



## GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS NA INDÚSTRIA DE EXPLORAÇÃO E PRODUÇÃO DE PETRÓLEO: ATENDIMENTO AO REQUISITO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL NO BRASIL

Gisele B. dos Santos<sup>1</sup>

### Resumo

A atividade de exploração e produção marítima de petróleo no Brasil cresceu substancialmente na última década em função da abertura do mercado interno a empresas estrangeiras. Esta atividade, por ser considerada de alto impacto no ambiente, é regulamentada ambientalmente por um licenciamento específico em âmbito federal, que estabelece a implementação de programas ambientais, entre eles um rigoroso projeto de controle da poluição cujo escopo abrange o controle de despejo de efluentes, lançamento de emissões e descarte de resíduos. Este estudo pretende expor o cenário atual referente ao gerenciamento de resíduos gerados nas atividades de exploração marítima de petróleo no Brasil, as tecnologias disponíveis e utilizadas com maior frequência, eventuais pontos de melhoria, sugerir medidas para a otimização do processo de logística voltada à destinação final dos resíduos, utilizando indicadores cuja base de dados foi obtida através dos registros gerados nos anos de 2010 e 2011, nas atividades de Perfuração, Produção e Escoamento da SHELL Brasil Petróleo Ltda.

**Palavras chave:** programas ambientais; exploração marítima de petróleo; resíduos sólidos em plataformas; logística reversa.

### 1. Introdução

Conhecida como Lei do Petróleo, a Lei Ordinária 9.478 de 06 de agosto de 1997 foi um marco estabelecido pelo governo brasileiro, que através da implementação de um dispositivo legal, permitiu a empresas multinacionais operarem em território brasileiro a atividade de Exploração e Produção de petróleo. Com o crescimento desse segmento, se elevou também o número de unidades marítimas instaladas em alto mar, bem como o quantitativo de pessoas trabalhando na modalidade *offshore*, tendo como consequência direta da expansão desse segmento, bem como o impacto ambiental ocasionado pela geração de resíduos e descarte de efluentes oriundos das atividades.

Ambientalmente esta atividade é regulamentada por um licenciamento específico em âmbito federal, através do órgão executor IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis), que após conceder as respectivas Licenças de Operação às empresas concessionárias de blocos exploratórios e de campos de produção, estabelece a implementação e o desenvolvimento de uma série de programas ambientais,

<sup>1</sup> Estudante de Graduação, Gestão Ambiental – Universidade do Sul de Santa Catarina

entre eles um rigoroso Projeto de Controle da Poluição cujo escopo abrange o controle de lançamento de efluentes, emissões de poluentes atmosféricos e descarte de resíduos.

## 2. O Projeto de Controle da Poluição

Até o ano de 2008, as etapas relacionadas ao Projeto de Controle da Poluição, estavam vinculadas ao envio de um relatório anual ao órgão ambiental, cujos indicadores reportados, eram definidos e vinculados ao processo de emissão e renovação da Licença de Operação de cada empreendedor.

A concessão de novos blocos exploratórios acarretou a entrada de novas empresas no país. Assim, preocupado com o incremento dos impactos ambientais causados pelo aumento das atividades de Exploração e Produção de petróleo, e objetivando a padronização dos Programas Ambientais, em 09 de Outubro de 2008, o IBAMA definiu regras mais rígidas para o controle dessas atividades. Através da padronização dos Projetos de Controle da Poluição, cujas premissas foram definidas pela Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA Nº 08/08, sendo esta integralmente substituída em 22 de março de 2011, pela Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA Nº 01/11, e esta segunda versão, utilizada até a data de fechamento desse estudo.

Esta Nota Técnica determina, que o empreendedor reporte os quantitativos dos resíduos gerados, armazenados e destinados, as formas de tratamento e disposição utilizadas, além de requerer a definição de metas quantitativas para a redução da geração dos resíduos nas atividades de produção e metas percentuais para a disposição dos resíduos nas atividades de perfuração. No escopo destinado ao gerenciamento de resíduos, esta nota define que as informações deverão ser reportadas em um modelo de relatório específico, disponibilizado pelo IBAMA, nos períodos pré-definidos, conforme especificado na tabela 01:

Tabela 01. Descrição dos períodos para a entrega dos relatórios de controle da poluição.

