80	Bq/L	SMEWW 7501 D 21ed (2005)	0,05	0,017	---	21/09/2016
Rádio 228(b)	4,63	Bq/L	SMEWW 7501 D 21ed (2005)	0,1	0,03	---	21/09/2016
Tox. crônica E. lucunter(a)	Anexo	%	NBR 15350:2012	--	---	---	24/08/2016

BQ-149983/16 - 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-149983/16

(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Vanádio total	ND	mg/L	SMEWW 3120 B - 22ed (2012)	0,5	0,002	0,001	29/07/2016
Zinco total	ND	mg/L	SMEWW 3120 B - 22ed (2012)	2,5	0,01	---	28/07/2016

### ■ BTEX

Benzeno	1255,70	µg/L	EPA 5021A (2003)   EPA 8260C (2006)	3,0	1,0	0,5	08/08/2016
BTEX Totais	2580,49	µg/L	EPA 5021A (2003)   EPA 8260C (2006)	---	---	---	08/08/2016
Etilbenzeno	59,01	µg/L	EPA 5021A (2003)   EPA 8260C (2006)	7,0	2,0	1,0	08/08/2016
m,p-Xileno	155,93	µg/L	EPA 5021A (2003)   EPA 8260C (2006)	4,0	1,0	1,0	08/08/2016
o-Xileno	141,15	µg/L	EPA 5021A (2003)   EPA 8260C (2006)	6,0	2,0	2,0	08/08/2016
Tolueno	968,70	µg/L	EPA 5021A (2003)   EPA 8260C (2006)	1,0	0,3	0,1	08/08/2016
Xileno total (o, m, p)	297,08	µg/L	EPA 5021A (2003)   EPA 8260C (2006)	6,0	2,0	---	08/08/2016

### ■ Fenóis

2 - Clorofenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,10	0,05	0,05	09/08/2016
2 - Metilfenol	392,39	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,1	0,03	0,03	09/08/2016
2 - Nitrofenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,80	0,20	---	09/08/2016
2,3 - Dimetilfenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,80	0,20	0,10	09/08/2016
2,3,4,6 - Tetraclorofenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,80	0,20	---	09/08/2016
2,3,5-Trimetilfenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,80	0,20	0,10	09/08/2016

BQ-149983/16 - 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-149983/16

(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
2,4 - Diclorofenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,10	0,05	0,05	09/08/2016
2,4 - Dimetilfenol	365,28	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,80	0,20	0,10	09/08/2016
2,4,5 - Triclorofenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,80	0,20	---	09/08/2016
2,4,6 - Triclorofenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,80	0,20	0,10	09/08/2016
2,5-Dimetilfenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,80	0,20	0,10	09/08/2016
2,6 - Diclorofenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,80	0,20	---	09/08/2016
2,6-Dimetilfenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,80	0,20	0,10	09/08/2016
2-Etilfenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,80	0,20	0,10	09/08/2016
2-Isopropilfenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,80	0,20	0,10	09/08/2016
3 - Metilfenol	335,11	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	---	09/08/2016
3,4 - Dimetilfenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,80	0,20	0,10	09/08/2016
3,5-Dimetilfenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,80	0,20	0,10	09/08/2016
4 - Metilfenol	343,16	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	---	09/08/2016
4 - Nitrofenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,80	0,20	---	09/08/2016
4-Cloro-3-metilfenol	28,66	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,80	0,20	0,10	09/08/2016
4-Etilfenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,80	0,20	0,10	09/08/2016
Fenóis Soma	1901,33	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	---	---	---	09/08/2016

BQ-149983/16 - 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-149983/16

(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Fenol	436,73	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,80	0,20	0,10	09/08/2016
Pentaclorofenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,80	0,20	---	09/08/2016

