

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO	1
2. RESULTADOS DIÁRIOS	1
3. RESULTADOS SEMESTRAIS	11
3.1. Apresentação dos resultados semestrais	11
3.2. Discussão dos resultados	13
3.3. Considerações finais	20
4. BIBLIOGRAFIA	21
5. RESPONSABILIDADE TÉCNICA	22
6. ANEXOS	22

1. APRESENTAÇÃO

A água produzida ou água de produção está naturalmente presente nos reservatórios de óleo e gás e é trazida à superfície junto com o petróleo, durante seu processo de produção. A mesma contém uma mistura complexa de compostos orgânicos e inorgânicos, além de resíduos de aditivos químicos (IFC, 2007). Os reservatórios podem produzir grandes volumes de água, que em alguns casos pode ser reinjetada no poço para manutenção da pressão ou para maximizar a produção. Entretanto, na maioria dos casos, a água produzida é descartada após passar por tratamento (OGP, 2012). Devido à sua complexidade química e ao grande volume gerado de água produzida, este talvez seja um dos aspectos ambientais mais relevantes de toda indústria petrolífera.

Neste contexto e considerando o disposto na Resolução CONAMA 393, de 08 de agosto de 2007, o presente Relatório foi elaborado visando atender ao Artigo 12º da referida resolução. No mesmo, estão apresentados os volumes de água produzida descartados no mar, bem como os resultados das análises da concentração de óleos e graxas realizadas a cada descarte, de acordo com as determinações definidas nos Artigos 5º e 6º da mesma resolução. São apresentados também os resultados das análises semestrais de caracterização da água de produção, conforme estabelecido em seu Artigo 10º.

A produção e descarte de água produzida no ano 2013, a qual se refere este Relatório, ocorreu durante a atividade da Statoil Brasil Óleo e Gás Ltda. no Campo de Peregrino a partir do FPSO Peregrino, cujo descarte ao mar do efluente foi iniciado em novembro de 2011.

2. RESULTADOS DIÁRIOS

A fim de garantir que o descarte ao mar atenda aos requisitos ambientais, o FPSO Peregrino possui um sistema completo de tratamento da água produzida gerada no Campo de Peregrino. Adicionalmente, após passar pelo sistema de tratamento de água de produção convencional, a água a ser descartada ao mar é novamente tratada, através do sistema de pós-tratamento, composto por um tanque e duas bombas motivas.

Cabe ressaltar que o descarte de água produzida do FPSO Peregrino não é contínuo, uma vez que prioritariamente, a água de produção passa por tratamento e reinjeção no reservatório. Caso a reinjeção não seja possível, a água produzida é então descartada, após enquadramento nos parâmetros ambientais exigidos.

Para o atendimento do Artigo 6º, § 2º, da Resolução CONAMA nº 393/07, as coletas são realizadas sempre que ocorre o descarte, através de quatro amostras diárias, em horários padronizados, analisadas por amostragem composta, a partir do método gravimétrico, fornecendo um único resultado diário.

As amostras coletadas são devidamente preservadas e mantidas em refrigeração até o momento do desembarque para envio ao laboratório em terra. Todas as análises foram realizadas pelo laboratório SGS do Brasil Ltda. o qual possui acreditação do Inmetro para as referidas análises.

É importante destacar que, independente de ocorrer ou não o descarte, a água produzida é diariamente monitorada através de análises espectrofotométricas, realizadas a bordo.

Na **Tabela 1** são apresentados os volumes de água produzida descartados diariamente com seus respectivos resultados de TOG, bem como a notação dos dias em que não houve descarte. Os laudos com os resultados das análises diárias, também identificados na **Tabela 1**, são apresentados no **Anexo A** do presente Relatório.

Vale ressaltar que em nenhum dos descartes de água produzida realizados pelo FPSO Peregrino o valor máximo diário de 42 mg/L, determinado pela Resolução CONAMA nº 393/2007 (Artigo 5º), foi ultrapassado, conforme pode ser verificado na Tabela abaixo.

TABELA 1 – Volume diário de água produzida descartada do FPSO Peregrino, seus valores de TOG e número dos respectivos laudos de análise.

Data	Volume diário descartado (m ³)	TOG (mg/L) método gravimétrico	Nº do Laudo de análise
01/01/2013	Não houve descarte	-	-
02/01/2013	Não houve descarte	-	-
03/01/2013	Não houve descarte	-	-
04/01/2013	Não houve descarte	-	-
05/01/2013	Não houve descarte	-	-
06/01/2013	Não houve descarte	-	-
07/01/2013	Não houve descarte	-	-
08/01/2013	Não houve descarte	-	-
09/01/2013	Não houve descarte	-	-
10/01/2013	Não houve descarte	-	-
11/01/2013	Não houve descarte	-	-
12/01/2013	Não houve descarte	-	-
13/01/2013	Não houve descarte	-	-
14/01/2013	Não houve descarte	-	-
15/01/2013	Não houve descarte	-	-
16/01/2013	Não houve descarte	-	-
17/01/2013	Não houve descarte	-	-
18/01/2013	Não houve descarte	-	-
19/01/2013	Não houve descarte	-	-
20/01/2013	Não houve descarte	-	-
21/01/2013	Não houve descarte	-	-
22/01/2013	Não houve descarte	-	-
23/01/2013	Não houve descarte	-	-
24/01/2013	Não houve descarte	-	-
25/01/2013	Não houve descarte	-	-
26/01/2013	Não houve descarte	-	-
27/01/2013	Não houve descarte	-	-
28/01/2013	Não houve descarte	-	-
29/01/2013	Não houve descarte	-	-
30/01/2013	Não houve descarte	-	-
31/01/2013	Não houve descarte	-	-
01/02/2013	Não houve descarte	-	-
02/02/2013	Não houve descarte	-	-
03/02/2013	Não houve descarte	-	-
04/02/2013	Não houve descarte	-	-
05/02/2013	Não houve descarte	-	-
06/02/2013	Não houve descarte	-	-

Data	Volume diário descartado (m ³)	TOG (mg/L) método gravimétrico	Nº do Laudo de análise
07/02/2013	Não houve descarte	-	-
08/02/2013	Não houve descarte	-	-
09/02/2013	Não houve descarte	-	-
10/02/2013	Não houve descarte	-	-
11/02/2013	Não houve descarte	-	-
12/02/2013	Não houve descarte	-	-
13/02/2013	Não houve descarte	-	-
14/02/2013	Não houve descarte	-	-
15/02/2013	Não houve descarte	-	-
16/02/2013	Não houve descarte	-	-
17/02/2013	Não houve descarte	-	-
18/02/2013	Não houve descarte	-	-
19/02/2013	Não houve descarte	-	-
20/02/2013	Não houve descarte	-	-
21/02/2013	Não houve descarte	-	-
22/02/2013	Não houve descarte	-	-
23/02/2013	Não houve descarte	-	-
24/02/2013	Não houve descarte	-	-
25/02/2013	2.107,00	8,00	0036.13
26/02/2013	473,00	10,00	0036.13
27/02/2013	1.337,00	<5	0036.13
28/02/2013	218,00	7,60	0036.13
01/03/2013	Não houve descarte	-	-
02/03/2013	Não houve descarte	-	-
03/03/2013	Não houve descarte	-	-
04/03/2013	Não houve descarte	-	-
05/03/2013	Não houve descarte	-	-
06/03/2013	Não houve descarte	-	-
07/03/2013	Não houve descarte	-	-
08/03/2013	Não houve descarte	-	-
09/03/2013	Não houve descarte	-	-
10/03/2013	Não houve descarte	-	-
11/03/2013	Não houve descarte	-	-
12/03/2013	Não houve descarte	-	-
13/03/2013	Não houve descarte	-	-
14/03/2013	Não houve descarte	-	-
15/03/2013	1.452,00	21,30	0046.13
16/03/2013	Não houve descarte	-	-
17/03/2013	Não houve descarte	-	-
18/03/2013	Não houve descarte	-	-
19/03/2013	Não houve descarte	-	-
20/03/2013	Não houve descarte	-	-
21/03/2013	Não houve descarte	-	-
22/03/2013	Não houve descarte	-	-
23/03/2013	Não houve descarte	-	-
24/03/2013	Não houve descarte	-	-
25/03/2013	Não houve descarte	-	-
26/03/2013	Não houve descarte	-	-

