

**MARINHA DO BRASIL
CENTRO DE INSTRUÇÃO
ALMIRANTE GRAÇA ARANHA - CIAGA
CURSO DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS DE MÁQUINAS DA
MARINHA MERCANTE (APMA)
TURMA 02/2011**

SANDRO MAGALHÃES PEDROSA

**GESTÃO DE RESÍDUOS OLEÓDOS GERADOS NAS EMBARCAÇÕES
OFFSHORE NO BRASIL**

RIO DE JANEIRO/RJ
2011

SANDRO MAGALHÃES PEDROSA

**GESTÃO DE RESÍDUOS OLEÓDOS GERADOS NAS EMBARCAÇÕES OFFSHORE
NO BRASIL.**

Monografia apresentada como parte das atividades do curso APMA EAD-2011, da disciplina UEA-I Metodologia de Pesquisa Científica.

Orientador: Prof. Ramesses Cesar da Silva Ramos.

SANDRO MAGALHÃES PEDROSA

**GESTÃO DE RESÍDUOS OLEÓDOS GERADOS NAS EMBARCAÇÕES OFFSHORE
NO BRASIL.**

Monografia apresentada como parte das atividades do curso APMA EAD-2011, da disciplina UEA-I Metodologia de Pesquisa Científica.

AVALIAÇÃO:

Professor Orientador: Ramesses César da Silva Ramos

Data da avaliação: _____

Resultado: _____

Nota Final: _____

À memória de meu pai, **Aldenor Benevides Pedrosa**, que partiu muito cedo, mas sempre presente em minha vida, embora passados muitos anos de sua partida.

AGRADECIMENTOS

Ao Professor e orientador Ramesses, pelo apoio e encorajamento contínuos na pesquisa e aos demais mestres da casa, pelos conhecimentos transmitidos.

À diretoria de graduação do Centro de Instrução Almirante Graça Aranha.

À minha esposa, **Leila Moraes Pedrosa**, que por determinação e amor me fez seguir em frente e aos meus filhos **Gabriel** e **Camila**, pela paciência e abnegação dos momentos não dedicados a eles.

``Quando vou a um país, não pergunto se esse país tem boas leis ou más leis, pois boas e más leis todos os países têm, mas se ele faz cumprir as leis que tem.``
(Montesquieu - século XVIII)

RESUMO

GESTÃO DE RESÍDUOS OLEÓDOS GERADOS NAS EMBARCAÇÕES OFFSHORE NO BRASIL.

A poluição causada pelas embarcações de apoio marítimo pode influir diretamente em atividades econômicas como a pesca e prejudicar atividades recreacionais, além de causar prejuízos ao ecossistema. A adoção de um sistema de gestão por uma grande empresa pode levar outras do mesmo segmento a acompanhar a iniciativa, resultando num saldo positivo para a qualidade ambiental das águas do litoral brasileiro. Este trabalho apresenta um sistema de gestão de resíduos oleosos gerados nas embarcações offshore. E especialmente, trata da importância da correta aplicação do sistema de manutenção realizada a bordo para prevenir o surgimento de óleo nos porões das embarcações. É proposto um modelo de sistema de gestão ambiental com base na legislação vigente a cerca da prevenção da poluição por óleo, especialmente, no que diz respeito às regras da Marpol. A pesquisa mostrou que a implantação de um sistema de manutenção eficiente evita gastos e desgastes gerados com as etapas de coleta, separação, tratamento, recepção e destinação dos resíduos oleosos, além de minimizar os registros de ocorrência desse tipo de problema.

Palavras-Chave: Gestão de resíduos oleosos, Prevenção da poluição por óleo, Offshore, MARPOL - Regra I.

ABSTRACT

OILY WASTE MANAGEMENT GENERATED IN OFFSHORE BOAT HOLDS IN BRAZIL.

The pollution caused by marine support vessels may impact directly on economic activities such as fishing and recreational activities affect and cause damage to the ecosystem. The adoption of a management system for a large company can lead others in the same industry to follow the initiative, resulting in a surplus for the environmental quality of waters off the Brazilian coast. This paper presents a system for managing oily waste generated on ships offshore. And especially, comes to the importance of correct application of the maintenance performed on board to prevent the emergence of oil in the holds of ships. It is proposed a model of environmental management system based on legislation about the prevention of oil pollution, especially with regard to Marpol. Research has shown that the implementation of an efficient maintenance system saving the expense and wear generated through the steps of collection, separation, treatment, receipt and disposal of oily waste, and minimize the occurrence records of this type of problem.

Key words: Oily waste management, prevention of pollution by oil, Offshore, MARPOL - Rule I

SUMÁRIO

1- INTRODUÇÃO.....	12
1.1 – Colocação do Problema.....	12
1.2- Reflexão acerca do meio ambiente e da poluição.....	13
1.2.1- A Poluição dos Mares.....	13
1.2.2 – A Poluição por Óleo.....	14
1.3 - Objetivo Geral.....	21
1.4 – Objetivo Específico.....	21
2- REQUISITOS LEGAIS: LEGISLAÇÃO BRASILEIRA E INTERNACIONAL.....	22
2.1 - Convenção Marpol 73/78.....	27
2.1.1- Organização Marítima Internacional (IMO).....	27
3- MANUTENÇÃO E PREVENÇÃO DA POLUIÇÃO POR ÓLEO.....	30
3.1 - Amadurecimento da Marinha Mercante na prevenção de resíduos oleosos.....	31
4- MODELO DE GESTÃO DE RESÍDUOS OLEOSOS PARA EMBARCAÇÕES REBOCADORES OFFSHORE.....	37
4.1- Resíduos Cobertos Pela Marpol.....	37
4.1.1 - Tipos e quantidades de Resíduos Oleosos.....	37
4.2- Metodologia para o levantamento de quantidades de resíduos oleosos.....	39
4.2.1 Coleta de dados.....	39
4.2.2 Interpretação de dados e projeto de instalação para recepção.....	41
4.3 - Alternativas de Equipamentos para Coletar, Armazenar e Tratar Resíduos Oleosos.....	41
4.3.1 - Equipamentos combinados de coleta e separação.....	43
4.4 - Reciclagem de Resíduos Oleosos.....	43
4.5 - Seleção de opções de disposição para resíduos oleosos.....	47
5- CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	49
6- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	50
7- ANEXOS.....	52
Anexo 1: Questionário adaptado do formulário da Marpol 73/78 para levantamento de resíduos oleosos de navios.....	52
Anexo 2: Livro de registro de óleo.....	55

LISTA DE SIGLAS

IMO – Organização Marítima Internacional

MARPOL – Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição por Navios

OILPOL – Convenção Internacional para Prevenção da Poluição por Óleo

SOLAS – Convenção Internacional para Salvaguarda da Vida Humana no Mar

SOPEP – Plano de Emergência para Prevenção da Poluição por óleo

ONG – Organização Não Governamental

DNV – Det Norsk Veritas

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

CNUMAD – Conferencia das Nações Unidas para Meio Ambiente e Desenvolvimento

ITOPF - ITOPF – International Tanker Owners Pollution Federation – Federação Internacional dos Proprietários de Navios Tanques contra a Poluição

ISO – Organização Internacional de Padronização

CLC - Convenção sobre a Responsabilidade Civil

OPA - Ato de Poluição por Óleo

LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Poluição no Mar

Figura 02: Contribuição de fontes antropogênicas e fontes de contaminação marinha por óleo.

Figura 03: Sistema de tratamento de efluentes em embarcações Offshore

Figura 04: Separador de água e óleo de embarcações Offshore

Figura 05: Caixa de emergência com kit combate para derramamento de óleo a bordo

1- INTRODUÇÃO

1.1 – Colocação do Problema

O meio ambiente marinho caracterizado pelos oceanos, mares e os complexos das zonas costeiras formam um todo integrado que é componente essencial do sistema que possibilita a existência da vida sobre a Terra, além de ser uma riqueza que oferece possibilidade para um desenvolvimento sustentável (CNUMAD, 2003).

Durante os últimos 30 anos, a poluição dos oceanos tem sido motivo de crescente preocupação internacional. Estima-se que cerca de 77% dos poluentes despejados são originários de fontes terrestres e tendem a se concentrar nas regiões costeiras, justamente o habitat marinho mais vulnerável e também o mais habitado por seres humanos. Vale ressaltar que cinco das nove regiões metropolitanas brasileiras se encontram na região costeira e que metade da população brasileira reside a menos de 200 km do mar. Esse contingente gera cerca de 56 mil toneladas por dia de lixo e o destino de 90% desse total são lixões a céu aberto, que contribuem para a poluição de rios, lagoas e do próprio mar (CNUMAD, 2003).

Uma fração considerável da poluição dos mares tem origem na atividade da navegação como, por exemplo, o lançamento de resíduo oleoso no mar sem o devido tratamento por navios. Embora isto no passado não representasse uma contribuição de grande importância para a degradação ambiental, principalmente quando comparado às quantidades que vinham de terra, atualmente, com a utilização cada vez mais freqüente de plásticos e outros materiais não facilmente degradáveis, o assunto passou ter mais atenção por parte das autoridades, embora sejam os derivados de petróleo usados como combustível, lubrificantes e em atividades de manutenção, os mais importantes agentes poluidores, sendo o derramamento de óleo devido aos grandes acidentes a forma que desperta o mais forte apelo (Miranda Filho, 1999; Menezes Filho, 1999).

Os vazamentos de petróleo e seus derivados em poços petrolíferos marítimos, em terminais portuários, em navios petroleiros e na limpeza de seus tanques são considerados um problema mundial, sendo os mais comuns os que ocorrem por ocasião das operações de carga e descarga dos navios nos terminais.

Segundo dados do ITOPF – *The International Tanker Owners Pollution Federation* - 92% dos derrames de óleo têm esta origem (ITOPF, 2003).

1.2- Reflexão acerca do meio ambiente e da poluição

1.2.1- A Poluição dos Mares.

A superfície total dos mares é de 361,3 milhões de km², o que representa 70,8% da superfície do globo. O volume total das águas dos mares é de 1.338,5 milhões de km³, ou seja, 93,9% da hidrosfera, que é composta de todas as águas do globo (POLMAR, 2005).

A imensidão do mar, com superfície 2,5 vezes a superfície da terra emersa, e volume dez vezes superior ao da terra emersa, levou a que a humanidade tivesse a percepção, errônea, de que o oceano — considerado praticamente infinito — pudesse absorver incólume, todos os despejos nele lançados (SILVA, 1978). Muitos produtos químicos, usados em indústrias e em residências, são descartados no mar, direta ou indiretamente, acidental ou deliberadamente. Os mais comuns são sabões, detergentes e outros produtos de limpeza; óleos, tintas, baterias e outros produtos contendo hidrocarbonetos e metais. Uma vasta gama de produtos químicos, também, chega ao mar sendo lavados da terra pela chuva ou tempestades (GESAMP, 2001).

O oceano profundo, ocupado pelos grandes giros e grandes imersões, constitui 92% da superfície do mar, mas são os mares epicontinentais, ou águas costeiras — cerca de 8% dos oceanos — que recebem diretamente o defluxo dos rios, através dos estuários, e todos os efluentes provenientes da terra (SILVA, 1978).

As descargas de terra não se misturam imediatamente (ou mesmo nem se misturam) com a água dos giros oceânicos e podem permanecer em pequenos ciclos fechados no mar epicontinental e mesmo dentro de estuários e baías. Esta estagnação das descargas pode provocar contaminação localizada. Por exemplo, alguns organismos concentram elementos até 2 milhões de vezes, sendo afetados por estes compostos e afetando consumidores superiores da cadeia trófica (SILVA, 1978).

Grandes volumes de substâncias químicas — mais de 100.000 produzidas comercialmente, dentre as quais mais de 1.000 em quantidades superiores a 1.000 toneladas anuais — são transportados por navios, estradas e ferrovias. Isto leva a

descarga – em operações como lavagem de tanques, por exemplo — e apresenta risco de derramamentos acidentais quando da transferência das cargas de um meio de transporte para outro (GESAMP, 2001).

Quais os impactos que podem ocorrer caso os resíduos sejam dispostos em locais inadequados?



Figura 01: Poluição do Mar
Fonte: Google Imagem

1.2.2 – A Poluição por Óleo.

O petróleo exerce um papel preponderante na sociedade moderna e apresenta uma série de riscos quando liberado no meio ambiente, seja em derramamentos acidentais ou descargas crônicas (NAS, 2003).