<b>DESCRIÇÃO ATIVIDADE</b>	<b>PERÍODO DE REPORTE</b>
Perfuração em caráter descontinuado	60 dias após o término do projeto
Perfuração em caráter continuado	90 dias após o término do ano de reporte
Produção e Escoamento	90 dias após o término do ano de reporte

Os relatórios ambientais contendo os indicadores deverão ser elaborados obedecendo à localização geográfica definida pelo órgão ambiental. Os empreendimentos deverão ser identificados de acordo com sua localização, e os relatórios deverão ser elaborados obedecendo a sua atividade e localização. As delimitações da localização dos

empreendimentos possuem coordenadas específicas, divididas da seguinte forma, conforme demonstrado na tabela 02 e figura 01:

Tabela 02. Regionalização e Estados participantes

REGIÃO	ESTADOS
01	Rio Grande do Sul e Santa Catarina
02	Santa Catarina, Paraná e São Paulo
03	São Paulo e Rio de Janeiro
04	Rio de Janeiro
05	Espírito Santo e Bahia
06	Bahia
07	Sergipe e Alagoas
08	Pernambuco e Paraíba
09	Rio Grande do Norte e Ceará
10	Piauí, Maranhão, Pará e Amapá



Figura 01. Regionalização geográfica  
 Fonte: CGPEG/DILIC/IBAMA Nº 07/11 (2011, p.04)

A gestão dos resíduos voltada ao atendimento dessa regulamentação exige a elaboração de indicadores ambientais, que possibilitem acompanhar e gerenciar continuamente os valores a serem reportados, e principalmente, avaliar os percentuais relacionados às metas definidas pelo empreendedor. Atender essas metas exige a adoção e manutenção de um rigoroso sistema de gestão ambiental nos locais onde há geração de resíduos, através da identificação dos tipos de resíduos gerados, bem como dos respectivos quantitativos.

### 3. Caracterização das Atividades

Na prática, o processo de geração de resíduos nas atividades de exploração, produção e escoamento ocorre conforme esquema abaixo:



Figura 02. Logística de geração e transporte marítimos de resíduo

### 3.1. Unidade Marítima:

Unidade offshore licenciada para as atividades de exploração e/ou produção de petróleo. Comumente, nas atividades de perfuração, são utilizadas plataformas flutuantes semissubmersíveis ou navios-sondas. A perfuração é a etapa do processo em que é gerado o maior quantitativo de resíduos, principalmente os considerados perigosos. Nas atividades de produção e escoamento são utilizados preferencialmente navios do tipo FPSO (unidade flutuante de produção e armazenamento). Plataformas fixas ou semissubmersíveis são também muito utilizadas no Brasil.

Os resíduos gerados nas unidades são registrados por tipologia, através de um formulário próprio para o transporte marítimo de resíduos, depois transferidos para a embarcação de apoio.

### 3.2. Embarcações de apoio:

Barcos rebocadores dedicados, por projeto ou não, às atividades de exploração, produção e escoamento. São utilizados na logística de envio e recebimento de materiais para as unidades marítimas, como também no transporte dos resíduos gerados nas unidades. Também são gerados resíduos nessas embarcações, de forma que devem obedecer à mesma sistemática adotada pelas unidades marítimas para fins de identificação dos resíduos;

### 3.3. Base de apoio terrestre:

Instalação portuária destinada ao suporte logístico das atividades offshore. É neste local onde é realizado o desembarque dos resíduos gerados pelas unidades marítimas e embarcações de apoio. A base de apoio terrestre também é utilizada como local para o armazenamento de produtos químicos utilizados nas atividades de perfuração, bem como no suporte às operações de limpeza dos compartimentos das embarcações utilizados para o transporte de produtos químicos, e no transporte a granel dos resíduos líquidos ou pastosos. Uma vez desembarcados, os resíduos são pesados e encaminhados para tratamento e ou disposição final.