### ■ HPA e seus alquilados

1 - Metilnaftaleno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,01	0,003	0,003	09/08/2016
2 - Metilnaftaleno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,01	0,003	---	09/08/2016
Acenaftaleno (acenaftileno)	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,007	0,002	0,003	09/08/2016
Acenafteno (Acenaftileno)	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,008	0,002	0,002	09/08/2016
Antraceno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,008	0,002	0,003	09/08/2016
Benzo (a) antraceno	0,31	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,012	0,004	0,003	09/08/2016
Benzo (a) pireno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,012	0,004	0,004	09/08/2016
Benzo (b) fluoranteno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,011	0,003	0,003	09/08/2016
Benzo(e)pireno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,010	0,003	0,003	09/08/2016
Benzo (g,h,i) perileno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,008	0,002	0,002	09/08/2016
Benzo (k) fluoranteno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,009	0,003	0,003	09/08/2016
C1-Crisenos	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,015	0,005	0,005	09/08/2016
C1-Dibenzotiofeno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,010	0,003	0,003	09/08/2016
C1-Fenantrenos	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,006	0,002	0,002	09/08/2016

## Laudo Analítico BQ-149983/16

(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
C1-Fluorenos	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,004	0,001	0,001	09/08/2016
C1-Naftalenos	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,008	0,002	0,002	09/08/2016
C1-Pirenos	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,008	0,002	0,002	09/08/2016
C2-Crisenos	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,015	0,005	0,005	09/08/2016
C2-Dibenzotiofeno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,010	0,003	0,003	09/08/2016
C2-Fenantrenos	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,006	0,002	0,002	09/08/2016
C2-Fluorenos	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,004	0,001	0,001	09/08/2016
C2-Naftalenos	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,008	0,002	0,002	09/08/2016
C2-Pirenos	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,008	0,002	0,002	09/08/2016
C3-Dibenzotiofeno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,010	0,003	0,003	09/08/2016
C3-Fenantrenos	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,006	0,002	0,002	09/08/2016
C3-Fluorenos	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,004	0,001	0,001	09/08/2016
C3-Naftalenos	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,008	0,002	0,002	09/08/2016
C4-Fenantrenos	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,006	0,002	0,002	09/08/2016
C4-Naftalenos	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,008	0,002	0,002	09/08/2016
Criseno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,017	0,005	0,003	09/08/2016
Dibenzo (a,h) antraceno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,006	0,002	0,002	09/08/2016

## Laudo Analítico BQ-149983/16

(Continuação)

Parâmetro	Resultado	Unidade	Método	LOQ	LOD	IM	D.Digit.
Dibenzotiofeno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,010	0,003	0,003	09/08/2016
Fenantreno	6,94	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,006	0,002	0,003	09/08/2016
Fluoranteno	0,17	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,009	0,003	0,003	09/08/2016
Fluoreno	2,50	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,004	0,001	0,002	09/08/2016
HPA Soma	14,98	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	-	---	---	09/08/2016
Indeno(1,2,3-cd)pireno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,014	0,004	0,002	09/08/2016
Naftaleno	4,83	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,008	0,002	0,002	09/08/2016
Perileno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,020	0,010	0,010	09/08/2016
Pireno	0,23	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,008	0,002	0,003	09/08/2016

### ■ TPH- Total de Hidrocarbonetos de Petróleo

Hidrocarbonetos MCNR	6351,82	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8015D (2003)	50	16,67	3,2	08/08/2016
TPH (HRP) Resolvido	2936,82	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8015D (2003)	0,5	0,2	0,2	08/08/2016
TPH total (C6-C;4;0)	9387,70	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8015D (2003)	50	20	3,2	08/08/2016

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

Orto-terfenil	77	%	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	---	---	---	09/08/2016
---------------	----	---	--	-----	-----	-----	------------

### ■ CONTROLE QUALIDADE-SURROGATE (FENOIS)

2,4,6 - Tribromofenol	89	%	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	---	---	---	09/08/2016
-----------------------	----	---	--	-----	-----	-----	------------

