



Declaração de Carga Poluidora

2013

BP Energy do Brasil

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVO	3
3. IDENTIFICAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DA CARGA POLUIDORA	4
3.1. EMBARCAÇÕES DE APOIO	4
3.2. EFLUENTES SANITÁRIOS	5
3.3. RESÍDUOS ORGÂNICOS	8
3.4. EFLUENTES DO SISTEMA DE SEPARAÇÃO DE ÁGUA E ÓLEO.....	11
3.5. ÁGUA DE PRODUÇÃO	14
3.6. CASCALHOS	16
3.7. FLUIDOS DE PERFURAÇÃO	18
4. QUANTIDADES TOTAIS GERADAS.....	20
5. MONITORAMENTOS REALIZADOS E METODOLOGIAS DOTADAS EM CUMPRIMENTO AOS LIMITES DE CONCENTRAÇÕES DE ÓLEOS E GRAXAS NA ÁGUA PRODUZIDA (CONAMA 393/07 – ARTIGO 5º)	21
5.1. ANÁLISES GRAVIMÉTRICAS.....	21
5.2. ANÁLISES DE CONTEÚDO OLEOSO REALIZADAS NO LABORATÓRIO DA BW OFFSHORE	22
5.3. RESULTADOS	23
6. MONITORAMENTOS REALIZADOS E METODOLOGIAS ADOTADAS EM CUMPRIMENTO À AVALIAÇÃO SEMESTRAL DA ÁGUA PRODUZIDA (RES. CONAMA n. 393/07 – ARTIGO 10º)	26
7. RESPONSABILIDADE ADMINISTRATIVA E TÉCNICA	30
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	31
9. ANEXOS.....	32

1. INTRODUÇÃO

A **BP Energy do Brasil Ltda.**, doravante denominada BP, apresenta sua Declaração de Carga Poluidora em atendimento ao artigo 28 da Resolução CONAMA 430/11 e o Relatório de Atendimento à Resolução CONAMA nº 393/07 (artigo 12), referente às atividades de exploração e produção desenvolvidas no ano 2013.

O presente relatório apresenta as informações sobre carga poluidora e descarte de água de produção em consonância com os Relatórios Ambientais referentes às operações realizadas pela empresa durante o período em questão. Informações mais detalhadas poderão ser obtidas nos processos específicos do licenciamento de cada atividade desenvolvida pela BP ao longo do ano 2013 (Tabela 1).

TABELA 1 – Atividades desenvolvidas pela BP Energy do Brasil durante o ano de 2013.

Atividade	Localização	Unidade	Licença	Poço Pefurado	Período
Sistema de Produção de Petróleo no Campo de Polvo	Campo de Polvo, Bacia de Campos	Plataforma fixa Polvo A	LO nº 606/07 CGPEG/IBAMA (Pr. 02022.010661/04)	NA	01/01/2013 A 07/01/2014
	Campo de Polvo, Bacia de Campos	FPSO Polvo	LO nº 625/07 CGPEG/IBAMA (Pr. 02022.010661/04)	NA	01/01/2013 a 07/01/2014
Atividade exploratória no Bloco BM-C-34	Bloco BM-C-34, Bacia de Campos	Navio Sonda Ensco DS4	LPper nº 092/09 CGPEG/IBAMA (Pr. 02022.00367/06)	Benedito 1	29/03/2013 a 21/05/2013
				Anu 2	17/11/2013 a 31/12/2013
Atividade exploratória no Bloco BM-C-32	Bloco BM-C-32, Bacia de Campos	Navio Sonda Ensco DS4	LPper nº 091/09 CGPEG/IBAMA (Pr. 02022.001788/10)	Itaipu 1 - DST	01/01/2013 a 24/03/2013
				Itaipu 3	25/05/2013 a 08/08/2013
Atividade exploratória no Bloco BM-CAL-13	Bloco BM-CAL-13, Bacia de Camamu-Almada	Navio Sonda Ensco DS4	LO nº 1189/13 CGPEG/IBAMA (Pr. 02022.001868/07)	Pitanga	16/09/2013 a 09/11/2013

As informações fornecidas no presente documento são apresentadas conjuntamente para cada atividade desenvolvida. Detalhes quanto aos volumes de efluentes gerados por unidade marítima podem ser obtidos no arquivo de memória de cálculo no **Anexo 1**. A informação sobre embarcações utilizadas em cada atividade, bem como o período de participação de cada uma delas nos projetos, é também apresentada no arquivo de memória de cálculo.

As atividades no Bloco BM-C-32 iniciaram-se no final de novembro de 2012, com a realização do teste de formação do poço Itaipu 1 que foi finalizado em março de 2013, conforme apresentado pela Tabela 1. É importante lembrar que o período de novembro a 31 de dezembro de 2012 foi considerado no relatório de ano-base 2012. No presente relatório, será considerado o período complementar de 01 de janeiro de 2013 até sua finalização em 24 de março do mesmo ano. As atividades no Bloco BM-C-34 iniciaram-se logo depois, no dia 29 de março de 2013, com a perfuração do poço Benedito 1, finalizado em 21 de maio de 2013. Retornando ao Bloco BM-C-32 no dia 25 de maio, a unidade deu início à perfuração do poço Itaipu 3, finalizado em 08 de agosto de 2013. As atividades exploratórias no Bloco BM-CAL-13 foram iniciadas com a perfuração do poço Pitanga em 16 de setembro de 2013, finalizado em 09 de novembro de 2013. A sonda então retornou ao Bloco BM-C-34 para a perfuração do poço Anu 2, iniciado em 17 de novembro de 2013 e finalizado apenas em 17 de janeiro de 2014. Para as atividades de perfuração de todos os poços citados, foi utilizada a mesma unidade marítima e embarcações. Assim, a carga poluidora das atividades exploratórias nos Blocos BM-C-32, BM-C-34 e BM-CAL-13 são apresentadas de forma consolidada. Quanto à perfuração do poço Anu 2, neste relatório são apresentados os dados do início da perfuração até o último dia do ano de 2013. As informações relativas ao período de 01 de janeiro de 2014 até a data de conclusão do poço Anu 2, em 17 de janeiro, serão apresentados em 2015, na Declaração de Carga Poluidora da BP com ano de referência 2014.

Como informado pelo ofício S&OR-RC&E-14-004, protocolado em 10 de janeiro de 2014, foi feita a transferência da gestão das atividades do Campo de Polvo para a empresa HRT no início do ano de 2014. Deste modo, quanto ao processo de produção de hidrocarbonetos desenvolvido no Campo de Polvo, este relatório integra como período de referência o ano de 2013 e também o período de 7 (sete) dias de 01 de janeiro a 07 de janeiro de 2014, em que a gestão ainda permanecia sob responsabilidade da BP.

2. OBJETIVO

O objetivo deste relatório é descrever quantitativamente e qualitativamente a “carga poluidora” – quantidade de determinado poluente transportado ou lançado em um corpo hídrico receptor, expressa em unidade de massa por tempo – dos efluentes descartados no mar durante operações de exploração e produção (E&P) realizadas pela BP ao longo de 2013, atendendo-se o estabelecido no artigo 28 da Resolução CONAMA nº 430/11.

Além disso, conforme determina o art. 12 da Resolução CONAMA nº 393/07, é também objetivo do presente relatório apresentar os resultados dos monitoramentos realizados e metodologias adotadas em cumprimento aos limites de concentração de óleos e graxas e ao monitoramento semestral da água produzida, tal como prescritos nos artigos 5º e 10º da mesma Resolução.

3. IDENTIFICAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DA CARGA POLUIDORA

Neste item estão apresentados, de maneira quantitativa e qualitativa, os efluentes gerados e descartados no mar durante as atividades de E&P. Para tanto, este item foi subdividido em seis tópicos, de acordo com as características de cada efluente, sendo esses apresentados a seguir:

- Efluentes Sanitários;
- Resíduos Orgânicos;
- Efluentes do Sistema de Separação Água-Óleo;
- Água de Produção;
- Cascalhos;
- Fluidos de Perfuração.

