



SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	01
2. IDENTIFICAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DA CARGA POLUIDORA.....	02
2.1. EFLUENTES SANITÁRIOS.....	02
2.1.1. Descrição.....	02
2.1.2. Sistemas de Tratamento.....	02
2.1.3. Quantidades Geradas.....	04
2.2. RESÍDUOS ORGÂNICOS.....	05
2.2.1 Descrição.....	05
2.2.2 Sistema de Tratamento de Resíduos Orgânicos.....	05
2.2.3 Quantidades geradas.....	06
2.3. EFLUENTES DO SISTEMA DE SEPARAÇÃO DE ÁGUA E ÓLEO.....	07
2.3.1 Descrição.....	07
2.3.2 Sistema de Tratamento de Águas Oleosas.....	07
2.3.3 Quantidades geradas.....	08
2.4. ÁGUA DE PRODUÇÃO.....	09
2.4.1 Descrição.....	09
2.4.2 Sistema de Tratamento.....	10
2.5. CASCALHOS.....	11
2.5.1 Descrição.....	11
2.5.2 Quantidades geradas.....	11
2.6. FLUIDOS DE PERFURAÇÃO.....	12
2.6.1 Descrição.....	12
2.6.2 Quantidades geradas.....	13



3	QUANTIDADES TOTAIS GERADAS.....	14
4.	MONITORAMENTOS REALIZADOS E METODOLOGIAS ADOTADAS EM CUMPRIMENTO AOS LIMITES DE CONCENTRAÇÕES DE ÓLEOS E GRAXAS NA ÁGUA PRODUZIDA (CONAMA 393/07 – ARTIGO 5°).....	14
4.1.	ANÁLISES GRAVIMÉTRICAS.....	15
4.2.	ANÁLISES DE CONTEÚDO OLEOSO REALIZADAS NO LABORATÓRIO DA BW OFFSHORE.....	15
4.3.	RESULTADOS.....	16
5.	MONITORAMENTOS REALIZADOS E METODOLOGIAS ADOTADAS EM CUMPRIMENTO À AVALIAÇÃO SEMESTRAL DA ÁGUA PRODUZIDA (RES. CONAMA n. 393/07 – ARTIGO 10°).....	18
6.	RESPONSABILIDADE ADMINISTRATIVA E TÉCNICA.....	23
7.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	24
8.	ANEXOS.....	25



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 2012.

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 2012 (Tabela 1).

TABELA 1 – Atividades desenvolvidas pela BP em 2012.

Atividade	Localização	Unidade	Licença	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)	01/01/2012 a 31/12/2012
	Campo de Polvo, Bacia de Campos	FPSO Polvo	LO nº 625/07 CGPEG/IBAMA (Pr. 02022.010661/04)	01/01/2012 a 31/12/2012
Perfuração exploratória no Bloco BM-C-34	Bloco BM-C-34, Bacia de Campos	DS4	LPper nº 092/09 CGPEG/IBAMA (Pr. 02022.00367/06)	07/01/2012 a 19/10/2012
Atividade exploratória no Bloco BM-C-32	Bloco BM-C-32, Bacia de Campos	DS4	LPper nº 091/09 CGPEG/IBAMA (Pr. 02022.001788/10)	21/11/2012 a 31/12/2012

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-34 iniciaram-se em janeiro de 2012 e duraram até o final de outubro do mesmo ano. As atividades no Bloco BM-C-32 iniciaram-se apenas no final de novembro de 2012, utilizando a mesma unidade marítima e embarcações que atuaram no bloco anterior. Assim, a carga poluidora da atividade de perfuração exploratória no Bloco BM-C-34, nos poços Grazina e Anu, e a carga poluidora da atividade de teste de poço no BM-C-32, no poço Itaipu I, são apresentadas de forma consolidada. Ressalta-se que apenas as atividades preparatórias referentes ao teste do poço foram realizadas em 2012. A atividade no



Poço Talhamar (Bloco BM_C-34) foi finalizada em 01 de janeiro de 2012, e que esse único dia do ano de 2012 foi considerado no relatório do ano civil de 2011.

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 2012, 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.

2 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.

2.1. EFLUENTES SANITÁRIOS

2.1.1. 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.

2.1.2. 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 Nº 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 2012.