### ■ CONTROLE QUALIDADE-SURROGATE VOLÁTEIS

Tolueno d8	71	%	EPA 5021A (2003)   EPA 8260C (2006)	--	--	---	08/08/2016
------------	----	---	--	----	----	-----	------------

### ■ Controle de Qualidade - Branco do método EPA 8260C (2006)

Benzeno	ND	µg/L	EPA 5021A (2003)   EPA 8260C (2006)	3,0	1,0	1,0	08/08/2016
---------	----	------	--	-----	-----	-----	------------

BQ-149983/16 - 6

## Laudo Analítico BQ-149983/16

(Continuação)

BTEX Totais	ND	µg/L	EPA 5021A (2003)   EPA 8260C (2006)	---	---	---	08/08/2016
Etilbenzeno	ND	µg/L	EPA 5021A (2003)   EPA 8260C (2006)	7,0	2,0	2,0	08/08/2016
m,p-Xileno	ND	µg/L	EPA 5021A (2003)   EPA 8260C (2006)	4,0	1,0	1,0	08/08/2016
o-Xileno	ND	µg/L	EPA 5021A (2003)   EPA 8260C (2006)	6,0	2,0	2,0	08/08/2016
Tolueno	ND	µg/L	EPA 5021A (2003)   EPA 8260C (2006)	1,0	0,3	0,3	08/08/2016
Xileno total (o, m, p)	ND	µg/L	EPA 5021A (2003)   EPA 8260C (2006)	6,0	2,0	2,0	08/08/2016

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

2 - Clorofenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,10	0,05	0,05	08/08/2016
2 - Metilfenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,1	0,03	0,03	08/08/2016
2 - Nitrofenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,80	0,20	0,20	08/08/2016
2,3 - Dimetilfenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,80	0,20	0,20	08/08/2016
2,3,4,6 - Tetraclorofenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,80	0,20	0,20	08/08/2016
2,3,5-Trimetilfenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,80	0,20	0,20	08/08/2016
2,4 - Diclorofenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,10	0,05	0,05	08/08/2016
2,4 - Dimetilfenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,80	0,20	0,20	08/08/2016
2,4,5 - Triclorofenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,80	0,20	0,20	08/08/2016
2,4,6 - Triclorofenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,80	0,20	0,20	08/08/2016
2,5-Dimetilfenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,80	0,20	0,20	08/08/2016

## Laudo Analítico BQ-149983/16

(Continuação)

2,6 - Diclorofenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,80	0,20	0,20	08/08/2016
2,6-Dimetilfenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,80	0,20	0,20	08/08/2016
2-Etilfenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,80	0,20	0,20	08/08/2016
2-Isopropilfenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,80	0,20	0,20	08/08/2016
3 - Metilfenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	08/08/2016
3,4 - Dimetilfenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,80	0,20	0,20	08/08/2016
3,5-Dimetilfenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,80	0,20	0,20	08/08/2016
4 - Metilfenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,10	0,03	0,03	08/08/2016
4 - Nitrofenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,80	0,20	0,20	08/08/2016
4-Cloro-3-metilfenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,80	0,20	0,20	08/08/2016
4-Etilfenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,80	0,20	0,20	08/08/2016
Fenóis Soma	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	---	---	---	08/08/2016
Fenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,80	0,20	0,20	08/08/2016
Pentaclorofenol	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,80	0,20	0,20	08/08/2016

### ■ 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	08/08/2016
Acenaftaleno (acenaftileno)	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,007	0,002	0,002	08/08/2016
Acenafteno (Acenaftileno)	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,008	0,002	0,002	08/08/2016



## Laudo Analítico BQ-149983/16

(Continuação)