Até o fim do ano de 2011, a SHELL Brasil Petróleo Ltda., mantinha operações em 03 áreas marítimas distintas, conforme distribuição apresentada na tabela 03 e figura 03:

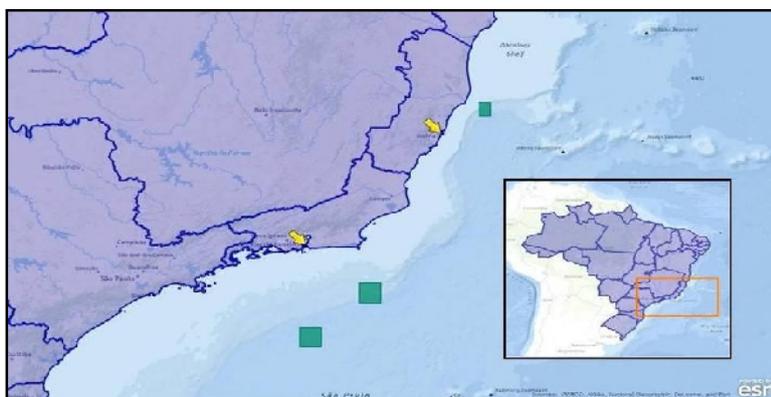


Figura 03. Localização dos blocos marítimos exploratórios operados pela SHELL Brasil Petróleo Ltda., e das bases portuárias de apoio terrestre, localizadas nos Estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo

Tabela 03. Descrição dos projetos da SHELL Brasil Petróleo Ltda.

ÁREA DE CONCESSÃO	ATIVIDADE	REGIÃO
BC – 10	Perfuração em caráter continuado Produção em caráter continuado	05
Bijupirá & Salema	Perfuração em caráter continuado Produção em caráter continuado	05
BM-S-54	Perfuração em caráter descontinuado	03

Figura 03. Localização dos blocos marítimos exploratórios operados pela SHELL Brasil Petróleo Ltda., e das bases portuárias de apoio terrestre, localizadas nos Estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo

#### 4. Identificação e Classificação dos Resíduos

Nas atividades de exploração e produção de petróleo e gás natural offshore são gerados resíduos oriundos tanto do processo, bem como de origem humana, referente aos tripulantes que trabalham nas plataformas e navios. Como medida de mitigação, bem como visando à reciclagem do maior quantitativo possível dos resíduos gerados, o órgão ambiental estabeleceu a implementação de programas de coleta seletiva a bordo dos locais de geração, de modo a segregar o maior quantitativo possível de resíduos recicláveis, possibilitando assim, o envio para o tratamento e destinação que causem menos impacto no ambiente e possibilitem o retorno do resíduo à cadeia de consumo, através do processo de logística reversa pós-consumo.

Comparado ao quantitativo de resíduos perigosos gerados, os resíduos recicláveis, ou não perigosos representam uma parcela mínima do total de resíduos gerados. Entretanto, necessitam de igual atenção por parte das empresas operadoras.

Uma vez desembarcados, a empresa responsável pelo empreendimento onde os resíduos foram gerados deverá assegurar que os mesmos sejam classificados e quantificados, registrando-se o local de geração dos mesmos.

##### 4.1. Classificação quanto ao tipo:

Visando o atendimento à Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA Nº 01/11, os resíduos deverão ser classificados de acordo com as seguintes diretrizes estabelecidas pelo órgão ambiental, conforme dados apresentados na tabela 04:

Tabela 04. Aspectos identificados na geração do resíduo

ETAPA	ASPECTO
Geração dos Resíduos	Classificação por unidade geradora
	Nomenclatura pré-estabelecida
	Classificação - NBR 10004/2004
	Quantitativos descritos em Kg

#### 4.2. Classificação por unidade geradora:

Tem por finalidade identificar o local da geração dos resíduos, seja nas unidades marítimas, embarcações ou bases de apoio.

#### 4.3. Nomenclatura pré-estabelecida:

O órgão ambiental pré-definiu a nomenclatura dos tipos de resíduos gerados com maior frequência nas atividades de perfuração, produção e escoamento, assim, de acordo com a tabela 05, estima-se que sejam gerados os seguintes tipos de resíduos.

Tabela 05. Tipologias de resíduos em função da classificação estabelecida pela Norma Técnica NBR 10004/2004.

