



## **LOGÍSTICA REVERSA DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM UNIDADES MARÍTIMAS**

**Marly Alves Lima<sup>1</sup>**  
**Vinicius Roveri<sup>2</sup>**

### **RESUMO**

Ao longo do litoral brasileiro, mais especificamente entre Santa Catarina e Espírito Santo, existe uma verdadeira riqueza natural acumulada durante milhões de anos. São 800 quilômetros de petróleo e gás naturais, transformados por intermédio do acúmulo de materiais orgânicos depositados sobre rochas formadas especificamente de sal petrificado, conhecidas como pré-sal. Apesar da qualidade do petróleo e do gás natural, a maior dificuldade se encontra na extração deste material, pois esses campos petrolíferos estão de 5.000 a 7.000 quilômetros abaixo do nível do mar e a mais de 200 quilômetros da costa. Para realização das atividades de extração, é necessária a utilização de unidades marítimas (plataformas e sondas). Essas unidades necessitam de suprimentos, que, conseqüentemente, geram resíduos. Esse artigo tem como objetivo descrever o processo da logística reversa de resíduos sólidos e rejeitos, bem como a destinação desses elementos inservíveis, apresentando aos profissionais das áreas de logística, portuária e ambiental uma nova possibilidade de atuação.

**Palavras-chave:** Pré-sal; Petróleo; Gás; Unidades marítimas; Logística reversa; Resíduos sólidos.

1 – Discente do curso Superior de Tecnologia em Logística/EAD da Universidade Metropolitana de Santos (Unimes Virtual).

2 - Coordenador e docente do curso Superior de Tecnologia em Logística/EAD da Universidade Metropolitana de Santos (Unimes Virtual).



## 1. INTRODUÇÃO

A Petrobrás estima que as reservas petrolíferas do pré-sal contenha cerca de 1,6 trilhão de metros cúbicos de gás e óleo, número que supera em mais de cinco vezes as reservas atuais do país. O petróleo dessas reservas é de densidade média, sendo mais fácil de refinar, tornando o produto final menos oneroso. Caso essa estimativa realmente se confirme o Brasil ficaria entre as seis maiores reservas de petróleo do mundo, junto a Arábia Saudita, Irã, Iraque, Kuwait e Emirados Árabes. A desvantagem que o país possui em relação a esses países relaciona-se diretamente com a profundidade em que esse petróleo está localizado (CAIXETA-FILHO, 2010); (CARDOSO, 2004).

As tecnologias importadas utilizadas para a extração encontram inúmeras barreiras, principalmente relacionadas à instabilidade da camada de sal, a profundidade e a corrosão de algumas partes do equipamento, tubos e válvulas instalados no fundo do mar (LEITE, 2000); (ROVERI, 2011).

As plataformas de petróleo e as sondas necessitam de suprimentos, limpeza e manutenção. Em média, uma plataforma conta com 200 funcionários, que, por lei, só podem ficar embarcados por 14 dias consecutivos, devendo desembarcar no 15º dia (CAIXETA-FILHO, 2010).

Isso significa que o fluxo de materiais e pessoas é volumoso e constante, bem como a geração de resíduos e rejeitos, que não podem ser descartados em alto mar, tornando-se essencial o processo de logística reversa (*backload*) desses materiais inservíveis, para que tenham a destinação correta (CAIXETA-FILHO, 2010); (CARDOSO, 2004); (LEITE, 2000).

Esse artigo tem como objetivo descrever o processo da logística reversa de resíduos sólidos e rejeitos e a destinação desses elementos inservíveis. Busca, ainda, apresentar aos profissionais das áreas de logística, portuária e ambiental uma nova possibilidade de atuação no setor de petróleo e gás. Para tal, foi utilizada a pesquisa bibliográfica.



## 2. LOGÍSTICA REVERSA E RESÍDUOS SÓLIDOS

Em 2010, após duas décadas de discussões foi aprovada a lei no. 12.305/2010, instituindo a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Esta lei contém instrumentos que permitem o avanço do Brasil para enfrentar os problemas ambientais, sociais e econômicos provenientes do descarte de resíduos sólidos, incentivando a reciclagem e a sustentabilidade (ROVERI, 2011).

Um ponto importante refere-se ao compartilhamento das responsabilidades de todos os geradores de resíduos, sendo eles, fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes e cidadãos. Para que essa lei seja eficiente é primordial o desenvolvimento de canais reversos que façam com que esses materiais tenham a destinação correta (ROVERI, 2011).