3.1. EMBARCAÇÕES DE APOIO

A Tabela 2 abaixo consolida as embarcações consideradas neste Relatório, os períodos e Blocos relacionados às suas atividades.

TABELA 2 – Embarcações e períodos de atividade por Bloco

Embarcações de apoio		
Campo de Polvo	Eco Orion	De 01/01/2013 a 07/01/2014
	Elizabeth C	De 01/01/2013 a 07/01/2014
	Antonio David	De 01/01/2013 a 31/07/2013
	Siem Atlas	De 17/11/2013 a 07/01/2014
	Far Star	De 24/07/2013 a 08/08/2013
BM-C-32	Maersk Fetcher	De 01/01/2013 a 24/03/2013 e de 25/05/2013 a 08/08/2013
	Deborah Kay	De 01/01/2013 a 24/03/2013 e de 25/05/2013 a 27/07/2013
	Sea Brasil	De 01/01/2013 a 24/03/2013 e de 25/05/2013 a 08/08/2013
	Maersk Pacer	De 16/07/2013 a 08/08/2013
	Siem Atlas	De 27/07/2013 a 08/08/2013
	Marabá I	De 23/07/2013 a 08/08/2013
	Eco Apolo	De 16/07/2013 a 08/08/2013
	MV Célia	De 01/01/2013 a 24/03/2013 e de 25/05/2013 a 08/08/2013
	Marimar XII	De 01/01/2013 a 24/03/2013 e de 25/05/2013 a 08/08/2013
	Carmem	De 30/01/2013 a 28/02/2013
	Antonio David	De 01/08/2013 a 08/08/2013

Embarcações de apoio		
BM-C-34	Maersk Fetcher	De 29/03/2013 a 21/05/2013 e de 17/11/2013 a 31/12/2013
	Deborah Kay	De 29/03/2013 a 21/05/2013 e de 17/11/2013 a 14/12/2013
	Sea Brasil	De 29/03/2013 a 21/05/2013 e de 17/11/2013 a 31/12/2013
	Maersk Pacer	De 17/11/2013 a 31/12/2013
	Eco Apolo	De 17/11/2013 a 31/12/2013
	Clarisse	De 17/11/2013 a 31/12/2013
	MV Célia	De 29/03/2013 a 21/05/2013
	Marimar XII	De 29/03/2013 a 21/05/2013 e de 17/11/2013 a 13/12/2013
	Carmem	De 29/03/2013 a 21/05/2013 e de 17/11/2013 a 31/12/2013
BM-CAL-13	Maersk Fetcher	De 16/09/2013 a 09/11/2013
	Deborah Kay	De 16/09/2013 a 09/11/2013
	Sea Brasil	De 16/09/2013 a 09/11/2013
	Maersk Pacer	De 16/09/2013 a 09/11/2013
	Siem Atlas	De 16/09/2013 a 09/11/2013
	Marabá I	De 16/09/2013 a 06/11/2013
	Eco Apolo	De 16/09/2013 a 09/11/2013
	Marimar XII	De 16/09/2013 a 09/11/2013
	Clarisse	De 17/09/2013 a 30/09/2013 e de 17/10/2013 a 09/11/2013
	Carmem	De 16/09/2013 a 09/11/2013
	Antônio David	De 16/09/2013 a 09/11/2013

3.2. EFLUENTES SANITÁRIOS

3.2.1. Descrição

Efluentes sanitários gerados especificamente em uma unidade de exploração ou produção são compostos por água de chuveiros, urina, fezes, sabão, detergentes e águas de lavagem de pia e piso.

3.2.2. Sistemas de Tratamento

O esgoto gerado nas unidades marítimas e nas embarcações auxiliares foi descartado no mar, de acordo com os requisitos operacionais referidos no Anexo IV da MARPOL, além de atender também aos requerimentos da Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA N° 01/11, que são ainda mais restritivos do que aqueles exigidos pela MARPOL. A plataforma fixa Polvo A, o FPSO Polvo e o

navio sonda DS4 dispõem de sistemas de tratamento que atendem às especificações da IMO (Organização Marítima Internacional).

A seguir será apresentada a descrição dos sistemas de tratamento das unidades e embarcações utilizadas por atividade desenvolvida pela BP no ano de 2013.

3.2.2.1 Unidades de Produção e Perfuração

A unidade de tratamento de efluentes sanitários da plataforma fixa Polvo A é do tipo OMNIPURE, modelo 12 MC. Esta unidade tem capacidade para tratar até 13,6 m³/dia, com eficiência de remoção de 100% de bactérias e de 95% de matéria orgânica, permitindo que o efluente tratado atenda aos padrões preconizados na legislação pertinente.

O sistema de tratamento de efluentes sanitários instalado a bordo do FPSO Polvo é da marca EVAC, modelo MSP 150, com capacidade de tratar até 22,5 m³/dia de esgotos.

O navio-sonda Ensco DS-4 é equipado com dois sistemas de tratamento de efluentes sanitários. Um para tratar águas cinzas e outro para tratar águas negras. O sistema que trata a água cinza é da marca OMNIPURE, modelo MFCTR: *Severn Trent De Nora Model 15MXMP Marine Sanitation Device*, com capacidade para tratar o efluente gerado por até 500 pessoas. O sistema de black water é da marca DVZ, modelo SKA-200, com capacidade para tratar 37 m³/dia de efluentes sanitários e capacidade de remoção de carga poluidora de 25,8 kg DBO/dia.

3.2.2.2 Embarcações de Apoio

O sistema de tratamento de efluentes sanitários instalado a bordo da embarcação Elizabeth C é da marca Envirovac, modelo Orca IIA – 24, com capacidade para tratar 2,72m³/dia.

A embarcação Eco Orion possui um sistema de tratamento de efluentes sanitários da marca Hamworthy Super Trident, modelo ST6A com tanque de capacidade de 9m³.

O sistema de tratamento de efluentes instalado nas embarcações Deborah Kay e Marabá I é da marca Envirovac, modelo Orca IIA-24, com capacidade para tratar 2,72m³/dia.

O sistema de tratamento de efluentes sanitários instalado a bordo da embarcação Maersk Fetcher é da marca Gertsen & Olufsen A.S, com capacidade para tratar 5,5 m³ /dia de efluentes sanitários e capacidade de remoção de carga poluidora de 2,25 kg DBO/dia.

Na embarcação Sea Brasil o sistema instalado é da marca DVZ – Services GMBH, do tipo DVZ SKA 30 Biomaster Plus, com capacidade de 3,87 Kg DBO/dia.

Já o sistema instalado a bordo da embarcação Siem Atlas é da mesma marca DVZ – Services GMBH, porém do tipo DVZ SKA-40 Biomaster Plus e capacidade de 7,4 m³ /dia de efluente sanitário.

O sistema de tratamento de efluentes sanitários instalado a bordo da embarcação Maersk Pacer é do fabricante Gertsen & Olufsen AS, modelo G&O MBR Bioreactor, com capacidade para tratar 5,7 m³ /dia.

Certas embarcações possuem tanques sépticos para armazenamento de efluentes sanitários, são estas:

- Antonio David (capacidade de 0,3m³);
- Marimar XII (capacidade de 0,7m³);
- Eco Apolo (capacidade de 0,9m³);
- Carmem (capacidade de 8,12m³);
- MV Célia (capacidade de 8m³);
- Clarisse (capacidade de 9m³), e;
- Far STAR (capacidade de 13,3m³).

O descarte por estas embarcações é realizado apenas com a embarcação em movimento, em distâncias maiores que 12 milhas náuticas da costa, em acordo ao estabelecido pela MARPOL 73/78 e a Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA N° 01/11.

3.2.3. Quantidades Geradas

A Tabela 3, a seguir, apresenta as quantidades de efluentes sanitários descartados durante as atividades de exploração e produção da BP, assim como a carga poluidora e os valores de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) em mg/L, obtidos no ano 2013.