Sistema de Produção de Petróleo no Campo de Polvo

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 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 efluente sanitário da embarcação Far Sabre é da marca DVZ Services, modelo SKA 30 Biomaster com capacidade de 2,3m³.

As embarcações Sea Leopard e Antonio David possuem um tanque séptico com capacidade de 11m³ e 0,3m³, respectivamente, para acúmulo de efluentes sanitários, de forma que o descarte do efluente ao mar ocorre a distâncias superiores a 12 milhas náuticas da costa, em acordo ao estabelecido pela MARPOL 73/78 e a Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA N° 01/11.

➤ **Atividade exploratória nos Blocos BM-C-34 e BM-C-32**

Nesta seção são apresentadas as informações para os Blocos BM-C-32 e BM-C-34 em conjunto, uma vez que algumas embarcações operaram para os dois projetos.

O navio-sonda 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.

O sistema de tratamento de efluentes instalado na embarcação Deborah Kay 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 Milan Tide é da marca DVZ Services SKA 30 Biomaster com capacidade hidráulica de tratamento de 5,5m³/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 para tratar 3,87 Kg DBO/dia.

As embarcações Marimar XII, Carmem e MV Célia possuem tanques sépticos de capacidades de 0,7m³, 8,12 m³ e 8m³ respectivamente para armazenamento de efluentes sanitários. O descarte 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.

2.1.3. Quantidades Geradas

A Tabela 2, 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 DBO (mg/L), obtidos no ano 2012.

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 Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), após tratamento. Para tanto, foram utilizados os resultados de análises realizadas nas unidades Polvo A, FPSO Polvo e DS-4 ao longo do ano 2012 como parte das exigências dos processos de licenciamento ambiental. Para as embarcações de apoio, cujas análises não são obrigatórias, foram considerados 50mg/L 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.

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

**TABELA 2 – Quantidades de Efluentes Sanitários gerados ao longo do ano 2012.**

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	11.193,47	164,83	1.845,03
Atividade exploratória dos Blocos BM-C-34 e BM-C-32	23.132,50	1.213,43	28.069,75
Total	34.325,97	871,49	29.914,77

ⁱⁱ DBO média obtida através da média ponderada dos descartes de todas as unidades e embarcações de apoio, durante o ano de 2012, que atuaram em cada uma das atividades descritas.

2.2. RESÍDUOS ORGÂNICOS

2.2.1 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.

2.2.2 Sistema de Tratamento de Resíduos Orgânicos

➤ Sistema de Produção de Petróleo no Campo de Polvo

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 instalado no FPSO Polvo é do fabricante Disperator AB, Modelo Series 500.

Na embarcação Elizabeth C, o triturador de alimentos instalado é da marca CROYDON, modelo TI15-B0000 C9, com capacidade de 15 L. O triturador instalado na embarcação Sea Leopard é da marca Franke, modelo 1/2HP, com potência de 373 W.

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



A embarcação Far Sabre possui um triturador a bordo da marca Imperial Machine Company, tipo IMC526 com capacidade de 150 Kg/h.

➤ **Atividade exploratória nos Blocos BM-C-34 e BM-C-32**

O navio-sonda DS-4 possui um triturador de alimentos Tuff Gut, com potência de 0,75 kW. O triturador de alimentos instalado na embarcação Deborah Kay é da marca Croydon, modelo TI 15-B0000 C9, com capacidade de 15 litros.

O triturador a bordo das embarcações Marimar XII e MV Célia é da marca InSinkErator, Modelo 45 com potência de 0,5 HP e capacidade de 55 Kg/h. A embarcação Carmem possui triturador CL 155 da marca Cleany e, também, capacidade de 55 Kg/h.

Na embarcação Milan Tide o triturador é da marca Triturac HG100, com motor de 1,0 HP e resíduos finais com diâmetro de 6,35mm. Na embarcação Maersk Fetcher ele é da marca Franke, modelo Mr Clean, com potência de 370 kW.

O triturador de alimentos da embarcação Sea Brasil é da marca TRIDENT, do tipo TP 200 com capacidade de 10L.

2.2.3 Quantidades geradas

A Tabela 3 a seguir, apresenta as quantidades de resíduos orgânicos triturados descartados no mar durante as atividades de perfuração e produção executadas pela BP em 2012.