TIPOLOGIA DO RESÍDUO	CLASSIFICAÇÃO NBR 10004/2004
Resíduos Oleosos	Classe I (Resíduos Perigosos)
Resíduos Contaminados	
Tambor contaminado	
Lâmpada fluorescente	
Pilha e Bateria	
Resíduo Infecto-contagioso	
Cartucho de Impressão	
Fluido de Perfuração*	
Recicláveis (papel, plástico, madeira, vidro, metal não contaminado, lata de alumínio, óleo de cozinha e Tetra Pak); Não recicláveis: Lixo comum não reciclável	Classes IIA e IIB (Resíduos Não perigosos)

O resíduo Fluido de Perfuração não é reportado no relatório encaminhado ao órgão ambiental, entretanto, é solicitado que o mesmo passe pelas mesmas etapas de identificação e rastreamento dos demais resíduos, e que estas informações fiquem disponíveis sempre que solicitadas pelo órgão ambiental.

#### **4.4. Classificação NBR 10004/2004:**

Norma Brasileira Regulamentadora que fixa a classificação dos resíduos sólidos, com vistas ao processo de gerenciamento e não apenas a classificação para destinação. Os resíduos podem ser classificados de acordo com sua origem ou potencial de periculosidade, recebendo as seguintes nomenclaturas:

- Classe I – Resíduos Perigosos: aqueles que em função de sua periculosidade, poderão causar danos à saúde e ao ambiente;
- Classe II – Não perigosos, subdivididos em duas classes:
  - Classe IIA – Não inerte e com características de solubilidade, podendo causar alterações quando do contato com água;
  - Classe IIB – Inerte e não solúvel em água;

#### **4.5. Quantitativos descritos em Kg:**

Todos os resíduos deverão ter seus respectivos quantitativos descritos em Kg, sendo obrigatória a verificação do peso de cada resíduo desembarcado, na base de apoio terrestre.

### **5. A Destinação**

O órgão ambiental definiu que para fins de tratamento e/ou destinação de resíduos, deverá ser adotada a forma que menos impacte o ambiente, sugerindo como primeira alternativa a logística reversa pós-consumo, ao retornar aos respectivos fabricantes os resíduos originados na utilização de seus produtos.

Seguindo essa diretriz, é sugerido então o reuso e acondicionamento dos resíduos, por serem consideradas formas de tratamento que visam à reutilização sem que haja a aplicação de tecnologias ou consumo de energia no processo de recuperação. Essas formas de tratamento são aplicadas principalmente aos resíduos de tambores e bombonas plásticas, por serem de baixo custo e operação simplificada, possibilitando seu retorno ao mercado consumidor com suas características originais, ou seja, serão reutilizados novamente para a finalidade com a qual foram fabricados.

A Reciclagem é utilizada para o tratamento e destinação de praticamente todo o quantitativo de resíduo reciclável gerado. Possibilita a utilização dos resíduos de papel, plástico, vidro, latas de alumínio, metal, tetra pak e óleo de cozinha, como insumo em novos processos produtivos. Esta forma de tratamento é utilizada apenas para os resíduos classificados como não perigosos, de acordo com a NBR 10004/2004, uma vez que a Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA Nº 01/11 define que, para os resíduos perigosos, não poderá ser adotada a nomenclatura “reciclagem”, como forma de tratamento.

O Brasil é um país que possui vasta extensão territorial, o que por muitos anos foi um fator favorável à construção e operação de aterros, por ser uma alternativa mais

econômica e de baixo emprego tecnológico, em relação às outras formas de tratamento existentes.

Com a implementação da Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA Nº 01/11, as exigências relacionadas ao licenciamento das atividades de exploração, produção e escoamento de petróleo no Brasil atrelou as formas de tratamento e disposição de resíduos, de modo a estabelecer a disposição permanente em aterro como sendo uma das últimas alternativas a serem utilizadas. Na figura 06 e figura 07 é possível observar através dos percentuais de destinação dos anos de 2010 e 2011, uma redução significativa dos resíduos dispostos em aterros.