As fontes de contaminação do mar por petróleo podem ser classificadas em quatro grupos: exsudação natural, extração, transporte e consumo. A exsudação natural tende a ocorrer em mar aberto, esporadicamente e em baixas vazões. As atividades associadas à extração de petróleo e gás podem provocar derramamentos acidentais provenientes de erupções de poços, vazamentos superficiais de plataformas ou desprendimento crônico associados com a disposição de águas produzidas e cascalhos contaminados gerados no processo de perfuração.

O transporte de petróleo e de produtos refinados e as atividades de refino e de distribuição podem provocar vazamentos que não são classificados como triviais, visto poderem ocorrer como grandes derramamentos e em todos os locais de passagem de petroleiros ou onde oleodutos estejam instalados. As áreas próximas a

instalações de processo de petróleo apresentam maior risco por concentrarem as três atividades mencionadas (transporte, produção e distribuição).

A contaminação provocada pelo consumo de petróleo seja por carros, barcos, navios, ou por lixiviação de solo em áreas urbanas, corresponde à maior parcela de petróleo introduzida no mar devido a atividades humanas. Diferentemente de outras fontes, as quantidades introduzidas pelo consumo ocorrem como vazamentos lentos e crônicos e com as emissões atmosféricas. Como a maior parte do consumo de petróleo ocorre em terra, os rios, sistemas de drenagem de águas pluviais e de esgotos carregam a maior parcela de óleo que chega ao ambiente marinho.

Do óleo que adentra o mar, a exsudação natural responde por 45%; a extração de petróleo por 3 %; o transporte de petróleo e derivados por 12 %; e o consumo de produtos de petróleo – responsável pela maior parcela não natural – por 38%. Consideradas apenas as fontes antropogênicas, o consumo passa a ser responsável por 72 % da quantidade de óleo inserida nos oceanos; o transporte de petróleo e derivados responde por 22 % do total; e a extração de petróleo tem a menor contribuição, com 6 % (NAS, 2003).

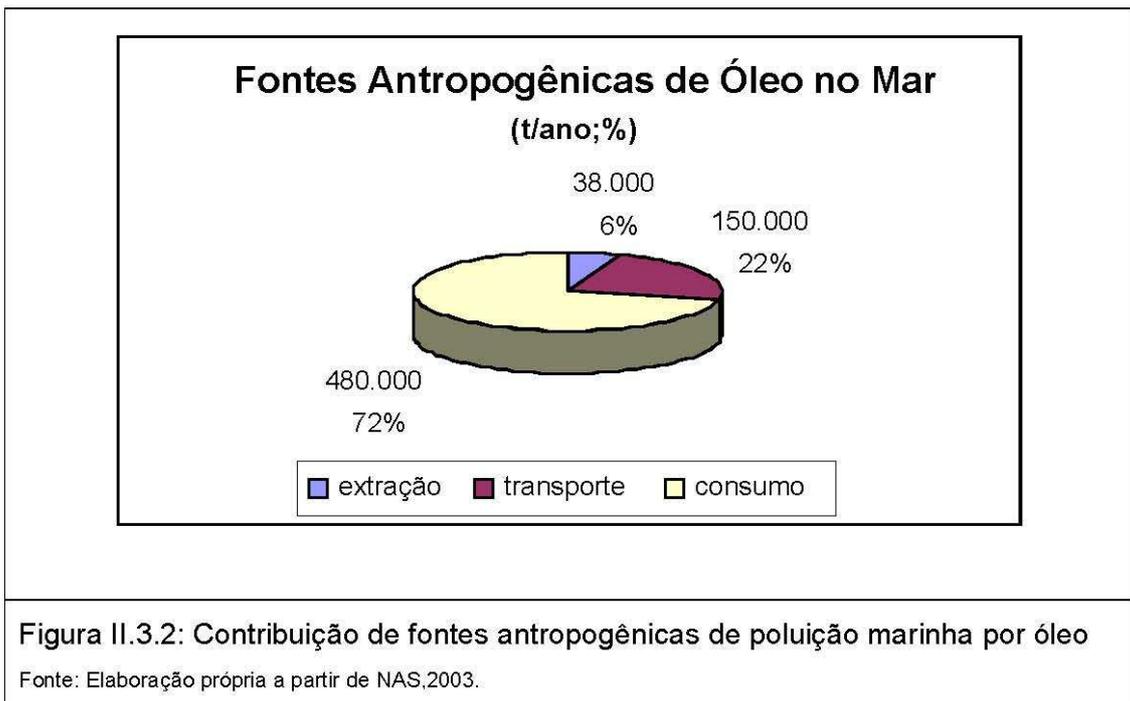
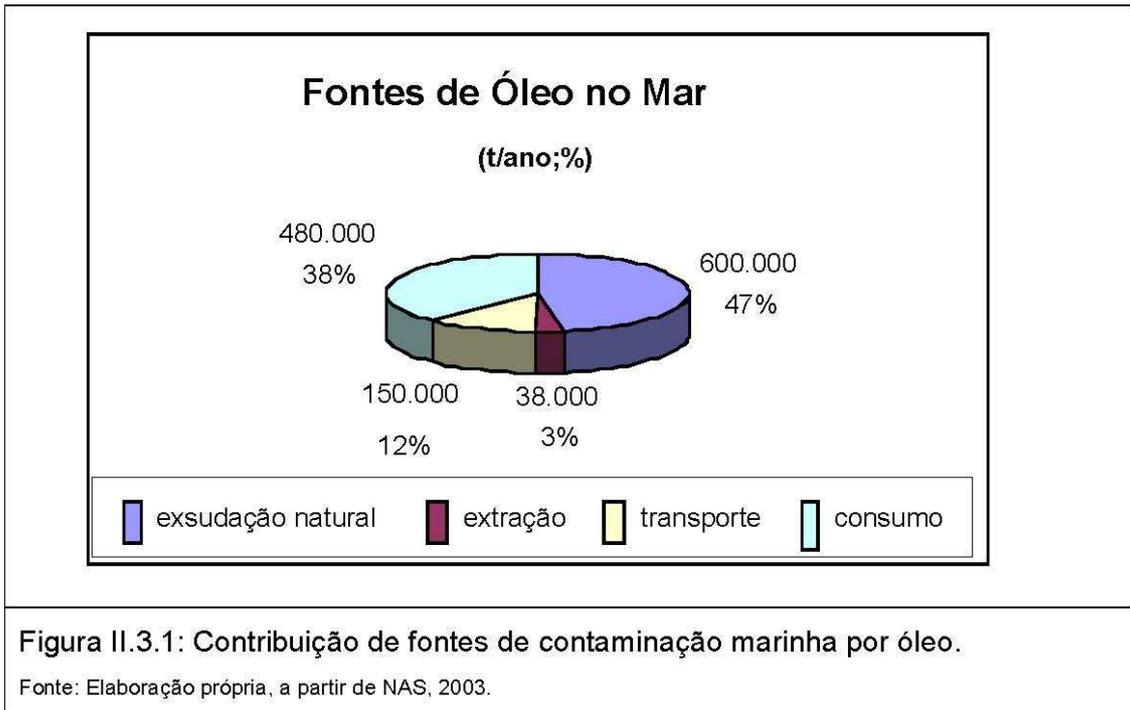


Figura 02: Contribuição de fontes antropogênicas e fontes de contaminação marinha por óleo.

Fonte: Souza Filho, 2006.

As formas antropogênicas de contaminação do mar por óleo incluem: descargas crônicas de refinarias e instalações de estocagem; descargas operacionais de navios ao longo das principais rotas de navegação; e acidentes como derramamentos de óleo por navios e ruptura de oleodutos. Também são

originadas pela sociedade humana as exsudação natural extração transporte consumo descargas em rios; descargas difusas de áreas municipais industrializadas; as contaminações advindas da produção de petróleo fora da costa; e pela poluição da atmosfera. Geograficamente, as fontes variam em importância, mas as principais origens são, normalmente, terrestres: refinarias, lixo municipal e lixiviação de solo urbano (GESAMP, 1993).

Os derrames de óleo podem causar danos à vida marinha e forte impacto econômico nas atividades costeiras, afetando aqueles que exploram os recursos marinhos. Áreas costeiras onde são exercidas atividades de recreação e de turismo; indústrias que dependem do fornecimento de águas limpas para sua operação; portos e estaleiros; áreas de exploração e criação de recursos marinhos são exemplos de locais que, quando atingidos, podem sofrer grandes prejuízos (ITOPF, 2004).

Os danos podem ser causados pelas propriedades físicas e pela composição química do petróleo, como, ainda, pelas atividades de combate aos derramamentos. As ações de limpeza podem prejudicar animais e destruir *habitats* (ITOPF, 2004a). Grandes derramamentos de óleo têm sérios efeitos, mesmo que locais e temporários, mas a maior parte do óleo que chega aos oceanos é proveniente de eventos menos agudos – como descargas de rotina de navios, poluição atmosférica e óleo lubrificante descartado em águas pluviais (GESAMP, 2001).

A poluição dos mares agrava-se ainda mais quando o derramamento ocorre perto da costa, pois acidentes deste tipo, mesmo em grandes proporções, quando acontecem no meio do oceano, normalmente acarretam em impactos de menores consequências ao meio ambiente, uma vez que, de modo geral, as áreas de maior sensibilidade se localizam nas proximidades do litoral e, além do mais, o óleo se dispersa no meio do mar mais rapidamente, por conta das condições naturais em alto mar. Porém isto não é absolutamente uma regra. O naufrágio do “PRESTIGE”, ocorrido em 19/11/2002, a 130 milhas da costa espanhola, portanto a uma distância considerável, trouxe de volta à mídia as imagens de praias destruídas e animais condenados à morte.

Um pequeno incidente pode provocar consequências desastrosas se ocorrer nos locais do globo terrestre onde o meio ambiente é particularmente vulnerável, como nas regiões estuarinas, nos manguezais, nos corais e nas baías, onde procria

a grande maioria da fauna marinha. Nestes locais, principalmente camarões e centenas de espécies de peixes de potencial alimentar humano se reproduzem e procriam.

Desde 1974, o banco de dados da ITOPF registrou cerca de 10.000 incidentes. Entre 1988 e 1997, ocorreram em navios apenas 360 vazamentos com mais de 7 toneladas, totalizando 1.439.000 toneladas, 70% das quais foram lançadas por apenas 10 incidentes (menos de 3% dos 360 casos). O número de derramamentos de óleo com mais de 700 toneladas, contudo, tem decrescido significativamente. A média de incidentes por ano (8,9 casos) durante as décadas de 80 e 90 foi um terço da média verificada na década de 70 (24,2 casos por ano).

A maioria dos derramamentos causados por navios petroleiros ocorre em operações de carregamento, descarga e abastecimento de óleo, normalmente realizadas em portos e terminais de petróleo e derivados, embora esses derrames sejam pequenos. Os casos mais graves ocorrem nas colisões e encalhes, quando a estrutura do navio se rompe e lança nas águas grandes quantidades de óleo.

Os portos e os navios não são os únicos causadores da poluição do mar por lançamento de óleo. Pode-se observar pela Tabela 01 que toda a atividade portuária e a navegação, juntas respondem por 24% do óleo lançado no meio ambiente marinho, enquanto as demais fontes de terra lançam 50%.

Tabela 01 - Quantidades Estimadas de Óleo Lançado no Mar Anualmente

Fontes	Milhões de Toneladas / Ano	%
Fontes Naturais.....	0,25	11
Exploração de petróleo	0,05	02
Portos e Navios		
· Resíduos de operações de navios	0,41	17
· Acidentes com petroleiros	0,11	05
· Acidentes com outros tipos de navios	0,01	00
· Terminais, estaleiros e outras instalações portuárias	0,04	02
Deposição atmosférica	0,3	13
Outras fontes baseadas em terra	1,18	50
	Total 2,35	100

Fonte: DNV

Deve ser ressaltado que os impactos ambientais causados pelos navios, embora menos significantes que os impactos causados por outras indústrias e modos de transporte, estão longe de ser considerados irrelevantes.

As descargas e os derramamentos de óleo resultam na introdução dos mais diversos contaminantes nas águas. Em muitas áreas, cuja troca de água é relativamente pobre, esses poluentes tendem a permanecer por longo tempo no meio ambiente. O óleo espalha-se pela superfície e forma uma camada compacta que demora anos para ser absorvida. Isso impede a oxigenação da água, mata a fauna e a flora marinha e altera o ecossistema. O petróleo adere às brânquias de peixes e outros animais marinhos, impedindo trocas respiratórias adequadas e matando-os por asfixia. Além de destruir a fauna e a flora os derramamentos de petróleo e seus derivados provocam enormes prejuízos à atividade pesqueira e tem um forte impacto negativo na atividade turística, já que os resíduos são de remoção difícil e impedem durante muito tempo a utilização das praias. Porém não é só óleo que causa danos ao meio ambiente marinho.