TABELA 3 – Quantidades de Resíduos Orgânicos gerados no ano 2012.

Atividade	Carga Poluidora – Quantidade de resíduo orgânico lançado no mar (kg)ⁱⁱⁱ
Sistema de Produção de Petróleo no Campo de Polvo	24.166,85
Atividade exploratória dos Blocos BM-C-34 e BM-C-32	31.754,55
Total	55.921,40

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

2.3. EFLUENTES DO SISTEMA DE SEPARAÇÃO DE ÁGUA E ÓLEO

2.3.1 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.

2.3.2 Sistema de Tratamento de Águas Oleosas

➤ Sistema de Produção de Petróleo no Campo de Polvo

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 separado também de 3,8 m³. Finalmente, o terceiro separador água/óleo é de 13,4 m³, sendo que o compartimento do óleo separado é da ordem 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.

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 é descartada ao mar com concentrações iguais ou inferiores a 15mg/L.

Na embarcação Elizabeth C o sistema separador é da marca RWO, modelo SKIT S DEB 1,0, com capacidade de 1,0m³/h.

A embarcação Far Sabre possui um separador de água e óleo da marca VEOLIA, modelo SKIT/S-DEB, com capacidade de 2,5m³/h.

Na embarcação Sea Leopard o sistema separador de água e óleo é da marca WORLD WATER SYSTEMS, INC. USA, modelo HELI-SEP 2500 e capacidade de 2,5m³/h.

As embarcações Antonio David e Eco Orion 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.



➤ **Atividade exploratória nos Blocos BM-C-34 e BM-C-32**

O navio sonda 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.

O sistema separador de água e óleo instalado na embarcação Deborah Kay é da marca RWO, tipo SKIT S DEB 1,0, com capacidade para tratar 1,0m³ de água oleosa por hora.

Na embarcação Milan Tide o sistema separador é da marca Coffin World Water Systems – Heli-SEP 1000-OCD com capacidade hidráulica de tratamento de 1,0m³/h e monitor do teor de óleos e graxas ajustado em 15ppm.

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.

A embarcação Marimar XII não possui separador de água e óleo. Assim sendo, a água oleosa é desembarcada na base de apoio sendo encaminhada para destinação e tratamento em terra.

As embarcações Carmem e MV Célia possuem separador da marca RWO, Tipo SKIT S 1,0 com capacidade de 1,0m³/h.

O separador de água e óleo instalado na embarcação Sea Brasil é da marca RWO – Veolia Water, modelo SKIT S DEB 2,5, com capacidade para tratar 2,5m³/h.

2.3.3 Quantidades geradas

A Tabela 4 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 2012.

**TABELA 4 – Quantidades de Efluentes Oleosos gerados no ano 2012.**

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	1.076.529,48	7,15	7.697,19
Blocos BM-C-34 e BM-C-32	831,80	15	12,48
Total	1.077.361,28	7,15	7.709,66

^{iv} A carga poluidora é calculada multiplicando-se os volumes totais descartados pela média ponderada anual de óleos e graxas no ano de 2012.

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 n° 393/07.

2.4. ÁGUA DE PRODUÇÃO

2.4.1 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, durante o processo de separação água/óleo.

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 5° da Resolução CONAMA n° 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.



Conforme já reportado, 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. 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 baseia seu descarte pelo padrão mais restritivo estabelecido na regulamentação MARPOL, correspondente a 15mg/L.

2.4.2 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 calibração do equipamento (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. 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 2.3.c 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.

2.5. CASCALHOS

2.5.1 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.

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.

2.5.2 Quantidades geradas

Para fins de carga poluidora, está sendo considerado o volume de cascalho gerado durante todas as seções perfuradas dos poços exploratórios no bloco BM-C-34 (Grazina e Anu). No Campo de Polvo não foi realizada a atividade de perfuração ao longo de todo ano de 2012, não havendo descarte de cascalho. No Bloco BM-C-32, inexistiram atividades de perfuração, e sim operações de teste de poço não-geradoras de cascalho.

A Tabela 5, a seguir, apresenta a quantidade de cascalhos descartados durante as atividades da BP de janeiro a dezembro de 2012, segundo registros diários aferidos durante a perfuração dos poços pela empresa fornecedora dos fluidos de perfuração.