Como forma de avaliar a carga poluidora, seguiu-se a descrição apresentada na resolução CONAMA n° 357/05 onde a mesma é definida como “quantidade de determinado poluente transportado ou lançado em um corpo de água receptor, expressa em unidade de massa por tempo”. Desta forma, os valores apresentados como carga poluidora foram obtidos através dos volumes descartados, relacionados a cada uma das embarcações/unidades, multiplicados pela densidade da águaⁱ por unidade de tempo.

Adicionalmente, são apresentados como dados qualitativos relativos aos efluentes em questão, valores aferidos de DBO, após tratamento. Para tanto, foram utilizados os resultados de análises realizadas nas unidades Polvo A, FPSO Polvo e Ensco DS-4 ao longo do ano 2013 como parte das exigências dos processos de licenciamento ambiental. Para as embarcações de apoio, cujas análises não são obrigatórias, os valores de DBO para fins de cálculo foram considerados 50mg/L

ⁱ Densidade da água à pressão normal e à temperatura de 25 °C = 1.

para aquelas que possuem sistema de tratamento de esgoto instalado e 350mg/L para aquelas que não possuem tal sistema. Esses valores foram obtidos com base em JORDÃO & PESSOA (1995), VON SPERLING (1996) e MARPOL (73/78).

Vale destacar que esses valores representam uma avaliação conservadora dos teores de DBO nos efluentes sanitários das embarcações, uma vez que análises realizadas pela BP nos anos de 2007 e 2008 em amostras de efluentes obtidas em embarcações de apoio indicaram valores inferiores aos praticados no presente documento.

TABELA 3 – Quantidades de Efluentes Sanitários gerados ao longo do ano 2013.

Atividade	Volume de Efluente Sanitário Descartado (m ³ /ano)	DBO média dos Efluentes (mg/litro) ⁱⁱ	Massa de Efluente Sanitário Descartado (Kg/ano) Carga Poluidora
Sistema de Produção de Petróleo no Campo de Polvo	10.645,18	337,83	20.472,27
Atividade exploratória dos Blocos BM-C-34, BM-C-32 e BM-CAL-13	20.949,19	805,57	16.876,06
Total	31.594,37		37.348,33

ⁱⁱ DBO média obtida através da média ponderada dos descartes de todas as unidades e embarcações de apoio, durante o ano de 2013, que atuaram em cada uma das atividades descritas.

3.3. RESÍDUOS ORGÂNICOS

3.3.1. Descrição

Os resíduos orgânicos nas atividades tratadas pelo presente relatório são compostos por restos de comida da cozinha e refeitórios. Em todas as suas atividades, a BP adota um Plano de Gerenciamento de Resíduos consistente com o descrito no Anexo V da MARPOL 73/78 para uma embarcação offshore em “área especial” (definida pelo texto da própria Convenção) e baseado nas recomendações da Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA N° 01/11. Assim, os restos orgânicos deverão passar por um triturador antes de serem lançados ao mar.

3.3.2. Sistema de Tratamento de Resíduos Orgânicos

3.3.2.1. Unidades de Perfuração e Produção

Os resíduos alimentares produzidos a bordo da Plataforma Polvo A são tratados pelo triturador da marca SALVAJOR (modelo 750-SA). O triturador de alimentos garante a redução das partículas de

resíduos alimentares a tamanhos menores do que 0,5 polegadas e com capacidade de trituração diária compatível com o número máximo de pessoas a bordo, estimada em 100 pessoas.

O triturador de alimentos do FPSO Polvo foi recentemente trocado. O sistema atual é do fabricante Tuff Gut, modelo Air, com capacidade de 4100 refeições por hora.

O navio-sonda Ensco DS-4 possui um triturador de alimentos Tuff Gut, com potência de 0,75 kW.

3.3.2.2. Embarcações de Apoio

Nas embarcações Elizabeth C e Deborha Kay, os trituradores de alimentos instalados são da marca Croydon, modelo TI15-B0000 C9, com capacidade de 15 litros.

O triturador a bordo das embarcações Antonio David, Eco Orion, Marimar XII, MV Célia e Carmen é da marca InSinkErator, Modelo 45 com potência de 0,5 HP e capacidade de 55 Kg/h.

Na embarcações Maersk Fetcher o triturador é da marca Franke, com potência de 370 kW.

O triturador de alimentos instalado na embarcação Maersk Pacer também da marca Franke, porém com potência de 0,5CV, tipo SD280, modelo MD.

Já o triturador de alimentos da embarcação Marabá I também da marca Franke e de potência igual a 0,5CV, porém seu modelo é Mr Clean.

O triturador de alimentos a bordo das embarcações Sea Brasil e Siem Atlas é da marca Trident, do tipo TP 200 com capacidade de 10L e potência de 2,0 CV.

O triturador a bordo das embarcações Clarisse e Eco Apolo é da marca Trappe, modelo TR 200, com potência de 1,5 CV.

Já o triturador a bordo da embarcação Far Star é do fabricante IMC, modelo 526 Série 15, com capacidade de 0,75 Hp com tampa nominal para 150 kg/h.

3.3.3. Quantidades geradas

A Tabela 4 a seguir, apresenta as quantidades de resíduos orgânicos triturados descartados no mar pelas unidades e embarcações de apoio durante as atividades de perfuração e produção executadas pela BP em 2013.

TABELA 4 – Quantidades de Resíduos Orgânicos gerados no ano 2013.

Atividade	Carga Poluidora – Quantidade de resíduo orgânico lançado no mar (kg) ⁱⁱⁱ
Sistema de Produção de Petróleo no Campo de Polvo	21.382,04
Atividade exploratória dos Blocos BM-C-34, BM-C-32 e BM-CAL-13	41.515,30
Total	62.897,34

ⁱⁱⁱ Somatório dos valores registrados diariamente pela tripulação das unidades marítimas e embarcações de apoio durante a realização das atividades.

3.4. EFLUENTES DO SISTEMA DE SEPARAÇÃO DE ÁGUA E ÓLEO

3.4.1. Descrição

Nas unidades de perfuração e produção consideradas, os efluentes oleosos eventualmente gerados, provenientes de pequenas descargas de atividades operacionais a bordo, são canalizados por rede de drenagem superficial e levados para tratamento em equipamentos separadores de água e óleo (SAO). Estes equipamentos retêm a fração oleosa livre (cujo peso específico é inferior ao da água) e a maior parte de fração oleosa dissolvida. Desta forma, gera-se um efluente com teores de óleos e graxas inferiores ao efluente original do sistema, de acordo com as normas mais restritivas da Convenção MARPOL 73/78, no caso, 15ppm ou 15mg/L.

3.4.2. Sistema de Tratamento de Águas Oleosas

3.4.2.1. Unidades de Produção e Perfuração

Todo efluente oleoso gerado na plataforma fixa Polvo A pertencente ao Sistema de Produção no Campo de Polvo, é direcionado por gravidade para três separadores de água/óleo presentes no *Cellar Deck* da plataforma.

O primeiro separador é dimensionado para o volume de 16,3 m³ de líquidos e a porção oleosa fica armazenada em um compartimento de capacidade de 3,8 m³. O segundo tem capacidade de 22,4 m³, sendo o compartimento de armazenamento do óleo também de 3,8 m³. Finalmente, o terceiro separador água/óleo é de 13,4 m³, sendo que o compartimento de armazenamento do óleo é de 7,6 m³. Todos os separadores estão configurados de forma que o efluente final não contenha teor de óleos e graxas superior a 15mg/L. Este é controlado, contínua e automaticamente, por monitores de TOG (Teor de Óleos e Graxas) da marca Turner Designs, Modelo TD-4100 XD.

O sistema de drenagem do FPSO Polvo consiste em dois subsistemas básicos: um subsistema de drenagem aberta, responsável pela drenagem dos equipamentos sob pressão atmosférica, e um sistema fechado, desenvolvido para coletar os hidrocarbonetos oriundos do processo, de possíveis despressurizações de emergência (blowdown) e de sistemas de alívio. Os efluentes contidos no sistema de drenagem aberta escoam para um tanque intermediário, de onde são bombeados para o tanque slop da unidade. Os fluidos coletados pelo sistema de drenagem fechado escoam por gravidade até o tanque slop, com capacidade de 5.489,1m³.