Data	Volume diário descartado (m ³)	TOG (mg/L) método gravimétrico	Nº do Laudo de análise
27/03/2013	Não houve descarte	-	-
28/03/2013	Não houve descarte	-	-
29/03/2013	Não houve descarte	-	-
30/03/2013	Não houve descarte	-	-
31/03/2013	Não houve descarte	-	-
01/04/2013	Não houve descarte	-	-
02/04/2013	Não houve descarte	-	-
03/04/2013	Não houve descarte	-	-
04/04/2013	Não houve descarte	-	-
05/04/2013	Não houve descarte	-	-
06/04/2013	Não houve descarte	-	-
07/04/2013	Não houve descarte	-	-
08/04/2013	Não houve descarte	-	-
09/04/2013	Não houve descarte	-	-
10/04/2013	Não houve descarte	-	-
11/04/2013	Não houve descarte	-	-
12/04/2013	Não houve descarte	-	-
13/04/2013	Não houve descarte	-	-
14/04/2013	Não houve descarte	-	-
15/04/2013	Não houve descarte	-	-
16/04/2013	Não houve descarte	-	-
17/04/2013	Não houve descarte	-	-
18/04/2013	Não houve descarte	-	-
19/04/2013	Não houve descarte	-	-
20/04/2013	Não houve descarte	-	-
21/04/2013	Não houve descarte	-	-
22/04/2013	Não houve descarte	-	-
23/04/2013	Não houve descarte	-	-
24/04/2013	Não houve descarte	-	-
25/04/2013	Não houve descarte	-	-
26/04/2013	Não houve descarte	-	-
27/04/2013	Não houve descarte	-	-
28/04/2013	Não houve descarte	-	-
29/04/2013	2.369,00	12,30	0068.13
30/04/2013	Não houve descarte	-	-
01/05/2013	Não houve descarte	-	-
02/05/2013	Não houve descarte	-	-
03/05/2013	Não houve descarte	-	-
04/05/2013	Não houve descarte	-	-
05/05/2013	Não houve descarte	-	-
06/05/2013	Não houve descarte	-	-
07/05/2013	Não houve descarte	-	-
08/05/2013	Não houve descarte	-	-
09/05/2013	Não houve descarte	-	-
10/05/2013	Não houve descarte	-	-
11/05/2013	Não houve descarte	-	-
12/05/2013	Não houve descarte	-	-
13/05/2013	Não houve descarte	-	-

Data	Volume diário descartado (m ³)	TOG (mg/L) método gravimétrico	Nº do Laudo de análise
14/05/2013	Não houve descarte	-	-
15/05/2013	Não houve descarte	-	-
16/05/2013	Não houve descarte	-	-
17/05/2013	Não houve descarte	-	-
18/05/2013	Não houve descarte	-	-
19/05/2013	Não houve descarte	-	-
20/05/2013	Não houve descarte	-	-
21/05/2013	Não houve descarte	-	-
22/05/2013	Não houve descarte	-	-
23/05/2013	Não houve descarte	-	-
24/05/2013	Não houve descarte	-	-
25/05/2013	Não houve descarte	-	-
26/05/2013	Não houve descarte	-	-
27/05/2013	399,00	17,60	0109.13
28/05/2013	50,00	19,30	0109.13
29/05/2013	150,00	15,90	0109.13
30/05/2013	892,00	12,30	0109.13
31/05/2013	1.815,00	11,00	0109.13
01/06/2013	876,00	6,60	0109.13
02/06/2013	1.716,00	10,30	0109.13
03/06/2013	1.268,00	7,10	0115.13
04/06/2013	832,00	9,70	0115.13
05/06/2013	1.360,00	<5	0115.13
06/06/2013	580,00	8,20	0115.13
07/06/2013	1.102,00	7,70	0115.13
08/06/2013	1.443,00	8,40	0115.13
09/06/2013	2.303,00	16,60	0115.13
10/06/2013	2.928,00	12,60	0115.13
11/06/2013	1.320,00	11,50	0122.13
12/06/2013	793,00	8,00	0122.13
13/06/2013	2.350,00	8,70	0122.13
14/06/2013	2.681,00	8,60	0122.13
15/06/2013	Não houve descarte	-	-
16/06/2013	Não houve descarte	-	-
17/06/2013	Não houve descarte	-	-
18/06/2013	Não houve descarte	-	-
19/06/2013	Não houve descarte	-	-
20/06/2013	Não houve descarte	-	-
21/06/2013	Não houve descarte	-	-
22/06/2013	Não houve descarte	-	-
23/06/2013	Não houve descarte	-	-
24/06/2013	Não houve descarte	-	-
25/06/2013	3.357,00	8,30	0130.13
26/06/2013	Não houve descarte	-	-
27/06/2013	Não houve descarte	-	-
28/06/2013	Não houve descarte	-	-
29/06/2013	Não houve descarte	-	-
30/06/2013	3.800,00	8,90	0130.13

