

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

**Preservação do Meio Ambiente Aquaviário:  
Principais Preocupações dos Navegantes**

**Por: Luciano Silva Domingos**

**Orientador  
CMG. (RM1) Marcos Vital  
Rio de Janeiro  
2009**

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

**Preservação do Meio Ambiente Aquaviário:  
Principais Preocupações dos Navegantes**

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

Por: Luciano Silva Domingos

**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: \_\_\_\_\_

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus por ter me dado saúde e forças para a realização deste trabalho, a minha família e aos meus amigos, que tanto me incentivaram e nas dificuldades da vida, sempre somaram forças para que eu nunca desistisse. Agradeço também aos mestres e amigos da EFOMM, em especial a Sully que tanto me apoiou dentro da escola.

## DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à minha família, em especial minha mãe, que sempre me apoiou nos momentos de dificuldade e aos meus colegas de turma.

## **RESUMO**

Este trabalho pretende mostrar as diversas formas de poluição causadas pelo transporte marítimo, tais como poluição por petróleo, por produtos químicos, por lixo em geral e pela água de lastro. Este também visa mostrar as possíveis soluções para esses tipos de poluições, minimizando a agressão ao ambiente.

Todavia, o maior objetivo é mostrar a grande importância do meio ambiente e, em especial, o meio ambiente marinho, fonte de alimentação para as pessoas, além de ser um meio para o transporte. O transporte de cargas por esse meio, além de ser mais barato, trás crescimento para a economia do país, através de suas importações e exportações. Porém, para continuar usufruindo desses benefícios é necessário que a população se conscientize para a prevenção e conservação do planeta.

## **ABSTRACT**

This work aims to show the various forms of pollution caused by shipping, such as oil pollution for garbage in general and the water ballast. It also aims to show the possible solutions to these types of pollution, minimizing the attack to the marine environment.

However, the biggest goal is to show the great importance of the environment and in particular the marine environment, power supply for people, besides being a means for transport. The transport of loads in this way, besides being cheaper, back to growing the economy through imports and exports. However, to continue enjoying these benefits is necessary that the people are aware for the prevention and conservation of the Earth.

# SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	8
CAPÍTULO I – BREVE HISTÓRICO SOBRE A MARINHA MERCANTE	9
CAPÍTULO II – POLUIÇÃO POR PETRÓLEO	11
2.1 – Derramamentos e vazamentos de petróleo	11
2.2 – Controle da descarga de petróleo	12
2.3 – Técnicas de limpeza	14
2.4 – Legislações Internacionais	15
CAPÍTULO III - POLUIÇÃO CAUSADA POR LIXO	17
3.1 – A coleta do lixo	18
CAPÍTULO IV – POLUIÇÃO POR ÁGUA DE LASTRO	19
4.1 – O que é água de lastro	19
4.2 – Características de água de lastro	19
4.3 – Problemas ocasionados pela água de lastro	20
4.4 – Soluções e a legislação	21
4.4.1 - Método Brasileiro de Diluição	24
CONSIDERAÇÕES FINAIS	25
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	26



## INTRODUÇÃO

O mar sempre fascinou o Homem. Desde os tempos mais remotos, sempre representou um desafio ao conhecimento humano. A população sempre buscou no mar sua sobrevivência, desenvolvendo um importante papel sócio-econômico ao longo da História.

Em verdade, o Homem descobriu tardiamente a vital importância do mar, mais precisamente na década de 70, quando tomaram corpo alguns movimentos internacionais de proteção ao Meio Ambiente Marinho, indicando que a vida do homem estava ligada à própria preservação da Natureza.

Ao longo dos anos, o mar tornara-se uma grande lixeira resultado do acúmulo de produtos químicos, de lixo doméstico, de extensas manchas de petróleo; a vida do mar estava comprometida e indicava que a vida do homem seguia para o mesmo caminho. Surgiram, então, propostas de medidas preventivas e corretivas contra os efeitos da poluição marinha, e mais, de medidas de precaução que, definitivamente, visavam a impedir que tais efeitos ocorressem.

Os efeitos nocivos das ações humanas contra a natureza tornam-se cada vez mais visíveis, provocando revisões científicas para uma melhor compreensão das leis que regem o Universo. Aos poucos, esse conhecimento tem se tornado aberto a todos, dando início a uma progressiva consciência de que os recursos naturais são limitados.