O tratamento de resíduo oleoso se dá através do rerrefino de óleos industriais, processo este que permite a reciclagem do óleo mineral, de modo que este seja reutilizado para a finalidade a qual fora fabricado. Apesar de este processo demandar de uma grande infraestrutura operacional, pois são utilizadas simultaneamente diversas técnicas de tratamento físico-químico, ainda assim, é uma forma de reduzir a extração de hidrocarbonetos para a produção de óleos, bem como evitar a disposição permanente desse resíduo no ambiente.

Já o co-processamento é a forma de tratamento mais utilizada para os resíduos contaminados, uma vez que esta tecnologia utiliza o resíduo como insumo energético, substituindo parcialmente a utilização de matérias-primas em fornos de clínquer, no processo de fabricação de cimento. Apesar de ser considerado o processo mais adequado para o tratamento dos resíduos perigosos não passíveis de reutilização, uma vez que possibilita a recuperação da energia contida no resíduo. Este processo é prejudicado em virtude da baixa quantidade de plantas industriais de fabricantes de cimento existentes no Brasil e licenciadas para essa atividade. Nas figuras 06 e 07, é possível observar o aumento percentual de resíduos enviados para co-processamento entre os anos de 2010 e 2011, e conseqüentemente a redução do quantitativo enviado para aterro.

É importante ressaltar que os resíduos contaminados, que tem como destino as empresas fabricantes de cimento, não são destinados imediatamente após o processo de desembarque realizado nas bases de apoio. São enviados para empresas que processam estes resíduos, uniformizando-os, compactando-os, encapsulando-os e posteriormente armazenando-os, até que haja disponibilidade por parte da empresa cimenteira, em receber esse material para a utilização em fornos de clínquer.

A descontaminação é a forma de tratamento utilizada em maior parte, para descaracterizar um resíduo de modo a permitir sua disposição em aterros. É mais comumente aplicado para o tratamento de lâmpadas fluorescentes e resíduos hospitalares.

As estações de tratamento de efluentes são utilizadas para o tratamento de resíduos em forma líquida, uma vez que estes não se encontram dentro dos padrões aceitáveis para o descarte in natura. Possibilita o descarte do efluente tratado em corpo hídrico, de modo a não impactar o ambiente.

No tocante ao atendimento das metas acordadas com o órgão ambiental, as metas percentuais para disposição apresentam um caráter mais qualitativo, uma vez que não apenas o quantitativo a ser disposto, como também a tecnologia utilizada no processo de destinação deverá ser avaliada. Assim, um programa de gestão ambiental que vise o atendimento aos requisitos de licenciamento, deverá pautar também a oferta de tecnologias para tratamento de resíduos disponíveis no parque tecnológico brasileiro.

Com relação ao grande volume de resíduos, do tipo Fluido de Perfuração, uma alternativa para reduzir a quantidade desse resíduo seria a adoção de um processo de desidratação do resíduo, com vistas à sua redução na fonte geradora, através da instalação de unidades móveis de centrifugação térmica, nos locais onde há o

desembarque dos resíduos, representados pelas setas amarelas na figura 02, ou nos arredores da região portuária.

O processo de centrifugação de fluidos de perfuração permite a evaporação da parte líquida do resíduo, resultando um material arenoso no fim do processo de tratamento, tornando-o passível de ser utilizado na construção civil como agregado reciclado em obras de pavimentação.

Este processo já é uma realidade na região do mar do norte, onde as próprias empresas que fabricam e comercializam os fluidos de perfuração, oferecem em conjunto o serviço de tratamento desse resíduo, com a minimização do quantitativo final a ser transportado e destinado a outros locais, permitindo também a redução dos custos com a logística de transporte.

Dessa forma, através da inserção de tecnologias que permitam a reutilização de resíduos como insumo ou agregado em outras atividades industriais, e que não contemplem apenas os resíduos recicláveis, poderá ser estabelecida uma cadeia de logística que permitirá aos empreendedores que operam no Brasil ampliarem a gama de possibilidades existentes relacionadas ao tratamento e a disposição dos resíduos, seja através da difusão de tecnologias voltadas à redução do volume e do quantitativo de resíduos a serem destinados, bem como na utilização dos compostos reciclados como agregado ou insumos, reduzindo assim as formas de destinação permanente, como os aterros, servindo como alternativa ao saturado processo de Co-Processamento. Isso resultará na minimização dos impactos no ambiente, bem como no desenvolvimento de um segmento econômico atualmente considerado de baixa representatividade no mercado nacional, que é a indústria de tratamento de resíduos.

