

**CENTRO DE INSTRUÇÃO
ALMIRANTE GRAÇA ARANHA
ESCOLA DE FORMAÇÃO DE OFICIAIS DA
MARINHA MERCANTE- EFOMM**

Preservação do meio ambiente marinho

Por: *Talita* Pinheiro da Silva

**Orientador
Comandante Carneiro
Rio de Janeiro
2007**

**CENTRO DE INSTRUÇÃO
ALMIRANTE GRAÇA ARANHA
ESCOLA DE FORMAÇÃO DE OFICIAIS DA
MARINHA MERCANTE- EFOMM**

Preservação do meio ambiente marinho

Apresentação de monografia ao Centro de Instrução Almirante Graça Aranha como condição prévia para a conclusão do Curso de Bacharel em Ciências Náutica do Curso de Formação de Oficiais de Náutica (FONT).

Por: Talita Pinheiro da Silva

**CENTRO DE INSTRUÇÃO ALMIRANTE GRAÇA ARANHA- CIAGA
CURSO DE FORMAÇÃO DE OFICIAIS DA MARINHA MERCANTE-
EFOMM**

AVALIAÇÃO

PROFESSOR ORIENTADOR (trabalho escrito): _____

NOTA- _____

BANCA EXAMINADORA (Apresentação oral):

Prof. (nome e titulação)

Prof.(nome e titulação)

Prof.(nome e titulação)

NOTA: _____

DATA: _____

NOTA FINAL: _____

DEDICATÓRIA

Dedico esta monografia aos meus pais que sempre me apoiaram me dando muito amor, mesmo quando a situação não era favorável.

AGRADECIMENTOS

Quero agradecer ao Criador dos céus e da Terra e de tudo que há. Sou totalmente dependente Dele, até o ar que eu respiro é graça Dele. Esse maravilhoso Deus tem estado no controle da minha vida e tem suprido não só as minhas necessidades como as de minha família e meus amigos.

Quero agradecer aos meus familiares: meu pai, minha mãe, minha irmã e meu irmão que sempre me apoiaram de todas as formas para que eu chegasse onde cheguei. E também quero agradecer as minhas amigas: Cíntia, Paula Gomes, Michelle Petter, Aline, Suellen, Carmem Gouveia, Monalisa, Helena, Aline Moraes que souberam ser amiga durante esse meu período de Escola. Agradeço a Deus por ter me dado a oportunidade ter estudado durante quase dois anos com o meu companheiro de turma, Daniel Lauriano de Lima, que sempre se mostrou ser humilde e sempre disposto a ajudar seus colegas de turma.

RESUMO

Esta monografia vem apresentar aos leitores um grande problema mundial: a poluição do meio ambiente marinho. A importância e a escassez dos recursos hídricos a fim de conscientizar o leitor. Nesta monografia são citados os principais tópicos de poluição relacionados com a Marinha Mercante. Os principais poluidores marinhos, na Marinha Mercante, mencionados neste trabalho são: os hidrocarbonetos e a água de lastro. E por fim é mencionada a política prevenção da poluição.

Palavras-chave: Poluição, Hidrocarbonetos, Água de Lastro, Marinha Mercante.

ABSTRACT

This monograph comes to present to the readers a great world-wide problem: the pollution of the marine environment. The importance and the scarcity of the hídricos resources in order to acquire knowledge the reader. In this monograph the main topics of pollution in relation to Merchant Marine are cited. The main marine polluting agents, in the Merchant Marine, mentioned in this work are: the ballast water and hydro-carbons. And finally is mentioned the politics prevention of the pollution.

Key word: Pollution, Hydro-carbons, ballast water, Merchant Marine.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	9
1 - A poluição	10
1.1- Poluição do meio ambiente marinho	10
1.2 -A problemática da escassez dos recursos hídricos	12
1.3 -Poluição e o desenvolvimento humano	13
2 - Poluição causada por hidrocarbonetos	16
2.1 - Origem do petróleo	16
2.2 - Poluição por hidrocarbonetos	17
2.3 - Sistemas de lavagem de tanques	18
2.4 - O perigo que representa a poluição por hidrocarbonetos	20
2.5 - Plano de contingência	21
2.6 - Principais acidentes ocorridos envolvendo navios petroleiros	22
3 - Poluição por lastro	24
3.1 - Definição de lastro	24
3.2 - Características da água de lastro	25
3.3 - Problemas acarretados pela água de lastro	26
3.4 - Iniciativas em relação ao problema da água de lastro	28
3.5 - A água de lastro e a legislação	30
4 - Prevenção da poluição do meio ambiente marinho	31
4.1 - Histórico	31
4.2 - Política de prevenção a poluição	32
CONSIDERAÇÕES FINAIS	34
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	35

INTRODUÇÃO

A poluição deve ser tratada de forma relativa e não absoluta. Em termos absolutos, teríamos que considerar o homem um agente antinatural, poluidor pela sua própria presença na natureza, pois o homem estaria poluindo desde o nascimento, com a respiração, a tosse, o espirro, as dejeções orgânicas, o ácido valérico encontrado no seu odor, até à morte, com o seu cadáver.

Aliás, em termos absolutos, a própria natureza seria poluente, através dos ventos que levantam nuvens de poeira, dos gases dos vulcões, da erosão dos rios, dos sais que evaporam dos oceanos, do gás metano exalado dos pântanos, das substâncias radioativas naturais, dos microorganismos que decompõem a matéria orgânica e outros poluentes. Porém será dada ênfase à poluição marítima

A contaminação das águas se processa tanto nos mares, onde a responsabilidade maior cabe aos navios petroleiros, como nos rios e lagos, que servem de despejo ao lixo das cidades e aos resíduos industriais.

Os mares suportam dois tipos de poluição: a poluição operacional ou intencional e a poluição acidental.