Esses problemas que foram observados ao longo dos anos, irão também ser sentidos a longo prazo pois os efeitos são acumulativos.

Então, a preocupação maior é a proteção, preservação e manutenção do meio ambiente no qual vivemos. Esses, dentre outros assuntos, serão abordados neste trabalho.

## CAPÍTULO I

### BREVE HISTÓRICO DA MARINHA MERCANTE

O termo “Marinha Mercante” foi criado para descrever a frota comercial que pertencia ao Império Britânico, que na época abrangia grande parte dos países do mundo, incluindo a Austrália, Nova Zelândia, o subcontinente indiano, partes da África, a Ásia Oriental e o Pacífico.

A partir da era de ouro das grandes viagens marítimas – quando a arte da navegação precisa se desenvolveu e o mundo finalmente foi explorado e mapeado – os ingleses passaram a dominar o cenário, e chegaram a controlar metade da marinha mercante mundial na virada do século 20.

O advento da Segunda Guerra Mundial aumentou a importância das frotas mercantes dos Aliados.

Suprimentos e armamentos tinham que ser transportados pelo mar, e muitas nações do mundo se uniram à Marinha Mercante para obter proteção adicional para suas frotas. A Grã-Bretanha e nações parceiras se uniram a países como Rússia, China e Suécia, formando uma frota mercante com quase 150.000 funcionários.

A frota mercante foi responsável pela manutenção das linhas de suprimento através do Atlântico durante a Segunda Guerra Mundial e cerca de 50.000 membros da Marinha Mercante perderam suas vidas no processo, quase 35% da tripulação da frota mercante dos Aliados.

Hoje, as frotas mercantes atuam em todo o mundo, e às vezes complementam o trabalho da Marinha de seus países, como exemplo a Marinha Mercante Brasileira complementando o trabalho da Marinha de Guerra Brasileira.

## CAPÍTULO II

# POLUIÇÃO POR ÓLEO

### 2.1 – Derramamentos e vazamentos de petróleo

A utilização do petróleo pode causar diversos tipos de impactos ao meio marinho, destruindo habitats de espécies, causando a extinção das mesmas. O perigo é proveniente desde o processo de até o consumo, passando pelo transporte que é o principal poluidor por vazamentos em grande escala de navios petroleiros, do qual trataremos neste capítulo.

Os efeitos de um derramamento de óleo dependerão de muitos fatores, além das propriedades do óleo. Deve-se considerar também a sensibilidade ambiental da área. Em áreas mais costeiras, onde a profundidade e distância da costa são menores, os impactos relativos ao derramamento de óleo são extremamente relevantes, pois os efeitos são mais visíveis e a degradação é maior que no ambiente oceânico.

Devemos ter atenção também as atividade off-shore pois elas também causam grandes vazamentos de petróleo devido a perfuração das jazidas de petróleo. Essas atividades implicam em impactos adicionais a da atividade de transporte, como por exemplo, os resultantes do descarte de fluidos e cascalhos na fase de perfuração. Na fase de produção podemos citar o descarte de “água inibida”, revolvimento do assoalho oceânico, emissões atmosféricas, entre outros.

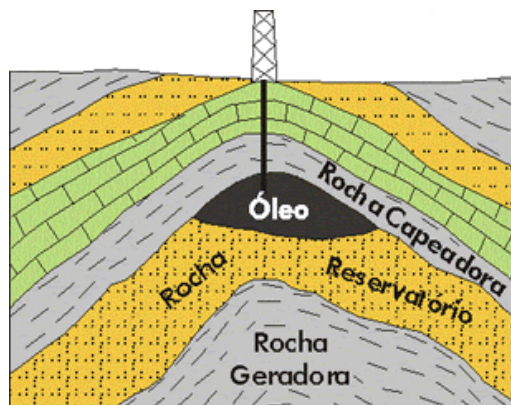


Figura modificada de Decifrando a Terra  
(W. Teixeira et al. 2000)

Os critérios para avaliação dos impactos decorrentes de um derramamento das atividades off-shore são os mesmos para as de transporte, devendo ser considerado tipo de óleo, condições climáticas e as áreas afetadas, abrangendo também os impactos sócio-econômicos.