Esgotos sanitários dos navios despejados sem tratamento, podem significar sérias ameaças para a população devido à transmissão de doenças e podem também resultar na degradação da qualidade da água.

A descarga do lixo dos navios nas águas pode resultar em condições estéticas desagradáveis para a linha da costa devido à acumulação de materiais não biodegradáveis tais como plásticos, vidros e embalagens metálicas. Além disso, sacos e outros materiais plásticos podem bloquear a entrada de água para resfriadores dos motores e prenderem-se às hélices de pequenas embarcações que trafegam pelas águas do porto, ocasionando prejuízos materiais e acidentes.

As emissões de nitróxidos (NOx) gerados pelos navios (cerca de 75 milhões de toneladas) podem ser responsáveis por 14% do que é gerado por toda a atividade poluidora no mundo, enquanto as emissões de óxidos de enxofre (SOx) podem chegar a 8% (115 milhões de toneladas) do total mundial. Também são relevantes os 22 bilhões de toneladas de dióxido de carbono (CO₂), 1,5% das emissões que vêm sendo tema da polêmica internacional sobre o aquecimento da Terra, e os 60 milhões de toneladas de compostos orgânicos voláteis (VOC) ou 3% do total mundial, cujos efeitos estão relacionados a prejuízos para os ecossistemas e para a saúde humana. Todos estes cálculos estão baseados no consumo anual de combustíveis registrado pela atividade de transporte marítimo, calculado em 4% do total de 140 milhões de toneladas consumidas em todo o mundo (American Bureau of Shipping Apud Tavares, 2000).

A troca de lastro e sedimentos dos navios entre portos de carga e descarga, atividade ainda hoje praticamente descontrolada, pode estar sendo responsável pela transferência de microorganismos marinhos perigosos e de outras substâncias biológicas, provocando danos ao meio ambiente, à propriedade e à saúde pública.

As fontes de contaminação, no entanto, nem sempre são tão óbvias como, por exemplo, o uso de tintas anti-incrustantes. Alguns sistemas anti-incrustantes usados em navios contêm substâncias perigosas e oferecem um significativo risco de toxicidade e outros impactos crônicos para a vida humana e para organismos marinhos.

Da mesma forma pouco se comenta a respeito da poluição térmica resultante do lançamento, principalmente em rios e águas interiores, da água aquecida usada no processo de refrigeração dos motores dos navios. Para os seres vivos, os efeitos da temperatura dizem respeito à aceleração do metabolismo, ou seja, das atividades químicas que ocorrem nas células. A aceleração do metabolismo provoca aumento da necessidade de oxigênio e, por conseguinte, na aceleração do ritmo respiratório. Por outro lado, tais necessidades respiratórias ficam comprometidas, porque a hemoglobina tem pouca afinidade com o oxigênio aquecido (Heinsohn & Kabel, 2000).

É indiscutível a responsabilidade das organizações governamentais nacionais e internacionais reguladoras da navegação diante das novas exigências ambientais, mas tal responsabilidade não pode deixar de ser compartilhada pelas organizações que exploraram comercialmente esta atividade, principalmente os portos e as empresas de navegação.

Alguns empreendedores, sobretudo os ligados à indústria, diante do avanço que as questões ambientais têm ganhado junto à sociedade, passaram, ao longo dos últimos anos, a tomar providências que diminuíssem e controlassem os impactos causados ao meio ambiente por suas atividades produtivas. Esses avanços foram possíveis graças à implantação de sistemas de gestão ambiental (SGA) eficientes, permitindo, em muitos casos, a compatibilização entre desenvolvimento econômico e preservação ambiental, ou seja, a busca por um desenvolvimento sustentável.

A sistematização da gestão ambiental (como a ISO 14001, por exemplo) possibilita as organizações o acesso aos elementos de um sistema de gestão

ambiental eficaz, passível de integração com outros requisitos de gestão. É de conhecimento de muitas empresas que integrar um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) a um Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) existente tem vantagens significativas. As normas ISO 14001 e ISO 9001:2000, por exemplo, possuem uma estrutura sistêmica praticamente idêntica. Desta forma, o uso de procedimentos da qualidade existentes para o cumprimento dos requisitos da ISO 14001 pode ser feito sem que ocorra comprometimento do objetivo gerencial pretendido. Do ponto de vista operacional, um sistema completamente integrado funciona como um guarda-chuva que cobre todos os aspectos da empresa, desde a qualidade do produto e o atendimento ao cliente até a manutenção de operações de forma segura e ambientalmente aceitável. Porém, as empresas do cenário navegação/portos, ainda não se propuseram a usar as ferramentas de gestão ambiental e da qualidade para desenvolverem suas atividades num ambiente sistêmico integrado.

O transporte marítimo precisa conquistar o reconhecimento público de que pode ser um modal ambientalmente correto, consolidando esta percepção através do comprometimento de seus líderes com os mais modernos princípios e práticas do Gerenciamento Ambiental.

Uma postura pró-ativa deve ser assumida pelas empresas de navegação para garantir elevados padrões de desempenho ambiental que possam também contribuir positivamente para a segurança, qualidade e eficiência nos custos de sua atividade.

1.3 - Objetivo Geral

Este trabalho pretende discutir a gestão de resíduos oleosos gerados nas embarcações offshore no Brasil, especialmente quanto às manutenções realizadas a bordo para prevenir o surgimento de óleo nos porões das mesmas.

1.4 - Objetivos Específicos

- Realizar manutenções no compartimento de máquinas com o intuito de prevenir o derramamento de óleo nos porões das embarcações;
- Trabalhar a conscientização ambiental da tripulação com o objetivo de minimizar as ocorrências de vazamento de óleo;

- Observar a legislação vigente no Brasil quanto à prevenção da poluição por óleo;
- Coletar, segregar, armazenar, transportar, tratar e destinar adequadamente, todos os resíduos oleosos gerados;
- Minimizar a geração de resíduos durante as atividades;

2- REQUISITOS LEGAIS – LEGISLAÇÃO BRASILEIRA E INTERNACIONAL.

As normas da moderna indústria do transporte marítimo são influenciadas por inúmeros componentes: estaleiros, armadores, operadores, classificadoras, seguradores, a Organização Marítima Internacional (IMO), países de bandeira, estados do porto, afretadores e carregadores. São governadas, ainda, por convenções e códigos internacionais, regulamentos nacionais e regionais, regras das classificadoras, códigos de práticas e recomendações

Na esteira dos episódios de poluição ocorridos no meio-marinho, uma série de medidas vem sendo tomada com o objetivo de prevenir qualquer tipo de acidente de poluição ou minimizar suas conseqüências. Infelizmente, o derrame de óleo por navios especializados como os petroleiros e navios químicos, é apenas um dos aspectos poluidores inseridos no transporte marítimo. Levando em conta a rotina operacional de uma embarcação, temos as conseqüências lógicas dos aspectos antrópicos básicos, como a geração de lixo, esgoto doméstico, queima de combustível fóssil, etc.

Preocupada com as conseqüências dos fatos negativos e prejudiciais, em relação à segurança e ao meio ambiente marinho, fatos estes que podem manchar a imagem do comércio marítimo internacional, sempre houve uma grande mobilização das nações no sentido de gerar acordos e convenções ao longo dos anos resultando em regulamentações e grandes alterações com conseqüências positivas para um maior controle dos riscos e perigos inerentes a esta atividade. Um grande expoente gerado a partir daí foi a Convenção Internacional para Prevenção da Poluição do Mar Causada por Navio, a MARPOL.

Nesta convenção preocupou-se em definir, classificar e estabelecer regras para todos os aspectos passíveis de gerar poluição a bordo de uma embarcação. A MARPOL não foi à primeira ação da comunidade marítima internacional, mas é a mais moderna e que agrupa todos os esforços feitos pelas nações ao longo dos anos, no sentido de se obter um maior e melhor controle sobre estas tantas 'ilhas' circulando pelo globo terrestre marítimo. Sem dúvida, esta reação a nível macro tem sua origem no esforço de governos locais para proteger suas áreas sensíveis e seus mares territoriais, daí o surgimento de legislações pontuais que reforçam a luta para a proteção do meio-ambiente, mas que por vezes são conflitantes. O importante é que sejam antes de tudo fundamentadas na sustentabilidade e aplicáveis em todos os níveis e a todas as pessoas físicas e jurídicas.

As discussões internacionais para nortear as medidas preventivas e corretivas sobre a poluição por óleo no mar não são muito antigas. A poluição dos mares e oceanos por óleo foi reconhecida como um problema na primeira metade do século XX e várias nações introduziram regras nacionais para controlar as descargas de óleo dentro de suas águas territoriais.

Em 1954, o Reino Unido organizou uma conferência sobre poluição por óleo que resultou na adoção da Convenção Internacional para Prevenção de Poluição do Mar por Óleo (OILPOL). A OILPOL 54 é a primeira convenção internacional reconhecida, visando prevenir a contaminação por óleo transportado pelos navios, realizada pelo governo britânico em 1954, por iniciativa do Conselho Econômico e Social da Organização das Nações Unidas.

Esta convenção foi implementada em 26 de Julho de 1958 e entre outros atos, estabeleceu como áreas proibidas, para descarga de óleo ou misturas oleosas, as que se estendem até 50 milhas da terra mais próxima, perímetro no qual lançamento destes efluentes contendo mais que 100 p.p.m não era permitida. Isto exigiu que as partes contratantes tomassem as devidas providências para criar as facilidades de recebimento de resíduos oleosos nos portos.

Em 1962, a Organização Marítima Internacional adotou emendas à Convenção, que estendeu sua aplicação a navios de menor tonelagem e também estendeu as chamadas "zonas proibidas". Embora a OILPOL 1954 estivesse no caminho certo ao tratar da poluição por óleo, o aumento no comércio de óleo e o desenvolvimento industrial estavam começando a dar sinais claros que futuras

ações seriam requeridas. Na verdade o mundo estava apenas iniciando seu despertar para as conseqüências ambientais de uma sociedade cada vez mais industrializada e consumista.

Ainda no Brasil, em 1967 foi aprovada a Lei Federal 5.357 que vigorou por trinta e três anos até ser substituída pela Lei Federal 9.966/00, conhecida como lei do Óleo. A Lei 5.357/67 estabelecia penalidades para embarcações e terminais marítimos ou fluviais de qualquer natureza, estrangeiros ou nacionais, que lançassem detritos ou óleo nas águas brasileiras. A multa era de 2% do maior salário mínimo vigente no território nacional, por tonelada de arqueação ou fração às embarcações e multa de 200 vezes o maior salário mínimo vigente no território nacional, para os terminais marítimos ou fluviais. Nos casos de reincidência, a multa deveria ser aplicada em dobro. A fiscalização estava a cargo da Diretoria de Portos e Costas do Ministério da Marinha. A receita proveniente da sua aplicação deveria ser vinculada ao Fundo Naval. De acordo com Gouveia (1999), esta lei aplicava-se apenas aos navios e terminais, não abrangendo demais fontes de poluição e também não estabelecia quaisquer obrigações, normas ou procedimentos, limitando-se às penalidades a serem impostas aqueles que lançassem detritos ou óleo em águas brasileiras. Desde então, muitas convenções internacionais direcionadas aos assuntos da poluição marinha aconteceram, destacamos as de maior relevância e algumas das quais o Brasil é signatário:

- CLC 69

Em 1969, realizou-se em Bruxelas uma convenção que reuniu 79 países, entre eles o Brasil. Denominada CLC 69, sigla inglesa para Civil Liability Convention ou Convenção sobre a Responsabilidade Civil em Danos Causados por Poluição por Óleo. Seu objetivo principal era estabelecer o limite de responsabilidade civil por danos a terceiros causados por derramamentos de óleo no mar, excluindo-se os derivados claros como gasolina, óleo diesel e querosene, criando assim um sistema de seguro compulsório, que se aplica aos navios petroleiros dos países signatários a esta convenção.