Data	Volume diário descartado (m ³)	TOG (mg/L) método gravimétrico	Nº do Laudo de análise
01/07/2013	Não houve descarte	-	-
02/07/2013	Não houve descarte	-	-
03/07/2013	Não houve descarte	-	-
04/07/2013	Não houve descarte	-	-
05/07/2013	Não houve descarte	-	-
06/07/2013	Não houve descarte	-	-
07/07/2013	Não houve descarte	-	-
08/07/2013	Não houve descarte	-	-
09/07/2013	Não houve descarte	-	-
10/07/2013	Não houve descarte	-	-
11/07/2013	Não houve descarte	-	-
12/07/2013	Não houve descarte	-	-
13/07/2013	Não houve descarte	-	-
14/07/2013	Não houve descarte	-	-
15/07/2013	Não houve descarte	-	-
16/07/2013	Não houve descarte	-	-
17/07/2013	Não houve descarte	-	-
18/07/2013	Não houve descarte	-	-
19/07/2013	Não houve descarte	-	-
20/07/2013	Não houve descarte	-	-
21/07/2013	Não houve descarte	-	-
22/07/2013	Não houve descarte	-	-
23/07/2013	Não houve descarte	-	-
24/07/2013	Não houve descarte	-	-
25/07/2013	Não houve descarte	-	-
26/07/2013	Não houve descarte	-	-
27/07/2013	Não houve descarte	-	-
28/07/2013	Não houve descarte	-	-
29/07/2013	Não houve descarte	-	-
30/07/2013	Não houve descarte	-	-
31/07/2013	Não houve descarte	-	-
01/08/2013	Não houve descarte	-	-
02/08/2013	Não houve descarte	-	-
03/08/2013	Não houve descarte	-	-
04/08/2013	Não houve descarte	-	-
05/08/2013	Não houve descarte	-	-
06/08/2013	Não houve descarte	-	-
07/08/2013	Não houve descarte	-	-
08/08/2013	Não houve descarte	-	-
09/08/2013	Não houve descarte	-	-
10/08/2013	Não houve descarte	-	-
11/08/2013	Não houve descarte	-	-
12/08/2013	Não houve descarte	-	-
13/08/2013	Não houve descarte	-	-
14/08/2013	Não houve descarte	-	-
15/08/2013	Não houve descarte	-	-
16/08/2013	Não houve descarte	-	-
17/08/2013	Não houve descarte	-	-

Data	Volume diário descartado (m ³)	TOG (mg/L) método gravimétrico	Nº do Laudo de análise
18/08/2013	Não houve descarte	-	-
19/08/2013	Não houve descarte	-	-
20/08/2013	Não houve descarte	-	-
21/08/2013	Não houve descarte	-	-
22/08/2013	Não houve descarte	-	-
23/08/2013	Não houve descarte	-	-
24/08/2013	Não houve descarte	-	-
25/08/2013	Não houve descarte	-	-
26/08/2013	Não houve descarte	-	-
27/08/2013	Não houve descarte	-	-
28/08/2013	Não houve descarte	-	-
29/08/2013	Não houve descarte	-	-
30/08/2013	Não houve descarte	-	-
31/08/2013	Não houve descarte	-	-
01/09/2013	Não houve descarte	-	-
02/09/2013	Não houve descarte	-	-
03/09/2013	Não houve descarte	-	-
04/09/2013	Não houve descarte	-	-
05/09/2013	Não houve descarte	-	-
06/09/2013	Não houve descarte	-	-
07/09/2013	Não houve descarte	-	-
08/09/2013	Não houve descarte	-	-
09/09/2013	Não houve descarte	-	-
10/09/2013	Não houve descarte	-	-
11/09/2013	Não houve descarte	-	-
12/09/2013	Não houve descarte	-	-
13/09/2013	Não houve descarte	-	-
14/09/2013	Não houve descarte	-	-
15/09/2013	Não houve descarte	-	-
16/09/2013	Não houve descarte	-	-
17/09/2013	Não houve descarte	-	-
18/09/2013	Não houve descarte	-	-
19/09/2013	Não houve descarte	-	-
20/09/2013	Não houve descarte	-	-
21/09/2013	Não houve descarte	-	-
22/09/2013	Não houve descarte	-	-
23/09/2013	Não houve descarte	-	-
24/09/2013	Não houve descarte	-	-
25/09/2013	Não houve descarte	-	-
26/09/2013	Não houve descarte	-	-
27/09/2013	Não houve descarte	-	-
28/09/2013	Não houve descarte	-	-
29/09/2013	Não houve descarte	-	-
30/09/2013	Não houve descarte	-	-
01/10/2013	Não houve descarte	-	-
02/10/2013	Não houve descarte	-	-
03/10/2013	Não houve descarte	-	-
04/10/2013	Não houve descarte	-	-

Data	Volume diário descartado (m ³)	TOG (mg/L) método gravimétrico	Nº do Laudo de análise
05/10/2013	Não houve descarte	-	-
06/10/2013	Não houve descarte	-	-
07/10/2013	Não houve descarte	-	-
08/10/2013	Não houve descarte	-	-
09/10/2013	Não houve descarte	-	-
10/10/2013	Não houve descarte	-	-
11/10/2013	Não houve descarte	-	-
12/10/2013	Não houve descarte	-	-
13/10/2013	Não houve descarte	-	-
14/10/2013	Não houve descarte	-	-
15/10/2013	2.170,00	10,80	0195.13
16/10/2013	Não houve descarte	-	-
17/10/2013	Não houve descarte	-	-
18/10/2013	Não houve descarte	-	-
19/10/2013	Não houve descarte	-	-
20/10/2013	Não houve descarte	-	-
21/10/2013	Não houve descarte	-	-
22/10/2013	Não houve descarte	-	-
23/10/2013	Não houve descarte	-	-
24/10/2013	Não houve descarte	-	-
25/10/2013	Não houve descarte	-	-
26/10/2013	Não houve descarte	-	-
27/10/2013	Não houve descarte	-	-
28/10/2013	Não houve descarte	-	-
29/10/2013	Não houve descarte	-	-
30/10/2013	Não houve descarte	-	-
31/10/2013	Não houve descarte	-	-
01/11/2013	Não houve descarte	-	-
02/11/2013	Não houve descarte	-	-
03/11/2013	Não houve descarte	-	-
04/11/2013	Não houve descarte	-	-
05/11/2013	Não houve descarte	-	-
06/11/2013	Não houve descarte	-	-
07/11/2013	Não houve descarte	-	-
08/11/2013	Não houve descarte	-	-
09/11/2013	Não houve descarte	-	-
10/11/2013	Não houve descarte	-	-
11/11/2013	Não houve descarte	-	-
12/11/2013	Não houve descarte	-	-
13/11/2013	Não houve descarte	-	-
14/11/2013	Não houve descarte	-	-
15/11/2013	Não houve descarte	-	-
16/11/2013	Não houve descarte	-	-
17/11/2013	Não houve descarte	-	-
18/11/2013	Não houve descarte	-	-
19/11/2013	Não houve descarte	-	-
20/11/2013	Não houve descarte	-	-
21/11/2013	1.743,00	5,70	0215.13

Data	Volume diário descartado (m ³)	TOG (mg/L) método gravimétrico	Nº do Laudo de análise
22/11/2013	Não houve descarte	-	-
23/11/2013	Não houve descarte	-	-
24/11/2013	Não houve descarte	-	-
25/11/2013	1.578,00	9,30	0215.13
26/11/2013	Não houve descarte	-	-
27/11/2013	Não houve descarte	-	-
28/11/2013	Não houve descarte	-	-
29/11/2013	2.475,00	<5	0221.13
30/11/2013	Não houve descarte	-	-
01/12/2013	3.654,00	10,20	0221.13
02/12/2013	2.544,00	11,20	0221.13
03/12/2013	Não houve descarte	-	-
04/12/2013	533,00	8,50	0224.13
05/12/2013	Não houve descarte	-	-
06/12/2013	Não houve descarte	-	-
07/12/2013	Não houve descarte	-	-
08/12/2013	Não houve descarte	-	-
09/12/2013	Não houve descarte	-	-
10/12/2013	Não houve descarte	-	-
11/12/2013	Não houve descarte	-	-
12/12/2013	Não houve descarte	-	-
13/12/2013	1.940,00	7,30	0231.13
14/12/2013	2.970,00	11,40	0231.13
15/12/2013	3.657,00	<5	0231.13
16/12/2013	3.866,00	11,00	0231.13
17/12/2013	4.173,00	7,10	0231.13
18/12/2013	4.094,00	10,70	0231.13
19/12/2013	4.465,00	<5	0234.13
20/12/2013	3.951,00	19,20	0234.13
21/12/2013	Não houve descarte	-	-
22/12/2013	2.155,00	<5	0234.13
23/12/2013	2.630,00	<5	0234.13
24/12/2013	Não houve descarte	-	-
25/12/2013	Não houve descarte	-	-
26/12/2013	Não houve descarte	-	-
27/12/2013	Não houve descarte	-	-
28/12/2013	Não houve descarte	-	-
29/12/2013	Não houve descarte	-	-
30/12/2013	Não houve descarte	-	-
31/12/2013	Não houve descarte	-	-
TOTAL	88.569,00	9,86	-