Os efeitos do óleo na vida marinha, simplificada, são o abafamento, e a contaminação física ou química das espécies. Porém, os efeitos negativos se estendem às operações incorretas de limpeza, danificando a flora e a fauna local.

Dentre os diversos acidentes, temos o caso do “Exxon Valdez”, mostrado na figura 2. Devido à ação das ondas e microorganismos, a quantidade de óleo nas superfícies das rochas e praias foi se reduzindo com o passar dos anos. Entretanto, o derramamento de óleo do petroleiro, que aconteceu há 17 anos, ainda ameaça a vida selvagem no Alasca.



Figura 2: Exxon Valdez cercado por barreiras de contenção

## 2.2 - Controle da Descarga de Óleo

A descarga de óleo ou mistura oleosa no mar, feita por navios é proibido, exceto se atender as seguintes exigências:

- O petroleiro não estiver no interior de uma área especial;
- O petroleiro estiver a mais de 50 milhas náuticas da terra mais próxima;
- O petroleiro estiver navegando;

- A razão de descarga instantânea do conteúdo de óleo não exceder 30 litros por milha náutica;

A quantidade total de óleo descarregado no mar não exceder, para petroleiros construídos até 31/12/79, 1/15.000 da quantidade total de uma determinada carga dos quais os resíduos façam parte e, para petroleiros construídos a partir de 31/12/79, 1/30.000 da quantidade total de uma determinada carga das quais os resíduos façam parte;

O petroleiro tiver em funcionamento um sistema de monitoramento e controle de descargas de misturas de óleo com parada automática (Oil Discharge Monitoring Equipment) e uma disposição dos tanques de resíduos como exigida pela regra 15 do Anexo 1.

Sempre que forem observados vestígios de óleo na superfície da água, ou abaixo dela, nas proximidades de um navio ou na sua esteira, os governos das partes da Convenção devem, na medida em que de maneira razoável sejam capazes de fazê-lo, investigar imediatamente os fatos relacionados com a questão, para verificar se houve transgressão do disposto na regra 9 ou na regra 10. A investigação deve abranger principalmente as condições de vento e de mar, a derrota e a velocidade do navio, a existência de outras possíveis fontes dos vestígios visíveis nas proximidades e quaisquer registros pertinentes relativos a descargas de óleo.

As disposições da regra 9 não deverão se aplicar à descarga de lastro limpo ou segregado, ou de misturas oleosas não tratadas que, sem diluição, tenham um teor de óleo não superior a 15 partes por milhão e que não sejam provenientes dos porões dos compartimentos de bombas e que não estejam misturadas com resíduos do óleo da carga.

Nenhuma descarga para o mar deverá conter produtos químicos ou outras substância em quantidades ou concentrações que sejam perigosas para o meio ambiente marinho, ou produtos químicos e outras substâncias introduzidas com a finalidade de ocultar as condições de descarga especificada na regra 9.

Os resíduos de óleo que não puderem ser descarregados no mar de acordo com a regra 9 deverão ser mantidos a bordo, ou descarregados para instalações de recebimento.

No caso de um navio a que se refere à regra 16 deste Anexo, não dotado dos equipamentos exigidos ou regra, não foi aplicado o disposto na regra 9 até 6 de julho de 1998, ou até a data em que o navio fosse dotado de tais equipamentos. Até aquela data foi proibida qualquer descarga no mar de misturas oleosas provenientes dos porões das praças de máquinas daquele navio, exceto quando todas as seguintes condições tiverem sido atendidas:

- A mistura oleosa não for proveniente dos porões dos compartimentos de bombas;
- A mistura oleosa não estiver misturada com resíduos do óleo da carga;
- O navio não estiver numa área especial;
- O navio estiver a mais de 12 milhas náuticas da terra mais próxima;
- O navio estiver em movimento
- O teor de óleo do efluente for inferior a 100 partes por milhão; e
- O navio tiver em funcionamento um equipamento de separação de óleo e água, que tenha um projeto aprovado pela administração, levando em consideração as especificações recomendadas pela organização.