-A poluição operacional ou intencional – descargas provenientes da lavagem dos tanques dos petroleiros, das operações de lastragem dos mesmos navios, dos derramamentos em operações de abastecimentos, e das descargas de águas de porões e de lamas contendo resíduos provenientes de todos os navios.

-Poluição acidental - abalroamento, encalhes e as avarias por roturas (alquebramento e outras) ou explosões e incêndios dos quais resultam grandes e rápidos derrames, de um modo geral, afrontamos um grave desastre ecológico ou mesmo de grandes avarias materiais.

Capítulo I

A Poluição

1.1-Poluição do meio ambiente marinho

A poluição marinha é definida oficialmente pela International Commission for the Exploitation of the Seas (ICES) – Comissão Internacional para a Exploração dos Oceanos como “ a introdução pelo homem, direta ou indiretamente, de substâncias ou energias no meio marinho que resultam em efeitos deletérios como o prejuízo aos recursos vivos; prejuízo a saúde humana; dificuldade das atividades marítimas, inclusive a pesca; impedimento da utilização da água para os fins adequados e redução das amenidades.

A terra possui 71% de sua superfície coberta com água. Desses 71%, o mar é responsável por 97,2%. Dessa forma, é inegável que o mar representa uma parte fundamental da biosfera sendo, também, considerado fonte importante de recursos energéticos, alimentares e minerais, muitos deles renováveis.

O problema da poluição está associado às características da toxicidade, persistência e bioacumulação das substâncias e as questões de custos sociais e econômicos. Toxicidade é a propriedade da substância ser tóxica, isto é, ser danosa aos seres vivos. Persistência é a propriedade ligada ao tempo que a substância leva para se transformar, desaparecer no meio que se encontra, daí a persistência na água, no ar, no solo, nos organismos, etc. Ela é avaliada pela meia-vida, ou seja, o tempo necessário para que 50% da quantidade inicial desapareça. Bioacumulação é a capacidade da substância ser acumulada em um organismo.

Grupos de substâncias potencialmente danosas ao meio ambiente marinho: esgotos domésticos, petróleo e derivados, metais pesados, materiais radioativos e organoclorados.

O problema dos esgotos domésticos é maior a nível global, seja em volume de material poluente despejado como também aos problemas concretos que causam à saúde pública. O nitrogênio e o fósforo orgânicos contidos no material fecal humano e nos restos de matéria orgânica lançados no mar, são normalmente reciclados pelas bactérias para suas formas inorgânicas. Esta introdução pontual de nitrogênio e fósforo em baías, lagunas ou ambientes costeiros de baixa circulação, pode levar a um crescimento exponencial das algas planctônicas (eutrofização), o qual por sua vez reduz drasticamente o conteúdo do oxigênio dissolvido. A eutrofização acentuada pode levar ainda a uma redução da diversidade das espécies, a tal ponto que algumas espécies de algas passarão a não existir no ecossistema.

A poluição por petróleo e derivados pode ocorrer através da introdução devido a acidentes graves, envolvendo sistematicamente pequenos derrames devido à falha de operação ou de equipamento durante as operações de transferência. Existe ainda uma contribuição, crônica, de hidrocarbonetos de petróleo e derivados devido aos efluentes urbanos e industriais de petróleo devido à própria operação de portos e embarcações. A poluição petrolífera acarreta sérios problemas para a vida marinha, envenenando peixes, moluscos e caranguejos. O óleo gruda nas pernas das aves aquáticas e, quando eles tentam limpá-los, acabam se envenenando.

A maioria dos derrames de petróleo são acidentais, mas há alguns feitos deliberadamente, quando os navios petrolíferos lavam seus compartimentos no mar. Produtos químicos bem mais venenosos e duradouros foram criados nas últimas décadas dentre eles os chamados PCBs (bifgenóis policlorados), utilizados nos processos industriais. Esses produtos podem ser destruídos por incineração, mas, como esse método é dispendioso, são enterrados ou despejados nos rios, levando-os para o mar.

A introdução dos metais pesados nos oceanos deve-se principalmente aos efluentes industriais nas zonas costeiras. O transporte atmosférico também envia partículas, mas ocorre numa extensão muito menor. Os trágicos exemplos de contaminação por mercúrio e em menor grau por cádmio e chumbo levaram uma série de ações efetivas visando à redução drástica dos teores de metais dissolvidos nos efluentes industriais e em sua reciclagem. Os

efeitos tóxicos dos metais como mercúrio, cádmio, cobre, zinco, níquel, selênio são devastadores para a biota marinha. Em menor grau, o crômio, manganês, ferro, estanho, molibdênio e vanádio também podem causar problemas sérios.

Materiais radioativos durante décadas foram dispostos de forma inadequada a médio e a longo prazo ou simplesmente produzido pela indústria bélica nuclear, além de uma altíssima toxicidade tem uma enorme meia-vida no meio ambiente. O plutônio, por exemplo, é a substância radioativa mais tóxica que se conhece para o homem e tem uma meia-vida de 24000 anos. Estes resíduos radioativos podem ser mutagênicos e carcinogênicos.

Os organoclorados são compostos orgânicos muito estáveis, pouco solúveis em água, porém muito solúveis em gorduras e, portanto, são facilmente bioacumulados nos organismos e magnificados ao longo da cadeia trófica. Os poluentes mais conhecidos são bifenilos policlorados (PCBs), de grande aplicação industrial, principalmente como fluídos isolantes em capacitores e transformadores; e os pesticidas organoclorados como o DDT e BHC, muito usado no combate às pragas e na saúde pública. Estes estão altamente disseminados nos ecossistemas e os seus efeitos tóxicos são mais crônicos do que agudos. Podem causar distúrbios hepáticos e afetar o sistema imunológico e reprodutivo dos organismos.

1.2- A problemática da escassez dos recursos hídricos

À medida que as populações e as atividades econômicas crescem, muitos países atingem rapidamente condições de escassez de água ou se defrontam com limites para o desenvolvimento econômico. A demanda de água aumenta rapidamente com 70 a 80% exigidos para a irrigação, menos de 20% para a indústria e apenas 6% para consumo doméstico.