Na **Tabela 2** estão apresentadas as médias mensais dos valores obtidos de TOG da água produzida descartada pelo FPSO Peregrino, destacando-se que em nenhum dos meses a concentração total de óleos e graxas ultrapassou o determinado pelo Artigo 5º da Resolução CONAMA nº 393/2007 de 29 mg/L.

TABELA 2 – Valores das médias mensais de TOG da água produzida descartada do FPSO Peregrino.

Meses	Volume total descartado (m ³)	Média Mensal de TOG (mg/L)
Janeiro	0,00	-
Fevereiro	4.135,00	7,65
Março	1.452,00	21,30
Abril	2.369,00	12,30
Maiο	3.306,00	15,22
Junho	28.709,00	9,14
Julho	0,00	-
Agosto	0,00	-
Setembro	0,00	-
Outubro	2.170,00	10,80
Novembro	5.796,00	6,67
Dezembro	40.632,00	8,97

3. RESULTADOS SEMESTRAIS

3.1. Apresentação dos Resultados Semestrais

Ao longo do ano 2013 foram realizadas coletas semestrais da água de produção do FPSO Peregrino, de forma a atender ao determinado no Artigo 10º da Resolução CONAMA nº 393/2007. No mesmo são exigidas análises semestrais da água de produção descartada das plataformas para fins de identificação da presença e concentração dos seguintes parâmetros:

- Compostos inorgânicos: arsênio, bário, cádmio, cromo, cobre, ferro, mercúrio, manganês, níquel, chumbo, vanádio e zinco;
- Radioisótopos: rádio-266 e rádio-228;
- Compostos orgânicos: hidrocarbonetos policíclicos aromáticos - HPA, benzeno, tolueno, etilbenzeno e xilenos BTEX, fenóis e avaliação de hidrocarbonetos totais de petróleo – HTP através de perfil cromatográfico;
- Toxicidade crônica da água produzida determinada através de método ecotoxicológico padronizado com organismos marinhos;
- Parâmetros complementares: carbono orgânico total – COT, pH, salinidade, temperatura e nitrogênio;
- Teor de óleos e graxas.

As coletas ocorreram no primeiro semestre em 08 de maio de 2013 e no segundo semestre em 05 de novembro de 2013. A **Tabela 3**, a seguir, apresenta os resultados das análises realizadas, com seus respectivos métodos analíticos (referência) e limites de detecção (LD) e quantificação (LQ). Esses resultados também se encontram em uma planilha no formato .xls no **Anexo B** deste relatório.

Vale ressaltar que os protocolos das análises físico-químicas seguiram as recomendações do *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (SM) e da *US Environmental Protection Agency* (USEPA). Já no ensaio toxicológico crônico, foi aplicada a norma brasileira NBR 15.350 (ABNT, 2006).

Os dados de pH e temperatura das amostras foram medidos no momento da coleta e registrados na cadeia de custódia da mesma, também apresentada no **Anexo B** do relatório de atendimento à Resolução CONAMA 393/2007, juntamente com os laudos laboratoriais com os resultados de todas as análises realizadas.

TABELA 3 - Resultados das análises semestrais de água produzida, descartada pelo FPSO Peregrino, realizadas em maio e novembro de 2013.

Parâmetro	Método de Análise	Limite de Detecção (LD)	Limite de Quantificação (LQ)	Resultado (1º semestre - maio 2013)	Resultado (2º semestre - novembro 2013)
COMPOSTOS INORGÂNICOS					
Arsênio	USEPA 6010C	0,003 mg/L	0,010 mg/L	<0,010 mg/L	<0,010 mg/L
Bário	USEPA 6010C	0,003 mg/L	0,200 mg/L	49,7 mg/L	51,4 mg/L
Cádmio	USEPA 6010C	0,001 mg/L	0,004 mg/L	<0,004 mg/L	<0,004 mg/L
Cromo	USEPA 6010C	0,003 mg/L	0,010 mg/L	<0,010 mg/L	<0,010 mg/L
Cobre	USEPA 6010C	0,003 mg/L	0,009 mg/L	0,024 mg/L	<0,003*J mg/L
Ferro	USEPA 6010C	0,010 mg/L	0,030 mg/L	11,2 mg/L	23,1 mg/L
Mercúrio	USEPA 7470A / USEPA 1631E	0,0002 mg/L	0,0006 mg/L 0,0002 mg/L	<0,0006 mg/L	<0,0002 mg/L
Manganês	USEPA 6010C	0,003 mg/L	0,010 mg/L	0,663 mg/L	0,956 mg/L
Níquel	USEPA 6010C	0,002 mg/L	0,005 mg/L	<0,005 mg/L	<0,005 mg/L
Chumbo	USEPA 6010C	0,003 mg/L	0,009 mg/L	<0,009 mg/L	<0,009 mg/L
Vanádio	USEPA 6010C	0,005 mg/L	0,015 mg/L	<0,015 mg/L	<0,015 mg/L
Zinco	USEPA 6010C	0,005 mg/L	0,07 mg/L	0,083 mg/L	0,071 mg/L
RADIOISÓTOPOS					
Rádio-226	SM 7500 D (adaptado)	-	-	6,07 Bq/L	<0,05 Bq/L
Rádio-228	SM 7501 D (adaptado)	-	-	1,6 Bq/L	<0,10 Bq/L
COMPOSTOS ORGÂNICOS					
Naftaleno	USEPA 8270D	0,1 µg/L	0,3000 µg/L	48,8 µg/L	108,3 µg/L
Acenaftileno	USEPA 8270D	0,1 µg/L	0,3000 µg/L	<0,0375 µg/L	<0,3000 µg/L
Acenafteno	USEPA 8270D	0,1 µg/L	0,3000 µg/L	<0,0375 µg/L	2,88 µg/L
Fluoreno	USEPA 8270D	0,1 µg/L	0,3000 µg/L	<0,0375 µg/L	<0,3000 µg/L
Fenantreno	USEPA 8270D	0,1 µg/L	0,3000 µg/L	8,84 µg/L	29,1 µg/L
Antraceno	USEPA 8270D	0,1 µg/L	0,3000 µg/L	<0,0375 µg/L	<0,3000 µg/L
Fluoranteno	USEPA 8270D	0,1 µg/L	0,3000 µg/L	1,92 µg/L	<0,3000 µg/L
Pireno	USEPA 8270D	0,1 µg/L	0,3000 µg/L	0,475 µg/L	2,40 µg/L
Benzo[a]antraceno	USEPA 8270D	0,013 µg/L	0,3000 µg/L	<0,0125*J µg/L	<0,1000*J µg/L
Criseno	USEPA 8270D	0,013 µg/L	0,3000 µg/L	<0,0125*J µg/L	<0,1000*J µg/L
Benzo[b]fluoranteno	USEPA 8270D	0,013 µg/L	0,3000 µg/L	<0,0125*J µg/L	<0,1000*J µg/L
Benzo[k]fluoranteno	USEPA 8270D	0,013 µg/L	0,3000 µg/L	<0,0125*J µg/L	<0,1000*J µg/L
Benzo[a]pireno	USEPA 8270D	0,013 µg/L	0,3000 µg/L	<0,0125*J µg/L	<0,1000*J µg/L
Indeno[1,2,3cd]pireno	USEPA 8270D	0,013 µg/L	0,1500 µg/L	<0,0063*J µg/L	<0,0500*J µg/L
Dibenzo[a,h]antraceno	USEPA 8270D	0,013 µg/L	0,1500 µg/L	<0,0063*J µg/L	<0,0500*J µg/L
Benzo[g,h,i]perileno	USEPA 8270D	0,1 µg/L	0,3000 µg/L	<0,0375 µg/L	<0,3000 µg/L