### 2.3 – Técnicas de Limpeza

Atualmente existem várias técnicas e equipamentos para combater, conter e recuperar um derramamento de óleo no mar, incluindo em geral métodos físicos e químicos. Temos a seguir as principais técnicas de limpeza:

- a) **Barreiras de Contenção** - As barreiras de contenção possuem a finalidade de conter derramamentos de petróleo e derivados, concentrando, bloqueando ou direcionando a mancha de óleo para locais menos vulneráveis ou mais favoráveis ao seu recolhimento. Elas também podem ser utilizadas para proteger locais estratégicos, evitando que as manchas atinjam áreas de interesse ecológico ou sócio-econômico.
- b) **Dispersantes Químicos** - Os dispersantes são formulações químicas de natureza orgânica que visam emulsionar o petróleo na água sob forma de pequenas gotículas que facilitam a biodegradação pela flora e fauna, devido à diminuição da relação volume/superfície entre óleo e água, acelerando o processo de autodepuração. São

constituídos por ingredientes ativos, denominados surfactantes, e por solvente da parte ativa que permitem a sua difusão no óleo.

- c) **Queima in-situ** - é o nome dado ao processo de queima de óleo derramado no mar, no local ou próximo ao local de derramamento. Existem vários problemas que limitam o uso desta técnica, incluindo: o perigo da fonte de ignição, a formação de resíduos densos que podem afundar e questões de segurança. Este método ainda não foi fundamentado no Brasil, porém é utilizado a mais de 30 anos em países como Suécia, EUA, Canadá, Inglaterra.

## 2.4 – Legislações Internacionais

Atualmente temos diversas Convenções sobre a poluição por petróleo no ambiente marinho. A seguir, citaremos as principais:

- a) **CLC 69-** A CLC (Civil Liability Convention) ou Convenção sobre a Responsabilidade Civil em Danos Causados por Poluição por Óleo, realizada em Bruxelas em 1969, tem como objetivo principal 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. Esta Convenção está ratificada por setenta e nove países, entre eles o Brasil, excluindo-se os Estados Unidos.
- b) **LC 72** - A Convenção de Londres sobre a Prevenção de Poluição Marinha por Alijamento de Resíduos e outras Matérias (LC 72), lançada em 1972, define regras para o descarte internacional de resíduos no mar. A validação do protocolo, aprovado em 1996, só foi possível com a adesão do México, no dia 22 de fevereiro.



c) **OILPOL** - A OILPOL foi a primeira convenção internacional reconhecida, visando a prevenção da contaminação por óleo transportado pelos navios e realizada pelo governo britânico em 1954. Nesta ocasião, os assuntos marítimos tinham como fórum principal a Organização Consultiva Marítima Intergovernamental, criada em 1948, especializada na segurança da navegação.

d) **MARPOL** - é a Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição causada por embarcações, alterada posteriormente pelo Protocolo de 1978 e por uma série de emendas a partir de 1984, visando introduzir regras específicas para estender a prevenção da poluição do mar às cargas perigosas ou equivalentes às dos hidrocarbonetos. As regras da MARPOL passaram por um processo de aperfeiçoamento em função das inovações tecnológicas, científicas e políticas. A MARPOL possui seis anexos:

- Anexo I – Regras para a prevenção da poluição por óleo, o primeiro a entrar em vigor;
- Anexo II – Regras para o controle da poluição por substâncias nocivas líquidas transportadas a granel;
- Anexo III – Regras para a prevenção da poluição ocasionada por substâncias nocivas, transportadas por mar em embalagens (fardos, “containers”, tanques portáteis, etc.);
- Anexo IV – Regras para a prevenção da poluição por esgotos provenientes de navios;
- Anexo V – Regras para a prevenção da poluição por lixo proveniente de navios; e
- Anexo VI – Regras para a prevenção da poluição por emissões gasosas provenientes dos navios.

## CAPÍTULO III

### POLUIÇÃO CAUSADA POR LIXO

O lixo marinho é um problema ambiental, econômico, de saúde e de estética, causando danos e morte a fauna e ameaçando a diversidade biológica marinha e costeira em áreas costeiras produtivas. O lixo marinho causa danos que implicam em grandes custos econômicos e perdas a pessoas, a propriedades e a meios de subsistência, assim como impõe riscos à saúde e até a vidas.

Os navios são responsáveis pelo descarte de lixo no mar; mais especificamente os aparelhos de pesca perdidos ou abandonados nos mares, e também pelo descarte do lixo no mar; por fim, o descarte de lixo nas praias e por embarcações de recreio. Mas há uma outra forma tão potencialmente ameaçadora que são fontes de terra, detritos irregulares e criminosos, de indústrias, dos aterros próximos das zonas costeiras, os esgotos sem tratamento, o lixo que desce pelos rios e chega ao mar.