Todo resíduo oleoso é processado através da planta de tratamento de água produzida instalada a bordo da unidade, cuja descrição encontra-se na seção 3.4 deste relatório. Tendo em vista a mistura dos efluentes, toda água oleosa (incluindo a água produzida), gerada no FPSO Polvo é descartada ao mar com concentrações iguais ou inferiores a 15mg/L.

O navio sonda Ensco DS-4 é dotado de dois separadores água e óleo. Um dos separadores é da marca NFV, modelo MPEB-5, com capacidade para tratamento de 5m³/h, enquanto o segundo é do fabricante Blohm & Voss do tipo TMPB-10, com capacidade para tratamento de 10m³/h.

3.4.2.2. Embarcações de Apoio

As embarcações Antonio David, Eco Orion, Marimar XII e Eco Apolo não possuem separador de água e óleo. Assim sendo, toda água oleosa gerada é desembarcada na base de apoio sendo encaminhada para destinação e tratamento em terra.

O sistema separador de água e óleo instalado nas embarcações Elizabeth C, Deborah Kay, Carmem, Clarisse e MV Célia é da marca RWO, tipo SKIT S DEB 1,0, com capacidade para tratar 1,0m³ de água oleosa por hora.

O separador de água e óleo instalado nas embarcações Sea Brasil e Siem Atlas também é da marca RWO, porém modelo SKIT S DEB 2,5 e capacidade para tratar 2,5m³/h.

Na embarcação Maersk Fetcher o mesmo sistema é da marca Deckma Hamburg, modelo OMD-2008 1,0 com capacidade de tratamento de 2,5m³/h.

Este sistema na embarcação Far Star é o Heli-sep do fabricante Word Water System, modelo 2500-OCD, também com capacidade igual a 2,5 m³/h.

O separador de água e óleo instalado a bordo da embarcação Maersk Pacer é do fabricante Brannstrom Sweden AB, modelo BilgMon 488, também com capacidade igual a 2,5 m³/h.

O separador de água e óleo a bordo da embarcação Marabá I é da marca Jowa, modelo Jowa Oil-A Triose, com capacidade igual a 10 m³/h.

3.4.3. Quantidades geradas

A Tabela 5 a seguir, apresenta as quantidades de efluentes dos sistemas separadores de água e óleo, bem como sua concentração média de óleos e graxas, descartados durante as atividades de perfuração e produção executadas pela BP em 2013.

TABELA 5 – Quantidades de Efluentes Oleosos gerados no ano 2013.

Atividade	Volume de Efluente do Sistema Separador de Água e Óleo (m ³ /ano)	Concentração de óleos e graxas (mg/L)	Carga Poluidora – Quantidade Máxima Projetada de Óleo no Efluente do SAO, (kg/ano) ^{iv}
Campo de Polvo	1.757.474,12	6,04	10.618,43
Blocos BM-C-34, BM-C-32 e BM-CAL-13	1.028,80	15,00	15,43
Total	1.758.502,92		10.633,86

^{iv} A carga poluidora é calculada multiplicando-se os volumes totais descartados pela média ponderada anual de óleos e graxas no ano de 2013.

Como não são exigidas no processo de licenciamento ambiental análises periódicas de TOG nos efluentes dos Sistemas Separadores de Água e Óleo das unidades, foram utilizados na preparação do presente documento, o valor de descarga de 15mg/L, equivalente ao limite máximo permitido, e para o qual os equipamentos das unidades estão calibrados. Exceção para o FPSO Polvo, cujo efluente oleoso é descartado ao mar junto à água de produção e, portanto, tem as suas concentrações de óleo e graxa avaliadas diariamente conforme exigido pela Resolução CONAMA nº 393/07, sendo estes os valores utilizados para os cálculos.

3.5. ÁGUA DE PRODUÇÃO

3.5.1. Descrição

Associada à extração de óleo e gás, há a produção de água, cuja quantidade dependerá das características dos mecanismos naturais ou artificiais de produção, e das características de composição das rochas reservatórios (THOMAS, 2004).

A água produzida pode conter água de formação oriunda da rocha reservatório e a água de injeção utilizada na recuperação secundária do reservatório, além dos produtos químicos utilizados no poço.

Na atividade de produção no Campo de Polvo, a mistura trifásica (água, óleo e gás) proveniente do reservatório é separada a bordo do FPSO Polvo, sendo a água produzida tratada em planta específica, a fim de garantir o descarte dentro das condições ambientais pré-estabelecidas em seu processo de licenciamento.

O artigo 5º da Resolução CONAMA nº 393/07 determina que o descarte de água produzida obedeça à concentração média aritmética simples mensal de óleos e graxas de até 29mg/L, com valor máximo diário de 42mg/L, sendo obrigatória a comunicação imediata ao órgão ambiental competente caso esses valores sejam excedidos.

O sistema separador de óleos e graxas da unidade foi desativado após sua instalação no Campo de Polvo. A drenagem de águas oleosas verte para o tanque slop e o descarte é realizado juntamente com a água de produção. A BP entende que deve atender aos limites estabelecidos por toda legislação aplicável no que diz respeito à concentração máxima de óleos e graxas de águas oleosas, portanto os esforços são focados em manter este efluente em concentração menor que 15mg/L, assim como estabelecido pela regulamentação MARPOL.

3.5.2. Sistema de Tratamento

No Campo de Polvo, a água de produção proveniente da planta de processamento é direcionada para um sistema de tratamento específico. Após este tratamento, é feita a verificação do atendimento à padronização exigida, considerando a concentração máxima de 15 mg/L de óleos e graxas e caso esteja dentro dos padrões, o efluente é descartado no mar; caso contrário, o efluente segue para o tanque slop "Limpo", para ser posteriormente redirecionada para o sistema de tratamento.

A produção do FPSO Polvo é encaminhada para um Separador de Entrada trifásico que faz a separação do óleo, gás e água. A água vinda tanto dos Separadores de Entrada como dos Coalescedores Eletrostáticos flui para o Degaseificador de Água de Produção. Esse equipamento

constitui um separador bifásico que separa a água oleosa do gás. A água degaseificada segue para um tanque slop “Limpo” e deste tanque é bombeada para Hidrociclones, cuja aceleração cria forças centrífugas maximizando a separação.

O óleo coletado nos Hidrociclones é então encaminhado ao tanque slop “Sujo”, enquanto que a água tratada é direcionada para descarte no mar. Antes do descarte, no entanto, a água passa por um medidor de teor de óleo em água (TOG) da marca Turner Designs, modelo TD-4100XD. No caso do efluente não estar dentro das especificações (TOG > 15mg/L), ele é redirecionado ao tanque slop “Limpo” para nova passagem pelos Hidrociclones. O sistema conta ainda com um resfriador de água produzida, dimensionado para uma vazão máxima de 1.520 m³/hora.

A capacidade total do Degaseificador é de 135.000 BLPD (barril de líquido /dia) e do Hidrociclone é de 70.000 BLPD.

O descarte de água de produção no FPSO Polvo não ocorre de forma contínua, sendo realizado por bateladas, em dias específicos, com hora de início e duração variadas. As coletas das amostras são realizadas logo no horário de início do descarte e sempre às 02:00h, às 08:00h, às 14:00h e às 20:00h, desde que o descarte esteja ocorrendo. As amostras coletadas são submetidas a análises gravimétricas em laboratório especializado, localizado em terra, para verificação da eficiência do sistema.

Além das análises gravimétricas e do medidor *online* de TOG, a BP também promove análises *in situ* do conteúdo oleoso da água de produção através do método espectrofotométrico. As amostragens para as mesmas são realizadas junto às coletas para as análises gravimétricas.

Tendo em vista que a planta de água produzida do FPSO Polvo trata não apenas a água produzida gerada, mas também toda água oleosa oriunda dos sistemas de drenagem e sala de máquinas, pode-se considerar que a carga poluidora gerada pelo descarte de água produzida já foi considerada de forma adequada no item 3.4 apresentado anteriormente, considerando que o volume total apresentado no item em questão já contempla também o volume de água produzida descartado ao mar.