16 HPA prioritários

Parâmetro	Método de Análise	Limite de Detecção (LD)	Limite de Quantificação (LQ)	Resultado (1º semestre - maio 2013)	Resultado (2º semestre - novembro 2013)
Total HPA	USEPA 8270D	0,1 µg/L	0,1500 µg/L	60,0 µg/L	248,2 µg/L
Benzeno	USEPA 8021B USEPA 8260B	5 µg/L	30,0 µg/L 3,00 µg/L	554,5 µg/L	428,8 µg/L
Tolueno	USEPA 8021B USEPA 8260B	5 µg/L	30,0 µg/L 3,00 µg/L	633,7 µg/L	494,5 µg/L
Etilbenzeno	USEPA 8021B USEPA 8260B	1 µg/L	30,0 µg/L 3,00 µg/L	119,8 µg/L	133,0 µg/L
o-xileno	USEPA 8021B USEPA 8260B	1 µg/L	30,0 µg/L 3,00 µg/L	188,6 µg/L	177,5 µg/L
m,p-xileno	USEPA 8021B USEPA 8260B	1 µg/L	30,0 µg/L 3,00 µg/L	343,5 µg/L	204,8 µg/L
Fenóis	SM 21 - st - 5530C	0,1 µg/L	9,00 µg/L	<9,00 µg/L	<9,00 µg/L
Hidrocarbonetos Totais de Petróleo (HTP)	USEPA 8015C	145 µg/L	2.175,0 µg/L	6.548,7 µg/L	26.590,2 µg/L
TOXICIDADE					
Crônica	NBR 15.350 (ABNT, 2006)	-	-	**CENO: 0,78% CEO: 1,56% VC: 1,10%	**CENO: 0,78% CEO: 1,56% VC: 1,10%
PARÂMETROS COMPLEMENTARES					
Carbono Orgânico Total (COT)	USEPA 415.3	0,5 mg/L	10,0 mg/L	220,0 mg/L	243,0 mg/L
pH	pHmetro medição <i>in situ</i>	-	-	7,5	7,0
Salinidade	SM - 20th - 2520B	-	-	140,47	95,764
Temperatura (de coleta)	Termômetro medição <i>in situ</i>	-	-	78°C	88°C
Nitrogênio Amoniacal Total	SM - 21st - 4500.NH3-D/F	0,020 mg/L	3,00 mg/L	61,4 mg/L	59,2 mg/L
TOG	SM - 21st - 5520D	3 mg/L	10 mg/L	<10,0 mg/L	18,2 mg/L

* J – O valor reportado foi estimado pelo laboratório, pois é menor que o Limite de Quantificação do Método (LQ).

** CENO = maior concentração da amostra de efeito não observado; CEO = menor concentração da amostra de efeito observado; VC = média geométrica de CENO e CEO.

3.2. Discussão dos Resultados

A geração da água de produção é inerente à atividade de produção de petróleo e gás e trata-se de um dos seus principais efluentes. Em sua composição há uma complexa mistura de compostos químicos, destacando-se minerais dissolvidos oriundos da formação produtora, hidrocarbonetos, produtos químicos utilizados no processo de perfuração, amônia, particulados sólidos e gases dissolvidos.

Os resultados das análises semestrais da água de produção do FPSO Peregrino serão discutidos conforme a separação dos grupos de compostos químicos apresentados na Resolução CONAMA nº 393/2007, de modo a possibilitar a comparação com outros estudos sobre o tema.

De maneira geral, os resultados obtidos nas amostragens do primeiro e segundo semestre de 2013 da água de produção do FPSO Peregrino não apresentaram grandes diferenças entre si, fato já esperado, uma vez que a composição química deste efluente está intrinsecamente relacionada à localidade, formação geológica e até mesmo à maturidade do poço onde é gerado, de forma que é compreensível haver diferenças quando comparados resultados de empreendimentos distintos retirados da literatura (OGP, 2005).

Compostos Inorgânicos:

Segundo Neff (2002) os metais estão entre os principais componentes inorgânicos presentes na água de produção, dos quais destacam-se com maiores concentrações o Bário (Ba^{2+}) e o Ferro (Fe^{2+}). Cádmio, Cromo, Cobre, Chumbo, Mercúrio, Níquel, Prata e Zinco, são outros metais presentes na constituição da água produzida, porém com concentrações, normalmente, pouco relevantes (OGP, 2005).

A partir dos resultados observados na **Tabela 3**, verifica-se que a maior parte dos compostos inorgânicos apresentaram concentrações abaixo do limite de quantificação dos métodos utilizados. Apenas os metais Ferro e Bário apresentaram concentrações mais elevadas, corroborando a informação mencionada anteriormente.

No estudo de Gabardo (2007) foram analisadas as concentrações de diversos parâmetros da água produzida descartada por diferentes unidades marítimas do Brasil. Os valores encontrados pela autora para Ferro, Bário e Manganês encontram-se na **Tabela 4**, abaixo, juntamente com os encontrados para o FPSO Peregrino.

TABELA 4 - Concentrações de Ferro e Bário na água produzida descartada por diversas plataformas brasileiras entre 2005 e 2006 e pelo FPSO Peregrino no ano de 2013.

Metal	Teor de metais de diversas unidades brasileiras, observado por Gabardo (2007)		Teor de metais na água produzida do FPSO Peregrino (mg/L)	
	Amplitude (mg/L)	Mediana (mg/L)	1° Semestre (maio/2013)	2° Semestre (novembro/2013)
Ferro	0,04 – 17,0	1,1	11,2	23,1
Bário	0,2 – 45,0	2,0	49,7	51,4

(Fonte: Alterado de Gabardo, 2007)

Apesar dos elevados valores encontrados para Ferro e Bário na água de produção do FPSO Peregrino, a **Tabela 4** mostra que os resultados dos dois semestres encontram-se próximos à faixa de variação observada para outras unidades de produção do Brasil.