No Brasil, esta convenção foi promulgada pelo Decreto Federal 79.437 de 28/03/71 e teve sua aplicação regulamentada pelo Decreto Federal 83.540 de 04/06/79, que traz como destaque os seguintes artigos:

- Art. 2º: "o proprietário de um navio que transporte óleo a granel como carga é civilmente responsável pelos danos causados por poluição por óleo no território nacional, incluindo o mar territorial";
- Art. 6º: "os órgãos estaduais de controle do meio ambiente que tenham jurisdição na área onde ocorrer o incidente executarão, em articulação com o IBAMA, as medidas preventivas e corretivas necessárias à redução dos danos causados por poluição por óleo, bem como supervisionarão as medidas adotadas pelo proprietário do navio, concernente a essa redução dos danos".
- Art. 8º §1º: "qualquer incidente deverá ser comunicado imediatamente à Capitania dos Portos da área, a qual deverá participar o fato aos órgãos de meio ambiente, federais e estaduais, com urgência".

- CONVENÇÃO DE BRUXELAS DE 1971 ou FUNDO 1971 (IOPC Fund)

O principal propósito desta convenção foi à criação do Fundo Internacional de Compensação por Danos pela Poluição por Óleo (IOPC Fund), que entrou em vigor em 1978. Ratificada por 56 países, os quais também são signatários da CLC 69, este fundo tem o propósito de prover indenizações cujos valores excedam o limite de responsabilidade do armador, estabelecido pela CLC 69.

Estes recursos são originados de uma taxa sobre a quantidade de petróleo importado por ano, via marítima e, conta com o patrocínio de empresas que utilizam óleo cru e outros óleos pesados. O teto das indenizações possui o valor de U\$\$ 81,8 milhões.

O Brasil é signatário da CLC 69, mas não ratificou sua participação neste fundo. Ainda da década de 70, segundo Vincent & Critchley *apud* Malta (2001) três convenções merecem destaque no que se refere a acordos internacionais para controlar a disposição de resíduos no mar, com o objetivo de proteger a vida e ambiente marinho, são elas:

- CONVENÇÃO DE OSLO DE 1972

Teve por finalidade a prevenção da poluição marinha, causada por resíduos lançados ao mar através de esgotos municipais, ou de efluentes de navios e aeronaves. Esta convenção de caráter bem regional reuniu 13 países situados às margens do Mar do Norte e Atlântico Nordeste, são eles: a Grã-Bretanha, Bélgica, Dinamarca, França, Alemanha, Irlanda, Holanda, Finlândia, Noruega, Espanha e Suécia.

O destaque das resoluções inseridas nesta convenção é o fato de que a disposição de lodo de esgotos municipais no mar foi permitida, desde que as percentagens de substâncias tóxicas fossem inferiores aos padrões estabelecidos e que se obtivesse a necessária licença dos órgãos competentes de cada país.

- CONVENÇÃO DE LONDRES (1972)

Embora guarde certa similaridade com a convenção de Oslo, destaca-se o fato de envolver nações de todos os continentes, aplicável a todos os mares e oceanos, tendo sido assinada por 60 países.

Trata da Prevenção da Poluição Marítima por Alijamento de Resíduos e Outras Matérias. Define e fixa normas para controle e regulamentação, em nível mundial, do despejo de dejetos e outras substâncias de qualquer espécie por navios e plataformas. Um dos seus grandes efeitos foi à interrupção da autorização de despejo no mar de substâncias radioativas em 1982 e, para a incineração de despejos químicos, em 1991 até que novas pesquisas definissem ações preventivas e mitigadoras.

- CONVENÇÃO DE PARIS DE 1974

Trata-se da Convenção para Prevenção da Poluição Marítima por Fontes Situadas em Terra. Começou a vigorar em maio de 1978 sendo o principal instrumento internacional a respeito da prevenção da poluição por portos e terminais entre outras fontes terrestres.

No Brasil, este assunto teve tratamento semelhante através da Portaria do Ministério dos Transportes 124, de 20/08/80 que trata da Prevenção da Poluição de Origem Terrestre, em que exige que as indústrias potencialmente poluidoras e as construções ou estruturas que armazenem substâncias também potencialmente poluidoras, se instalem a uma distância mínima de 200 metros dos corpos d'água. E ainda, que todo depósito construído acima do nível do solo, que receba líquidos potencialmente poluentes, seja protegido de forma a evitar que eventuais vazamentos atinjam os corpos d'água. Para tanto deverão ser construídos tanques, amuradas, silos subterrâneos ou outros dispositivos de contenção que se mostrem necessários.

Ainda pelos dispositivos contidos na Lei Federal 9.966 de 28/04/2000 que estabelece os princípios básicos a serem obedecidos na movimentação de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em portos organizados, instalações

portuárias, plataformas e navios em águas sob jurisdição nacional e a Resolução CONAMA 289 de 12/12/2001, baseada na Lei Federal 9.966/00, apresenta orientações sobre o conteúdo mínimo que um Plano de Emergência Individual para incidentes de poluição por óleo originado em portos organizados, instalações portuárias ou terminais, dutos, plataformas bem como suas respectivas instalações de apoio devem ter.

- SOLAS 1974

Convenção Internacional para a Salvaguarda da Vida Humana no Mar - International Convention for the Safety of Life at Sea (SOLAS). Foi adotada em 1/11/1974, protocolos de 1978 e emendas de 1994, 1995 e 1997. Estabelece regras e diretrizes para inspeções e vistorias de navios, equipamentos salva-vidas, instalações de rádio, casco, máquinas, construção, compartimentagem e estabilidade, instalações elétricas, manutenção das condições, busca e salvamento, sistema de gestão da segurança e, ainda, a emissão e aceitação de certificados. A SOLA foi à primeira convenção realizada da história, ocorrida em 1914, em função do acidente ocorrido com o navio Titanic, porém só entrou em vigor em 25/05/1980. (MARTINS, 2006).

2.1 - CONVENÇÃO MARPOL 73/78

2.1.1- Organização Marítima Internacional (IMO)

A Organização Marítima Internacional (IMO), sigla em inglês para International Maritime Organization, agência especializada da Organização das Nações Unidas (ONU) regulamenta, desde 1948, o transporte e as atividades marítimas com relação à segurança, à preservação de meio ambiente e a outros aspectos legais. Uma das principais convenções da IMO é a Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição por Navios (MARPOL), que tem como principais comitês o Comitê de Segurança Marítima (MSC) e o Comitê de Proteção ao Meio Ambiente Marinho (MEPC).

Como já referido anteriormente, os propósitos da MARPOL estão fundamentados na proteção e prevenção da poluição do mar causada por embarcações. Neste tópico, pretende-se detalhar os anexos que a compõem. Mencionaremos abaixo, os atos que determinaram sua criação.

- A Convenção de 1973

Em 1973 uma Conferência Internacional adotou a Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição por Navios. Esta conferência considerou que a poluição operacional ainda era uma ameaça maior. Como resultado, ela incorporou grande parte da OILPOL 1954 e suas emendas no anexo I, abrangendo a poluição por óleo. Porém, a Convenção também intencionava voltar-se para outras formas de poluições produzidas por navios e, portanto outros anexos cobriram produtos químicos transportados a granel, substâncias nocivas transportadas em embalagens, esgoto e lixo. A Convenção de 1973 também incluiu dois protocolos que tratam de relatórios sobre incidentes envolvendo substâncias nocivas e arbitragem.

A Convenção de 1973 exigia a ratificação de pelo menos 15 países, reunindo uma frota mercante não inferior a 50% da tonelagem bruta mundial, para que pudesse ser promulgada. Em 1976, havia apenas três signatários: Jordão, Quênia e Tunísia – representando menos que um por cento da frota mercante mundial. Isto ocorreu a despeito do fato que os Países poderiam participar da Convenção somente ratificando os Anexos I (que trata da poluição por óleo) e o Anexo II (produtos químicos), sendo os anexos III, IV e V, que tratam do transporte de substâncias nocivas embaladas, esgoto e lixo, opcionais. Isto fez parecer que a Convenção de 1973 talvez nunca fosse ser implementada independente da sua importância.

A Convenção foi também modificada pelo Protocolo de 1977, pelo qual um sexto anexo foi adotado, mas esse protocolo ainda não foi aceito pelo número suficiente de países para que pudesse entrar em vigor (MARPOL, 2002).

- A Conferência de 1978

Em Fevereiro de 1978, em resposta ao número de acidentes no período de 1976 e 1977, a IMO fez realizar uma Conferência sobre Segurança de Navios Tanque e Prevenção da Poluição. A Conferência adotou medidas ligadas ao projeto e à operação destas embarcações, que foram incorporadas tanto no Protocolo de 1978 relativos à Convenção Internacional para Salva-Guarda da Vida Humana no Mar de 1974 (Protocolo SOLAS 1978), quanto no Protocolo de 1978 relativo à

Convenção Internacional para a Prevenção de Poluição por Navios de 1973 (Protocolo MARPOL 1978) – adotado em 17 de Fevereiro de 1978.

Como a Convenção de 1973 ainda não havia sido implementada, o Protocolo MARPOL absorveu a Convenção mãe. A combinação da Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição Marinha causada por Navios de 1973, assim conforme modificada pelo Protocolo de 1978 relating thereto (MARPOL 73/78), foi implementada em 02 de Outubro de 1983 (para os Anexos I e II).

O Anexo V, que trata do lixo, obteve as ratificações suficientes para sua implementação em 31 de Dezembro de 1988, enquanto o anexo II, referente às substâncias nocivas embaladas, teve sua implementação em 01 de Julho de 1992. O anexo IV, que abrange o esgoto, teve a sua vez em 19 de Maio de 2005. Esta Convenção inclui regras que objetivam a prevenção e a minimização da poluição do mar causada por embarcações, seja acidental ou por operações rotineiras. É estruturada atualmente nos seus seis anexos:

- Anexo I: Regras para a prevenção de poluição por óleo;
- Anexo II: Regras para a prevenção de poluição por substâncias nocivas a granel;
- Anexo III: Regras para a prevenção de poluição por substâncias perigosas em embalagens;
- Anexo IV: Regras para a prevenção de poluição por esgoto;
- Anexo V: Regras para a prevenção de poluição por lixo;
- Anexo VI: Regras para a prevenção de poluição atmosférica (entrada em vigor em 19 de Maio de 2005) (MARTINS, 2006).

3- MANUTENÇÃO E PREVENÇÃO DA POLUIÇÃO POR ÓLEO

É recorrente na literatura que trata sobre o tema da prevenção da poluição por óleo e na legislação que fala do assunto remeter as ações de minimização dos problemas causados pela poluição quando está já ocorreu. Segundo as exigências para o compartimento de máquinas, de todos os navios, presentes no anexo I da Marpol, a mesma exige a construção de tanques para resíduos de óleo (borra), a proteção dos tanques de óleos combustível e conexão de descargas padrões. Além disso, na parte de equipamentos é exigido equipamentos de filtragem de óleo e na regra seguinte é exigido o controle de descarga operacional de óleo.

Percebe-se que a poluição por óleo é tratada quando a mesma já aconteceu, quando não é mais possível evitar que ela ocorra. Entretanto, pouco se fala a respeito da prevenção do problema, ou seja, dos cuidados que se devem ter antes que o problema possa surgir.

Os resíduos de que estamos falando referem-se aos resíduos de casas de máquinas que tem relação com óleo lubrificante usado, resíduos de combustível, lodos oleosos e restos oleosos de ralos. Esses resíduos consistem principalmente de misturas de óleo, água e sólidos. Esse tipo de resíduo está sempre presente a bordo de um navio.

O derramamento de óleo nos porões dos navios pode ser evitado antes mesmo que ele surja, através da realização de um sistema rotineiro de manutenção (corretiva, preventiva, preditiva e engenharia de manutenção) do compartimento de máquinas e da realização de uma educação ambiental da tripulação a bordo.

O separador de água e óleo, a tela de proteção, entre outros equipamentos devem estar em perfeito estado de funcionamento.

A educação ambiental da tripulação deve já estar presente nas propostas curriculares dos cursos de qualificação prestados pelos mesmos. Além disso, é importante a realização de uma educação ambiental continuada durante os horários de trabalho para que os mesmos possam estar sempre conscientes do seu papel na prevenção da poluição por óleo.

Além desses cuidados, é importante registrar, as operações pertinentes realizadas nos compartimentos de máquinas, no livro de registro de óleo, conforme anexo.

3.1 - Amadurecimento da Marinha Mercante na prevenção de resíduos oleosos

Algumas mudanças significativas ocorreram em função da necessidade de existir um maior controle e prevenção para o transporte, retenção e uso a bordo de substâncias nocivas ao meio ambiente (MARPOL, 2002). Vale citar algumas inovações fruto desse 'amadurecimento' da frota mercante mundial:

- Casco Duplo

Tornou-se uma exigência internacional a partir da implementação pelos Estados Unidos do Ato de Poluição por Óleo (OPA 90) que exigia providências para que navios construídos a partir dessa data fossem constituídos de casco duplo e estabeleceu prazo, a contar de 1995 até 2015, para que navios já existentes se enquadrassem nesta regulamentação (EPA, 2005). Este ato influenciou e alterou dispositivos no anexo I da MARPOL (Regras 13E, 13F e 13G), que embora com diferenças de prazos de exigências, ratificaram as mudanças impostas no OPA 90. O naufrágio do petroleiro ERIKA na costa francesa, em 1999, impulsionou reforços às exigências da MARPOL e a redução nos prazos estabelecidos para implementação do casco duplo nos navios tanques carregando cargas nocivas.