Os monitoramentos realizados e metodologias adotadas em cumprimento aos limites de concentrações de óleos e graxas (artigo 5º - Resolução CONAMA nº 393/07) e os monitoramentos realizados e metodologias adotadas em cumprimento à avaliação semestral da água produzida (artigo 10º - Resolução CONAMA nº 393/07) são apresentados nos itens 5 e 6, respectivamente, do presente relatório.

3.6. CASCALHOS

3.6.1. Descrição

Os cascalhos são gerados durante as operações de perfuração. Este produto é proveniente da ação da broca sobre as formações rochosas (durante a perfuração do poço em si), e é conduzido para fora do poço pela lama (fluido) de perfuração.

Os cascalhos gerados (carreados pelos fluidos de perfuração durante as operações) foram dispostos no mar, após as etapas de separação e realização de testes que visam a reduzir a quantidade de fluido descartado no mar.

3.6.2. Quantidades geradas

Para fins de carga poluidora, está sendo considerado o volume de cascalho gerado durante todas as seções perfuradas dos poços exploratórios nos Blocos BM-C-34 (Benedito 1 e Anu 2), BM-C-32 (Itaipu 3) e BM-CAL-13 (Pitanga). No Campo de Polvo não foi realizada a atividade de perfuração ao longo de todo ano de 2013, não havendo descarte de cascalho.

A Tabela 6, a seguir, apresenta a quantidade de cascalhos descartados durante as atividades da BP de janeiro a dezembro de 2013, segundo registros diários aferidos durante a perfuração dos poços pela empresa fornecedora dos fluidos de perfuração.

Devido às especificidades dos blocos marítimos e das atividades realizadas em cada um deles, os resultados de carga poluidora relacionada aos descartes de cascalho no mar dos Blocos BM-C-32 e BM-C-34 serão apresentados separadamente, em situação distinta aos demais tópicos deste relatório.

TABELA 6 – Quantidade de Cascalho Descartado no ano 2013.

Atividade	Cascalho Descartado Total Descartado ao Mar (m ³ /ano)	Carga Poluidora – Quantidade de Cascalho Descartado ao Mar (kg/ano) ^v
Atividade de Desenvolvimento do Campo de Polvo	0	0
Perfuração Exploratória do Bloco BM-C-34	1.135,53	3.038.112,63
Perfuração Exploratória do Bloco BM-C-32	637,02	1.617.200,29
Perfuração Exploratória do Bloco BM-CAL-13	685,24	2.210.745,57
Total	2.457,79	6.866.058,49

^v A carga poluidora é calculada com base nas densidades consideradas no estudo de modelagem de material particulado apresentado no RCA dos Blocos BM-C-34, BM-C-32 e BM-CAL-13.

3.7. FLUIDOS DE PERFURAÇÃO

3.7.1. Descrição

Os fluidos de perfuração são misturas complexas de sólidos, líquidos e produtos químicos. Do ponto de vista químico, eles podem assumir aspectos de suspensão, dispersão coloidal ou emulsão, dependendo do estado físico dos componentes (THOMAS, 2002). Os fluidos utilizados pela BP são classificados de acordo com sua composição e são separados em fluidos de base aquosa e fluidos de base não aquosa.

São funções do fluido de perfuração (THOMAS, 2002):

- Lubrificar e resfriar a broca;
- Limpar o poço e transportar o cascalho gerado à superfície;
- Proteger e suportar as paredes do poço;
- Prevenir a entrada de fluidos da formação para dentro do poço;
- Trazer à superfície informações a respeito das formações perfuradas.

O fluido de perfuração é bombeado pelas bombas de lama para dentro do poço através do qual desce pela coluna de perfuração, é expelido pela broca e retorna à superfície através do espaço anular entre a coluna de perfuração e a parede do poço. Quando o sistema é fechado (nas fases com *riser*) o fluido sintético que chega à superfície é acondicionado nos tanques de fluido, de onde posteriormente será transportado para terra e devidamente tratado ou destinado.

Nas seções com *riser* em que o fluido aquoso é utilizado, este é descartado no mar após os testes pertinentes.

No Campo de Polvo, não houve perfuração no ano 2013 e conseqüentemente não ocorreu descarte de fluidos de perfuração no mar.

Nas atividades de perfuração exploratória dos Poços Benedito 1, Anu 2 (BM-C-34), Itaipu 3 (BM-C-32) e Pitanga (BM-CAL-13), as duas primeiras seções da perfuração do poço (I, II) consistiram de fases sem *riser* para condução de material à superfície (fase livre), com descarte de cascalho e fluido diretamente no fundo do mar, ao redor do poço, sendo utilizados fluidos de perfuração de composição simplificada. Já nas seções perfuradas com *riser* (Seções III, IV e V) em ambos os poços, foi utilizado o fluido de base não aquosa Rheliant P.

Embora o fluido de perfuração de base não aquosa Rheliant P tenha sido utilizado nas atividades de perfuração exploratória dos poços citados, não houve descarte no mar de fluido de perfuração não aquoso excedente. O descarte de fluido ocorreu apenas aderido ao cascalho e após

tratamento específico a fim de atender ao teor máximo de base orgânica aderida de 6,9%, em peso de cascalho úmido, para a média ponderada acumulada de cada poço.

Relativo ao teste de formação (DST) realizado no poço Itaipu I (BM-C-32), o Relatório de Carga Poluidora do Ano Base 2012, submetido em março de 2013 apresentou os dados de descarte até a data de 31 de dezembro de 2012 sendo considerado neste relatório os dados a partir da data de 1º de janeiro de 2013. É importante ressaltar que o fluido “MI-FCBA100-COMPLETAÇÃO-NaCl com 25% MEG”, utilizado no poço neste período é um fluido complementar de base aquosa, de composição simplificada, e foi descartado após a aprovação por testes de reflexo estático (sheen tests).

3.7.2. Quantidades geradas

A Tabela 7, a seguir, apresenta as quantidades de fluidos de perfuração descartados durante as atividades de perfuração da BP em 2013, considerando o somatório dos volumes aderidos e excedentes dos fluidos de base aquosa e os volumes de fluido de base não aquosa aderidos ao cascalho.

Devido às especificidades dos blocos marítimos e das atividades realizadas em cada um, os resultados de carga poluidora relacionada aos descartes de fluido de perfuração no mar dos Blocos BM-C-32, BM-C-34 e BM-CAL-13 são apresentados separadamente, em situação distinta aos demais tópicos deste relatório.

TABELA 7 – Quantidade de Fluido de Perfuração Descartado no ano 2013.

Atividade	Quantidade de Fluido de Perfuração Descartado ao Mar (m ³ /ano)	Carga Poluidora – Quantidade de Fluido de Perfuração Descartado ao Mar (kg/ano)
Perfuração de Desenvolvimento do Campo de Polvo	0	0
Perfuração Exploratória do Bloco BM-C-34	4.232,05	4.707.026,18
Atividade Exploratória do Bloco BM-C-32	2.642,23	3.067.166,58
Perfuração Exploratória do Bloco BM-CAL-13	1.859,37	2.100.871,28
Total	8.733,65	9.875.064,03

4. QUANTIDADES TOTAIS GERADAS

A Tabela 8, a seguir, apresenta a quantidade total de cada carga poluidora considerada por efluente gerado e descartado no mar durante as atividades de exploração e produção da BP ao longo de 2013.

TABELA 8 – Quantidade Total de Efluentes Gerados e Carga Poluidora Associada das Atividades de E&P da BP no ano 2013.