## 6. Reporte ao Órgão Regulador

Realizada a etapa de identificação e pesagem dos resíduos, é então providenciado o transporte e o respectivo envio para tratamento e/ou disposição final. Os dados descritos na tabela 06 deverão ser informados nesta etapa, pois serão utilizados posteriormente na elaboração dos indicadores ambientais:

Tabela 06. Aspectos relevantes utilizados na elaboração dos indicadores ambientais

<b>ETAPA</b>	<b>ASPECTO</b>
Transporte dos Resíduos	Descrição das empresas transportadoras utilizadas
	Número de viagens para cada tipo de resíduo transportado
	Distâncias entre o local de desembarque e o local de destino final
	Maior, menor, e distância utilizada com mais frequência
Tratamento / Disposição final	Descrição das empresas utilizadas
	Quantitativos Destinados
	Formas de Tratamento e Disposição Final

Cumpridas todas as etapas referentes ao gerenciamento dos resíduos, os dados consolidados deverão ser agrupados de acordo com o empreendimento e o local de geração.

Em conformidade com as diretrizes estabelecidas pela Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA Nº 01/11, a Shell Brasil Petróleo Ltda., reportou dois relatórios contendo os quantitativos dos resíduos gerados e destinados nos anos de 2010 e 2011. Na figura 04 e tabela 7, são representados de forma unificada os indicadores referentes ao somatório total dos resíduos gerados em cada ano.

Tabela 07. Total de resíduos gerados nos anos de 2010 e 2011 nas atividades de perfuração, produção e escoamento da SHELL Brasil Petróleo Ltda.

RESÍDUO	TOTAL GERADO 2010 (t)	TOTAL GERADO 2011 (t)
Resíduo infecto-contagioso	0,283	0,131
Cartucho de Impressão	0,354	0,081
Lâmpadas	0,690	0,994
Resíduo eletrônico	1,470	0,589
Pilhas e Baterias	3,039	1,667
Tambores e Bombonas	93,194	27,466
Produtos químicos	131,414	67,506
Lixo comum não reciclável	169,705	99,305
Resíduos contaminados	257,212	213,168
Recicláveis	379,958	187,558
Resíduos oleosos	295,711	322,133
Fluído de perfuração	2.960,870	1.025,396

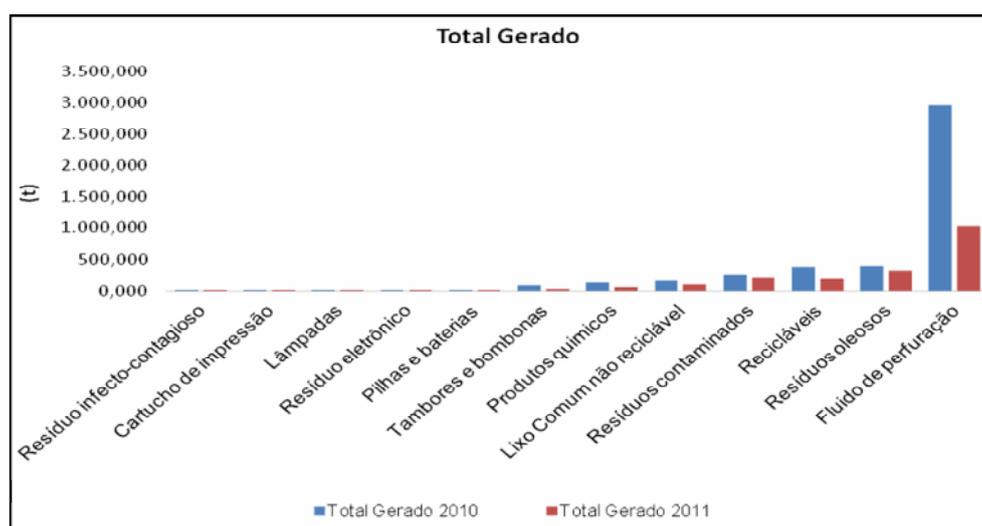


Figura 04. Resíduos gerados por tipologia.  
Fonte: SHELL Brasil Petróleo Ltda.