Antraceno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,008	0,002	0,002	08/08/2016
Benzo (a) antraceno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,012	0,004	0,004	08/08/2016
Benzo (a) pireno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,012	0,004	0,004	08/08/2016
Benzo (b) fluoranteno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,011	0,003	0,003	08/08/2016
Benzo (g,h,i) perileno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,008	0,002	0,002	08/08/2016
Benzo (k) fluoranteno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,009	0,003	0,003	08/08/2016
Benzo(e)pireno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,010	0,003	0,003	08/08/2016
C1-Crisenos	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,015	0,005	0,005	08/08/2016
C1-Dibenzotiofeno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,010	0,003	0,003	08/08/2016
C1-Fenantrenos	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,006	0,002	0,002	08/08/2016
C1-Fluorenos	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,004	0,001	0,001	08/08/2016
C1-Naftalenos	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,008	0,002	0,002	08/08/2016
C1-Pirenos	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,008	0,002	0,002	08/08/2016
C2-Crisenos	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,015	0,005	0,005	08/08/2016
C2-Dibenzotiofeno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,010	0,003	0,003	08/08/2016
C2-Fenantrenos	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,006	0,002	0,002	08/08/2016
C2-Fluorenos	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,004	0,001	0,001	08/08/2016
C2-Naftalenos	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,008	0,002	0,002	08/08/2016

## Laudo Analítico BQ-149983/16

(Continuação)

C2-Pirenos	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,008	0,002	0,002	08/08/2016
C3-Dibenzotiofeno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,010	0,003	0,003	08/08/2016
C3-Fenantrenos	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,006	0,002	0,002	08/08/2016
C3-Fluorenos	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,004	0,001	0,001	08/08/2016
C3-Naftalenos	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,008	0,002	0,002	08/08/2016
C4-Fenantrenos	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,006	0,002	0,002	08/08/2016
C4-Naftalenos	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,008	0,002	0,002	08/08/2016
Criseno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,017	0,005	0,005	08/08/2016
Dibenzo (a,h) antraceno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,006	0,002	0,002	08/08/2016
Dibenzotiofeno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,010	0,003	0,003	08/08/2016
Fenantreno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,006	0,002	0,002	08/08/2016
Fluoranteno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,009	0,003	0,003	08/08/2016
Fluoreno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,004	0,001	0,001	08/08/2016
HPA Soma	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	---	---	---	08/08/2016
Indeno(1,2,3-cd)pireno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,014	0,004	0,004	08/08/2016
Naftaleno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,008	0,002	0,002	08/08/2016
Perileno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,020	0,010	0,010	08/08/2016
Pireno	ND	µg/L	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	0,008	0,002	0,002	08/08/2016

## Laudo Analítico BQ-149983/16

(Continuação)

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

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

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

Arsênio total	ND	mg/L	SMEWW 3120 B - 22ed (2012)	0,01	0,004	0,004	28/07/2016
Bário total (Ba)	ND	mg/L	SMEWW 3120 B - 22ed (2012)	0,01	0,001	0,001	28/07/2016
Cádmio total	ND	mg/L	SMEWW 3120 B - 22ed (2012)	0,001	0,0003	0,0003	28/07/2016
Chumbo total	ND	mg/L	SMEWW 3120 B - 22ed (2012)	0,01	0,003	0,003	28/07/2016
Cobre total	ND	mg/L	SMEWW 3120 B - 22ed (2012)	0,005	0,001	0,001	28/07/2016
Cromo total	ND	mg/L	SMEWW 3120 B - 22ed (2012)	0,01	0,003	0,003	28/07/2016
Ferro total	ND	mg/L	SMEWW 3120 B - 22ed (2012)	0,05	0,01	0,01	28/07/2016
Manganês total	ND	mg/L	SMEWW 3120 B - 22ed (2012)	0,05	0,002	0,002	28/07/2016
Níquel total	ND	mg/L	SMEWW 3120 B - 22ed (2012)	0,01	0,001	0,001	28/07/2016
Vanádio total	ND	mg/L	SMEWW 3120 B - 22ed (2012)	0,01	0,002	0,002	28/07/2016
Zinco total	ND	mg/L	SMEWW 3120 B - 22ed (2012)	0,05	0,01	0,01	28/07/2016