Há poucas regiões no mundo ainda livres dos problemas da perda de fontes potenciais de água doce, da degradação na qualidade de água e da poluição das fontes de superfície e

subterrâneas. Os problemas mais graves que afetam a qualidade de água dos rios e lagos decorrem, em ordem variável de importância, segundo as diferentes situações, de esgotos domésticos tratados de forma inadequada, de controles inadequados dos efluentes industriais, da perda e destruição das bacias de captação, da localização errônea de unidades industriais, do desmatamento, da agricultura migratória sem controle e de práticas agrícolas deficientes.

Com o aumento da população humana e de sua tecnologia, impactos, como os seguintes, diversificaram-se: produção de efluentes domésticos, erosão seguida de alteração da paisagem pela agricultura, pela urbanização e pelo reflorestamento, alteração de canais de rios e margens de lagos por meio de diques, canalização, drenagem e inundações de áreas alagáveis e dragagem para navegação, supercolheita de recursos biológicos e proliferação de agentes químicos tóxicos.

A deficiência de água, produto da modificação ambiental cujo processo encontra-se acelerado, atinge a humanidade não somente pela sede, principal consequência da escassez de água, mas também por doenças e queda de produção de alimentos, o que gera tensões sociais e políticas que, por sua vez, podem acarretar até mesmo em guerras.

1.3- Poluição e o desenvolvimento humano

A poluição começou a afetar o homem de maneira significativa a partir do desenvolvimento industrial. Industrialização e urbanização estão na base do processo de poluição, principalmente porque ambas se fizeram, como parecia inevitável sem qualquer planejamento, nos países hoje mais ricos.

Por isso, pode-se dizer que a poluição é um subproduto do desenvolvimento. No citado Simpósio de Brasília, Green definiu a poluição como “Subproduto Nacional Bruto”.

A exploração cada vez mais intensa dos combustíveis fósseis, como o carvão e o petróleo, ao mesmo tempo em que permitiu rápido desenvolvimento dos países que deles dispunham, trouxe também a eles um grau muito elevado no que diz respeito a degradação ambiental. Antes, a preocupação era unicamente a maximização do produto nacional, mas agora se preocupam com o ideal de otimização das condições de vida. Não se trata apenas de continuar aumentando a produção, de construir uma civilização rica, mas de se descobrir processos para destruir os efluentes. Nos Estados Unidos, a tecnologia dos plásticos gerou gravíssimos problemas para a destruição do lixo urbano, uma vez que o plástico demora cerca de 200 anos para se deteriorar.

Em 1970, o Grupo de estudos sobre metas nacionais entregou ao presidente Nixon um relatório em que dizia a respeito da extensão das atividades do homem, que poderiam sofrer limitação não pela escassez de recursos, como matérias-primas, energia, riqueza, mas pelo problema de dispor de seus efluentes. O Japão é o país que mais cresceu nestes últimos anos, tornando-se a terceira potência mundial, e preocupa-se agora em melhorar as condições de vida.

A preocupação dos países que produziram a poluição ambiental em vastas áreas do globo torna sem sentido, tais países acusam países pobres pelo aumento da poluição nos últimos anos. De fato, é estranha a insistência de alguns porta-vozes de países altamente poluidores, que vêm afirmando que é preciso controlar o desenvolvimento dos países pobres, pois tal desenvolvimento poderia contribuir ainda mais para a poluição mundial.

A conquista da Amazônia levantou protestos de alguns políticos do hemisfério norte, repercutindo, em nosso país, através de “testas-de-ferro” dos interesses de grandes internacionais, em críticas à abertura da Transamazônica. A alegação era de que a Amazônia representava o pulmão verde do globo, responsável por quase metade do oxigênio da biosfera mundial, cuja preservação estaria ameaçada pela abertura das grandes rodovias empreendida pelo governo brasileiro. A resposta do então presidente Médici foi simples e incisiva. “A Amazônia é problema nosso. Seu desenvolvimento é um problema exclusivamente brasileiro e, como tal, será conduzido de acordo com nossos interesses.”

De fato, falta autoridade a qualquer país desenvolvido para incriminar de poluidor um outro que luta pelo desenvolvimento mediante mobilização de seu imenso potencial inaproveitado.

O preço do desenvolvimento inclui inevitavelmente problemas de poluição, perda de matas e de habitat, tanto para as pessoas como para a vida selvagem, e até mesmo proliferação de algumas doenças. Uma certa destruição do meio é o acompanhamento inseparável do desenvolvimento, mas, como advertem os cientistas, os efeitos prejudiciais podem ser sempre previstos e minimizados se o desenvolvimento for precedido por estudos ecológicos e planejamento racional.

Capítulo II

Poluição causada por hidrocarbonetos

2.1- Origem do petróleo

O petróleo é uma substância viscosa, mais leve que a água, compostas por grandes quantidades de Carbono e Hidrogênio(hidrocarboneto) e quantidades bem menores de Oxigênio, Nitrogênio e Enxofre.

A natureza complexa do petróleo é resultado de mais de 1200 combinações diferentes de hidrocarbonetos.

Ele pode ocorrer nos estados:

*sólidos-asfalto

*líquido-óleo cru

*gasoso-gás natural

O petróleo é formado pelo processo decomposição de matéria orgânica, restos vegetais, algas, alguns tipos de plâncton e restos de animais marinhos – ocorrido durante centenas de milhões de anos da história geológicas da Terra.

As primeiras plantas a 400 milhões de anos, no período Devoniano, entretanto o primeiro grande desenvolvimento dessa flora deu origem aos depósitos de carvão do período carbonífero. A principal fonte de matéria orgânica antes do período Devoniano deve ter sido de origem marinha.