Entretanto, cabe ressaltar que ambos os compostos são naturalmente ocorrentes no ambiente marinho. Por isso estão diretamente relacionados à localidade do campo de produção, de forma que as concentrações de Ferro e Bário vêm apresentando o mesmo padrão ao longo dos anos de avaliação dos descartes do FPSO Peregrino.

Vale destacar também, que tais metais apresentam baixa toxicidade para os organismos marinhos (OLSGARD & GRAY, 1995; NEFF, 2002) e, assim como para a maioria dos metais presentes na composição da água produzida, não sofrem bioacumulação. Ainda, segundo estudo da OGP (2005), pode-se dizer que a contribuição de metais proveniente do descarte de água de produção para o ambiente marinho é pouco significativa, uma vez que estes compostos são bastante diluídos na água do mar e tendem a precipitar rapidamente, passando a formas químicas não biodisponíveis.

Radioisótopos:

Os radionuclídeos são substâncias denominadas de “Materiais Radioativos Naturalmente Ocorrentes” (NORM – *Naturally Occurring Radioactive Materials*), pois encontram-se presentes nos reservatórios e conseqüentemente na água de produção de forma natural. O Rádio (Ra-226 e Ra-228), elemento NORM mais comum, é proveniente do decaimento radioativo de componentes associados a certas rochas e argilas das reservas de hidrocarbonetos (OGP, 2005).

Os valores de Rádio-226 e Rádio-228 encontrados na água de produção do FPSO Peregrino em ambos semestres de 2013 (6,07 e <0,05 Bq/L de Ra-226; 1,6 e <0,10 Bq/L de Ra-228), ficaram dentro da amplitude de variação observada por Gabardo (2007) de 0,02 Bq/L a 10,9 Bq/L e 0,04 Bq/L a 10,5 Bq/L para Ra-226 e Ra-228, respectivamente.

Contudo, os resultados de radioisótopos do FPSO Peregrino não representam grande preocupação, pois Gabardo (2007) afirma em seu trabalho que os valores destes constituintes presentes na água produzida descartada no Brasil são baixos se comparados ao restante do mundo e, ainda, segundo estudo da OGP (2005), estas substâncias não apresentam riscos significativos ao ambiente marinho e à vida humana.

Compostos Orgânicos:

Os compostos orgânicos são normalmente separados em grupos, de acordo com suas características estruturais e peso molecular. Os compostos de maior peso molecular são menos solúveis e tendem a persistir por mais tempo na água do mar, quando comparados a compostos mais leves (< C5) e mais solúveis.

Os HPAs (*polycyclic aromatic hydrocarbons*) ou hidrocarbonetos policíclicos aromáticos são um grande grupo de compostos com alta variedade de estruturas e propriedades. Tratam-se do grupo de maior preocupação em relação às questões ambientais, devido ao seu potencial de toxicidade. No entanto, a maior parte dos HPAs presentes na água de produção são de baixo peso molecular (de 2 e 3 anéis aromáticos) e, portanto, mais voláteis, não apresentando grandes riscos ao meio ambiente marinho (NEFF, 2002; OGP, 2005).

Conforme pode ser notado na **Tabela 3**, com exceção dos resultados de naftaleno, fenantreno e pireno, todos os 16 HPAs prioritários presentes na água de produção do FPSO Peregrino, segundo a USEPA (*United States Environmental Protection Agency*), apresentaram concentrações inferiores ou bastante próximas ao limite de quantificação do método de análise. Os valores apresentados por Gabardo (2007) e descritos na **Tabela 5** para água produzida descartada por diversas plataformas brasileiras, demonstraram principal contribuição de naftalenos dentre os tipos de HPAs quantificados. Estes compostos encontram-se no grupo denominado NFDs (naftalenos, fenantrenos, dibenzotiofenos e seus homólogos alquilados), compostos de 2

ou 3 anéis aromáticos e baixo peso molecular, muito comuns dentre aqueles presentes na água produzida (NEFF, 2002).

TABELA 5 - Concentrações de HPAs (16 prioritários) na água produzida descartada por diversas plataformas brasileiras entre 2005 e 2006 e pelo FPSO Peregrino em 2013.

HPAs	Teor de HPAs (valores de mediana), segundo Gabardo (2007)	Teor de HPAs na água produzida descartada pelo FPSO Peregrino	
	µg/L	1° semestre (maio/2013) (µg/L)	2° semestre (novembro/2013) (µg/L)
Naftaleno	39,0	48,8	108,3
Acenaftileno	ND**	<0,0375	<0,3000
Acenafteno	0,92	<0,0375	2,88
Fluoreno	3,29	<0,0375	<0,3000
Fenantreno	10,0	8,84	29,1
Antraceno	0,18	<0,0375	<0,3000
Fluoranteno	0,10	1,92	<0,3000
Pireno	0,45	0,475	2,40
Benzo[a]antraceno	0,13	<0,0125*J	<0,1000*J
Criseno	0,61	<0,0125*J	<0,1000*J
Benzo[b]fluoranteno	0,11	<0,0125*J	<0,1000*J
Benzo[k]fluoranteno	ND**	<0,0125*J	<0,1000*J
Benzo[a]pireno	0,05	<0,0125*J	<0,1000*J
Indeno[1,2,3cd]pireno	ND**	<0,0063*J	<0,0500*J
Dibenzo[a,h]antraceno	ND**	<0,0063*J	<0,0500*J
Benzo[g,h,i]perileno	0,06	<0,0375	<0,3000
HPA total	438,51	60,0	248,2

* J - O valor reportado foi estimado pelo laboratório, pois é menor que o Limite de Quantificação do Método (LQ).

***ND – Não Detectado (menor que o limite de quantificação).

(Fonte: Alterado de Gabardo, 2007).

Os compostos BTEX são aqueles com apenas anel aromático em sua constituição e referem-se ao conjunto de componentes Benzeno, Tolueno, Etilbenzeno e Xilenos (o-xileno e m,p-xileno). Estes representam a maior parte da massa de compostos aromáticos presentes na água de produção (cerca de 97% da massa total) (OGP, 2005).

Os valores encontrados para a água produzida descartada pelo FPSO Peregrino foram inferiores aos descritos por Gabardo (2007) para diversas plataformas de perfuração do Brasil, conforme apresentado na **Tabela 6**.

Vale ressaltar que os compostos BTEX podem apresentar efeitos tóxicos aos organismos marinhos, porém por serem muito voláteis, ficam pouco tempo em exposição na coluna d'água, acabando por não acarretar prejuízos aos mesmos (OGP, 2005). NEFF (2002) afirma ainda, que durante o descarte, no momento da

mistura da água de produção com a água do mar, grande parte desses compostos já volatiliza e se perde para atmosfera.

TABELA 6 - Concentrações de BTEX na água produzida descartada por diversas plataformas brasileiras em 2005 e 2006 e pelo FPSO Peregrino em 2013.