### ■ Controle de Qualidade - Branco do método SMEWW 3112 B - 22ed (2012)

Mercúrio total	ND	mg/L	SMEWW 3112 B - 22ed (2012)	0,0002	0,0001	0,0001	27/07/2016
----------------	----	------	-------------------------------	--------	--------	--------	------------

## Laudo Analítico BQ-149983/16

(Continuação)

### ■ 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	84	%	EPA 5021A (2003)   EPA 8260C (2006)	60 - 120	08/08/2016
Etilbenzeno	100	%	EPA 5021A (2003)   EPA 8260C (2006)	60 - 120	08/08/2016

### ■ 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	102	%	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	60 - 120	08/08/2016
Pentaclorofenol	80	%	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	60 - 120	08/08/2016

### ■ 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)	92	%	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	60 - 120	08/08/2016
Fluoranteno	88	%	EPA 3510C (1996)   EPA 8270D (2007)	60 - 120	08/08/2016

### ■ 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	90	%	EPA 3510C (1996)   EPA 8015D (2003)	60 - 120	08/08/2016
n-C28	91	%	EPA 3510C (1996)   EPA 8015D (2003)	60 - 120	08/08/2016

### ■ 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	95	%	SMEWW 3120 B - 22ed (2012)	80-120	29/07/2016

BQ-149983/16 - 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-149983/16

(Continuação)

Bário total (Ba)	107	%	SMEWW 3120 B - 22ed (2012)	80-120	28/07/2016
Cádmio total	91	%	SMEWW 3120 B - 22ed (2012)	80-120	28/07/2016
Chumbo total	88	%	SMEWW 3120 B - 22ed (2012)	80-120	28/07/2016
Cobre total	100	%	SMEWW 3120 B - 22ed (2012)	80-120	28/07/2016
Cromo total	96	%	SMEWW 3120 B - 22ed (2012)	80-120	28/07/2016
Ferro total	100	%	SMEWW 3120 B - 22ed (2012)	80-120	28/07/2016
Manganês total	107	%	SMEWW 3120 B - 22ed (2012)	80-120	28/07/2016
Níquel total	87	%	SMEWW 3120 B - 22ed (2012)	80-120	28/07/2016
Vanádio total	97	%	SMEWW 3120 B - 22ed (2012)	80-120	29/07/2016
Zinco total	99	%	SMEWW 3120 B - 22ed (2012)	80-120	28/07/2016

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

Fortificação da amostra controle: %

Parâmetro	Recuperação	Unidade	Metodologia	Faixa aceitável	Data digit.
Mercúrio total	101	%	SMEWW 3112 B - 22ed (2012)	80 - 120	27/07/2016

#### Legenda:

- 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

## Laudo Analítico BQ-149983/16

(Continuação)

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) Universidade do Vale do Itajaí  
Rua Uruguai, 458 - Centro - CEP 88302-901 - Itajaí - SC
- (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:**

Fator de diluição para COT de 10 vezes. Fator de diluição, para Metais, exceto Hg, 50 vezes.

Liberado eletronicamente por:

  
Vinicius Praia Carvalho  
Químico  
CRQ-05202671-5ª Região

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

Viamão, 24 de agosto de 2016

## LAUDO ANALÍTICO BQ-149983/16

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

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

**Identificação da amostra:** 12859315

**Amostrado por:** Cliente

**Data da coleta:** 14/07/2016

**Data de recebimento:** 19/07/2016

**Período de análise:** 09/08/16 a 11/08/16

**Condição da amostra no recebimento:**

Congelada

### RESULTADOS

CENO = 0,19%; CEO = 0,39%

A amostra causou 11,25 % de efeito sobre o desenvolvimento embrionário dos organismos expostos na menor concentração testada e 39,75% 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.