**TABELA 5 – Quantidade de Cascalho Descartado no ano 2012.**

Atividade	Cascalho Descartado Total Descartado ao Mar (m³/ano)	Carga Poluidora – Quantidade de Cascalho Descartado ao Mar (kg/ano)^v
Perfuração de Desenvolvimento do Campo de Polvo	0	0
Perfuração Exploratória do Bloco BM-C-34	1.048,78	2.455.924,00
Atividade Exploratória do Bloco BM-C-32	0	0
Total	1.048,78	2.455.924,00

^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 e BM-C-32.

2.6. FLUIDOS DE PERFURAÇÃO

2.6.1 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 2012 e conseqüentemente não ocorreu descarte de fluidos de perfuração no mar.

Nas atividades de perfuração exploratória dos Poços Grazina e Anu do Bloco BM-C-34, 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 Grazina e Anu do Bloco BM-C-34, 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.

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 e BM-C-34 são apresentados separadamente, em situação distinta aos demais tópicos deste relatório.

2.6.2 Quantidades geradas

A Tabela 6, a seguir, apresenta as quantidades de fluidos de perfuração descartados durante as atividades de perfuração da BP em 2012, 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.

TABELA 6 – Quantidade de Fluido de Perfuração Descartado no ano 2012.

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	4.392,61	5.069.016,29
Atividade Exploratória do Bloco BM-C-32	9,22	12.170,40
Total	4.401,83	5.081.186,69



3 QUANTIDADES TOTAIS GERADAS

A Tabela 7, 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 2012.

TABELA 7 – Quantidade Total de Efluentes Gerados e Carga Poluidora Associada das Atividades de E&P da BP no ano 2012.

Efluente / Carga Poluidora	Volume de efluente total (m³/ano)	Carga Poluidora – Quantidade total (kg/ ano)
Efluente Sanitário / DBO	34.325,97	29.914,77
Resíduos Orgânicos	-	55.921,40
Efluente do Sistema de Separação Água-Óleo / Óleo	1.077.361,28	7.707,27
Cascalhos Gerados na Perfuração	1.048,78	2.455.924,00
Fluidos de Perfuração	4.401,83	5.081.186,69

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

O artigo 5° da Resolução CONAMA n° 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 n° 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.



4.1. 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) no laboratório da SGS do Brasil Ltda, 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.

Para maior controle da qualidade das análises gravimétricas realizadas pela SGS, periodicamente são enviados ao laboratório amostras de 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. Os resultados das duplicatas são apresentados na Tabela II, com o restante dos resultados das análises diárias, no **Anexo 2**.

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

Além das análises gravimétricas descritas no item 4.1, 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.

4.3. 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, em 3 de um total de 640, a análise *in situ* acusou um valor TOG superior a 15mg/L. Nesses casos, os descartes foram prontamente descontinuados, 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 21 de 641 análises a concentração de TOG medida foi superior ao limite praticado pela BP (15mg/L). Entretanto, conforme mencionado no item 4.1, 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, apenas em 3 ocasiões (23/mar; 25/jun e 21/mai) 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.

De todo modo, ressalta-se que nenhum dos resultados das análises diárias, tanto gravimétricas, quanto espectrofotométricas da água produzida descartada pelo FPSO Polvo, no ano de 2012, apresentou teor de óleos e graxas maior que o limite diário de 42mg/L ou média mensal de 29mg/L, determinados pela Resolução CONAMA 393/07, a qual trata este relatório.

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 do 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, e estimulada por alguns resultados discrepantes das análises de branco enviadas à SGS ao longo de 2012 (laboratório em terra responsável pelas análises gravimétricas da água de produção, no período), realizou auditorias neste e em outros 4 laboratórios, aptos e devidamente certificados junto aos órgãos competentes, a realizar as análises gravimétricas diárias exigidas pela Resolução CONAMA 393/07. Como resultado destas auditorias e representado mais uma medida de melhoria, optou-se por trabalhar com um novo laboratório a partir do ano 2013, esperando assim, aprimorar a confiabilidade e segurança nos seus monitoramentos.