Efluente / Carga Poluidora	Volume de efluente total (m ³ /ano)	Carga Poluidora – Quantidade total (kg/ ano)
Efluente Sanitário / DBO	31.594,365	37.348,32864
Resíduos Orgânicos	-	62.897,34
Efluente do Sistema de Separação Água-Óleo / Óleo	1.758.502,921	10.633,8595
Cascalhos Gerados na Perfuração	2.457,79	6.866.058,494
Fluidos de Perfuração	9.079,54	10.349.628,44

5. MONITORAMENTOS REALIZADOS E METODOLOGIAS ADOTADAS EM CUMPRIMENTO AOS LIMITES DE CONCENTRAÇÕES DE ÓLEOS E GRAXAS NA ÁGUA PRODUZIDA (CONAMA 393/07 – ARTIGO 5º)

O artigo 5º da Resolução CONAMA nº 393/07 determina que o descarte de água produzida obedeça à concentração média aritmética simples mensal de óleos e graxas de até 29mg/L, com valor máximo diário de 42mg/L, sendo obrigatória a comunicação imediata ao órgão ambiental competente caso esses valores sejam excedidos.

É digno de nota, contudo, que o FPSO Polvo vem praticando concentrações muito inferiores às acima descritas, pois o sistema separador de óleos e graxas da unidade foi desativado após sua instalação no Campo de Polvo, de forma que toda a drenagem de águas oleosas (sistema de drenagem fechado e águas oleosas da casa de máquinas) verte para o tanque slop, sendo tratada e descartada junto com a água de produção. Assim sendo, além dos limites estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 393/07, o descarte da água de produção deve atender também à regulamentação mais restritiva da MARPOL no que diz respeito à concentração máxima de óleos e graxas nas águas oleosas, correspondente a 15mg/L.

5.1. ANÁLISES GRAVIMÉTRICAS

As formas de monitoramento e metodologias a serem adotadas para cumprimento dos limites definidos no art. 5º foram prescritas na própria Resolução CONAMA nº 393/2007, em seu art. 6º. Este último artigo estabelece que as concentrações de óleos e graxas sejam determinadas por método gravimétrico, devendo a média mensal ser originada a partir de amostras diárias, compostas por quatro coletas em horários padronizados, podendo as análises ser realizadas posteriormente, respeitando-se o prazo de validade das amostras.

Como o descarte de água de produção no FPSO Polvo não ocorre de forma contínua, sendo realizado por bateladas, em dias específicos e com hora de início e duração variadas, as coletas das amostras para análise gravimétrica são realizadas logo no início do descarte e sempre às 02:00h, às 08:00h, às 14:00h e às 20:00h, desde que o descarte esteja ocorrendo. A amostra é coletada em um frasco de 500ml acidificado com 1ml de HCl P.A., e armazenada a uma temperatura inferior a 4°C no refrigerador do laboratório da BW Offshore do Brasil (atual operador da instalação) instalado no FPSO Polvo. Uma vez por semana, as amostras coletadas são enviadas para terra a fim de que sejam submetidas a análises gravimétricas (método US EPA 1664) em laboratório credenciado pelo INEA. O transporte das amostras é realizado via helicóptero até o aeroporto de Cabo Frio, onde as amostras são coletadas por um representante do laboratório. Durante todo o transporte, as amostras são mantidas em um isopor com gelo de modo a manter a temperatura em torno de 4°C.

Após realização de estudo que se utilizou de testes e auditorias em 4 (quatro) laboratórios de análises químicas em setembro de 2012, foi identificado que as análises realizadas pelo laboratório Falcão Bauer se aproximavam mais dos resultados reais. Assim sendo, o laboratório SGS, que realizava análises para a BP Energy do Brasil, foi substituído pelo laboratório Falcão Bauer, que realizou as análises da maior parte das amostras do ano de 2013.

Vale ressaltar que as 3 (três) amostras do dia 7 de janeiro de 2014, devido à troca de responsabilidades gerenciais, foram realizadas pelo laboratório IPEX, escolhido pela empresa HRT, atual operadora do Campo de Polvo.

Ressalta-se que os laboratórios Falcão Bauer e SGS são licenciados pelo INEA para a realização destas análises, e o laboratório IPEX é isento, pela SMAC, da necessidade de licenciamento para exercer estas atividades.

Para maior controle da qualidade das análises gravimétricas realizadas pelo laboratório em terra, periodicamente são enviadas amostras em branco para que sejam analisadas. Espera-se que os resultados dessas amostras sejam sempre menores que 5mg/L (limite de detecção do método) ou muito próximos a esse valor. Como os valores referentes às análises de branco encontram-se nos mesmos laudos das amostras da água produzida, a Tabela I, no **Anexo 2**, apresenta a identificação dos brancos, data da coleta e resultado de cada uma das análises.

Além do controle mencionado acima, as amostras para análise gravimétrica são sempre coletadas em duplicata. Desta forma, sempre que os valores da concentração de TOG, determinados pelo método gravimétrico, apresentam-se acima de 15mg/L, limite praticado pela BP, são solicitadas a análise da segunda amostra, armazenada a bordo do FPSO, coletada no mesmo momento que a primeira já analisada, para que seja possível corroborar o valor especificado anteriormente. O envio para análise das amostras em duplicata também é feito sempre que há quebra do frasco da amostra original durante o transporte. Os resultados das duplicatas são apresentados na Tabela II, com o restante dos resultados das análises diárias, no **Anexo 2**.

5.2. ANÁLISES DE CONTEÚDO OLEOSO REALIZADAS NO LABORATÓRIO DA BW OFFSHORE

Além das análises gravimétricas descritas no item 5.1, a BP também promove análises *in situ* do conteúdo oleoso da água de produção. Essas análises são realizadas através de espectrofotometria no laboratório da BW Offshore instalado a bordo do FPSO Polvo e seguem a metodologia apresentada no **Anexo 3**. As coletas para as análises *in situ* são realizadas no mesmo momento e ponto de coleta que às amostragens para as análises gravimétricas. As análises espectrofotométricas são realizadas tão logo seja efetuada a coleta, sendo concluídas, em média, até 30 minutos após seu início. Esse e todos os outros procedimentos adotados pela BP visam a

melhoria na qualidade e maior segurança no reporte das informações do sistema de monitoramento do descarte de água produzida do FPSO Polvo.

5.3. RESULTADOS

O **Anexo 2** apresenta os dias e horários em que ocorreram descartes de água produzida no FPSO Polvo, a hora de início, fim e o total de horas de cada descarte, o volume diário descartado, os teores de óleo na água (TOG) medidos através das análises efetuadas *in situ* e das análises gravimétricas realizadas em terra, bem como suas identificações e duplicatas, quando houver, além das médias diárias de TOG considerando as duas metodologias de análise.

Pode-se observar que durante o período avaliado, uma amostra em total de 951 apresentou resultado de TOG superior a 15mg/L para a análise *in situ*. Neste caso, o descarte foi prontamente descontinuado, retornando a água para circulação no sistema do FPSO, garantindo o enquadramento do efluente nas condições adequadas de descarte.

No caso das análises realizadas através do método gravimétrico, em 14 de 951 análises a concentração de TOG medida foi superior ao limite praticado pela BP (15mg/L). Entretanto, conforme mencionado no item 5.1, as amostras foram coletadas em duplicata para que, sempre que fossem encontrados resultados superiores a 15mg/L em uma primeira análise, a duplicata desta, armazenada a bordo do FPSO desde a coleta, seria enviada a terra para que fosse realizada uma segunda análise da mesma amostra, corroborando o resultado obtido anteriormente. Considerando os resultados das duplicatas, em 6 ocasiões houve descarte de água produzida acima do limite estabelecido. Entretanto, cabe destacar que nesses momentos as análises *in situ* indicavam teor de óleo inferior a 15mg/L.

Das análises gravimétricas consideradas, 2 amostras apresentaram valores superiores ao limite diário de 42mg/L. Ambas foram informadas à CGPEG pelas cartas S&OR-RC&E-13-132 e S&OR-RC&E-13-227, protocoladas em 07 de agosto e 18 de dezembro de 2013, respectivamente, prontamente após a confirmação dos resultados. Ressalta-se que as médias mensais dos resultados das análises, tanto gravimétricas, quanto espectrofotométricas, no ano de 2013, apresentaram teor de óleos e graxas inferior à 29mg/L, valor estabelecido pela Resolução CONAMA 393/07.