Organismo teste: *Echinometra lucunter*

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 PSU
Período de exposição:	36 horas

### Critérios de validação

Parâmetros	Critério	Resultado	
Mortalidade no controle	Máximo 20%	11,75%	Passa
Oxigênio dissolvido	≥ 40% da saturação (3,6 mg/L)	5,86 mg/L	Passa
(NaCl)	CL 50 entre 0,03 e 1,01 mg/L	0,55 mg/L	Passa
Teste válido			

## LAUDO ANALÍTICO BQ-149983/16

Data início:	09/08/2016	Data término:	11/08/16
Nº réplicas/concentração:	4	Substância de referência:	Dicromato de potássio
Temperaturas (°C):	Mín.: 25	Máx.: 26	Média: 25,5

### Preparo das soluções

As concentrações teste foram preparadas utilizando-se Água natural

Concentração %	Preparo das soluções teste		
A- Controle	Água natural		
SAL - --	-- --	→	--
B- 0,10	0,0977 mL de amostra	→	100 mL de Água natural
C- 0,20	0,1953 mL de amostra	→	100 mL de Água natural
D- 0,39	0,3906 mL de amostra	→	100 mL de Água natural
E- 0,78	0,7813 mL de amostra	→	100 mL de Água natural
F- 1,56	1,5625 mL de amostra	→	100 mL de Água natural
G- 3,13	3,125 mL de amostra	→	100 mL de Água natural
H- 6,25	6,25 mL de amostra	→	100 mL de Água natural
I- --	-- --	→	--
J- --	-- --	→	--
K- --	-- --	→	--

### Parâmetros físico - químicos:

Identificação %	Salinidade (‰)		O.D. (mg/L)		pH	
	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
Controle	33,2	36,1	5,86	7,38	7,38	8,37
Controel salmoura	--	--	--	--	--	--
0,098 %	33,1	32,5	5,87	8,92	8,92	8,81
0,195 %	33,1	33,4	5,88	8,91	8,91	8,80
0,391 %	32,2	33,5	5,89	8,89	8,89	8,79
0,781 %	33,1	33,4	5,89	8,88	8,88	8,78
1,563 %	32,1	32,2	5,89	8,86	8,86	8,78
3,125 %	33,0	32,2	5,89	8,80	8,80	8,75
6,250 %	32,0	32,2	5,89	8,77	8,77	8,72
-- %	--	--	--	--	--	--
-- %	--	--	--	--	--	--
-- %	--	--	--	--	--	--



### LAUDO ANALITICO BQ-149983/16

Identificação	Réplica	Desenvolvimento embrionário		% de Efeito
		Atrasados	Total de embriões	
Controle	A1	13	100	11,8
	A2	12	100	
	A3	10	100	
	A4	13	100	
	A5	13	100	
	A6	12	100	
	A7	10	100	
	A8	11	100	
Controle da salmoura	SAL1	--	--	--
	SAL2	--	--	
	SAL3	--	--	
	SAL4	--	--	
0,098	B1	11	100	11,3
	B2	12	100	
	B3	10	100	
	B4	12	100	
0,195	C1	16	100	16,8
	C2	18	100	
	C3	15	100	
	C4	18	100	
0,391	D1	24	100	22,8
	D2	20	100	
	D3	18	100	
	D4	29	100	
0,781	E1	27	100	23,3
	E2	25	100	
	E3	22	100	
	E4	19	100	
1,563	F1	30	100	29,0
	F2	22	100	
	F3	26	100	
	F4	38	100	
3,125	G1	38	100	39,8
	G2	37	100	
	G3	41	100	
	G4	43	100	
6,250	H1	100	100	100,0
	H2	100	100	
	H3	100	100	
	H4	100	100	
--	I1	--	--	--
	I2	--	--	
	I3	--	--	
	I4	--	--	