Do período Pré-Cambriano até o Devoniano o maior produtor de matéria orgânica foi o fitoplâncton, que ao morrer se depositou no fundo dos oceanos, tornando-se parte dos sedimentos e formando os folhetos ricos em matéria orgânica.

Pode se dizer também que o petróleo tem uma origem mista devido à decomposição de matéria orgânica de origem animal e vegetal. O ambiente adequado para a formação do petróleo necessita condições de manutenção de vida intensa e posteriormente, elementos de proteção contra oxidação e a destruição bacteriana.

Denomina-se maturação a conversão de matéria orgânica em petróleo. Este processo pode ser dividido em três etapas:

*Diagênese: Logo após a deposição tem início à decomposição bioquímica da matéria orgânica, gerando o metano biogênico. Com o aumento de pressão e temperatura a matéria orgânica é convertida em querogênio – matéria orgânica amorfa com C, H e O;

*Catagênese: com o aumento da pressão o querogênio e a maioria do óleo cru é formado. Durante essa fase as moléculas maiores irão se dividir em moléculas menores e mais simples – craqueamento;

*Metagênese: no estágio final da formação do querogênio e do óleo cru produz-se gás natural, principalmente na forma de metano e o carbono residual é deixado na rocha-fonte.

2.2- Poluição por hidrocarbonetos

A poluição a que nos referimos é a causada por hidrocarbonetos. Podem provir de acidentes marítimos tais como encalhes, afundamentos e abalroamentos de petroleiros e de outros navios que transportem cargas de hidrocarbonetos (crude , derivados de petróleo, nafta), combustível próprio. Podem ser resultado de Despejos deliberados: hidrocarbonetos oriundos de lavagens de tanques dos petroleiros; despejos de lastro, lavagens dos tanques de combustível, resíduos de combustível, águas das cavernas poluídas por hidrocarbonetos por qualquer tipo de navio ou então fruto de operações de imersão de resíduos produzidos em terra.

As conhecidas “marés negras” resultantes de grandes derrames provenientes de grandes acidentes são a face mais mediática, e são conhecida de todos: as imagens de aves

cobertas de crudes são tristes, ex-libris do século XX, bem como os nomes de navios associados às esses desastres: Torre Canyon (Reino Unido, 1967), Amoco Cadiz (França, 1978) ou Exxon Valdez (Alaska, 1989).

Uma das maiores contribuições dos hidrocarbonetos introduzidos anualmente nos oceanos do mundo provém de fontes de origem terrestre (a chamada poluição telúrica, entre 37 e 44% do total conforme as fontes). O transporte marítimo é responsável por uma quantidade estimada em 500 000 toneladas de petróleo por ano (12 a 45% do total conforme as fontes). Quanto aos acidentes, a grande maioria são de pequenas dimensões (menos de 7 toneladas), mas os derrames de grandes dimensões são responsáveis por uma alta percentagem da quantidade de petróleo derramado (por vezes um único acidente iguala ou supera a quantidade derramada por todos os outros acidentes nesse ano, como é o caso do acidente com o navio ABT Summer em 1991). Também é importante referir que a maioria dos acidentes ocorrem em operações de rotina (cargas/descargas, abastecimentos) em locais como portos ou terminais petrolíferos.

A grande maioria dos hidrocarbonetos derramados é proveniente de descargas operacionais (como lavagens de tanques). Essas descargas, na maioria das vezes são intencionais, que atingem as costas de forma reduzida ou dispersa são difíceis de detectar (e sem meios aéreos ou de satélite, quase impossíveis), ficando a larga maioria dos infratores por conhecer e penalizar.

2.3- Sistemas de lavagem de tanques

Atualmente há seis sistemas de lavagem de tanques: sistema load top (LOT), sistema de lavagem dos tanques com óleo cru (COW- crude oil washing), sistemas de tanques para lastro segregado (SBT- segregated ballast tanks), localização protetora (PL- protective location), tanques para lastro limpo (CBT- clean ballast tanks) e o sistema de gás inerte (IGS- inert gas system).

O sistema load on top é um sistema baseado no princípio de que, quando emulsões de água e óleo são deixadas em repouso, o óleo se separa da água, formando uma camada na superfície. A camada inferior de água é bombeada para o mar, e a mistura de água e óleo que permanece a bordo é transferida para um tanque slop. Com o tempo, a água tende a continuar a separar-se, podendo posteriormente remover-se mais quantidade de água depositada no fundo do tanque. No porto de carregamento seguinte, nova carga é colocada sobre o óleo que permanece no tanque slop. O sistema LOT contribui de forma significativa para a redução da poluição causada por petroleiros.

O sistema de lavagem dos tanques com óleo cru é a limpeza dos tanques com jatos de óleo cru sob alta pressão, durante a operação de descarga. O óleo cru, bombeado através das linhas do navio, atua como agente de limpeza e remove resíduos de óleo. Para a instalação desse sistema é necessária instalação de máquinas fixas de lavagem de tanques e a instalação do sistema de gás inerte.

Para explicar o sistema de tanques para lastro segregado temos que explicar primeiramente a sua utilidade. Quando um navio-tanque realiza operação de descarga, deve bombear para seus tanques certa quantidade de água do mar, para compensar o peso do produto descarregado. O peso assim adicionado proporciona melhor manobrabilidade e boa estabilidade. Sob regulamentação, essa água é depositada nos tanques de carga vazios. Esse lastro é descarregado para sistemas recebedores existentes nos terminais ou como lastro limpo após uma operação LOT, isso quando o navio retorna ao porto de carregamento. Esse sistema requer tanques suficientes para carregamento exclusivo de lastro, de tal forma que, em acontecimentos extraordinários, esse lastro não seja colocado em tanques de carga.

O conceito da localização protetora é um mecanismo no em que os tanques para lastro segregado são localizados em áreas laterais do navio, selecionadas de tal forma que os mesmos proporcionem alguma proteção à carga transportada, minimizando o derramamento de óleo na eventualidade de encalhe ou colisão, com rompimento do casco.