Existem regulamentações (a MARPOL 73/78 e a Convenção de Londres, ratificadas por centenas de países, incluindo o Brasil) internacionais, que exigem o descarte adequado de lixo de navios em estações receptoras nos portos, e estabelece com clareza a importância da prática de gestão de resíduos tanto para fontes baseadas no mar quanto em terra.

Mas o lixo não é o único problema enfrentado pelos oceanos. A ocupação desordenada do litoral está criando outro tipo de poluição: a ambiental, caracterizada pela destruição das restingas e manguezais na costa e pela poluição crescente das praias.

O esgoto também carrega para o oceano diversos organismos nocivos como bactérias, vírus e larvas de parasitas. Metade do peso seco do lixo humano é composto por bactérias. Delas, um grupo em particular costuma ser apontado como o grande vilão: os coliformes fecais, tanto que são empregados como indicadores do nível de poluição das praias.

#### 4.1 - A coleta do lixo

Os procedimentos para a coleta do lixo provindo de bordo devem levar em consideração o que pode ou não ser jogado ao mar. Para reduzir ou eliminar a necessidade de seleção após o recolhimento, recomenda-se a utilização de três tipos de coletores de lixo: para plásticos ou plásticos misturados com lixo não-plástico, restos de comidas e outros tipos de lixo. A seleção para cada um deles é feita da seguinte forma: os recipientes para cada uma das categorias deverão ser identificáveis e claramente marcados, com elementos gráficos, forma, tamanho, ou localização. Estes recipientes deverão ser espalhados por todo o navio e todos os tripulantes deverão saber sobre o tipo de lixo que poderá ou não ser lançado em cada recipiente. Deverão existir membros da tripulação incumbidos de fazer a coleta ou de esvaziar os recipientes e levar o lixo para locais adequados para o processamento e armazenamento do mesmo.



Reservatórios de lixo reciclável

## CAPÍTULO IV

### POLUIÇÃO PELA ÁGUA DE LASTRO

#### 4.1 – O que é água de lastro?

Água de Lastro é a água recolhida no mar e armazenada em tanques nos porões dos navios, com o objetivo de dar estabilidade às embarcações quando elas estão navegando com ou sem cargas.

Em alto-mar, um navio sem lastro pode ficar descontrolado, correndo até o risco de partir ao meio e afundar; então a água de lastro compensa perda de peso de carga e de combustível, regulando a estabilidade e mantendo a segurança.

Estudos realizados em diversos países demonstraram que muitas espécies de bactérias, plantas e animais podem sobreviver na água de lastro e nos sedimentos transportados pelos navios, mesmo após longas viagens. A posterior descarga dessa água de lastro e desses sedimentos nas águas dos portos pode permitir o estabelecimento de organismos aquáticos nocivos e agentes patogênicos, que podem representar uma ameaça à vida humana, ao meio ambiente e ao equilíbrio dos ecossistemas.



## 4.2 – Características de água de lastro

Algumas das espécies exóticas se tornaram pragas em países distantes de seus habitats naturais, podendo alterar o equilíbrio ecológico local, e causar impactos negativos na pesca, na aquicultura e em outras atividades econômicas. Isto ocorre porque em novos ambientes, alguns organismos ficam livres dos predadores naturais, e em condições favoráveis acabam dominando a fauna local.

A International Maritime Organization da ONU estima que em 1939, 497 espécies exóticas haviam sido introduzidas em ecossistemas de todo o mundo. Entre 1980 e 1998, esse número subiu para 2.214 espécies.

## 4.3 – Problemas ocasionados pela água de lastro

Os organismos introduzidos pela água de lastro podem causar impactos:

- a) Ecológicos - ocorre quando um organismo introduzido fixa-se num novo ambiente com sucesso causando um desequilíbrio no ecossistema original, despreendendo espécies que se deslocam para outros ambientes e proliferam-se de forma incontrollável;
  - b) **Econômicos** - Inviabilização da atividade de aquicultura por algas nocivas, Incrustações em estruturas físicas Custos elevados com tentativas de erradicação, problemas jurídicos, indenizações, pesquisas;
  - c) **Saúde** - os organismos introduzidos podem causar doenças e mortes nas pessoas e animais.
- Um bom exemplo de organismo exótico que foi transportado pelos ambientes costeiros de todo mundo é o vibrião colérico, que foi um grande problema nas décadas de 70 e 80, que ainda afeta a Índia. Outro invasor conhecido é o mexilhão zebra (*Dreissena polymorpha*) introduzido nos Grandes Lagos nos Estados Unidos. Hoje, esta espécie

infesta mais de 40% das águas continentais americanas e causa impactos econômicos severos, principalmente para os setores elétrico e industrial, pois este molusco coloniza massivamente os encanamentos e as passagens de água.