### LAUDO ANALÍTICO BQ-149983/16

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

**Procedimentos estatísticos:**

Verificação da normalidade da distribuição: Normal conforme Kolmodorov Test  
 Procedimento de comparação de médias: Anova – Bonferroni – t Test  
 Programa estatístico: Toxstat versão 3.5

**Significância dos efeitos comparados ao controle**

Title: 149983

File: 149983 Transform: NO TRANSFORMATION

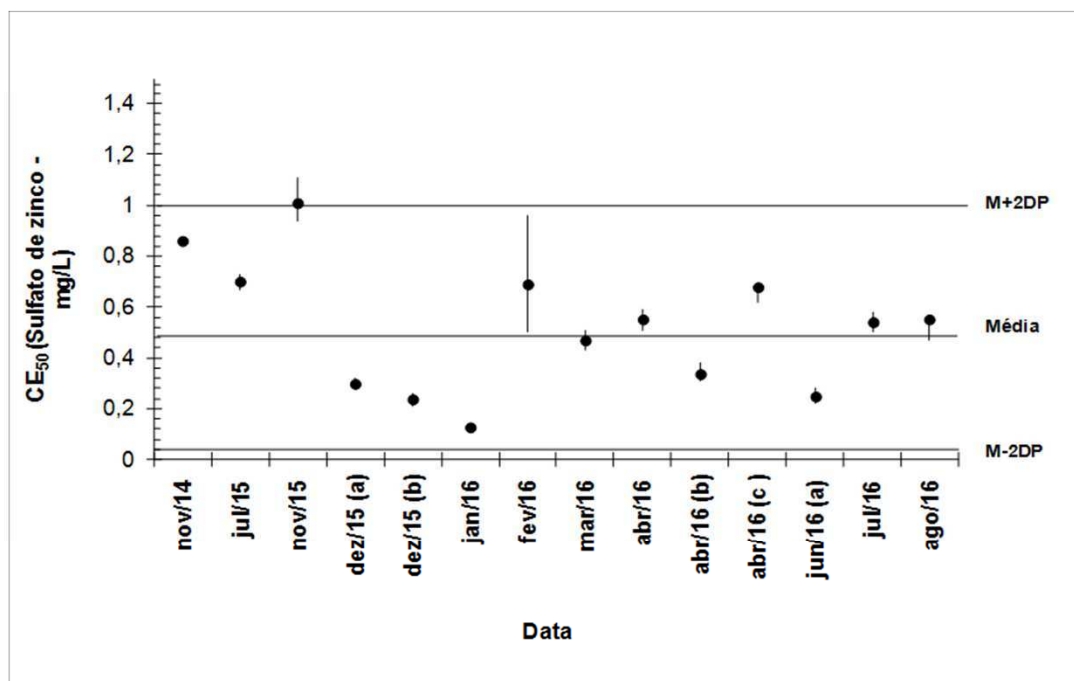
Bonferroni t-Test - TABLE 1 OF 2 Ho: Control>Treatment

GROUP	IDENTIFICATION	TRANSFORMED	MEAN CALCULATED IN	t STAT	SIG
		MEAN	ORIGINAL UNITS		
1	C	11.7500	11.7500		
2	0.09	11.2500	11.2500	-0.2532	
3	0.19	16.7500	16.7500	2.5316	
4	0.39	22.7500	22.7500	5.5696	*
5	0.78	23.2500	23.2500	5.8228	*
6	1.56	29.0000	29.0000	8.7341	*
7	3.13	39.7500	39.7500	14.1771	*
8	6.25	100.0000	100.0000	44.6833	*

Bonferroni t critical value = 2.6127 (1 Tailed, alpha = 0.05, df = 7,28)