Os tanques para lastro limpo são tanques de carga destinados apenas a lastro. Ao contrário do sistema SBT, o sistema CBT não requer linhas e bombas exclusivas para o carregamento e descarregamento de lastro. A desvantagem do sistema SBT é a perda de 15% de capacidade de carga, pois uma vez selecionados para lastro limpo, os tanques não podem voltar a receber óleo.

O sistema de gás inerte permite a substituição dos gases inflamáveis existentes nos espaços livres existentes no interior dos tanques de carga por gases de baixo teor de oxigênio. Os gases de descarga das caldeiras dos navios, que são inertes, passam por um sistema de limpeza e são bombeados para os tanques de carga, essa ação é feita frequentemente nos navios. A instalação do IGS reduz bastante as chances de explosão dos tanques de carga, que podem pôr em risco os navios e suas tripulações.

2.4- O perigo que representa a poluição por hidrocarbonetos

Os impactos sobre as comunidades marinhas são variados. Vão desde a mortalidade de indivíduos por sufocamento físico, aos efeitos da contaminação química que incluem toxicidade, carcinogenicidade, interferência em processos biológicos e bioacumulação (percorrendo toda a cadeia trófica, podendo atingir o homem). Afetam plâncton, moluscos, crustáceos, aves, mamíferos. Podem causar o desaparecimento de populações mais sensíveis e provocar mudanças nas comunidades marinhas com alteração das funções e estruturas das comunidades biológicas.

A fixação dos hidrocarbonetos nos sedimentos prolonga os efeitos da poluição durante vários meses a anos depois do derrames. Os impactos sociais e econômicos no turismo e atividades recreativas, na indústria, pesca, aquacultura, portos e marinas podem ser arrasadores para algumas comunidades.

A poluição do alto-mar por óleo proveniente de navios apresenta graves inconvenientes. Muitas vezes o lançamento de substâncias poluentes é voluntário, sendo que

sua forma mais típica é a lavagem dos reservatórios de petroleiros e o lançamento de águas contendo restos de óleo no mar. Sob a influência dos ventos e das correntes marinhas, as placas de óleo flutuantes podem deslocar-se a centenas de quilômetros provocando assim danos bem longe dos pontos de derramamento. O mar permanece por muito tempo poluído, pois a dissolução dos óleos é extremamente lenta.

Há um fato que também deve ser salientado que diz respeito à perfuração para a exploração de petróleo que pode ser causa de poluição, já que o poço, uma vez instalado, pode explodir, ou um escapamento pode surgir. O gás ou o petróleo quando liberados podem causar enormes danos tanto ao trabalho dos pescadores quanto às populações ribeirinhas, se a maré negra conseguir atingir áreas litorâneas.

2.5- Plano de contingência

As providências para tratar com poluição devido a derramamento de óleo ou de outras substâncias perigosas provenientes de navios, foram colocados no Plano Nacional de Contingência, desenvolvido pela MPCU (Marine Pollution Control Unit). A MPCU tem à sua disposição, ao mesmo tempo diretamente dirigidos e contratados, recursos contra poluição. Estes incluem aviões com vigilância sensível remota, e capacidade de transportar, por ar, borrifadores/ dispersante, estoques de dispersantes, recursos mecânicos de recuperação e recursos de transferência da carga. Ela também controla estoque do Governo de matéria prima e material de limpeza.

As autoridades locais aceitam a responsabilidade de lidar com poluição da costa. Elas são responsáveis por planejamento contingente e operações de limpeza da costa. É aceito que as autoridades locais podem ser incapazes de enfrentar uma poluição grande sem a assistência do governo central. Pensando neste fato, a autoridade local interessada, em conjunto com a MPCU, estabeleceram o Centro Integrado de Resposta (JRC – Joint Response Centre) para coordenar e liderar a resposta da linha da costa. O governo central suporta o custo dos

recursos, tornados disponíveis de seus abastecimentos de matéria prima, junto com quaisquer outros recursos que eles decidam ser necessário para serem empregados, e que as autoridades locais não possam razoavelmente fornecer. Compensação ou recuperação dos custos do causador da poluição e os seus seguradores é cobrada pela MPCU em qualquer acidente, no qual as medidas são tomadas para evitar ou reduzir a ameaça de poluição.

2.6- Principais acidentes ocorridos envolvendo navios petroleiros

Neste capítulo serão relatados os principais acidentes envolvendo navios petroleiros:

- Em 18 de março de 1967, ocorreu o acidente com o navio “Torrey Canyon” que se rompeu sobre os recifes existentes entre a Cornualha e as ilhas Sorlingue. Havia a bordo 118.000t de óleo cru, das quais a metade talvez se tenha derramado, o restante tendo sido incendiado por bombeiro;
- Em fevereiro de 1971, ocorreu o acidente envolvendo o navio “Wafra”, de 70.000 TPL, encalhou perto do Cabo Agulas, na África do Sul, mas foi desencalhado, rebocado e bombardeado ao largo, com uma perda de 10.000 a 18.000t de petróleo;
- Em agosto de 1974, ocorreu o encalhe do “Métula”. “Métula”, que era um petroleiro de 210.000t da série M da Shell, provocou a perda de cerca de 60.000t de petróleo no estreito de Magalhães, ele foi desencalhado, e posteriormente, demolido;
- Em 26 de Março de 1975, o acidente ocorreu na Baía de Guanabara com o petroleiro iraquiano “Tarik Ibnziyad”, de 62.300 GRT, derramou cerca de 5.978t de óleo cru;
- Em maio de 1976, o petroleiro espanhol “Urquiola”, de 111.000 TPL, encalhou e incendiou-se nas proximidades de La Coruña, a perda de petróleo não queimado tendo sido de ordem de 30.000 t;
- Em dezembro de 1976, ocorreu o acidente com o petroleiro “Argo Merchant”, de 28.700 TPL, que encalhou completamente carregado sobre um alto fundo a 27 milhas ao sudeste da ilha de Nantuckett, mas a maré negra proveniente dos seus tanques se dispersou ao largo, no Atlântico;
- Em 16 de dezembro de 1977, novamente próximo à costa da África do Sul, se bem que, como consequência do acidente com o “Wafra”, os petroleiros fossem mantidos sempre a cerca de 12 milhas ao largo, colidiram dois NT’s liberianos idênticos de 331.000 TPL, “Venpet” e o “Venoil”, ambos pertencem