BTEX	Teor de BTEX (valores de mediana), segundo Gabardo (2007)	Concentração de BTEX na água produzida descartada pelo FPSO Peregrino	
	µg/L	1° semestre (maio/2013) (µg/L)	2° semestre (novembro/2013) (µg/L)
Benzeno	1.579	554,5	428,8
Tolueno	2.110	633,7	494,5
Etilbenzeno	223	119,8	133,0
o-xileno	971*	188,6	177,5
m,p-xileno		343,5	204,8

* Valor para somatório total de xilenos

(Fonte: Alterado de Gabardo, 2007)

As concentrações de Fenóis encontradas na água de produção do FPSO Peregrino em 2013 foram menores que o limite de quantificação de 9,00 µg/L, para o primeiro e segundo semestres avaliados. Pode-se dizer ainda que este valor é significativamente baixo se comparado aos valores apresentados por Gabardo (2007) para os anos 2005 e 2006, onde a mediana dos resultados da análise deste parâmetro do descarte de diversas plataformas foi 730 µg/L.

A análise de hidrocarbonetos totais de petróleo é essencial para avaliação da água produzida descartada de unidades de produção, pois fornece informações sobre a composição do extrato orgânico da amostra, permitindo inferir sobre a fonte dessas substâncias.

No primeiro semestre de 2013 a concentração de HTP na água produzida descartada foi de 6,48 mg/L. Este resultado, ligeiramente elevado, pode ser explicado através da avaliação do perfil cromatográfico que indica a presença de óleo cru intemperizado na amostra (**Figura 1**).

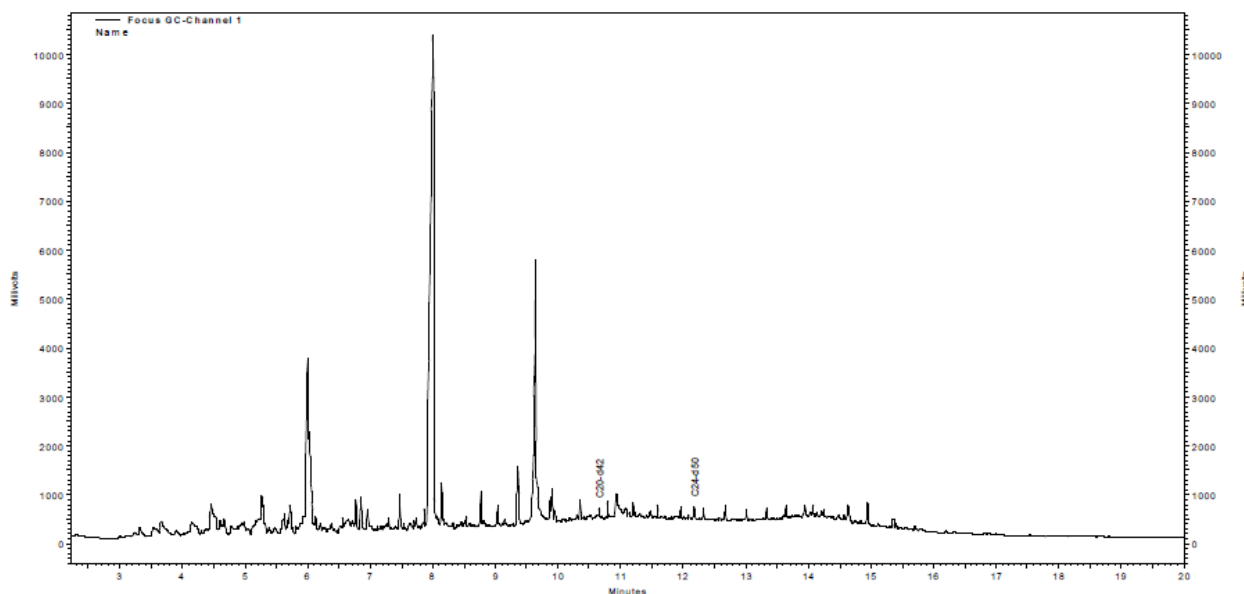


Figura 1 – Perfil cromatográfico da amostra de água produzida tratada do FPSO Peregrino coletada em maio de 2013.

No segundo semestre de 2013, onde a concentração obtida para o descarte do FPSO Peregrino foi de 26,59 mg/L, o perfil cromatográfico de HTP (**Figura 2**) apresenta contaminação de compostos orgânicos derivados do petróleo eluindo na faixa do querosene e óleo diesel, indicando a presença de compostos com cadeia intermediária de carbonos.

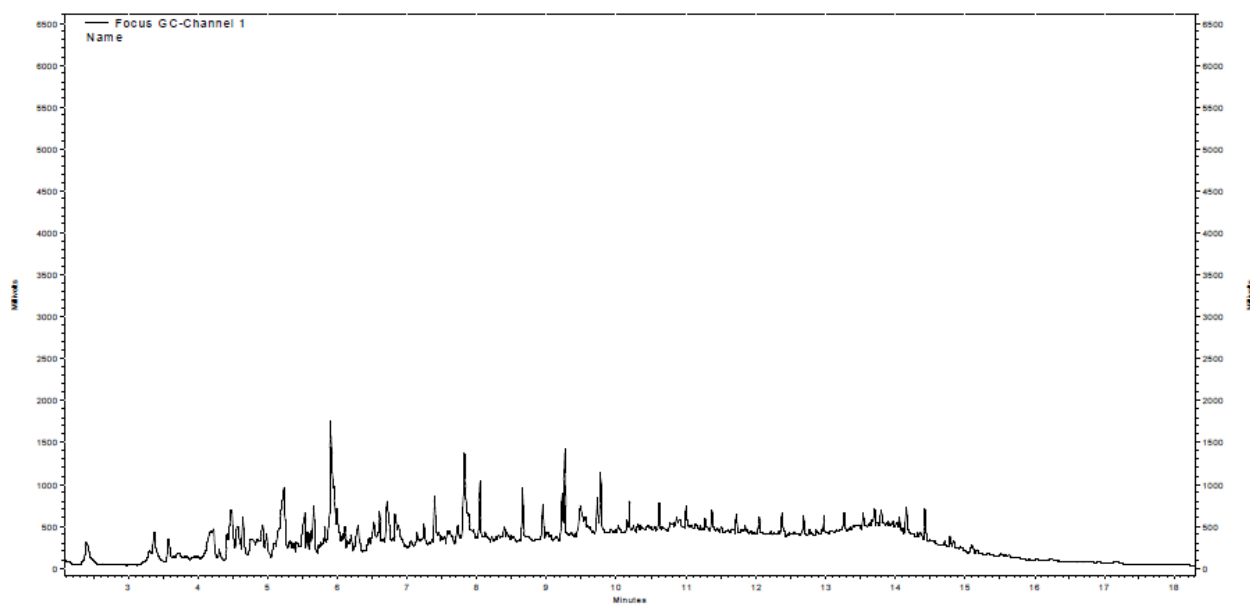


Figura 2 – Perfil cromatográfico da amostra de água produzida tratada no FPSO Peregrino e coletada em novembro de 2013.

Toxicidade:

Os testes de toxicidade crônica são indicados com a finalidade de observar possíveis efeitos da água produzida na biota, posto que a ação sinérgica de elementos químicos, mesmo em baixas concentrações, pode resultar em um efeito não estimado pela análise individual dos parâmetros.