A logística reversa gerencia, equaciona e operacionaliza o fluxo físico e as informações correspondentes de produtos de pós venda ou pós-consumo descartados pela sociedade e que de alguma forma devem retornar ao ciclo produtivo agregando valor aos materiais (LEITE, 2000).

Segundo Roveri (2011), é o retorno de materiais e/ou embalagens, consumidos ou não por meios que canais de distribuição reversos. O objetivo é agregar valor a bens inservíveis ao proprietário original, de acordo com a avaliação das condições de utilização destes materiais que chegaram ao fim da vida útil. Já Segundo Caixeta- Filho (2010), os principais fatores que levam as empresas a aplicação da logística reversa são: fatores econômicos; governamentais; de responsabilidade corporativa; tecnológicos; logísticos e sociais.



## **2.1 O PROCESSO DE BACKLOAD NO SETOR DE PETRÓLEO E GÁS**

A logística reversa sob a visão do setor de petróleo e gás é conhecida como *backload*, que se refere ao retorno de materiais, resíduos ou rejeitos que foram transportados e/ou produzidos para bases marítimas e deverão voltar a terra tendo obrigatoriamente a destinação ou disposição final correta (CARDOSO, 2004).

Segundo Caixeta-Filho (2010), destacam-se alguns elementos na movimentação de *backload*, sendo eles: ferramentas e equipamentos; embalagens de unitização reutilizáveis; resíduos e rejeitos.

Por causa dos aspectos ambientais, os resíduos e rejeitos produzidos nas sondas e plataformas marítimas precisam de uma disposição adequada. O processo de retorno, normalmente, se inicia com os mesmos trazidos até o porto, por intermédio de embarcações. A sequência do processo se dá com a emissão da Requisição de Transporte de *Backload* (RT) emitida através do sistema de gestão empresarial o ERP. O sistema de ERP mais utilizado pelas empresas é o SAP. Após emissão da RT ela torna-se visível para a área de Transporte Marítimo, que efetua a programação, tendo em vista o cronograma das embarcações que a unidade marítima possui, em questão definida através de seu roteiro (CAIXETA-FILHO, 2010); (ROVERI, 2011).

## **2.2 ETAPAS DO PROCESSO**

Para que o processo de *backload* seja feito com eficiência existem diversas etapas. Primeiro esses rejeitos e resíduos deverão ser separados para serem unitizados em recipientes adequados. Depois de unitizados, deverão ser transportados através do modal marítimo para terra, onde serão separados e a destinação de cada um definida (CARDOSO, 2004).



### 2.2.1 Unitização

Unitizar é agrupar volumes pequenos em volumes maiores com o objetivo de facilitar e agilizar a movimentação de cargas, ou seja, com a unitização é possível movimentar diversos materiais de uma única vez (ROVERI; 2011).

De acordo com Cardoso (2004), o processo de unitização no setor de petróleo e gás é feito através dos seguintes contentores:

- a) Caixa Metálica: utilizada para carga geral, possui um abertura na face superior;
- b) Cesta Metálica: usada para unitização de perfilados, tubos, calhas, perfis metálicos entre outros;
- c) *Skid*: usada para o transporte de cilindro de gases industriais é uma estrutura feita de metal;
- d) Contêiner fechado comum: conhecido como *dry box* são fechados e usados para carga seca;
- e) Contêiner frigorífico: usado para unitizar alimentos para suprir a mão-de-obra a bordo, nas unidades marítimas.

Para a unitização correta é primordial conhecer as características dos materiais, além de suas dimensões e pesos.

### 2.2.2 Transporte Marítimo

A frota que realiza os serviços de transporte marítimo é composta basicamente por embarcações conhecidas como PSV, que são projetadas para comportar grande capacidade de carga, sendo capazes de transportar suprimentos, como água e combustível, além de materiais e ferramentas. Alguns modelos são capazes de transportar até 2.000 TPB (tonelada por peso bruto), porém, segundo Cardoso (2004) os mais utilizados são os de 3.000 e 4.500 TPB.



Todas as embarcações possuem programações definidas, por intermédio de um cronograma de viagens. Esse roteiro é definido usando o critério de distribuição geográfica, ou seja, unidades localizadas na mesma região são atendidas pelas mesmas embarcações, sempre tendo em vista o atendimento das mesmas com uma frequência mínima de duas vezes na semana (ROVERI, 2011).