- Vistorias

Implementada a necessidade de realizar vistorias iniciais, realizadas antes que o navio seja posto em serviço, vistorias intermediárias e de renovação de certificado, conforme regras MARPOL. Estas vistorias devem incluir, entre outros itens, a vistoria completa da estrutura do navio, as bombas e os sistemas de redes a eles associados, inclusive os sistemas de monitoramento e de controle das descargas de óleo, os sistemas de lavagem com óleo cru, os equipamentos de separação da água e óleo, os sistemas de filtragem de óleo e os sistemas de segurança e combate a incêndio. Enfim, todos os itens ligados à segurança do navio e da tripulação.

- Certificações

Uma série de certificados é exigida para que um navio se faça ao mar. Esta certificação é de responsabilidade da administração do estado da bandeira do navio

ou pode ser emitida por pessoa autorizada por ela, mesmo nesse caso a administração tem plena responsabilidade pelo certificado. Dentre esses certificados, um de grande importância é o Certificado para Prevenção da Poluição por Óleo. Em sua regra 6, o anexo I da MARPOL define que todo navio petroleiro de 150 toneladas bruta ou mais e toda embarcação de 400 toneladas bruta ou mais, engajados em viagens para portos ou terminais sob a jurisdição dos estados signatários da Convenção MARPOL, devem possuir um Certificado Internacional de Prevenção da Poluição por Óleo (IOPP). Este certificado deve ser emitido após uma inspeção inicial ou de renovação em conformidade com as condições da regra 4, que trata das vistorias, do anexo I da Convenção. Este certificado é expedido por um período máximo de cinco anos, sujeito à inspeções anuais. Entre tantos outros certificados, podemos citar: Certificado Internacional de Tonelagem; Certificado Internacional de Linhas de Carga; Caderno de Estabilidade; Certificado de Segurança de Construção; Certificado de Equipamento de Segurança e Certificado de Segurança Rádio.

- Instalações de Recebimento

Estabelecido na regra 12 do anexo I MARPOL, que o Governo de cada parte compromete-se a assegurar a criação, nos terminais de carregamento, portos em que são realizados reparos e em outros portos em que os navios tenham resíduos oleosos para descarregar, de instalações para recebimento destes resíduos e de misturas oleosas que fiquem como rejeitos em petroleiros e em outros navios, que sejam adequadas para atender às necessidades dos navios que as utilizarem, sem causar-lhes atrasos indevidos.

No Brasil, o que acontece na prática é a contratação por parte da companhia proprietária do navio de uma empresa credenciada para dar destino final ao resíduo oleoso. Antes da definição das resoluções Conama e da Lei 9666, que define a exigência sobre destinação final de resíduos, era comum a venda para empresas que “reciclavam” este resíduo para reuso, isto constituía até em fonte de lucros para o navio.

- Controle de Descarga de Óleo

Proibição de descarga de óleo ou de misturas oleosas no mar, a menos que o navio não esteja no interior de uma área especial, esteja em movimento, o teor de óleo efluente, sem diluição, não ultrapassar 15 partes por milhão.

A descarga também poderá ser feita desde que o navio possua sistemas de monitoramento e controle de descarga de óleo e separador de água e óleo em funcionamento.

- Separador de Água e Óleo

É um equipamento que, como o próprio nome diz, tem como função fazer a separação nas misturas oleosas, da parte que se considera aquosa da parte oleosa. A descrição geral do funcionamento baseia-se numa separação do composto por centrifugação, onde o efluente é separado nas fases óleo e água. A mistura oleosa é levada ao primeiro estágio, onde ocorre a separação preliminar do óleo. O tratamento final é realizado no segundo estágio, com filtro coalescente. Na parte superior do separador existe um sistema de aquecimento para reduzir a viscosidade do óleo separado e facilitar a separação entre as partes água e óleo, facilitando sua descarga para o costado (água) ou para o tanque de borra ou de sedimento. Em caso de atingir a faixa de 15 ppm, dois relés são atuados. O primeiro circuito de alarme atua instantaneamente, liberando água limpa para o sistema e o segundo circuito de alarme opera depois de um retardo e é usado para atuar na válvula de três vias na linha de descarga, cancelando a descarga para o mar. Exceções às regras se fazem, quanto à descarga no mar, quando esta é autorizada com o fim de assegurar a segurança de um navio ou de salvar vidas humanas no mar e ou em decorrência de uma avaria no navio ou em seus equipamentos, desde que tenham sido tomadas todas as precauções e decisões razoáveis após o incidente.



Figura 03: Sistema de tratamento de efluentes
Fonte: Cortesia AHTS Haroldo Ramos 2009



Figura 04: Separador de água e óleo
Fonte: Cortesia AHTS Lars Grael 2010

- Livro de Registro de Óleo

É Obrigatório para todos os navios com tonelagem bruta igual ou superior a 400 toneladas, que não seja petroleiro, estar provido com um Livro de Registro de Óleo Parte I (Operações da Praça de Máquinas) e todo petroleiro de 150 toneladas de tonelagem bruta ou mais, deve estar provido com um Livro de Registro de Óleo

Partes I e II (Operações de Carga e Lastro). Deverá ser preenchido nas diversas operações que envolvam movimentação interna ou externa de fluidos nos tanques, seja carga, lastro, óleo combustível, resíduos ou outros.

- Plano SOPEP (Plano de Emergência de Bordo para Prevenção da Poluição por Óleo)

Este Plano é estabelecido para dar assistência ao pessoal de bordo em lidar com derramamento inesperado de óleo. A sua função primária é estabelecer as ações necessárias para parar ou minimizar o derramamento e mitigar seus efeitos de incidentes a bordo ocorridos nos casos de derramamento durante a operação de transferência de óleo ou acidentes que afetem a estrutura ou sistemas funcionais do navio (International Safety Management Code, 1995).

O Plano é entendido como um documento utilizado pelo comandante e pelos oficiais da embarcação, e tem como objetivo assegurar que ações necessárias sejam tomadas de uma maneira estruturada, lógica e adequada. O Plano utiliza fluxogramas e listas de verificação para orientar o comandante através das várias ações e decisões, sob sua responsabilidade, que serão requeridas em um incidente. Para pronta referência, plano dos tanques, diagramas das tubulações e planos de capacidade, com arranjo geral do casco e convés superior deve estar anexo a este plano. Além destas informações, deve conter nomes, números de telefones e fax, endereço eletrônico (*e-mail*) de todos os contatos costeiros e agências envolvidos na resposta a um incidente de poluição.

Este Plano deve estar pronto para conectar-se ao Plano de Contingência Corporativo da companhia proprietária do navio no tratamento de emergência de poluição por óleo. O Comandante será apoiado pelo pessoal designado pela gerência de acordo com o requerido pelas circunstâncias e a posição da embarcação no momento do incidente.

A embarcação deve possuir em local estratégico, caixa contendo material para contenção do óleo, a fim de conter o vazamento para o mar. Equipamentos como: bombas de esgoto manual, redes de contenção, material absorvente, serragem ou similar, pás, vassouras, bujões (tampões) para embornais, rodo, baldes, sacos plásticos, etc... (MANUAL SOPEP, 2002; OPA 90)



Figura 05: Caixa de emergência com kit combate para derramamento de óleo a bordo

Fonte: Cortesia R.S.V. SALGUEIRO, 2006.

O aprimoramento das medidas de prevenção da contaminação proveniente de operações de rotina de embarcações levou a uma sensível diminuição da poluição provocada por estas fontes, e se acredita que ajudou a diminuir a ocorrência de incidentes de derramamentos.

Algumas das modificações introduzidas para evitar a poluição previam a adoção de: tanques de lastro segregado; sistema de lavagem de tanques com óleo cru; tanques de carga e resíduos dotados de sistema de gás inerte; instalação e operação de separadores água-óleo; sistema de monitoramento contínuo de descarga de águas oleosas; e criação de áreas onde nenhuma descarga é permitida, com implementação conjugada com a existência, em portos e terminais, de instalações para recebimento e tratamento de água de lastro contaminada e resíduos oleosos. A partir de 1993, foi exigido que navios petroleiros com tonelagem bruta superior a 150, e outros navios com tonelagem bruta superior a 400, tenham um “plano de bordo para emergência de poluição por óleo”; que os novos navios-tanque fossem construídos com casco duplo; e estabelecido calendário para a adequação de navios existentes e para a retirada de operação daqueles que não poderiam ser adequados. Emendas à MARPOL, de 2001 SOPEP – *Shipboard Oil Pollution Emergency Plan* fixaram novo prazo para retirada de operação em 2015; e emendas de 2003 reduziram este prazo para 2010.

Diante do que foi exposto este trabalho pretende abordar sobre as ações preventivas no que diz respeito às manutenções realizadas a bordo para evitar o surgimento de óleo nos porões das embarcações rebocadores offshore.

4- MODELO DE GESTÃO DE RESÍDUOS OLEOSOS PARA EMBARCAÇÕES OFFSHORE.

4.1- Resíduos cobertos pela MARPOL

Os Anexos da Convenção regulamentam a descarga de substancias nocivas no mar. “Substancias nocivas”, de acordo com a Convenção, são assim definidas: “qualquer substancia que, se despejada no mar, e capaz de gerar riscos para a saúde humana, danificar os recursos biológicos e a vida marinha, prejudicar as atividades marítimas recreativas ou interferir com outras utilizações legítimas do mar e inclui toda substância sujeita o controle pela presente Convenção.”.

Substancias nocivas para as quais os Anexos estabelecem limites de despejo são:

- óleo e misturas oleosas (Anexo I);
- substancias liquidas nocivas, por ex, produtos químicos a granel (Anexo II);
- esgoto (Anexo IV, ainda não em vigor);
- lixo e todos os demais resíduos comuns gerados em navio (sólidos e líquidos) não cobertos pelos Anexos I, II, III e IV (Anexo V).

Este trabalho tratará dos resíduos oleosos constantes no anexo I da Marpol.

4.1.1 - Tipos e quantidades de Resíduos Oleosos

Na MARPOL 73/78 os requisitos para resíduos oleosos são expostos no Anexo I, “Regulamentações para a Prevenção da Poluição por Óleo”.

No Anexo I, o termo *óleo* e definido como: “petróleo em qualquer formato, incluindo petróleo bruto, óleo combustível, lodo, refugo de óleo e produtos refinados (que não petroquímicos, que estão sujeitos aos dispositivos do Anexo II da atual convenção)”. Esta definição não inclui óleo vegetal ou animal (que estão sujeitos ao Anexo II) nem inclui trapos oleosos (que estão sujeitos ao Anexo V). Misturas oleosas, que são definidas como “uma mistura com qualquer conteúdo de óleo”, também estão cobertas pelo Anexo I.

Os óleos sujeitos ao Anexo I estão listados no Apêndice I do Anexo I de MARPOL. Todas as substancias para as quais e valida a definição acima de óleo estão sujeitas ao Anexo I e, portanto, esta lista não deveria ser vista como limitante. No Anexo I são apresentadas exigências precisas para a armazenagem e o despejo de óleo por navios. A Regulamentação 12 do Anexo I exige que as partes a

Convenção assegurem o fornecimento de instalações para recepção para misturas oleosas nos seguintes portos: todos os portos e terminais onde petróleo bruto e carregado em petroleiros, onde tais petroleiros tiverem, imediatamente antes de sua chegada, completado uma viagem de não mais de 72 horas ou não mais do que 1.200 milhas náuticas;

- a. todos os portos e terminais nos quais seja carregado petróleo que não petróleo bruto a granel em uma quantidade media de mais de 1.000 toneladas cúbicas por dia;
- b. todos os portos que tenham estaleiros para consertos ou instalações para limpeza de tanques;
- c. todos os portos e terminais que lidem com navios providos de tanques de lodo, conforme exigido pela regulamentação 17 do Anexo I;
- d. todos os portos, com relação a águas de esgoto oleosas e outros resíduos, que não podem ser descarregados de acordo com a regulamentação 9 do Anexo I;
- e. todos os portos de carregamento para cargas a granel, com relação a óleos residuais de navios de transporte de cargas mistas que não podem ser descarregados de acordo com a regulamentação 9 do Anexo I.