à Botlethem Steel; um deles estava em lastro e o segundo estava carregado, tendo havido uma perda da ordem de 27.000 t de carga;

- Em 22 de abril de 1977, ocorreu o acidente com a plataforma “Bravo” que incendiou-se no campo petrolífero de Ekosfisk; 30.000 t de petróleo foram derramados no mar do Norte;
- Em 9 de abril de 1978, o “Brazilian Marina”, de 319.310 TPB, ao entrar em São Sebastião teve seu casco rompido, o que provocou o derrame de 8.241 t de óleo cru no mar;
- Em 16 de março de 1978, foi à vez do Amoco Cadiz encalhou nos rochedos de Portsall;
- Em 5 de janeiro de 1993, o “Braer” encalhou sob severas condições de tempestade em Garths Ness, no sul de Shetland, e durante um período de até 12 dias a carga inteira, 84700 t de óleo cru leve Gullfaks foi descarregada no mar turbulento em uma velocidade desconhecida. Foi estimado que até 1500t de óleo combustível pesado foi também perdido, mas isto nunca foi identificado seguramente como um problema separado.

CAPÍTULO III

Poluição por lastro

3.1 - Definição de lastro

Segundo definição do Comitê de Proteção ao Ambiente Marinho da IMO (MEPC 48/2, 2002), água de lastro significa “ água com material em suspensão, carregada a bordo do navio para controlar trim (inclinação do navio na direção proa-popa, ou é a diferença entre o calado da proa e o calado de ré), adernamento (inclinação do navio no sentido transversal), calado (distância em metros, da superfície do mar à quilha do navio, junto ao costado), estabilidade ou tensões de um navio (esforços nas cavernas, longarinas e chapas)”.

Portanto, a utilização da água de lastro nos navios é utilizada para:

I)Controlar variáveis de inclinação, afundamento ou suspensão do navio:

a)Trim – no sentido proa-popa (longitudinal)

b)Adernamento – no sentido bombordo-boreste (transversal)

c)Calado (distância vertical entre a superfície do mar até à quilha do navio, ou seja, da parte submersa do navio)

II)Controlar os esforços estruturais (estabilidade) mantendo-os em níveis aceitáveis de estresse:

a)Força cortante

b)Momento Fletor

III)Garantir um equilíbrio estável do navio (centro de gravidade do navio em uma posição estável)

IV)Manter a propulsão com a máxima eficiência (hélice totalmente mergulhado)

V)Garantir a perfeita manobrabilidade do navio (leme totalmente mergulhado)

VI)Compensar as variações de peso devido ao consumo de óleo combustível e de água potável durante a viagem

VII)Garantir o melhor deslocamento do navio sob quaisquer condições de tempo.

A água além de estar disponível gratuitamente, ser fácil de carregar descarregar e ser eficiente em termos de estabilidade estrutural do navio passou a ser utilizada ao invés do lastro sólido. O ponto negativo da água de lastro é que nela pode conter organismos introduzidos e os tanques com o tempo podem conter sedimentos acumulados abrigando organismos invasores originando populações perigosas que podem vir a povoar novos locais onde forem despejados.

3.2 - Características da água de lastro

- 97% da carga comercializada no mundo todo é transportada anualmente por cerca de 91 mil navios, totalizando 10 bilhões de toneladas de água de lastro;
- É o principal vetor de transmissão de 7 a 10 mil espécies de organismos (micróbios, animais marinhos e plantas em todo o globo (CARLTON, 1999)). Cerca de 500 espécies obtiveram sucesso no desenvolvimento em outros habitats;
- Pode converter vários tipos de organismos em várias fases de desenvolvimento;

- Alguns desses organismos podem estabelecer novas populações em outras áreas de distribuição, podendo ameaçar espécies nativas, causando dano ao meio ambiente, à propriedade pública e à saúde humana;
- É essencial para a operação segura, eficiente e econômica do transporte marítimo onde os navios são essenciais;
- Pode ser de água oceânica (salinidade $> 36,5$), água de plataforma (salinidade entre 34,1 e 36,4), água costeira (salinidade entre 30,1 e 34,0), água meso/euhalina (salinidade entre 0,5 e 10) (MENUCCI, 2003);
- Um metro cúbico de água de lastro pode conter até 50 mil espécies de Zooplankton (LOCKE, 1991; GOOLASH 1996; KABLER, 1996) ou 10 milhões de células de fitoplancton (SUBBA, 1994).

3.3 – Problemas acarretados pela água de lastro

Os organismos introduzidos pela água de lastro podem causar os seguintes impactos:

a) Ecológicos: ocorre quando um organismo introduzido fixa-se num novo ambiente com sucesso causando um desequilíbrio no ecossistema original, desprendendo espécies que se deslocam para outros ambientes e proliferam-se de forma incontrollável;

b) Econômicos:

I) Inviabilização da atividade de aquicultura por algas nocivas.

II) Incrustações em estruturas físicas como:

- tubulações de usinas hidrelétricas;
- costados de navios, plataformas e estruturas submersas.

Redução da atividade de pesca por:

- deslocamento de espécies pescadas para outras áreas devido à ação de organismos introduzidos no ambiente marinho local ;
- predação da espécie pescada;
- alteração do habitat marinho ;
- envenenamento de pescado por algas tóxicas.
- Fechamento de áreas de recreação e turismo por floração de algas tóxicas.
- Perda de biodiversidade local.