De acordo com Caixeta-Filho (2010), podem existir ainda, os atendimentos emergenciais e, neste caso, serão destacadas embarcações específicas para este atendimento.

### **2.2.3 Porto**

Os PSV (embarcações de apoio do setor de petróleo e gás) obrigatoriamente terão que atracar em um terminal portuário que tenha condições de receber esse tipo de produto. Na verdade, o porto é apenas o elo entre o *off shore* e o *on shore* e sua principal finalidade é o desembarque destas cargas em terra (CAIXETA-FILHO, 2010); (ROVERI; 2011).

Após o desembarque, essas cargas passam por uma inspeção feita por um conferente. No caso de *backload*, os principais pontos observados são: eslingas (conjuntos de cabos de aço), condições da carga, descrição da RT e o material físico, inclusive quantidade (LEITE 2000).

Após serem inspecionadas, serão encaminhadas para área retroportuária para terem o destino correto.

### **2.2.4 Retroporto**

Retroporto são áreas que ficam cinco quilômetros adentro contando da zona primária, mais especificamente os portos e aeroportos. Sua finalidade é receber previamente as cargas desembarcadas enquanto aguardam o destino (CARDOSO, 2004); (LEITE; 2000).



As cargas são separadas de acordo com o tipo de material e o destinatário, para agilizar o processo de escoamento dos materiais. Os resíduos que apresentam riscos têm o mesmo tratamento das cargas perigosas, sendo necessária uma área adequada com barreiras de contenção para proteger contra possíveis vazamentos. O piso deverá ser impermeável para que não ocorra contaminação do solo e um sistema de sucção do produto caso ocorra alguma vazamento do produto (CARDOSO, 2004); (LEITE, 2000).

### **2.2.5 Destinação e Disposição Final**

A responsabilidade do destino final dos resíduos gerados em sondas e plataforma independe das cláusulas contratuais estabelecidas entre empresas ou prestadoras de serviços (ROVERI, 2011).

Normalmente, existe uma divisão de responsabilidades que é feita da seguinte forma: as empresas cuidam dos seus resíduos gerados, e as prestadoras de serviços responsabilizam-se pelos resíduos gerados em suas operações, durante a prestação de serviços. Mesmo com essa divisão de responsabilidades, as empresas deverão monitorar as prestadoras para verificar se está sendo dado o tratamento adequado aos resíduos (CARDOSO, 2004).

Para garantir que o processo seja feito de maneira correta, além da RT, algumas empresas possuem, ainda, um sistema de gerenciamento de resíduos, em que são cadastrados todos os resíduos gerados e o histórico de movimentação e tratamento dos mesmos, tornando possível rastreá-los de forma confiável (CARDOSO, 2004).

Junto com o material, segue uma cópia da RT e um formulário de destinação de resíduos, contendo informações importantes sobre a responsabilidade de retirada e tratativa do material. Este formulário é encaminhado para o responsável pela destinação, para que seja respondido, de forma a comprovar que o resíduo foi devidamente tratado. (CARDOSO, 2004).

Tendo em vista uma complexa e densa legislação ambiental aplicada, na grande parte dos casos, o tratamento é terceirizado, protegendo, assim, as empresas geradoras em relação a possíveis multas. As empresas que fazem o tratamento são certificadas por



órgãos federais, estaduais e municipais competentes, caso contrário não poderão realizar esta atividade (ROVERI, 2011).

Os principais destinos dados por essas empresas para os dejetos e resíduos são:

a) Co-processamento: neste processo os resíduos gerados são utilizados como combustível. Eles são queimados em fornos de cimento, sendo destruídos por completo pela alta temperatura e pelo tempo de residência. Não são todos os resíduos que podem ser destinados a este processo, por isso empresas especializadas fazem análise e triagem dos resíduos que podem ser queimados. Em geral são co- processados: borras de óleo, solventes e tintas; embalagens contaminadas; aparas e produtos químicos (DERISIO, 2007) (BRAGA, 2005).

b) Reciclagem: o processo de reciclagem transforma os resíduos em matérias-primas, que retornam ao processo produtivo. Este processo é uma maneira eficiente de reduzir custos e impacto ambientais, pois os resíduos são reutilizados. Infelizmente nem todos os resíduos podem ser reciclados, passando por um processo de triagem para poderem seguir para o processo correto. É comum serem reciclados plásticos, metais, vidros e papéis (BRAGA, 2005).

