



GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS NO AMBIENTE OFFSHORE

Daniela Farias Cabral¹, Emanuel Carlos do Amarante Veiga¹ Janice Maria Zacharias¹,
Fabio José Esper^{1, 2}, Guillermo Ruperto Martín Cortés^{1,2}

¹Centro Universitário Estácio Radial de São Paulo, Campus Santo Amaro, Engenharia de Petróleo e Gás
daniela.cabral@estacio.br, janice.zacharias@estacio.br ;

²PMT-EPUSP - Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais da Escola Politécnica da Universidade de
São Paulo. fabio.esper@usp.br ; germac@usp.br

RESUMO

O presente trabalho traz para discussão a metodologia empregada por empresas de E&P de petróleo e gás natural atuantes no ambiente offshore em águas jurisdicionais brasileiras, no que se refere ao gerenciamento dos resíduos provenientes de suas operações. Realiza-se a presente análise embasada no referencial teórico metodológico e à luz de uma legislação rigorosa e desconhecida pela maioria das pessoas sem contato direto com a área de E&P. O estudo expõe de maneira detalhada as técnicas empregadas pelas empresas de E&P de petróleo e gás natural para gerenciar seus resíduos no ambiente offshore em águas jurisdicionais brasileiras. Analisa-se de forma específica os métodos utilizados em um ambiente extremamente hostil onde a preocupação com o cronograma de projeto, custo operacional, proteção à vida humana, meio ambiente, propriedade do cliente e imagem da empresa são igualmente importantes. O trabalho esclarece dúvidas e fornece fatos para sustentar a premissa de disparidade a respeito das exigências entre a indústria convencional e a indústria offshore. O estudo proporciona ainda uma reflexão quanto ao substrato epistemológico do complexo arcabouço legal que rege o gerenciamento de resíduos sólidos e efluentes nas águas sob jurisdição nacional. Através da pesquisa realizada, pode-se observar como resultado, uma legislação restritiva e uma fiscalização atuante, concluindo-se que existe no ambiente offshore (empresas de E&P atuando no Brasil) um sistema de gerenciamento de resíduos altamente eficiente e eficaz desde as medidas primárias como educação ambiental visando à conscientização, em relação a “não geração” do resíduo, o emprego de tecnologias de ponta e medidas secundárias que dizem respeito à segregação adequada, armazenamento e destinação final dos resíduos gerados por essas unidades.

INTRODUÇÃO

Após vinte e um anos de discussões no Congresso Nacional, a geração e destinação de Resíduos Sólidos marcou, ainda que tardiamente, o início de uma forte articulação institucional envolvendo os três entes federados – União, Estados e Municípios, o setor produtivo e a sociedade em geral - na busca de soluções para os problemas na gestão e destinação dos resíduos sólidos que comprometem a qualidade de vida dos brasileiros. A aprovação da Política Nacional de Resíduos Sólidos qualificou e deu novos rumos à discussão sobre De acordo com o Ministério do Meio Ambiente do governo federal, a preocupação com os resíduos vem sendo discutida há algumas décadas nas esferas nacional e internacional, devido à expansão da consciência coletiva com relação ao meio ambiente. Assim, a complexidade das atuais demandas ambientais, sociais e econômicas nos induz a um novo posicionamento dos governos federais, estaduais e municipais, além da sociedade civil e da iniciativa privada.

A partir de agosto de 2010, baseado no conceito de responsabilidade compartilhada, a sociedade como um todo – cidadãos, governos, setor privado e sociedade civil organizada – passou a ser responsável pela gestão ambientalmente adequada dos resíduos

sólidos. Agora, pelo menos na teoria, o cidadão é responsável não só pela disposição correta dos resíduos que gera, mas também é importante que repense e reveja o seu papel como consumidor; o setor privado, por sua vez, fica responsável pelo gerenciamento ambientalmente correto dos resíduos sólidos, pela sua reintegração na cadeia produtiva e pelas inovações nos produtos que tragam benefícios socioambientais, sempre que possível; os governos federal, estaduais e municipais são responsáveis pela elaboração e implementação dos planos de gestão de resíduos sólidos, assim como dos demais instrumentos previstos na Política.

A busca por soluções na área de gestão de resíduos reflete a demanda da sociedade que pressiona por mudanças motivadas pelas mudanças climáticas, escassez de recursos e elevados custos socioeconômicos e ambientais. Se manejados adequadamente, os resíduos sólidos adquirem valor comercial e podem ser utilizados em forma de novas matérias-primas ou novos insumos. A implantação de um Plano de Gestão trará reflexos positivos no âmbito social, ambiental e econômico, pois não só tende a diminuir o consumo dos recursos naturais, como proporciona a abertura de novos mercados, gera trabalho, emprego e renda, conduz à

inclusão social e diminui os impactos ambientais provocados pela disposição inadequada dos resíduos.