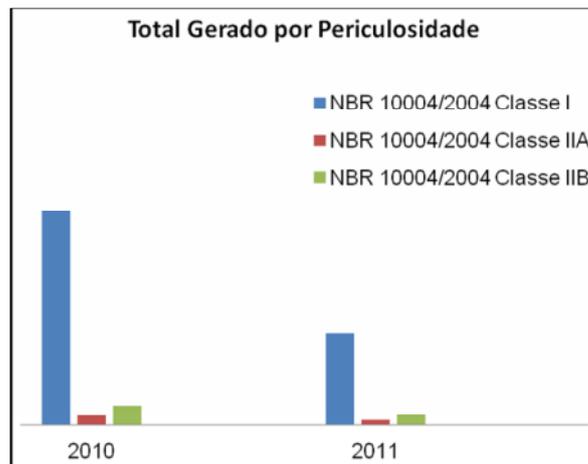


Figura 05. Classificação dos resíduos gerados

## 7. Análise dos Dados de Segregação e Destinação

Conforme pode ser observado na figura 05, os resíduos perigosos gerados representaram um quantitativo elevado, comparado aos resíduos não perigosos. Dentre os tipos de resíduos perigosos, os fluidos de perfuração e resíduos oleosos correspondem aos maiores quantitativos individuais. Esse resultado é função das atividades de perfuração marítima, onde há uma grande demanda pela utilização de fluidos de perfuração, principalmente nas perfurações de poços em águas ultra profundas, a fim de manter a integridade e segurança do processo.

Em relação aos quantitativos de destinação, de acordo com a agência ambiental reguladora, os diferentes tipos de resíduos deverão ser informados através de um único valor, referentes aos quantitativos oriundos tanto das plataformas como das embarcações, separados em função da forma de tratamento e destinação adotada, em ordem de prioridades. Estas prioridades estão relacionadas principalmente, ao fato do resíduo ser disposto ou não, de forma permanente no ambiente. Nas figuras abaixo são apresentados os percentuais referentes ao quantitativo de resíduos destinados, em função da forma de disposição:



Figura 06. Percentuais destinados em 2010.

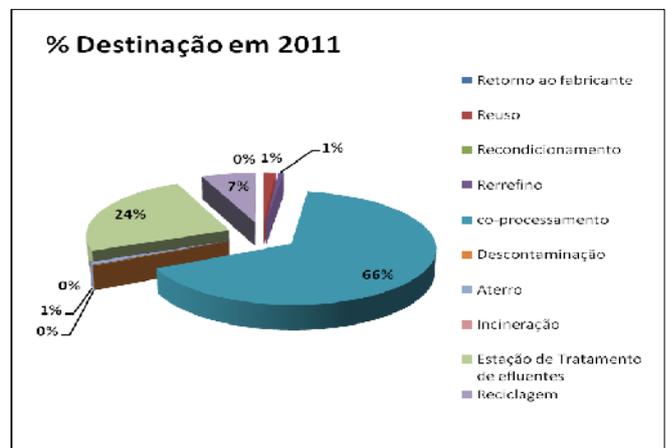


Figura 07. Percentuais destinados em 2011.

Analisando os valores percentuais apresentados na figura 06 e figura 07, é possível observar que foram utilizados os seguintes processos para fins de tratamento e destinação dos resíduos perigosos gerados nas atividades da Shell Brasil Petróleo Ltda., nos anos de 2010 e 2011: retorno ao fabricante, reuso, acondicionamento, rerrefino, coprocessamento, descontaminação, aterro, incineração e estação de tratamento de efluentes; Observa-se também que a prioridade adotada para o tratamento e disposição dos resíduos sempre esteve direcionada para as alternativas que causam menos impacto no ambiente.

Comparando os quantitativos gerados apresentados no quadro 07, com os percentuais destinados nas figuras 06 e 07, é visível a melhoria qualitativa dos processos adotados para tratamento e destinação dos resíduos.