Os requisitos mencionados indicam que uma ampla gama de misturas pode ser esperada nas instalações para recepção portuária. Resíduos oleosos podem ser divididos nos seguintes grupos principais:

- óleo lubrificante usado
- resíduos combustíveis
- lodo
- água servida oleosa
- água de lastro suja
- lavagens de tanque oleosas

Um problema no tratamento de óleos residuais e que eles muitas vezes estão contaminados com agentes de limpeza, que emulsificam o óleo. Isto torna o tratamento do óleo mais difícil. A fim de determinar a capacidade das instalações para recepção para resíduos oleosos, a quantidade e os tipos dos resíduos esperados deverão ser quantificados com relação aos diferentes grupos que são

mencionados acima. A metodologia para a avaliação das quantidades de resíduos oleosos será discutida na seção seguinte.

4.2- Metodologia para o levantamento de quantidades de resíduos oleosos

4.2.1 Coleta de dados

A fim de determinar quais tipos de instalações para recepção são necessárias para um porto específico é necessário dispor de uma estimativa tanto do tipo como da quantidade de resíduos oleosos a serem recebidos pelas instalações para recepção. Os tipos (e as características) dos resíduos oleosos determinam que método de tratamento deveria ser aplicado. Uma fonte inicial de informações é fornecida pelas estatísticas do porto, se disponíveis. Contudo, registros de resíduos normalmente não são incorporados a estas estatísticas. Portanto, é necessário coletar informações por meio de entrevistas, questionários, etc.

Um método para a obtenção de dados sobre resíduos oleosos é uma entrevista a ser realizada junto a todos os comandantes de navios que chegam ao porto a fim de verificar quais resíduos oleosos e em que quantidades eles iriam descarregar nas instalações para recepção, se estas estivessem disponíveis. É claro: estas entrevistas baseiam-se no pressuposto de que os navios cumpriram os requisitos de MARPOL 73/78 enquanto estavam “a caminho”.

As entrevistas deveriam ser realizadas ao longo de vários meses, a fim de se obter uma visão geral adequada das quantidades de resíduos oleosos a serem esperados para tratamento. Quanto mais longo o período de entrevistas, tanto maior a precisão com que os dados irão representar a situação de resíduos oleosos do porto. Os gerentes de docas também deveriam ser interrogados (especialmente de docas para reparos em navios), para que quantifiquem os resíduos oleosos resultantes das suas atividades a serem descarregadas em instalações para recepção.

Um exemplo de um questionário é dado no anexo deste trabalho. Este método fornecera uma estimativa, que pode ser utilizada para determinar o tipo e a capacidade de uma instalação de recepção portuária.

Antes de aplicar o método de questionário descrito acima, pode-se obter uma estimativa inicial da situação dos resíduos oleosos em um porto utilizando-se certas diretrizes para estimativas para resíduos oleosos que podem ser esperados nos

portos. Estes métodos de estimativa, contudo, são muito gerais e é necessário ressaltar que eles somente fornecem uma estimativa da “ordem de magnitude”, que não será precisa o suficiente para projetar as instalações para recepção. Os dados que são coletados por meio da entrevista acima mencionada, portanto, podem servir como uma verificação destes métodos de estimativa.

Os métodos de estimativa para resíduos oleosos são baseados em quantidades medias de resíduos por tipo de petroleiro. A estimativa (em porcentagem do peso morto do petroleiro) para água de lastro e de cerca de 30% para petroleiros de casco simples com uma viagem de menos de 72 horas. Se a viagem de lastro durar mais de 72 horas, podem ser utilizados sistemas de carga a bordo (LOT), em consequência dos quais nenhum lastro sujo precisa ser esperado. Petroleiros com tanques de lastro segregados (TLS) normalmente não terão lastro sujo. Contudo, ocasionalmente eles podem incluir lastro adicional nos tanques de carga em caso de mau tempo (lastro de mau tempo). A quantidade deste lastro pode variar, porem não deveria exceder 10% do peso morto do navio. As outras estimativas (em porcentagem do peso morto dos petroleiros) são: para água de limpeza 4-8%, para resíduos líquidos oleosos 0,2-1% e para sólidos oleosos 0,01-0,1%. A quantidade de lodo para navios movidos a motor vai de 2 a 3% do consumo diário de combustível, dependendo do tipo de combustível utilizado. Quando e utilizado óleo combustível pesado, por exemplo, a quantidades de lodo será maior do que quando e utilizado óleo diesel.

E permitido a navios com mais de 400 toneladas descarregar sua água de esgoto (água servida) no mar através de um separador oleo-agua aprovado, com um conteúdo Maximo de óleo nos efluentes de 15 ppm, e, portanto, normalmente só descarregam óleo de esgoto em instalações para recepção.

Para navios com menos de 400 toneladas e para navios que não descarregaram sua água servida no mar, a água de esgoto ira totalizar de 1 a 10 m³.

A capacidade de uma instalação de recepção portuária e de uma instalação para tratamento terra de ser determinada com base nos dados coletados sobre a quantidade de resíduos. E necessário enfatizar que os dados locais sempre fornecem uma base mais saudável para determinar a capacidade de recepção do que as diretrizes acima sobre estimativas gerais.

4.2.2 Interpretação de dados e projeto de instalação para recepção

Após serem obtidos os dados das estatísticas portuárias e entrevistas, eles precisam ser interpretados. Com base nos tipos e nas quantidades de fluxos de resíduos oleosos, uma instalação de recepção e uma instalação de tratamento podem ser projetadas. Critérios importantes do projeto são:

- a capacidade inicial de recepção (a quantidade que pode ser recebida de um navio, sem causar atraso indevido ao navio);
- a capacidade de processamento e armazenagem;
- a escolha dos processos de tratamento;
- opções de reciclagem e disposição para os efluentes da instalação de tratamento.

A tecnologia ou a combinação de tecnologias que pode ser utilizada para uma recepção específica e para a estação de tratamento subsequente depende de um grande número de fatores, tais como os tipos de resíduos, a concentração desejada dos efluentes, etc.

4.3 - *Alternativas de Equipamentos para Coletar, Armazenar e Tratar Resíduos Oleosos.*

Resíduos oleosos que são descarregados em instalações para recepção normalmente são misturas de óleo, água e sólidos. A taxa de composição destes resíduos pode ter diferenças consideráveis, dependendo do tipo de resíduos oleosos. Os diferentes tipos de resíduos oleosos listados podem ser agrupados em ordem decrescente de conteúdo de óleo, conforme segue:

- resíduos de óleo lubrificante/combustível usados
- lodos
- lavagens de tanque oleosas
- água servida (esgoto) oleosa
- água de lastro suja

Óleo residual e resíduos de combustíveis consiste, principalmente, em óleo contaminado com água, enquanto lavagens de tanque oleosas, água servida e água de lastro suja consistem principalmente de água contaminada com óleo. O lodo é uma categoria em separado, devido ao seu alto conteúdo de sólidos.

A recepção de resíduos precisa ser acompanhada do tratamento dos resíduos. O objetivo principal de uma tecnologia de tratamento é remover o óleo da água para produzir um efluente aquoso que atenda os padrões de descarga de efluentes. O segundo objetivo é recuperar o óleo para reutilização ou reciclagem. Para obter o padrão de descarga de efluentes, podem ser necessários vários passos de tratamento. Estes podem ser categorizados da seguinte maneira:

- Tratamento primário (Separação por gravidade)
- Tratamento secundário (Separação física/química)
- Tratamento terciário (Tratamento biológico/químico)

A qualidade dos efluentes que pode ser alcançada por cada tecnologia será descrita neste capítulo. Os números fornecidos são indicativos para resíduos oleosos típicos, porém a qualidade real dos efluentes dependerá da qualidade dos afluentes. A fim de entender os princípios das diferentes técnicas de separação, é importante conhecer o estado físico e as propriedades dos resíduos oleosos. O óleo é, principalmente, insolúvel em água. Contudo, o óleo pode estar misturado à água como gotículas de tamanho variado, podendo formar emulsões. A formação de emulsões pode ocorrer devido à presença de agentes ativos de superfície (tais como detergentes) ou devido a condições turbulentas em encanamentos, válvulas ou bombas de cisalhamento elevado. As emulsões frequentemente ocorrem em águas de esgoto, devido ao uso de detergentes para a limpeza de equipamentos e do navio. Se não forem formadas emulsões, a dispersão de água no óleo é relativamente fácil de separar, utilizando-se a diferença de gravidade específica da água e das partículas de óleo. Esta separação é incrementada promovendo-se a aglutinação das gotículas de óleo. Quando duas gotículas de óleo se aglutinam, forma-se uma gotícula maior de óleo, que tem uma velocidade ascendente maior através da camada de água. Contudo, quando são formadas emulsões, a aglutinação é reprimida e a separação óleo/água torna-se mais difícil, o que requer o uso de técnicas de separação que não são baseadas somente na Separação por gravidade.

Conforme mencionado anteriormente, a qualidade exigida dos efluentes determina quais técnicas precisam ser utilizadas. Contudo, a primeira separação normalmente será uma separação por gravidade. As técnicas para esta separação serão discutidas na próxima seção.

4.3.1 - Equipamentos combinados de coleta e separação

A coleta de resíduos oleosos pode ser realizada de diferentes formas. Barcaças são uma boa opção para instalações flutuantes, uma vez que elas têm exigências de calado limitadas. Estas barcaças ou chatas podem ser barcaças motorizadas, barcaças rebocadas ou de outro tipo. De qualquer forma, não é recomendável utilizar barcaças de coleta com separadores de óleo/água a bordo, uma vez que o tempo na embarcação não será longo o suficiente para uma separação eficiente. Além do mais, barcaças normalmente não dispõem de espaço suficiente para a instalação de uma unidade de separação.

A coleta em terra pode ser realizada por caminhões-tanque ou em uma unidade central de coleta. Em todos os casos, serão necessários tanques de armazenagem com instalações de bombeamento para resíduos oleosos, onde os navios, as barcaças de coleta ou veículos coletores (dependendo de qual sistema é utilizado para coleta) possam descarregar seus resíduos (coletados).

4.4 - *Reciclagem de Resíduos Oleosos*

Metodologia geral

O processo de planejamento e implementação de um programa de gestão de resíduo se aplica a qualquer tipo de resíduo, independentemente de sua composição. Uma parte integrante de um programa assim são as opções de reciclagem para os vários tipos de resíduos. A reciclagem é definida como um processo pelo qual os materiais, que de outra forma são destinados para disposição final, são coletados, (ri-)processados e re-utilizados. Estes materiais, recicláveis, ainda contêm propriedades químicas ou físicas após terem servido para o seu propósito original.

Obviamente, o constituinte valioso é reciclável dos resíduos Anexo I e o óleo.

Estas opções serão discutidas com relação ao óleo que é recuperado em instalações para recepção portuária dos resíduos de navios, mas também pode ser relevante para o processamento de óleo que é coletado quando da limpeza de derramamentos operacionais ou acidentais em, por exemplo, terminais.

Será necessário uma análise de cada porto para estabelecer quais opções são viáveis. Questões chave para a reciclagem bem-sucedida são:

- a qualidade e a quantidade esperadas do óleo recuperado;

- a análise dos mercados locais, suas exigências e oportunidades.

Opções de reciclagem para resíduos oleosos

As opções de reciclagem para óleo recuperado englobam:

1. uso como combustível;
2. re-destilacao
3. aplicações em obras civis.

Uso como combustível

Óleo recuperado pode ser utilizado como combustível para instalações industriais em terra, tais como casas de caldeira, fornos, produção de cimento, etc. Em geral o óleo recuperado é misturado ao óleo combustível normal em quantidades relativamente pequenas. Esta opção depende da existência de indústria local tal como usinas (cetro-) químicas e usinas de energia, e da capacidade de produzir óleo recuperado de qualidade aceitável, ou seja, com baixo conteúdo de água e sólidos.

O uso de óleo recuperado como combustível gera produtos de combustão gasosa, alguns dos quais são inócuos e outros que irão contribuir para a poluição do ar (por exemplo, SO₂). A composição do óleo recuperado não é bem definida e pode conter uma gama de aditivos, metais, detergentes e outras substâncias. A incineração de óleo recuperado, especialmente a temperaturas relativamente baixas, pode, portanto, contribuir para a poluição do ar. Isto se aplica, em especial, a opções de reutilização em pequena escala, que são difíceis de controlar, tais como o uso de óleo recuperado para o aquecimento de fornos caseiros em países em desenvolvimento. O uso industrial em grande escala de óleo recuperado como combustível também pode contribuir para a poluição do ar, mas devido ao número limitado de usuários, e mais fácil de controlar e monitorar.