No ambiente offshore, a Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição por Navios (MARPOL 73/78), tem por objetivo o estabelecimento de regras para a completa eliminação da poluição intencional do meio ambiente por óleo e outras substâncias danosas oriundas de embarcações, bem como a minimização da descarga acidental daquelas substâncias no ar e no meio ambiente marinho. A norma exige que o governo de cada país assegure o fornecimento de instalações para recepção portuária adequada, sem causar atrasos indevidos.

Uma instalação de recepção portuária é qualquer coisa que possa receber resíduos de bordo de navios e misturas contendo óleo, líquidos nocivos ou lixo. O tipo e o tamanho das instalações depende das necessidades dos navios que visitam determinado porto. Enquanto que uma simples lata de lixo e um barril para óleo residual podem ser suficientes em um porto pequeno, outro irá necessitar de grandes tanques de armazenagem para a recepção de resíduos e misturas contendo óleo ou líquidos nocivos. Para corroborar a resolução supracitada, no Brasil temos a Resolução nº 2190 - ANTAQ, de 28 de julho de 2011 que aprova a norma para disciplinar a prestação de serviços de retirada de resíduos

de embarcações em águas jurisdicionais Brasileiras.

Além das legislações mencionadas acima, as unidades offshore tem a necessidade de atender a constituição nacional, anexos contratuais utilizados na área de E&P, documentos da *International Maritime Organization* (IMO), exigências específicas do *International Safety Management-ISM Code* e normas das principais sociedades classificadoras, responsáveis por aprovar as embarcações que operam em águas sob jurisdição nacional.

Sociedades Classificadoras são organizações que possuem Delegação de Competência estabelecida de acordo com as Normas da Autoridade Marítima (NORMAM 06) para atuarem em nome do governo brasileiro na implementação e fiscalização da correta aplicação dos requisitos das convenções e códigos internacionais ratificados pelo Brasil e todas as normas nacionais pertinentes, relativas à segurança da navegação, salvaguarda da vida humana (*International Convention for the Safety of Life at Sea - SOLAS, 1974*) e prevenção da poluição ambiental.

É importante concluir então, que as sociedades classificadoras desempenham papel fundamental, pois aprovam ou não uma embarcação para atuar em águas jurisdicionais brasileiras de acordo com o



II CONEPETRO

II CONGRESSO NACIONAL DE ENGENHARIA DE
PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS
IV WORKSHOP DE ENGENHARIA DE PETRÓLEO

previsto na NORMAM 06, Norma da Marinha do Brasil.

Embarcações de construção submarina desempenham um papel fundamental na indústria offshore, pois são elas que subsidiam as plataformas de armazenamento e produção, através da instalação de árvores de

METODOLOGIA

Geração de Resíduos

O OWS I, embarcação foco desse estudo, é uma unidade de construção submarina com capacidade para operar com linhas flexíveis com carga na catenária de até 550 toneladas em uma lâmina d'água de 2500 metros.

Operando 24 horas por dia, com uma tripulação média de 95 pessoas à bordo, o OWS I gera resíduos sólidos e efluentes diretamente proporcional à 23 famílias de 4 pessoas diariamente. Devido ao fato desses resíduos serem gerados no ambiente offshore, uma série de medidas específicas precisam ser tomadas para que eles sejam gerenciados da maneira correta.

Tudo começa na fase de projeto da embarcação, onde são definidos os

Gerenciamento de Resíduos Sólidos

O gerenciamento e segregação de resíduos sólidos de bordo seguem as recomendações da legislação ambiental aplicável e está definido no Plano de

natal, PLETs (termo em Inglês para *Platform End Manifold*), dutos rígidos, umbilicais e linhas flexíveis, enfim, realizam todas as ligações entre as plataformas de produção e armazenamento e os poços de petróleo.

propósitos da mesma e como a construção pode atender a esse objetivo e aos requisitos contratuais.

Quando a construção acontece em solo estrangeiro, uma equipe de representantes da empresa é enviada para acompanhar todas as fases de construção da unidade.

A fase final de construção conta com as etapas de pré comissionamento e comissionamento da embarcação. Posteriormente é realizado o *Sea Trial* (Prova de Mar), onde uma sociedade classificadora examina todas as especificações técnicas da embarcação. Caso não haja itens impeditivos, a classificadora emite os devidos certificados de aprovação.

Gerenciamento de Resíduos, que descreve todo o processo e sistemática de coleta seletiva (segregação), identificação dos resíduos, armazenamento temporário

www.conepetro.com.br

(83) 3322.3222

contato@conepetro.com.br

adequado e destinação final em terra através de empresas licenciadas para esse serviço.