III) Custos elevados com:

- de tentativas de erradicação,
- problemas jurídicos, indenizações,
- pesquisas,
- monitoramento,
- testes,
- treinamento,
- divulgação
- gestão
- controle

c) Saúde: os organismos introduzidos podem causar doenças e mortes nas pessoas e animais. O *víbrio cholerae* O1 matou mais de 10000 pessoas na América do Sul na década de 90.

Florações de algas tóxicas podem envenenar as pessoas e os animais causando graves problemas de doenças ou mesmo morte.

O Diretório de Pesquisa de Invasões Aquáticas (AIRD), administrado pelo Smithsonian Environmental Research Center, em Maryland, EUA, em colaboração com pesquisadores de outras partes do mundo foi concebido como um meio de se chegar facilmente a informações sobre invasões aquáticas. O diretório é baseado na Internet, sendo uma base de dados pesquisável contendo informações das pessoas, pesquisas, tecnologias,

gerenciamentos e políticas relativas às invasões aquáticas. O escopo do diretório abrange as seguintes áreas: invasões aquáticas, água de lastro, prevenção e tecnologias de tratamento e política e gerenciamento (AIRD).

3.4 – Iniciativas em relação ao problema da água de lastro

Para fazer frente ao problema causado pela água de lastro, algumas ações estão sendo feitas a nível mundial, dentre as quais destacam-se:

- Envolvimento da organização Marítima Internacional, IMO;
- Iniciativas como: ANVISA(Agência Nacional de vigilância Sanitária) e do IEAPM(Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira) nos estudos sobre os impactos causados por espécies introduzidas e Estudos da PETROBRAS sobre o método de troca de água de lastro cujos resultados foram utilizados na Nova Convenção Internacional para o Controle e Gestão de Água de Lastro e Sedimentos de Embarcações da IMO(International Maritime Organization);
- Conferências, congressos, seminários, simpósios, cursos e fóruns de debates sobre o problema;
- Envolvimento das comunidades internacionais de navegação e científicas: entre essas comunidades internacionais, destacam-se a Câmara Internacional de Navegação (ICS) e a Associação Internacional de Proprietários Independentes de Petroleiros (INTERTANKO) autores do Modelo do Plano de Gestão de Água de Lastro utilizado pela ANVISA juntos aos navios que atracam em portos brasileiros, e também amplamente utilizado por quase todos os países;
- Ações Isoladas de alguns países: países como Argentina, Austrália, Chile, Canadá, EUA, Israel, Nova Zelândia e Reino Unido desenvolveram novas ações sempre baseadas nas Diretrizes da IMO e com novas iniciativas, que devem ser submetidas a aprovação nas reuniões da

IMO sobre a gestão da água de lastro. A Austrália desde 2002 tem legislação específica sobre esse assunto, e os EUA desde 2004.

O Programa Globallast, de 2003, foi implantado pela ONU através da IMO em parceria com o Fundo Mundial para o Meio Ambiente (GEF) e o programa de Desenvolvimento das Nações Unidas (PNUD) com objetivos de auxílio, assistência e apoio a países em desenvolvimento de modo que possam reduzir a transferência de organismos invasores, implementar as Diretrizes da IMO que estão em voga e adotar a nova Convenção da IMO, aprovada em 13 de fevereiro de 2004, que contém os procedimentos oficiais de Gestão de Água de Lastro, passando a ser regulatório, ao contrário da Convenção antes dessa data, que era orientativa.

Na tabela abaixo veremos os locais de implantação do Programa Globallast:

PAÍS	LOCAL
Brasil	Sepetiba
China	Dalian
Índia	Mumbai
Irã	Kharg Island
África do Sul	Saldanha
Ucrânia	Odessa

Amplios dados e detalhes sobre as comunidades planctônicas, betônicas, nestônicas, de manguezais, aves e peixes foram levantados pelos cientistas envolvidos nos estudos na Baía de Sepetiba (SEPETIBA). Este Programa encerrou-se em dezembro de 2004.

Há diversos métodos de controle de água de lastro de modo a minimizar ou exterminar os organismos introduzidos, e muitos estão em desenvolvimento ou em testes por universidades, instituições de pesquisa e por empresas interessadas em desenvolver e vender tecnologias de controle de água de lastro. O Programa Globallast possui um diretório de base de dados com os principais projetos em andamento ou encerrados.

O método para ser utilizado, precisa ser:

- Tecnicamente exeqüível;
- Ambientalmente aceito;
- Seguro;
- Prático.

3.5 – A água de lastro e a legislação

A IMO é a agência da ONU responsável pela regulamentação da segurança e prevenção da poluição marinha, citaremos algumas:

- MEPC Resolution 50 (31) – 1991: Diretrizes para Prevenção da Introdução de Organismos Indesejáveis e Patógenos nas Descargas de água de lastro e Sedimento. Fornece diversas informações às administrações e autoridades dos Estados do Porto sobre o problema, sugerindo procedimentos para um adequado gerenciamento da água de lastro;
- MEPC Resolution 49-2-2003: Harmful Aquatic Organisms in Ballast Water – Avaliação da eficácia da troca da água de lastro através de análises das variáveis físicas, químicas e microbiológicas;
- MEPC Resolution 49-8-2003: Harmful Aquatic Organisms in Ballast Water – Diretrizes para a troca da água de lastro;
- MEPC Resolution 42-11-1999: Safety Aspects of Ballast Water Management – Technical analysis of the dilution method by the experts on ship design, safety and enviromental aspects. Documento este apresentado pela PETROBRAS;
- MARPOL: Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição de Navios, desde 1973;
- IMO Resolution A. 774 de 1993;
- IMO Resolution A.868 (20): é um melhoramento das Diretrizes acima contendo orientações mais atualizadas;
- Convenção Internacional para o Controle e Gestão de Água de lastro e Sedimentos de Navios: assinada desde 13 de fevereiro de 2004, que estabelece as diretrizes que serão observadas para a minimização da introdução de organismos de outras áreas e a disseminação de microorganismos patogênicos pela água de lastro e sedimentos tanques de lastro dos navios.