Quando um porto dispõe de instalações de abastecimento, o óleo recuperado pode ser misturado aos combustíveis. Uma ampla gama de tipos de combustíveis marinhos estão disponíveis. Pode-se fazer uma distinção entre:

- destilados marinhos. Esta categoria consiste em destilados leves que contém pouco ou nenhum óleo residual;
- óleo combustível. Estes óleos contem resíduos pesados de refinaria, aos quais são acrescentados destilados mais leves para trazer o óleo para a viscosidade

especificada. Termos comuns para estes combustíveis são Bunker C, Marine Fuel Oil, Bunker Fuel Oil ou Heavy Fuel Oil.

A qualidade dos bunker oils e, entre outras, especificada por sua viscosidade e densidade, ponto de ignição, conteúdo de água e resíduos de carbono, asfaltenos, conteúdo de enxofre e de sedimentos. A especificação de viscosidade é o mais importante. A qualidade do bunker oil pode deteriorar se for acrescentado óleo recuperado, e o uso posterior como combustível irá gerar poluição do ar. Além do mais, as máquinas dos navios podem falhar em consequência da má qualidade do combustível.

Portanto, misturar óleo residual recuperado com bunker UEL não é considerado uma forma ambientalmente correta e segura de processamento de óleo residual.

Algumas questões importantes ao considerar o uso de óleo recuperado como combustível são resumidas abaixo:

- dependendo da composição do óleo combustível, podem ser necessárias temperaturas muito elevadas para eliminar todos os componentes orgânicos perigosos;
- a incineração de óleo residual pode resultar em poluição do ar (pó, metais pesados, dioxinas) e pode ser necessário um amplo tratamento do gás de combustão para reduzir as emissões para o ar;
- os produtos da combustão podem ser corrosivos, exigindo equipamentos e materiais de construção sofisticados.

Redestilação

O óleo recuperado pode ser misturado ao petróleo cru e redestilado em uma refinaria. Existe uma série de restrições que precisam ser resolvidas antes de uma refinaria aceitar óleo recuperado para redestilação:

- basicamente o óleo recuperado deveria estar livre de contaminantes que não óleo, tais como sólidos, solventes e uma quantidade significativa de água. A concentração de sal geralmente não será um problema, uma vez que todas as refinarias operam uma unidade de dessalinização crua. Concentrações significativas de metais podem ser prejudiciais às unidades de processamento subsequentes (envenenamento de catalisadores). Não se deve disponibilizar informações sobre a

composição do óleo recuperado para as refinarias, estas podem relutar aceitar o óleo;

□ o valor adicionado dos produtos destilados recuperáveis precisa ser suficiente para cobrir os custos de processamento e manuseio; do contrario, uma compensação adicional precisa ser fornecida.

Uma vez que uma quantidade substancial (que e determinada pela capacidade disponível de tanques) de óleo tenha sido coletado, amostras deveriam ser tomadas e analisadas. Se uma refinaria aceitar o óleo recuperado para redestilacao, as quantidades a serem processadas serão limitadas a uma fração muito pequena da produtividade total da refinaria. Mesmo assim, esta via de reciclagem pode fornecer uma saída para quantidades significativas de óleo recuperado.

Outra opção é construir uma (pequena) unidade de destilação dedicada ao processamento de óleo residual. Tais usinas têm sido operadas com lucro em vários países. O óleo residual e destilado em vários estágios de temperatura crescente e vácuo. O projeto de uma usina assim exige conhecimento especializado de engenharia e experiência.

A viabilidade de tal usina depende, entre outros aspectos, das quantidades de óleo disponíveis a serem processadas. As quantidades de óleo recuperado de resíduos oleosos gerados em navio em um porto podem não ser suficientes para justificar tal usina. Contudo, a viabilidade deveria ser avaliada em nível nacional, podendo ser incorporada a estrutura nacional de coleta e processamento de óleo residual, incluindo fontes de óleo residual baseadas em terra. Isto ilustra, mais uma vez, a necessidade de uma abordagem integrada de gestão de resíduos.

Aplicação em obras civis

Óleo residual e lodos oleosos têm sido reutilizados na construção de estradas e no controle de poeira ou como conservante de madeira. Será difícil estabelecer o impacto ambiental destas opções, uma vez que elas irão variar com o clima local e a estrutura do solo. Contudo, problemas ambientais sérios (contaminação do solo e do lençol freático, migração de substancias perigosas) pode ser o resultado destas aplicações. Estas opções não são ambientalmente corretas e não deveriam ser adotadas.

4-5 - Seleção de opções de disposição para resíduos oleosos

As opções de disposição final correspondem às opções descritas nos primeiros parágrafos deste capítulo: incineração, com postagem e armazenamento controlado. De modo geral, aspectos econômicos ditarão a opção mais viável para resíduos oleosos. Geralmente, estes resíduos são sólidos oleosos, uma vez que a maioria dos resíduos oleosos líquidos pode ser usada como óleo combustível.

Incineração:

Existem vários tipos de incineradores para resíduos oleosos, como estufa rotativa, forno múltiplo, cama fluidizada, fornalha convencional e tipo vortex. Nem todo tipo de resíduo pode ser tratado por um incinerador específico. Geralmente eles são projetados para tipo e quantidade específicos de alimentação. Portanto, o tipo de incinerador deverá corresponder ao tipo de resíduo a ser queimado.

Outro aspecto importante é que a poluição não deve ser transportada para o ar. Certos compostos de resíduos podem causar poluição severa ao ar, requerendo o tratamento do gás de escape, com grande influência no aspecto econômico do processo.

Compostagem:

A com postagem é uma técnica apropriada para a destruição de resíduos oleosos. A população microbiana que ocorre naturalmente no solo degrada o óleo; 80-90% do óleo é destruído em 2-3 anos.

Devido à carga limitada por m², a compostagem é um método de disposição mais caro do que o aterro. São necessários mais espaço e manutenção no local de disposição. Contudo, uma vantagem importante é que os resíduos são destruídos por processos biológicos, em vez de simplesmente immobilizados em um determinado local.

Armazenamento controlado:

O armazenamento controlado deve ser utilizado apenas para resíduos oleosos com baixo conteúdo de hidrocarbonetos (menos de 3%) e alto conteúdo de sólidos. Óleo ou resíduos oleosos líquidos nunca devem ser depositados em aterros. Os resíduos podem ser tratados com agentes para dar liga como cal com aditivos. O propósito desse tratamento é tornar os resíduos fisicamente e quimicamente mais apropriados para uso como material de preenchimento.

Neste exemplo, a camada de resíduo é coberta com uma camada impermeável e depois com solo; quase não ocorre destruição do resíduo.

5- CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os navios têm um potencial poluidor em virtude dos resíduos oleosos gerados nos compartimentos de máquinas. A realização de uma manutenção preventiva dos equipamentos potencialmente poluidores pode prevenir o derramamento de óleo nos porões dos navios.

Além da manutenção rotineira do compartimento de máquinas é importante a realização de uma educação ambiental da tripulação para que os mesmos possam estar sempre conscientes do seu papel na prevenção da poluição por óleo.

A implementação de um sistema rotineiro de manutenção (corretiva, preventiva, preditiva e engenharia de manutenção) possibilita a antecipação do problema antes mesmo que ele surja, ou seja, evita o surgimento do vazamento de óleo e conseqüentemente o aparecimento da poluição.

Além desses cuidados, é importante registrar, as operações pertinentes realizadas nos compartimentos de máquinas, no livro de registro de óleo.

Caso o derramamento de óleo seja inevitável há que se tomarem as devidas providências, de acordo com as regras da Marpol – Anexo I. Segundo as regras da Marpol, os resíduos oleosos podem ser classificados em: óleo lubrificante usado, resíduos combustíveis, lodo, água servida oleosa, água de lastro suja e lavagens de tanque oleosas. Os tipos e as características dos resíduos oleosos devem ser conhecidos a partir da fonte inicial de informações fornecida pelas estatísticas do porto, se disponíveis e/ou através de entrevistas, questionários, etc. Esta entrevista deve ser realizada com o comandante do navio durante vários meses.

Após serem obtidos os dados das estatísticas portuárias e entrevistas, eles precisam ser interpretados. O tratamento do resíduo pode ser realizado das seguintes formas: Tratamento primário (Separação por gravidade), Tratamento secundário (Separação física/química), Tratamento terciário (Tratamento biológico/químico).

A coleta de resíduos oleosos pode ser realizada de diferentes formas, através de barcaças, em terra por caminhões-tanque ou em uma unidade central de coleta. As opções de reciclagem para óleo recuperado englobam: uso como combustível; re-destilação e aplicações em obras civis.

E por fim, as opções de disposição final são: incineração, com postagem e armazenamento controlado.

6- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14.724:2011. Informação e documentação: Trabalhos acadêmicos. Rio de Janeiro, 2011, 15 p.

BRASIL. Lei no 9.966 de 28 de abril de 2000. Dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização de poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Poder Legislativo, Brasília, DF, 29 de abril de 2000.

CNUMAD - Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, Agenda 21. Disponível em <http://www.mma.gov.br>. Acesso em: 14 set. 2005.

DECRETO Nº 87.566, de 16 de setembro de 1982. Promulga o texto da Convenção sobre Prevenção da Poluição Marinha por Alijamento de Resíduos e Outras Matérias, concluída em Londres, a 29 de dezembro de 1972.

GESAMP. Grupo de Especialistas em Aspectos de Poluição Marinha, 2001. Disponível em: <<http://www.oceansatlas.com>>. Acesso em: 23 de setembro de 2011.
_____ 1993. Disponível em:
<<http://www.oceansatlas.com>>. Acesso em: 24 de setembro de 2011.

HUGHES, John. **Texto apresentado na “Sea Trade Conference”**. London, 2001.

IMO. Organização Marítima Internacional. Código Internacional de Gerenciamento de Segurança e Diretrizes na Implementação do Código ISM – Código Internacional de Segurança para Navios. In: SOLAS. Convenção Internacional para Salvaguarda da Vida Humana no Mar. **Management for the safe operation of ships**. 4a ed. Londres: Edição Consolidada, Publicada pela IMO, 2004.

ITOPF. International Tanker Owners Pollution Federation, 2003. Disponível em: <<http://www.itopf.com>>. Acesso em: 30 de setembro de 2011.

IMO. Manual Detalhado de Instalações Portuárias para Recepção de Resíduos. Londres, 1999, 159 p.

OPA. Ato de Poluição por Óleo. USCG – Guarda Costeira Americana, 1990.

POLMAR. - Les Milieux Marins. Disponível na página eletrônica <http://www.polmar.com/pollution/milieumarin.htm>, criada em 2000. Acesso em 20 de dezembro de 2005.

MARPOL. **Convenção Internacional para Prevenção da Poluição do Mar Causada por Navio, 1973/1978**. Londres: Edição Consolidada. Publicado pela IMO, 2002.

MARTINS, Alcídnei Aparecido. **Poluição causada por navios**. Juiz de Fora: Instituto de Estudos Tecnológicos da Universidade Presidente Antônio Carlos. Monografia, 90 p. 2006.

MONTEIRO, Aline Guimarães. **Metodologia de Avaliação de Custos Ambientais Provocados por Vazamento de Óleo**: O Estudo de Caso do Complexo Reduc-Dtse. Rio de Janeiro, 2003, 293 p. Tese (Doutorado em Planejamento Energético e Ambiental). Programa de Pós-Graduação em Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2003.

MACIEL, Marcelo de Freitas. **Gestão de Resíduos Sólidos gerados por navios e terminais de containeres**: O Caso do Porto do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2005, 124p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental). Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005.

SILVA, P. - **Usos do Mar. Comissão Interdisciplinar para os Recursos do Mar**. 303 pg. Brasília, Brasil, 1978.

SOLAS. Convenção Internacional para Salvaguarda da Vida Humana no Mar. Londres. Editado pela Organização Marítima Internacional, 2004.

SOUZA FILHO, André Moreira de. **Planos Nacionais de Contingência para Atendimento a Derramamento de Óleo**: análise da experiência de países representativos das Américas para Implantação no caso do Brasil. Rio de Janeiro, 2006, 227 p. Dissertação (Mestrado em Ciências em Planejamento Ambiental). Programa de Pós-Graduação em Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006.