c) Descontaminação de lâmpadas: o mercúrio metálico é um dos materiais que constituem as lâmpadas fluorescentes. Essa substância contamina o solo, por isso deve passar por um processo de descontaminação. Neste processo, o material contaminante é separado e retirado, gerando subprodutos que são vidros moídos, sucata metálica e mercúrio metálico, que poderão ser reciclados e reaplicados na produção de outras lâmpadas ou outros produtos (DERISIO, 2007).

d) Tratamento de água oleosa: toda água que é contaminada por óleos, graxas ou lubrificantes é considerada contaminada, independente da proporção dessas substâncias. Essa água normalmente é gerada durante as operações de lavagem de tanques, máquinas entre outros. Para descontaminação é necessário que a água passe por um tratamento que normalmente envolve três fases:

1. Decantação;
2. Tratamento físico-químico;
3. Flotação.



Na decantação, o óleo livre, ou seja, aquele que não se misturou com a água, é separado. Esse óleo que permaneceu na água de forma homogênea é separado através do tratamento químico. A flotação irá retirar o óleo que o processo físico-químico separou (BRAGA, 2005); (DERÍSIO, 2007).

### 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente artigo discutiu como o *backload* de resíduos sólidos em plataforma de petróleo ocorrem e quais os destinos que são dados aos mesmos.

Foram apresentadas as etapas do processo, ou seja, a unitização, as embarcações para que tragam os materiais para as operações *on shore*, desembarque, armazenagem na retro área, finalizando com a destinação e disposição final.

A contribuição mais significativa refere-se aos aspectos de *backload* de resíduos e rejeitos, tendo em vista que a Lei 12.305/2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos) obriga as organizações à logística reversa dos resíduos sólidos e rejeitos.

Portanto, este artigo passa a ser uma fonte de informação para que outros profissionais (das áreas de logística, gestão ambiental e gestão portuária) possam compreender detalhes do retorno, destinação e disposição final de resíduos produzidos na futura exploração do pré-sal da bacia de Santos.



## REFERÊNCIAS

BRAGA, B et al. *Introdução à Engenharia Ambiental*. Prentice Hall. 2005.

CAIXETA-FILHO, J.V. *Gestão Logística do Transporte de Cargas*. São Paulo: Atlas, 2010.

CARDOSO, L. C.S. *Logística do Petróleo: Transporte e Armazenamento*. Rio de Janeiro: Interciência, 2004.

DERISIO, J.C. *Introdução ao controle da poluição ambiental*. Signus. 2007.

LEITE, P.R. *Canais de distribuição reversos*. Revista Tecnológica, p. 60-67, dez. 2000.

PETROBRÁS. Endereço: <[www.petrobras.com/pt/energia-e-tecnologia/fontes-de.../pre-sal/](http://www.petrobras.com/pt/energia-e-tecnologia/fontes-de.../pre-sal/)> Acesso em: 10 novembro 2014.

PORTO GENTE. Endereço: <[www.portogente.com.br](http://www.portogente.com.br)>. Acesso em: 05 novembro 2014.

ROVERI, V. *Apoio Logístico Terrestre e Off Shore: Backload de Resíduos Sólidos em Unidades Marítimas*. 2011. Artigo, Unaerp Campus Guarujá.

## Vinícius Roveri

Mestrado em Ecologia (Unisantia) pelo Programa de Pós Graduação em Sustentabilidade de Ecossistemas Costeiros e Marinhos (área de concentração: estudos da qualidade da água superficial). Pós-graduado em Gestão Ambiental pelo CEUCLAR; Educação Ambiental pela UCAM. Direito Ambiental pela Facinter e em Docência na Educação Superior pela Unaerp. Docente e coordenador do curso de Gestão Ambiental na Unimes Virtual.



**Para citar este trabalho:**

**LIMA, Marly Alves; ROVERI, Vinícius. LOGÍSTICA REVERSA DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM UNIDADES MARÍTIMAS. Revista Aten@ Vol.1 – Número 0 – AGOSTO 2016. Disponível em:**

**<http://periodicosunimes.unimesvirtual.com.br/index.php?journal=gestaoenegocios&page=index>**