## LAUDO ANALÍTICO BQ-149983/16

### Carta controle da substância de referência



#### Resultados da substância de referência:

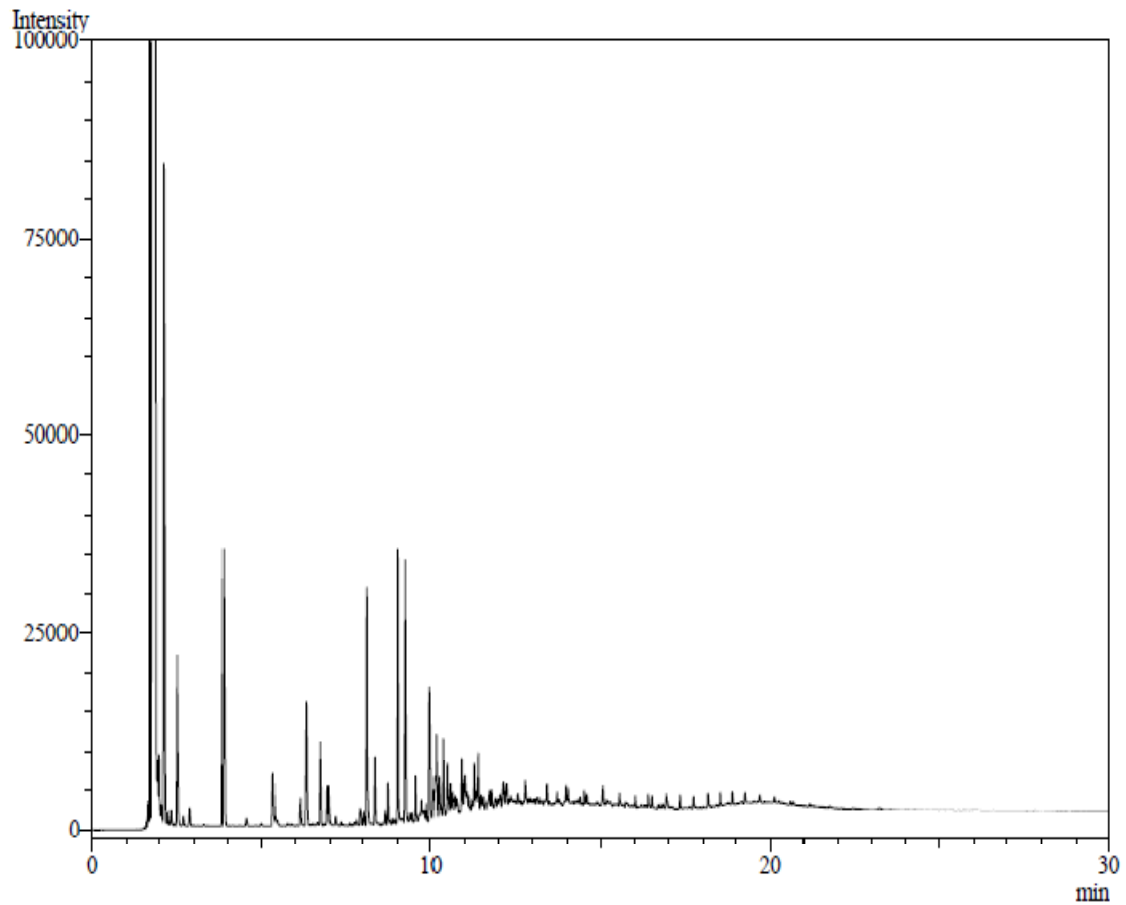
CE50 (último ensaio): 0,55 mg/L  
Média: 0,52 mg/L  
Desvio padrão (DP): 0,243697 mg/L  
Coeficiente de variação: 46,67249 %

Laís Donini Abujamara  
Bióloga – CRBio – 88333/03-D

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

# Cromatogramas referentes ao BQ-149983

## 1) TPH e n-Alcanos



  
Vinicius Praia Carvalho  
Químico  
CRQ-05202671-5ª Região