Destaca-se ainda, conforme descrito no Relatório de Carga Poluidora referente ao ano civil de 2011, que uma série de medidas, além das citadas anteriormente, têm sido tomadas de forma contínua visando melhorar a qualidade no processo de avaliação dos teores de TOG na unidade FPSO Polvo. Entre elas estão a atualização dos protocolos de calibração dos equipamentos utilizados no FPSO, incluindo o analisador online e o espectrofotômetro; o desenvolvimento e aplicação de protocolos específicos para a realização das coletas e respectivas análises espectrofotométricas e a realização de treinamentos específicos a todos os envolvidos no processo de descarte e avaliação da qualidade da água produzida descartada no FPSO.

O **Anexo 2** apresenta os laudos das análises gravimétricas realizadas pelo laboratório SGS.

A Tabela 8 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 8 – Médias mensais de TOG (mg/L)

Mês	TOG (mg/L) MÉDIO MENSAL	
	Método Espectrofotométrico	Método Gravimétrico
Janeiro	8,3	7,9
Fevereiro	10,8	10,6
Março	9,4	7,5
Abril	9,4	6,0
Maio	9,1	7,0
Junho	9,0	11,7
Julho	7,9	6,7
Agosto	8,4	6,5
Setembro	8,3	6,8
Outubro	7,7	6,0
Novembro	9,4	6,2
Dezembro	8,7	5,9



5. 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 2012, 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 11 de abril de 2012 e a segunda no dia 23 de outubro de 2012. 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 9 – Resultados das análises de água produzida descartada pelo FPSO Polvo realizadas em abril e outubro de 2012.**

Parâmetro	Método de Análise	Limite de Detecção (LD)	Limite de Quantificação (LQ)	Resultado (1º semestre – 11/04/2012)	Resultado (2º semestre – 23/10/2012)
COMPOSTOS INORGÂNICOS					
Arsênio	USEPA 6010C	0,003 mg/L	0,010 mg/L	< LQ	< LQ
Bário	USEPA 6010C	0,003 mg/L	0,010 mg/L	2,04 mg/L	4,26 mg/L
Cádmio	USEPA 6010C	0,001 mg/L	0,004 mg/L	<LQ	<LQ
Cromo	USEPA 6010C	0,003 mg/L	0,010 mg/L	< LQ	<LQ
Cobre	USEPA 6010C	0,003 mg/L	0,009 mg/L	< LQ	<LQ
Ferro	USEPA 6010C	0,010 mg/L	0,030 mg/L	0,534 mg/L	0,031 mg/L
Mercúrio	USEPA 7473	0,0002 mg/L	0,0006 mg/L	< LQ	< LQ
Manganês	USEPA 6010C	0,003 mg/L	0,010 mg/L	0,242 mg/L	0,161 mg/L
Níquel	USEPA 6010C	0,002 mg/L	0,005 mg/L	< LQ	< LQ
Chumbo	USEPA 6010C	0,003 mg/L	0,009 mg/L	< LQ	< LQ
Vanádio	USEPA 6010C	0,005 mg/L	0,015 mg/L	0,017 mg/L	< LQ
Zinco	USEPA 6010C	0,005 mg/L	0,070 mg/L	0,534 mg/L	< LQ
COMPOSTOS ORGÂNICOS					
Naftaleno	USEPA 8270D	0,1 µg/L	0,038 µg/L	<LQ	21,5 µg/L
Acenaftileno	USEPA 8270D	0,1 µg/L	0,038 µg/L	<LQ	< LQ
Acenafteno	USEPA 8270D	0,1 µg/L	0,038 µg/L	<LQ	< LQ
Fluoreno	USEPA 8270D	0,1 µg/L	0,038 µg/L	0,8170 µg/L	0,676 µg/L
Fenantreno	USEPA 8270D	0,1 µg/L	0,038 µg/L	2,45 µg/L	0,69 µg/L
Antraceno	USEPA 8270D	0,1 µg/L	0,038 µg/L	<LQ	< LQ
Fluoranteno	USEPA 8270D	0,1 µg/L	0,038 µg/L	<LQ	< LQ
Pireno	USEPA 8270D	0,1 µg/L	0,038 µg/L	<LQ	< LQ
Benzo[a]antraceno	USEPA 8270D	0,013 µg/L	0,038 µg/L	<LQ	< LQ
Criseno	USEPA 8270D	0,013 µg/L	0,038 µg/L	<LQ	< LQ
Benzo[b]fluoranteno	USEPA 8270D	0,013 µg/L	0,038 µg/L	<LQ	<LQ
Benzo[k]fluoranteno	USEPA 8270D	0,013 µg/L	0,038 µg/L	<LQ	< LQ
Benzo[a]pireno	USEPA 8270D	0,013 µg/L	0,038 µg/L	<LQ	< LQ
Indeno[1,2,3cd]pireno	USEPA 8270D	0,013 µg/L	0,038 µg/L	<LQ	< LQ
Dibenzo[a,h]antraceno	USEPA 8270D	0,013 µg/L	0,038 µg/L	<LQ	< LQ
Benzo[g,h,i]perileno	USEPA 8270D	0,1 µg/L	0,038 µg/L	<LQ	< LQ
Total HPA	USEPA 8270D	0,1 µg/L	0,038 µg/L	78,1 µg/L	22,86 µg/L
Benzeno	USEPA 8260B	5 µg/L	30 µg/L	782,8 µg/L	< LQ
Tolueno	USEPA 8260B	5 µg/L	30 µg/L	896,5 µg/L	< LQ
Etilbenzeno	USEPA 8260B	1 µg/L	30 µg/L	112,1 µg/L	< LQ
o-xileno	USEPA 8260B	1 µg/L	30 µg/L	123,2 µg/L	< LQ
m,p-xileno	USEPA 8260B	1 µg/L	30 µg/L	237,0 µg/L	< LQ
Fenóis Totais (Index)	SM – 21st – 5530D	0,1 µg/L	0,030 mg/L	0,160 µg/L	0,281 µg/L