CAPÍTULO IV

Prevenção da poluição do meio ambiente marinho

4.1- Histórico

A pioneira, em escala mundial, na tomada de medidas contra a poluição do meio ambiente marinho foi Portugal.

Em dezembro de 1892, foi publicado o primeiro Regulamento Geral das Capitánias, e pelo seu Art.º 117, que proibia o lançamento de lastro que os navios tivessem a bordo, nos rios portos e enseadas.

Mais tarde o Decreto nº 5703 de 21/05/1919, no seu Art.º 28, criou disposições tendentes a evitar a poluição das águas dos rios, portos, praias, mares e terrenos da jurisdição marítima, em consequência de entulhos, lixo ou quaisquer despejos.

Em 1953, o Art.º 29 através do Decreto Lei nº 39193 estabeleceu que a autoridade sanitária poderia tomar todas as medidas práticas para impedir um navio de derramar, para as águas de um porto, rio ou canal, águas e substâncias residuais susceptíveis de poluí-las.

Houve diversas tentativas, por parte do Governo Inglês, de levar a poluição para o nível de discussão mundial, devido ao crescimento da tecnologia e o número de motores a bordo. Mas só após a segunda guerra (1939-1945), com as Nações Unidas constituídas, é que

foi constituída a International Maritime Organization, entrando o problema da poluição mundial na Agenda do Conselho Econômico e Social.

Desde 1954, Convenções para prevenir a poluição marítima vem sendo elaboradas. Informações a respeito dessas convenções podem ser obtidas junto a organismos competentes: Instituto Marítimo Portuário, Direção Geral de Marinha, Ministério do Ambiente, Cilpan e outros.

4.2- Política de prevenção da poluição

Como uma das empresas mais importantes do Brasil, a Petrobrás como uma empresa consciente do seu papel como órgão econômico, tem uma de suas políticas o conceito de SMS (Segurança meio ambiente e saúde) que tem por intuito:

- Educar, capacitar e comprometer os trabalhadores com as questões de SMS, envolvendo fornecedores, comunidades, órgão competentes, entidades representativas dos trabalhadores e demais partes interessadas;
- Estimular o registro e tratamento das questões de SMS e considerar, nos sistemas de consequência e reconhecimento, o desempenho em SMS;
- Atuar na promoção da saúde, na proteção do ser humano e do meio ambiente mediante identificação, controle e monitoramento de riscos, adequado a segurança de processos às melhores práticas mundiais e mantendo-se preparada para emergenciais;
- Assegurar a sustentabilidade de projetos, empreendimentos e produtos ao longo do seu ciclo de vida, considerando os impactos e benefícios nas dimensões econômicas, ambiental e social;

- Considerar a eco-eficiência das operações e produtos, minimizando os impactos adversos inerentes às atividades da indústria.

As atividades da empresa devem estar em conformidade com a legislação vigente nas áreas de segurança, meio ambiente e saúde:

- Verificação permanente do atendimento à legislação e adoção, quando necessário, de medidas destinadas à pronta correção de eventuais não-conformidades.
- Acompanhamento das mudanças que venham a ocorrer na legislação relacionada a SMS de modo a promover a adequação das atividades da empresa, bem como permitir a identificação de novos cenários.
- Atendimento aos preceitos legais regulamentares durante todo o ciclo de vida instalações e operações da empresa, bem como verificação de seu cumprimento por parte de contratados, fornecedores e parceiros.
- Manutenção de uma política de cordialidade e colaboração com os órgãos competentes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O homem tem atuado na natureza de forma danosa ao meio ambiente. O desenvolvimento humano tem proporcionado um aumento da poluição o que põe em risco todo ser vivo do planeta.

Há diversas formas de poluição. Uma dessas formas é causada por embarcações que ocasionalmente ou muitas vezes propositalmente derramam óleo no mar, prejudicando toda espécie marinha situada ao redor desse derrame. Outra forma de poluição é a água lastro que vem causando sérios problemas, ecológicos, econômicos e até mesmo no que diz respeito a saúde humana. Porém medidas, como o programa Globallast , foram tomadas, entre outras.

Diversos acidentes que causaram grandes impactos ao meio ambiente marítimo ocorreram. E ainda há o fato, dos acidentes que ocorreram e não foram divulgados. A questão é que esses acidentes degradam cada vez mais o ambiente em que estão inseridos.

A luta pela prevenção da poluição do meio ambiente marítimo ocorre desde 1982. Os portugueses, que são os pioneiros, conseguiram muitas melhorias no que diz respeito a poluição do meio ambiente marítimo,mas foi só em 1954 que convenções começaram a ser elaboradas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 – CARVALHO, Carlos Gomes de. **Introdução ao Direito Ambiental**. 1ª ed. Cuiabá: Verde-Pantanal. 1990.
- 2 – FIORILLO, Celso Antônio Pacheco e Rodrigues, Marcelo Abelha. **Manual de Direito Ambiental e Legislação Aplicável**. 2ªed. São Paulo: Max Limond. 1999.
- 3 – PORTO, Gisele Elias de Lima. **“Responsabilidade pela poluição marinha”**. Revista do Centro de Estudos Judiciários nº 12. Conselho de Justiça Federal. Set./Dez. Brasília. 2000.
- 4 - SANTOS, Valdir Andrade. **Poluição Marinha**: Uma Questão de Competência Aspectos da Lei nº 9966, de 28/04/2000. Rio de Janeiro: Editora Lumen Júris. 2003.
- 5 - www.mma.gov.br. Acesso em: 20 de junho de 2007.
- 6 – www.nomar.com.br. Acesso em: 27 de junho de 2007.