A embarcação realiza suas entradas regularmente nos terminais ou portos que possuem facilidades, onde os resíduos gerados e armazenados temporariamente a bordo na área de armazenamento e nos coletores específicos com tampa de proteção são removidos por empresas licenciadas pelos órgãos ambientais competentes. Nenhum tipo de resíduo sólido seja ele Classe I, II-A e II-B é descartado para o mar, com exceção dos restos alimentares que são triturados e descartados para o mar após passarem pela malha de 25 mm, de acordo com a NT-IBAMA 01/2011 e a regulamentação MARPOL programa de coleta seletiva de resíduos encontra-se implementado a bordo, onde, para a segregação do resíduo, a embarcação dispõe de coletores estrategicamente instalados em determinados pontos. Estes coletores têm cores específicas

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a fase de preparação, também ocorre o planejamento referente aos requisitos ambientais que devem ser atendidos pela unidade, que tem seu início com a implementação do Procedimento de Gerenciamento de Resíduos Sólidos e

para cada tipo de resíduo, atendendo a Resolução CONAMA Nº 275/01.

Os resíduos gerados pela embarcação são transportados e destinados por empresas licenciadas pelos órgãos ambientais competentes. Toda a tripulação de bordo participa de treinamento continuado nas boas práticas de segregação de resíduos e de educação ambiental denominado PEAT (Programa de Educação Ambiental dos Trabalhadores).

A embarcação possui 2 trituradores de alimentos Tipo: 515 BS, Fabricante: Disperator (Fabricado na Suécia) com a capacidade da câmara de trituração de 400kg/h que atende a NT-IBAMA 01/2011 e a regulamentação MARPOL, anexo V; e um compactador de resíduos Tipo: UMCC-2, Fabricante: Uson Marine (Fabricado na Suécia) com uma capacidade de compactação de até 5,5 t. Existe a bordo triturador sobressalente para ser utilizado em caso de quebra do equipamento.

Efluentes onde são estabelecidas todas as diretrizes para a segregação, armazenamento, transbordo, transporte e destinação final dos resíduos gerados a bordo. Todos os tripulantes, incluindo serviço de hotelaria da embarcação recebem treinamento específico

sobre segregação de resíduos a bordo de acordo com a resolução CONAMA N°275, de forma a estarem capacitados a realizar

também o armazenamento dos resíduos em local predeterminado para posterior desembarque.

Tabela 1: Mapeamento dos Resíduos gerados no OWS 1, com respectiva destinação final.

Resíduo/ Efluente	Classe NBR1004	Local de Geração	Local de Desembarque	Destinação Final
Efluentes Oleosos / Borraxas Oleosas	I	<ul style="list-style-type: none"> Sistema separador de água e óleo; Óleos usados. 	Onshore	Rerrefino
Resíduos Sólidos Contaminados por Óleo, Prod. Químico, Tinta (manta absorvente, filtro, trapos, estopas, resíduos de tinta e de produtos químicos)	I	<ul style="list-style-type: none"> Convés; Casa de máquinas; Casario 	Onshore / Offshore	Co-processamento / Aterro Industrial
Baterias, Pilhas	I	Equipamentos Eletrônicos	Onshore	Aterro Industrial
Lâmpadas Fluorescentes	I	Todo o navio	Onshore	Aterro Industrial
Sólidos Contaminados com Produto Químico (embalagem de produtos químicos em geral)	I	<ul style="list-style-type: none"> Convés; Casa de máquinas; Cozinha; Lavanderia. 	Onshore / Offshore	Aterro Industrial / Co-processamento
Resíduo de Saúde	I	Enfermaria	Onshore	Tecnologias Térmicas (incineração/autoclavagem) / Aterro Industrial
Orgânico	II	<ul style="list-style-type: none"> Refeitório Cozinha Locais de Lanche 	Onshore / Offshore	Aterro Sanitário / Trituração e alijamento ao mar
Recicláveis (papel, papelão, plástico e vidro)	II	Todo o navio	Onshore / Offshore	Reciclagem
Madeira	II	<ul style="list-style-type: none"> Convés; Casa de máquinas; 	Onshore / Offshore	Reciclagem / Co-processamento
Sucata de Ferro	II	<ul style="list-style-type: none"> Convés; Casa de máquinas; 	Onshore / Offshore	Beneficiamento
Cartucho de Impressora	I	<ul style="list-style-type: none"> Ponte Almoxarifado Sala de Rádio 	Onshore	Reciclagem
Aerosol	I	<ul style="list-style-type: none"> Convés; Casa de máquinas; 	Onshore / Offshore	Aterro Industrial
Tetra Pak	II	<ul style="list-style-type: none"> Cozinha; Refeitório 	Onshore / Offshore	Reciclagem
Pirotécnico	I	<ul style="list-style-type: none"> Ponte Baleeira 	Onshore	Aterro Industrial Detonação Programada Co-processamento
Óleo de Cozinha	I	<ul style="list-style-type: none"> Cozinha 	Onshore	Reciclagem
Lodo Residual	II	ETE – Estação de Tratamento de Efluentes	Onshore	Aterro Sanitário
Efluente Sanitário / Águas Servidas	II	<ul style="list-style-type: none"> Banheiro Cozinha 	Onshore / Offshore	Lagoa de aeração / Tratamento na ETE e descarte no mar