16 HPA prioritários



Parâmetro	Método de Análise	Limite de Detecção (LD)	Limite de Quantificação (LQ)	Resultado (1º semestre – 11/04/2012)	Resultado (2º semestre – 23/10/2012)
Hidrocarbonetos Totais de Petróleo (HTP)	USEPA 8015C	145 µg/L	870 µg/L	6733,5 µg/L	2986,1 µg/L
RADIOISÓTOPOS					
Rádio-226	SM 7500 D (adaptado)	0,017 Bq/L	0,050 Bq/L	1,42 Bq/L	2,86 Bq/L
Rádio-228	SM 7501 D (adaptado)	0,033 Bq/L	0,100 Bq/L	3,46 Bq/L	6,84 Bq/L
TOXICIDADE					
Crônica	NBR 15.350 (ABNT, 2006)	-	-	CENO: 0,78% CEO: 1,56% VC: 1,10% ^(vi)	CENO: 3,12% CEO: 6,25% VC: 4,42% ^(x)
PARÂMETROS COMPLEMENTARES					
Carbono Orgânico Total (COT)	SM - 21 st - 5310B / USEPA 415.3	0,5 mg/L	2,5 mg/L	27,2 mg/L	45,4 mg/L
pH (Coleta)	pHmetro (medição <i>in situ</i>)	-	-	7	7
Salinidade	SM - 20th - 2520B	-	-	122,26	142,1
Temperatura (Coleta)	Termômetro (medição <i>in situ</i>)	-	-	38°C	46 °C
Nitrogênio Amoniacal Total	SM - 21st - 4500.NH3-D	0,020 mg/L	0,060 mg/L	45,8 mg/L	58,4 mg/L
TOG	SM - 21st - 5520D	3 mg/L	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 2012, 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 Campo de 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.





6. RESPONSABILIDADE ADMINISTRATIVA E TÉCNICA

As informações apresentadas neste relatório e subscritas pelo presidente da BP Energy do Brasil Ltda., Guillermo Quintero, e pelo Gerente de Exploração da empresa, Vander Andrade, foram compiladas a partir dos relatórios técnicos de acompanhamento de seus projetos de perfuração e produção no ano de 2012.

Guillermo Quintero
Presidente da BP Energy do Brasil

Vander Andrade
Gerente de Exploração

A Anotação de Responsabilidade Técnica referente a este documento encontra-se no **Anexo 7** do presente relatório.



7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL, Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA n° 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 n° 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 n° 430/2011. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução n° 357/2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA.

IMO - International maritime Organization, 1973/1978. International Convention for the Prevention of Pollution from Ships (MARPOL 73/78).

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

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

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 - UFMG2a ed. revisada. 243p.



8. 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 – Anotação de Responsabilidade Técnica