Os testes toxicológicos realizados na água produzida descartada pelo FPSO Peregrino encontraram valores de CENO (maior concentração da amostra de efeito não observado) e CEO (menor concentração da amostra de efeito observado) para o teste crônico com *Lytechinus Variegatus* de, respectivamente, 0,78% e 1,56% nos dois semestres de 2013. Os valores dos testes do FPSO Peregrino foram inferiores às médias e medianas mencionadas por Gabardo (2007), porém superiores aos mínimos citados por esta autora, indicando que os resultados do mesmo se incluíram na faixa comum a plataformas brasileiras (**Tabela 7**).

Tabela 7 – Resultados de ensaios de toxicidade crônica obtidos para águas produzidas de plataformas brasileiras em 2005 e 2006.

Organismos	n	Média	Mediana	Mínimo	Máximo	D.P
<i>Lytechinus variegatus</i> CENO (%)	24	2,15	1,97	0,30	5,0	1,52
<i>Lytechinus variegatus</i> CEO (%)	24	4,31	3,92	0,60	10,0	3,03

n = número de amostras; D.P.= desvio padrão
(Fonte: Alterado de Gabardo, 2007).

Parâmetros complementares:

Os resultados de COT (Carbono Orgânico Total) para água produzida do FPSO Peregrino em 2013 corresponderam a 220 mg/L no primeiro semestre e 243 mg/L no segundo semestre, valores inferiores a mediana de 307 mg/L observada por Gabardo (2007) para este parâmetro que obteve mínimo de 86 mg/L, máximo de 971 mg/L.

Segundo trabalho da OGP (2005), as concentrações de COT na água produzida podem ser atribuídas à presença de ácidos orgânicos na água, entretanto, o pH medido *in situ* no momento das coletas do primeiro e segundo semestre de 2013 da água de produção do FPSO Peregrino apontou para neutralidade com resultados de 7,5 (maio de 2013) e 7,0 (novembro de 2013). Gabardo (2007) citou valores de pH para água de produção de outras plataformas brasileiras entre 6,06 e 8,02.

Os valores de salinidade da água de produção podem apresentar uma grande amplitude de variação. O trabalho da OGP (2005) descreve que a salinidade da água de produção pode ir de quase doce à saturada. Gabardo encontrou no seu estudo valores de salinidade variando de 38 a 179, estando os resultados do FPSO Peregrino para os dois semestres de 2014 (140,47 e 96,764) dentro da referida faixa. Vale ressaltar que os valores elevados de salinidade observados muito comumente na água produzida, estão relacionados à grande concentração de compostos inorgânicos presentes na mesma, devido, principalmente ao elevado tempo de exposição desta a deterioração e dissolução das rochas de sua formação geológica (NEFF, 2002).

A temperatura da água produzida do FPSO Peregrino medida nos dois semestres de amostragem apresentou resultados de 78°C em maio de 2013 e 88°C em novembro de 2013. Apesar de bastante elevados, cabe ressaltar, que conforme pode ser observado na **Tabela 1** deste relatório, nos dias de amostragem citados (08

de maio de 2013 e 05 de novembro de 2013) não estava ocorrendo descarte, de forma que a temperatura foi medida antes da passagem da água produzida pelo sistema de resfriamento.

A concentração de nitrogênio amoniacal total encontrada para água de produção do FPSO Peregrino no primeiro semestre de 2013 foi de 61,4 mg/L, enquanto que no segundo semestre foi de 59,2 mg/L. Estes valores encontram-se dentro da faixa obtida por Gabardo (2007) de 22,3 mg/L a 91,0 mg/L, para diversas plataformas do Brasil. A mesma autora cita, ainda, que as concentrações de nitrogênio amoniacal na água de produção podem estar relacionadas tanto à atividade bacteriana quanto à composição geológica da formação produtora.

Teor de Óleos e Graxas:

O teor de óleos e graxas demanda maior preocupação em relação às atividades petrolíferas. Trata-se do único parâmetro com limite estabelecido pela CONAMA nº 393/2007, a qual determina que as concentrações máximas para água produzida a ser descartada devem atingir média mensal de 29 mg/L e limite máximo diário de 42 mg/L. No ano de 2013, as análises semestrais da água produzida tratada a bordo do FPSO Peregrino apresentaram valores muito abaixo da concentração máxima diária estabelecida para esse parâmetro (<LQ no 1º semestre; 18,2 no 2º semestre), confirmando os resultados apresentados nas amostragens diárias, nos quais os padrões de descarte da água de produção do FPSO Peregrino encontram-se em conformidade com o determinado pela legislação.

Vale destacar também, que conforme mencionado anteriormente, a Statoil Brasil Óleo e Gás Ltda. só realiza o descarte de água produzida quando esta não atinge os parâmetros necessários para reinjeção no poço produtor. Tal iniciativa funciona como uma forma de minimizar o quantitativo de água produzida descartada no mar, contribuindo para maior preservação e proteção da qualidade ambiental do mesmo.

3.3. Considerações Finais

A partir da exposição dos resultados obtidos para água produzida do FPSO Peregrino no ano de 2013, pode-se concluir que as coletas foram realizadas de acordo com as recomendações da Resolução CONAMA nº 393/2007 e os resultados apresentados encontram-se dentro do comum às diversas unidades de produção de petróleo e gás natural, conforme descrito ao longo do texto.

4. BIBLIOGRAFIA

- GABARDO, I.T. 2007. Caracterização química e toxicológica da água produzida descartada em plataformas de óleo e gás na costa brasileira e seu comportamento dispersivo no mar. Tese de Doutorado em Química. Natal: Programa de Pós-Graduação em Química – CCET/UFRN, 250p.
- IFC, 2007-a. Environmental, health and safety guidelines for offshore oil and gas development. International Finance Corporation – World Bank Group, 25p.
- NEFF, J.M. 2002. Effect of contaminants from oil well produced water. Elsevier, 1a Ed. London, 452p.
- OGP, 2005. Fates and effects of naturally occurring substances in produced water on the marine environment. International Association of Oil & Gas Producers - Report No. 364. 35p
- OLSGARD, F. & GRAY, J. S. 1995. A comprehensive analysis of the effects of offshore oil and gas exploration and production on the benthic communities of the Norwegian continental shelf. Marine Ecology Progress Series 122: 277-306.
- RESOLUÇÃO CONAMA Nº 357, de 17 de março de 2005 - Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.
- RESOLUÇÃO CONAMA Nº 393, de 08 de agosto de 2007 - Dispõe sobre o descarte contínuo de água de processo ou de produção em plataformas marítimas de petróleo e gás natural, e dá outras providências.

5. RESPONSABILIDADE TÉCNICA

As informações apresentadas neste relatório são de responsabilidade da Statoil Brasil Óleo e Gás Ltda. e foram compiladas a partir dos resultados obtidos para o período analisado neste relatório.

Herman Bik
Gerente de Operações da Statoil Brasil

6. ANEXOS

- A- Laudos das análises de TOG das amostras diárias de água produzida.
- B- Relatórios de resultados das análises físico-químicas e ecotoxicológicas das amostras semestrais de água produzida.