A fim de reduzir o volume do resíduo gerado, o navio é dotado de uma unidade

compactadora de resíduos. Resíduos



II CONEPETRO

II CONGRESSO NACIONAL DE ENGENHARIA DE
PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS
IV WORKSHOP DE ENGENHARIA DE PETRÓLEO

orgânicos ou que possam gerar chorume não são compactados.



Figura 1:

Preparação para estocagem e desembarque de resíduos offshore do OSW1.

Fonte: os autores

O desembarque dos resíduos ocorrerá através de rebocadores fretados pelo cliente e depois direcionados à gerenciadora de resíduos contratada. Por questões logísticas e

financeiras, a embarcação prioriza o desembarque dos resíduos offshore, ou seja, por rebocadores ou *supply vessel*.

www.conepetro.com
.br

(83) 3322.3222
contato@conepetro.com.br

Baseado em conceitos históricos, há de se concordar que gerenciar os resíduos provenientes de nossas atividades antrópicas tem sido um desafio desde os tempos de nossos antepassados. A partir do momento que começamos a entender os impactos

CONCLUSÕES

O Brasil ainda está em fase insipiente quanto a eficácia do gerenciamento de seus resíduos sólidos e efluentes. Há um longo caminho a ser percorrido por partes dos órgãos governamentais e pela sociedade. O cidadão comum nem sequer sabe a quantidade de resíduo que o próprio gera e adicionalmente, desconhece, os efeitos causados pelo descarte inapropriado desses resíduos à longo prazo.

A tarefa de gerenciamento de resíduos gerados em locais convencionais, isto é, em terra firme, nunca foi uma tarefa fácil. Sendo assim, a maioria das pessoas pode apenas

REFERÊNCIAS

DIAS, Danilo de Souza e RODRIGUES, Adriano Pires (1994). Petróleo, livre mercado e demandas sociais. Instituto Liberal: Rio de Janeiro, RJ. Diretrizes para o Controle e Gerenciamento da Água de

ambientais negativos que eles poderiam causar quando descartados de maneira inadequada, começamos a traçar estratégias e planos de ação para eliminar ou minimizar os seus efeitos adversos no meio ambiente e em nossas vidas.

imaginar como isso funciona quando a fonte geradora do resíduo está localizada em alto mar, a mais de cento e cinquenta milhas da costa, onde os órgãos ambientais só inspecionam e fiscalizam mediante denúncia.

Além de todos esses fatores, estamos falando de um ambiente que está constantemente sob condições climáticas extremamente adversas.

Dentro da perspectiva desse estudo, é prudente colocar que o gerenciamento de resíduos é muito mais complicado quando realizado offshore.

Lastro dos Navios, para Minimizar a Transferência de Organismos Aquáticos Nocivos e Agentes patogênicos.

Disponível em:
<<http://www.mma.gov.br/estruturas/lastro>



II CONEPETRO

II CONGRESSO NACIONAL DE ENGENHARIA DE
PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS
IV WORKSHOP DE ENGENHARIA DE PETRÓLEO

[/ arquivos/a86820pt.pdf](#)> Acesso em 2 de dezembro de 2015

MARPOL Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição por Navios, 1973. Disponível em: <https://www.ccaimo.mar.mil.br/marpol>>

Acesso em 02 de dezembro de 2015

MARPOL 73/78 – Anexo IV Regras Para A Prevenção Da Poluição Por Esgoto dos Navios.

Disponível em: <https://www.ccaimo.mar.mil.br/marpol>>

Acesso em 02 de dezembro de 2015

MARPOL 73/78 – Anexo V Regras Para A Prevenção Da Poluição Por Lixo dos Navios. Disponível em: <https://www.ccaimo.mar.mil.br/marpol>>

Acesso em 02 de dezembro de 2015

Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA nº 07/11.

Disponível em:

< Acesso em 14 de abril de 2013

Nota Técnica CGPEG/DILIC/IBAMA Nº 01/11 - 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

Disponível em:

<<http://www.ibama.gov.br/publicadas/projeto-de-controle-da-poluicao-dos-empreendimentos-maritimos-de-petroleo-e-gas>>

Acesso em 12 de março de 2013

www.conepetro.com
.br

(83) 3322.3222

contato@conepetro.com.br