ANEXOS

ANEXO 01

ADAPTADO DO FORMULÁRIO DA MARPOL 73/78 PARA LEVANTAMENTO DE RESÍDUOS OLEOSOS DE NAVIOS

Os dados obtidos por meio da utilização deste questionário podem ser utilizados para determinar o tipo e a capacidade de instalações para recepção de acordo com a MARPOL 73/78.

1. CARACTERÍSTICAS DO NAVIO

Tonelagem:

Numero de tripulantes/passageiros:

Ultimo porto visitado:

Tempo gasto na Área Especial durante a ultima viagem (dias):

Próximo porto a ser visitado:

Tipo de propulsão/combustível:

Ano de construção:

Tipo de navio: Navio-tanque

Navio de contêineres

Carga seca

Navio de passageiros/cruzeiro

Navio de guerra

Outro, ou seja,

2. INFORMAÇÕES/OPERAÇÕES DE CARGA NO PORTO

Carregar carga

Descarregar carga

Lavagem de tanque

Abastecimento

Retirada de lastro

Outras, ou seja,

Anexo I:

Anexo II:

3. OPERAÇÕES E INSTALAÇÕES DE MANUSEIO DE RESÍDUOS

ANEXO I – RESÍDUOS OLEOSOS (água servida, lodo, lastro, restos de sujeira)

Descrever as instalações a bordo para a armazenagem e o processamento de resíduos oleosos (tipo e capacidade dos separadores, volume dos tanques de armazenagem de resíduos, etc.):

.....

Descrever as quantidades de resíduos atualmente a bordo (em m₃ ou toneladas):

Lastro sujo: Água servida:

Restos de sujeira: Lodo:

Lavagens de tanque: Outros:

Descrever as quantidades de resíduos que foram descarregadas durante a última viagem (em m₃ ou toneladas):

.....

Estimar as quantidades de resíduos que serão gerados a bordo durante a permanência no porto (lavagens de tanque, água servida, etc.; em m₃ ou toneladas):

.....

ANEXO II – SUBSTÂNCIA LÍQUIDAS NOCIVAS TRANSPORTADAS A GRANEL

Descrever instalações de bordo para a armazenagem de resíduos químicos (volume dos tanques de armazenagem em m₃):.....

Descrever as quantidades e os tipos de resíduos atualmente a bordo (em m₃ ou toneladas):

.....

Descrever as quantidades e os tipos de resíduos que foram descarregados durante a última viagem (em m₃ ou toneladas):

.....

Estimativa das quantidades e tipos de resíduos que serão gerados durante a permanência no porto (lavagens de tanque, etc.; em m₃ ou toneladas):

.....

4. OBSERVAÇÕES ADICIONAIS

.....

ANEXO 02

Oil Record Book (part 1)
MachinerySpaceOperations
(All Ships)

Livro de Registro de Óleos (parte 1)
Operações na Praça de Máquinas
(Todos os Navios)

Name of Ship _____ Nome do Navio _____
Distinctive letters number _____ Indicativo de chamada _____
IMO Ship identification number _____ Número IMO de identificação do navio _____
Gross tonnage _____ Arqueação bruta _____
Period from _____ to _____ Período de _____ a _____

Nota: O Livro Registro de Óleo, Parte I, deverá ser fornecido a todos os petroleiros de arqueação bruta igual a 150 ou mais e a todos navios de arqueação bruta igual a 400 ou mais que não sejam petroleiros, para registrar as operações pertinentes realizadas nos compartimentos de máquinas. Para os petroleiros, deverá ser fornecido também o Livro Registro de Óleo, Parte II, para registrar as operações pertinentes de carga/lastro.

Note: Oil Record Book Part 1 shall be provided to every tanker of 150 gross tonnage and above and every ship of 400 gross tonnage and above, other than oil tankers, to record relevant machinery space operations. For oil tankers, Oil Record Book Part II shall also be provided to record relevant cargo/ballast operations.

Livro de Registro de Óleos (parte 1)

Parte 1 - Operações na praça de máquinas

Introdução

As páginas seguintes desta seção apresentam uma lista abrangente de itens relativos a operações realizadas nos compartimentos de máquinas que devem, quando for adequado, ser lançados no Livro Registro de Óleo, Parte I, de acordo com a Regra 17 do Anexo I da Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição Causada por Navios, 1973, como alterada pelo Protocolo de 1978 relativo àquela Convenção (MARPOL 73/78). Os itens foram agrupados em seções operacionais, cada uma delas indicada por uma letra de código.

Ao fazer lançamentos no Livro Registro de Óleo, Parte I, a data, o código operacional e o número do item deverão ser inseridos nas colunas adequadas e os dados específicos exigidos deverão ser registrados cronologicamente nos espaços em branco.

Cada operação concluída deverá ser assinada e datada pelo oficial ou oficiais encarregados. O comandante do navio deverá assinar cada página completada.

O Livro Registro de Óleo, Parte I, contém muitas referências à quantidade de óleo. A precisão limitada dos dispositivos de medição dos tanques, as variações de temperatura e a aderência afetarão a precisão dessas leituras. Os lançamentos realizados no Livro Registro de Óleo, Parte I, devem ser considerados levando-se isto em conta.

No caso de uma descarga acidental, ou de outra descarga excepcional de óleo, deverá ser lançada uma declaração no Livro Registro de Óleo, Parte I, sobre as circunstâncias e os motivos pelos quais ocorreu a descarga.

Qualquer falha nos equipamentos de filtragem de óleo deverá ser anotada no Livro Registro de Óleo, Parte I.

Os lançamentos no Livro Registro de Óleo, Parte I, para navios que possuem o Certificado IOPP, deverão ser feitos pelo menos em inglês, francês ou espanhol. Quando também forem utilizados lançamentos no idioma oficial do Estado cuja bandeira o navio está autorizado a arvorar, este idioma deverá prevalecer no caso de uma controvérsia ou de uma discrepância.

O Livro Registro de Óleo, Parte I, deverá ser mantido num local em que esteja prontamente disponível para inspeção em todos os momentos razoáveis e, exceto no caso de navios sem tripulação e a reboque, deverá ser mantido a bordo do navio. Ele deverá ser mantido por um período de três anos após ter sido feito o último lançamento.

A autoridade competente do Governo de uma Parte da Convenção poderá inspecionar o Livro Registro de Óleo, Parte I, a bordo de qualquer navio ao qual se aplique este Anexo, enquanto o navio estiver em seus portos ou terminais "offshore" e poderá fazer uma cópia de qualquer lançamento existente naquele livro e poderá determinar ao comandante que ateste que a cópia é uma cópia autêntica daquele lançamento. Uma cópia assim obtida, que tenha sido atestada pelo comandante do navio como sendo uma cópia autêntica de um lançamento feito no Livro Registro de Óleo, Parte I, deverá ser aceita em qualquer processo judicial como uma prova dos fatos relatados no lançamento. A inspeção de um Livro Registro de Óleo, Parte I, e a obtenção

de uma cópia autenticada pela autoridade competente com base neste parágrafo deverão ser feitas da maneira mais rápida possível, sem causar uma demora indevida ao navio.

Relação de itens a serem registrados

(A) Lastreamento ou limpeza de tanques de óleo combustível

1. Identificação do(s) tanque(s) lastreado(s).
2. Se foram limpos desde a última vez que contiveram óleo e, se não, o tipo de óleo anteriormente transportado.
3. Processo de limpeza:
 - .1 posição do navio e hora, no início e no término da limpeza;
 - .2 identificar os tanques em que foi empregado um método ou outro (lavagem com água, limpeza com vapor, limpeza com produtos químicos; tipo e quantidade dos produtos químicos utilizados, em m³);
 - .3 identificação dos tanques para os quais foi transferida a água utilizada na limpeza, e quantidade em m³.
4. Lastreamento:
 - .1 posição do navio e hora do início e do término da operação de lastro;
 - .2 quantidade de lastro, se os tanques não tiverem sido limpos, em m³.

(B) Descarga de lastro sujo ou água da limpeza dos tanques de óleo combustível mencionados na seção (A)

5. Identificação do(s) tanque(s).
6. Posição do navio no início da descarga.
7. Posição do navio no término da descarga.
8. Velocidade(s) do navio durante a descarga.
9. Método de descarga:
 - .1 através de equipamentos de 15 ppm;
 - .2 transferências para instalações de recepção.
10. Quantidade descarregada.

(C) Coleta, transferência e retirada de resíduos de óleo (borra)

11. Coleta de resíduos de óleo (borra).

Quantidade de resíduos de óleo (borra) retida a bordo. A quantidade deve ser registrada semanalmente¹. (isto significa que a quantidade

deve ser registrada uma vez por semana, mesmo se a viagem durar mais que uma semana)

- .1 identificação dos tanques
- .2 capacidade dos tanques m³
- .3 quantidade total da retenção m³
- .4 quantidade de resíduos coletados por operação manual..... m³
(O operador iniciou coletas manuais em que os resíduos de óleo (borra) foram transferidos para os tanques de armazenamento de resíduos de óleo (borra).)

12. Métodos de transferência ou de retirada de resíduos de óleo (borra).

Declarar a quantidade de resíduos de óleo transferida ou retirada, os tanques que foram esvaziados e a quantidade do conteúdo que ficou retida, em m³:

- .1 para instalações de recebimento (identificar o porto);²
- .2 para outros tanques (indicar os tanques e o seu conteúdo total);
- .3 incinerados (indicar o tempo total da operação);
- .4 outro método (declarar qual).

1 Somente aqueles tanques relacionados no item 3.1 dos Modelos A e B do suplemento do Certificado IOPP utilizados para resíduos de óleo (borra).

2 Os comandantes dos navios devem obter do operador das instalações de recebimento, que incluem barcas e caminhões tanque, um recibo ou atestado detalhando a quantidade transferida de água utilizada na lavagem de tanques, de lastro sujo e de resíduos ou de misturas oleosas, juntamente com a hora e a data da transferência. Este recibo ou atestado, se for anexado ao Livro Registro de Óleo, Parte I, poderá auxiliar o Comandante do navio a provar que o navio não esteve envolvido num suposto incidente de poluição. O recibo ou atestado deve ser mantido juntamente com o Livro Registro de Óleo, Parte I.

(D) Partida não automática da descarga para o mar, transferência ou retirada por outros métodos da água de porão acumulada em compartimentos de máquinas.

13. Quantidade descarregada, transferida ou retirada, em metros cúbicos.³

14. Hora da descarga, transferência ou retirada (início e término).

15. Método de descarga, de transferência ou de retirada:

- .1 através de um equipamento de 15 ppm (declarar a posição no início e no fim);
- .2 para instalações de recebimento (identificar o porto)²;
- .3 para um tanque de resíduos, para um tanque de armazenamento ou para outro tanque (indicar os tanques; declarar a quantidade transferida e a quantidade total retida nos tanques, em m³).

- (E) Partida automática da descarga para o mar, transferência ou retirada por outros métodos da água de porão acumulada em compartimentos de máquinas.

16. Hora e posição do navio no momento em que o sistema foi posto no modo de funcionamento automático para descarga para o mar através de um equipamento de 15 ppm.

17. Hora em que o sistema foi posto no modo de funcionamento automático para transferência de água de porão para um tanque de armazenamento (identificar o tanque).

18. Hora em que o sistema foi posto em operação manual.

- (F) Condições dos equipamentos de filtragem de óleo

19. Hora em que ocorreu a falha no sistema.⁴

20. Hora em que o sistema voltou a funcionar.

21. Causas da falha.

3 No caso de descarga ou retirada de água de porão de tanques de armazenamento, informar a identificação e a capacidade dos tanques de armazenamento e a quantidade retida em tanques de armazenamento.

4 As condições dos equipamentos de filtragem de óleo abrangem também os dispositivos de alarme e de parada automática, se aplicável.

- (G) Descargas de óleo acidentais, ou outras descargas excepcionais

22. Hora da ocorrência.

23. Local ou posição do navio no momento da ocorrência.

24. Quantidade aproximada e tipo do óleo.

25. Circunstâncias da descarga ou do escapamento, razões para a ocorrência e observações de caráter geral.

- (H) Recebimento de óleo combustível ou de óleo lubrificante a granel

26. Recebimento:

- .1 Local do recebimento.
- .2 Hora do recebimento.

- .3 Tipo e quantidade de óleo combustível e identificação dos tanques (declarar a quantidade adicionada e o conteúdo total dos tanques).
- .4 Tipo e quantidade de óleo lubrificante e identificação dos tanques (declarar a quantidade adicionada, em toneladas, e conteúdo total dos tanques).

(I) Outros procedimentos operacionais e observações de caráter geral