Cabe destacar que a unidade de produção FPSO Polvo possui uma série de mecanismos que objetivam avaliar os teores de óleos e graxas (TOG) da água de produção a ser descartada, a fim de evitar que a mesma seja lançada ao mar fora das especificações legais estabelecidas pela Resolução CONAMA nº 393/07. Entre estes mecanismos estão:

- a atuação de um **analisador online** que, utilizando a **luz ultravioleta**, avalia a concentração de óleo presente na água produzida. Este mecanismo atua de forma automática, recirculando a água no sistema toda vez que a concentração do efluente atinge níveis superiores a 15mg/L;

- a realização de **análises espectrofotométricas**, que visam avaliar a qualidade da água produzida antes e durante o seu descarte, funcionando como ponto chave na decisão entre o retorno do efluente ao sistema ou o descarte do mesmo. Estas análises são realizadas em um laboratório no próprio FPSO;

- a realização de **análises gravimétricas** que tem como principal propósito atender à legislação vigente, possibilitar uma avaliação extra no aspecto relacionado à presença de óleos e graxas na água de produção gerada. Estas análises são realizadas em laboratório especializado em terra.

A BP visa sempre trabalhar buscando a melhoria contínua na qualidade dos seus processos e controles, possibilitando um menor impacto ao meio ambiente através de suas atividades. Por esse motivo, estimulada por alguns resultados discrepantes das análises de branco enviadas à SGS (laboratório em terra responsável pelas análises gravimétricas da água de produção, no período) ao longo de 2012 (conforme informado no relatório daquele ano-base), a BP realizou auditorias neste e em outros 3 laboratórios, aptos e devidamente certificados junto aos órgãos competentes, a realizar as análises gravimétricas diárias exigidas pela Resolução CONAMA 393/07. Este estudo, realizado em conjunto com a Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ), teve como resultado mais uma medida de melhoria adotada pela BP, que optou por trabalhar com um novo laboratório, esperando assim, aprimorar a confiabilidade e segurança nos seus monitoramentos. A partir da data de 22 de janeiro de 2013 o laboratório Falcão Bauer iniciou a realização das análises das amostras de água produzida.

Durante o ano de 2013, uma análise gravimétrica de uma amostra em branco resultou em valor de TOG igual a 13ppm. O laboratório Falcão Bauer foi questionado e o erro humano identificado resultou em melhorias em seu processo de registros, demonstrando a importância da implementação do envio de amostras em branco para a confiabilidade dos resultados no processo de amostragem.

Após a comunicação de descarte acima do limite estabelecido, a BP realizou uma investigação finalizada em outubro de 2013, sinalizando melhorias a serem implementadas no processo de amostragem. O relatório de investigação presente no **Anexo 7** e encaminhado a esta CGPEG por meio da carta S&OR-RC&E-13-187, protocolada em 29 de outubro de 2013, se propôs a identificar as causas-raiz deste desvio e as medidas que preveniriam sua reincidência. Duas das quatro ações decorrentes desta investigação foram completadas pela BP Energy no período de operação do Campo de Polvo. As duas ações pendentes foram encaminhadas à empresa HRT, atual operadora do Campo de Polvo, para que sejam implementadas.

O **Anexo 2** apresenta os laudos das análises gravimétricas realizadas pelos laboratórios SGS (01 a 21/Jan/2013), Falcão Bauer (22/Jan/2013 a 06/Jan/2014) e IPEX (07/Jan/2014).

A Tabela 9 apresenta as médias mensais da concentração de óleos e graxas na água (TOG) medidos através das análises efetuadas *in situ* pelo método espectrofotométrico e das análises gravimétricas realizadas em terra.

TABELA 9 – Médias mensais de TOG(mg/L) para o ano de 2013

Mês	TOG MÉDIO MENSAL (mg/L)	
	Método Espectrofotométrico	Método Gravimétrico
Janeiro	9,96	6,50
Fevereiro	9,85	6,12
Março	10,53	5,76
Abril	10,99	5,96
Maiο	12,00	6,16
Junho	10,73	5,69
Julho	10,22	8,01
Agosto	10,52	5,49
Setembro	10,84	5,77
Outubro	9,63	5,55
Novembro	9,26	6,05
Dezembro	9,37	5,16
01 a 07 de Janeiro de 2014	8,72	7,21

6. MONITORAMENTOS REALIZADOS E METODOLOGIAS ADOTADAS EM CUMPRIMENTO À AVALIAÇÃO SEMESTRAL DA ÁGUA PRODUZIDA (RES. CONAMA n. 393/07 – ARTIGO 10º)

O Artigo 10º da Resolução CONAMA nº 393/07 determina que a água produzida a ser descartada das plataformas seja avaliada semestralmente 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.

Durante o ano 2013, foram realizadas as avaliações semestrais de água produzida conforme preconizado no art. 10º da Resolução CONAMA nº 393/07. A primeira amostragem se deu no dia 30 de abril de 2013 e a segunda no dia 22 de outubro de 2013. A Tabela 10, 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 na Tabela III em formato xls no **Anexo 5**. O procedimento de coleta semestral de água produzida e os laudos laboratoriais das análises realizadas são apresentados nos **Anexos 4 e 5**, respectivamente.

Salienta-se que os protocolos das análises químicas seguiram 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 métodos, limites e resultados obtidos nas análises também são sumarizados na Tabela 10, a seguir.

Informamos que os dados de pH e temperatura da amostra foram medidos no momento da coleta e registrados na cadeia de custódia da mesma, apresentada no **Anexo 5** do relatório de atendimento à Resolução CONAMA 393/2007.

TABELA 10 – Resultados das análises de água produzida descartada pelo FPSO Polvo realizadas em abril e outubro de 2013.

Parâmetro	Método de Análise	Limite de Detecção (LD)	Limite de Quantificação (LQ)	Unidade de medida	Resultados	
					(1º semestre – 30/04/2013)	(2º semestre – 22/10/2013)
COMPOSTOS INORGÂNICOS						
Arsênio	USEPA 6010C	0,003	0,010	mg/L	<LQ	<LQ
Bário	USEPA 6010C	0,003	0,010	mg/L	7,39	0,226
Cádmio	USEPA 6010C	0,001	0,004	mg/L	<LQ	<LQ
Cromo	USEPA 6010C	0,003	0,010	mg/L	<LQ	<LQ
Cobre	USEPA 6010C	0,003	0,009	mg/L	<LQ	<LQ
Ferro	USEPA 6010C	0,010	0,030	mg/L	0,113	0,647
Mercúrio	USEPA 7473	0,0002	0,0006	mg/L	<LQ	<LQ
Manganês	USEPA 6010C	0,003	0,010	mg/L	0,343	0,065
Níquel	USEPA 6010C	0,002	0,005	mg/L	<LQ	<LQ
Chumbo	USEPA 6010C	0,003	0,009	mg/L	<LQ	<LQ
Vanádio	USEPA 6010C	0,005	0,015	mg/L	<LQ	<LQ
Zinco	USEPA 6010C	0,005	0,020	mg/L	<LQ	<LQ
COMPOSTOS ORGÂNICOS						

16 HPA prioritários	Naftaleno	USEPA 8270D	0,1	0,3	µg/L	24,9	6,15
	Acenaftileno	USEPA 8270D	0,1	0,3	µg/L	<LQ	<0,0375
	Acenafteno	USEPA 8270D	0,1	0,3	µg/L	<LQ	0,0768
	Fluoreno	USEPA 8270D	0,1	0,3	µg/L	<LQ	<0,0375
	Fenantreno	USEPA 8270D	0,1	0,3	µg/L	<LQ	<0,0375
	Antraceno	USEPA 8270D	0,1	0,3	µg/L	<LQ	<0,0375
	Fluoranteno	USEPA 8270D	0,1	0,3	µg/L	<LQ	<0,0375
	Pireno	USEPA 8270D	0,1	0,3	µg/L	<LQ	<0,0375