## **8. Conclusão**

Comparado a outros países onde a atividade de Exploração e Produção de petróleo possui mais de um século de existência, o Brasil pode ser considerado um mercado ainda em desenvolvimento nesse segmento.

O estabelecimento de um marco regulatório, no que tange aos controles da poluição dessa atividade, definiu novas diretrizes, que incentivarão a redução dos quantitativos gerados, bem como a adoção de melhores formas para tratamento e disposição dos resíduos. Contudo, o crescimento das atividades de exploração, produção e escoamento de petróleo deverá estar alinhado com o desenvolvimento e ampliação do mercado nacional voltado ao transporte, tratamento e disposição final de resíduos, de forma a reduzir ao máximo o impacto ambiental causado por estas atividades.

Assim, com base na análise dos requisitos referentes à implementação e acompanhamento dos Projetos de Controle da Poluição estabelecidos pela Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA Nº 01/11 e nas informações disponibilizadas pela operadora SHELL Brasil Petróleo Ltda., relacionadas aos resíduos gerados e destinados pelas suas atividades no Brasil, conclui-se que os resíduos perigosos gerados compreendem a maior parcela de resíduos gerados, e que a infraestrutura disponível no tocante às demandas relacionadas ao gerenciamento dos resíduos gerados nesses processos é de baixo emprego tecnológico e em quantidade insuficiente, dificultando o cumprimento das metas estabelecidas.

Com a expansão da indústria de petróleo no Brasil, ficará cada vez mais difícil atender aos requisitos de licenciamento ambiental, uma vez que não há perspectiva de entrada de novos fornecedores em quantidade e qualidade suficientes, cuja distribuição regional atenda não apenas aos empreendimentos localizados nas regiões dos projetos aqui citados, mas sim, a todas as atividades de Exploração, Produção e Escoamento de Petróleo das empresas que possuem operações similares no Brasil.

## **HAZARDOUS WASTE MANAGEMENT IN THE OIL INDUSTRY: AN OVERVIEW IN BRAZIL**

### **Abstract**

The exploitation and production of petroleum in Brazil has grown substantially in the last decade due to the opening of the domestic market to foreign companies. This activity, for being considered of high impact on the environment, is regulated by a specific permitting at federal level, establishing the implementation of environmental programs, including a rigorous pollution control project whose scope covers the control of discharge of effluents, release of emissions and waste disposal. This study aims to explain the current situation regarding the management of wastes in the activities of offshore oil exploration in Brazil, the technologies that are available and used more frequently, possible areas for improvement, and also to suggest measures for the optimization of the logistics process focused on the final waste disposal, using indicators whose database was obtained through the records generated in the years 2010 and 2011 in the activities of Drilling, Production and Outflow by SHELL Brasil Petróleo Ltda.

**Keywords:** environmental programs; offshore oil exploration; solid waste platforms; reverse logistics.

## Referências

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS (IBAMA). NOTA TÉCNICA CGPEG/DILIC/IBAMA Nº 01/11. **Diretrizes para apresentação, implementação e elaboração de relatórios, nos processos de licenciamento ambiental dos empreendimentos marítimos de exploração e produção de petróleo e gás.** Rio de Janeiro, 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS (IBAMA). NOTA TÉCNICA CGPEG/DILIC/IBAMA Nº 07/11. **Resíduos sólidos das atividades de Exploração e Produção de petróleo e gás em bacias sedimentares marítimas do Brasil no ano de 2009 – Consolidação dos resultados da Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA nº 08/ 08.** Rio de Janeiro, 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10004/2004:** resíduos sólidos – classificação. 2. ed. Rio de Janeiro, 2004.

**Lei n. 9.478**, de 06 de agosto de 1997. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Que Dispõe sobre a política energética nacional, as atividades relativas ao monopólio do petróleo, institui o Conselho Nacional de Política Energética e a Agência Nacional do Petróleo e dá outras providências.

Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9478.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9478.htm)>.  
Acesso em 23 abr. 2012.

Baker Hughes Eco Centre. Disponível em <http://www.bakerhughes.com/products-and-services/drilling/drilling-fluids/waste-management> . Acesso em 23 de abr. 2012.