Parâmetro	Método de Análise	Limite de Detecção (LD)	Limite de Quantificação (LQ)	Unidade de medida	Resultados	
					(1º semestre – 30/04/2013)	(2º semestre – 22/10/2013)
Benzo[a]antraceno	USEPA 8270D	0,013	0,038	µg/L	<0,300	<LQ
Criseno	USEPA 8270D	0,013	0,038	µg/L	<0,300	<LQ
Benzo[b]fluoranteno	USEPA 8270D	0,013	0,038	µg/L	<0,300	<LQ
Benzo[k]fluoranteno	USEPA 8270D	0,013	0,038	µg/L	<0,300	<LQ
Benzo[a]pireno	USEPA 8270D	0,013	0,038	µg/L	<0,300	<LQ
Indeno[1,2,3cd]pireno	USEPA 8270D	0,013	0,038	µg/L	<0,1500	<LQ
Dibenzo[a,h]antraceno	USEPA 8270D	0,013	0,038	µg/L	<0,1500	<LQ
Benzo[g,h,i]perileno	USEPA 8270D	0,1	0,3	µg/L	<LQ	<0,0375

Total HPA	USEPA 8270D	0,1	0,038	µg/L	44,9	9,83
Benzeno	USEPA 8260B	5	15	µg/L	500,1	939,7
Tolueno	USEPA 8260B	5	15	µg/L	448	702,2
Etilbenzeno	USEPA 8260B	1	3	µg/L	55,6	114,6
o-xileno	USEPA 8260B	1	3	µg/L	96,6	213,5
m,p-xileno	USEPA 8260B	1	3	µg/L	126,8	241,8
Fenóis Totais (Index)	SM – 21st – 5530D	0,1	0,3	µg/L	<9,00	820
Hidrocarbonetos Totais de Petróleo (HTP)	USEPA 8015C	145	435	µg/L	1996,9	1765

RADIOISÓTOPOS

Rádio-226	SM 7500 D (adaptado)	0,017	0,050	Bq/L	3,57 ± 0,38	3,2 ± 0,34
Rádio-228	SM 7501 D (adaptado)	0,033	0,100	Bq/L	3,93 ± 0,44	4,86 ± 0,55

TOXICIDADE

CENO ^{vi}	NBR 15.350	NA	NA	%	0,78	0,78
CEO ^{vi}	NBR 15.351	NA	NA	%	1,56	1,56

Parâmetro	Método de Análise	Limite de Detecção (LD)	Limite de Quantificação (LQ)	Unidade de medida	Resultados	
					(1º semestre – 30/04/2013)	(2º semestre – 22/10/2013)
VC ^{vi}	NBR 15.352	NA	NA	%	1,1	1,1
CL 50, 96h	NBR 15.308	NA	NA	%	12,98	8,97
PARÂMETROS COMPLEMENTARES						
Carbono Orgânico Total (COT)	SM - 21 st - 5310B / USEPA 415.3	0,5	2,5	mg/L	22	26,5
pH (Coleta)	pHmetro (medição <i>in situ</i>)	-	-	-	7	7,2
Salinidade	SM - 20th - 2520B	-	-	-	97,1	73,7
Temperatura (Coleta)	Termômetro (medição <i>in situ</i>)	-	-	°C	55	43
Nitrogênio Amoniacal Total	SM - 21st - 4500.NH3-D	0,020	0,060	mg/L	0,14	44,1
TOG	SM - 21st - 5520D	3	10	mg/L	<LQ	<LQ

^{vi} CENO = maior concentração da amostra de efeito não observado; CEO = menor concentração da amostra de efeito observado; VC= média geométrica de CENO e CEO

É importante ressaltar que a Resolução CONAMA nº 393/07 não estabelece padrões para lançamento da água produzida, com exceção do teor de óleos e graxas. Nos termos do art. 14 da Resolução CONAMA nº 393/07, os padrões de lançamento dos compostos e radioisótopos mencionados no referido art. 10º serão objeto de resolução específica do CONAMA, ainda não publicada, razão pela qual a tabela acima não apresenta comparação com parâmetros legais.

Os perfis cromatográficos para avaliação de hidrocarbonetos totais de petróleo (HTP), das amostras do primeiro e segundo semestres de 2013, encontram-se no **Anexo 5**.

Com relação à toxicidade, os testes efetuados com a água produzida têm como principal objetivo avaliar o teor tóxico do efluente a ser descartado de maneira a controlar o seu efeito no ambiente (EPA, 2001). Os laudos laboratoriais contendo os resultados obtidos nos ensaios de toxicidade crônica e aguda realizados com a água produzida do FPSO Polvo são apresentados no **Anexo 6**. Ressalta-se que os resultados são expressos em %, tendo em vista que as diversas soluções-teste avaliadas nos ensaios laboratoriais foram preparadas com base em uma solução-estoque de 100%. Cabe esclarecer que não existem limites estabelecidos para a toxicidade aguda e crônica da água produzida, não cabendo, portanto, comparações diretas com valores ou limites definidos pela legislação aplicável.

7. RESPONSABILIDADE ADMINISTRATIVA E TÉCNICA

As informações apresentadas neste relatório e subscritas pelo presidente da BP Energy do Brasil Ltda., Guillermo Quintero, e pelo Diretor de Meio Ambiente e Conformidade Regulatória, Anderson Cantarino, foram compiladas a partir dos relatórios técnicos de acompanhamento de seus projetos de perfuração e produção no ano de 2013.

Guillermo Quintero
Presidente

Anderson Cantarino
Diretor de Meio Ambiente e
Conformidade Regulatória

A Anotação de Responsabilidade Técnica referente a este documento encontra-se no **Anexo 8** do presente relatório.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT NBR 15.350. Ecotoxicologia aquática Toxicidade crônica de curta duração. Métodos de ensaio com ouriço do mar (Echinodermata – Echinoidea), 2006.

BRASIL, Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA nº 01/2011. Projeto de Controle da Poluição. Diretrizes para apresentação, implementação e para elaboração de relatórios, nos processos de licenciamento ambiental dos empreendimentos marítimos de exploração e produção de petróleo e gás. 34p.

BRASIL, Resolução CONAMA 357/2005. 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.

BRASIL, Resolução CONAMA nº 393/2007. Dispõe sobre o descarte contínuo de água de processo ou de produção em plataformas marítimas de petróleo e gás natural, e dá outras providências.

BRASIL, Resolução CONAMA nº 430/2011. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357/2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA.

EPA – U.S Environmental Protection Agency – Laws, Regulations & Dockets, 1997 e 2001.

JORDÃO, E. P.; PESSOA, C. A. 1995. Tratamento de Esgotos Domésticos. 3ª Edição. Rio de Janeiro: ABES.

MARPOL 73/78 – Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição Causada por Navios. Anexo IV - Regras para a Prevenção da Poluição Causada Por Esgoto dos Navios. Homepage. Disponível em: <www.mme.gov.br>

THOMAS, Perfuração. In: Fundamentos de Engenharia do Petróleo. Editora Interciência. Rio de Janeiro, 2002. pp 81-87.

THOMAS, José Eduardo, organizador. Fundamentos da Engenharia do Petróleo. 2ª edição. – Rio de Janeiro: Interciência: Petrobras, 2004.

VON SPERLING, M. 1996. Princípios do tratamento biológico de águas residuárias. Vol. 1. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental - UFMG 2ª ed. revisada. 243p.

9. ANEXOS

Anexo 1 – Memória de Cálculo;

Anexo 2 – Resultados de TOG;

Tabela I: Análises dos Brancos.

Tabela II: Resultados das análises diárias de TOG.

Anexo 3 – Metodologia das análises *in situ* de TOG;

Anexo 4 – Metodologia para avaliação semestral da água produzida;

Anexo 5 – Laudos laboratoriais das análises semestrais de água produzida;

Tabela III: Resultados das análises semestrais para avaliação da água produzida.

Perfil cromatográfico para avaliação de HTP.

Anexo 6 – Laudos dos Testes de toxicidade com a água produzida;

Anexo 7 – Relatório de Investigação de Incidente

Anexo 8 – Anotação de Responsabilidade Técnica