- Em 1991, a cólera surgiu na América Latina e até a presente data causou mais de 1.2 milhões de casos e 12 mil mortes. O Brasil alcançou o maior número de casos de cólera em todo o continente, nos anos de 1993 e 1994 e mais recentemente em 1999, no Litoral de Paraná (Paranaguá) onde 467 casos foram confirmados. Existem evidências científicas que mostram que os primeiros casos de cólera aconteceram na região costeira dos portos, o que sugere que os surtos ou epidemias poderiam ter sido provocados pela água de lastro de navios provenientes de áreas endêmicas.
- Para se ter idéia da gravidade dos problemas com espécies exóticas, estima-se que somente os Estados Unidos tem o prejuízo de 138 milhões de dólares por ano, incluindo-se os prejuízos e gastos com controles de espécies exóticas aquáticas e terrestres.
- A maré vermelha que ocorreu em Guaraqueçaba, litoral do Paraná, causando mortandade de peixes e causando sérios problemas para a população local, foi causada por algumas espécies de microalgas exóticas. Embora não existam evidências, é provável que estas espécies tenham alcançado nossos ambientes através da água de lastro.

#### **4.4 – Soluções, Legislação e Regulamentação**

Um sistema de gerenciamento e controle pode reduzir a probabilidade de introdução de espécies indesejáveis. A troca da água de lastro em alto-mar (profundidade superior a 500 metros) é um dos mais efetivos métodos preventivos, já que, o ambiente oceânico não serve de habitat a organismos de águas costeiras.

O tratamento a ser utilizado, precisa ser seguro, prático, de baixo custo e ambientalmente aceitável. Diversos métodos de tratamentos vêm sendo testados, entre eles: a filtração; o tratamento térmico; aplicação de biocidas; tratamento elétrico; ultravioleta; acústico; de oxigenação e biológico.

O projeto de avaliação da eficiência da troca oceânica já foi realizado a bordo de um navio petroleiro, NT Itaituba, da Petrobrás, que partiu do Porto de Itaquí, em São Luís, fez a troca em alto-mar, numa região com mais de 2.000 metros de profundidade, conforme recomendado pela IMO, e seguiu para o Porto de Macapá, no Rio Amazonas, sem interferir nos procedimentos normais do navio.



**Método de Transbordamento**



**Método da Diluição**

- a) **Método de transbordamento** - Embora apresente menos problemas de segurança que o método seqüencial, é considerado menos eficaz, pois os tanques de lastro podem ser expostos à pressão excessiva durante o transbordamento, que ocorre através do bombeamento da água durante certo tempo e fazendo transbordar o excesso pela parte superior do navio. Além disso, o Método de Transbordamento diminui a eficácia na eliminação dos organismos, principalmente os que assentam no fundo, podendo a tripulação entrar em contato com a água contaminada no convés do navio.
- b) **Método da diluição** - Consiste na troca de lastro sem esvaziar os tanques, enchendo-se ao mesmo tempo com água limpa numa quantidade três vezes maior ao volume do tanque, mantendo, assim, a estabilidade do navio. Mas, semelhante ao Método de Transbordamento, a tripulação pode entrar em

contato com a água contaminada no convés do navio, aumentando o risco de doenças.

As obrigações dos países participantes da Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar, quanto à prevenção da introdução de espécies novas ou exóticas que possam causar mudanças significativas ou danosas a uma parte particular do ambiente marinho, já estavam articuladas em 1982. A preocupação com a biodiversidade, incluindo a proteção e a preservação da biodiversidade marinha, foi novamente enfatizada pela comunidade mundial, em 1992, por intermédio da Convenção da ONU sobre Biodiversidade.

Diferentemente de outras formas de poluição geradas por navios, o problema da transferência de espécies exóticas decorre de uma atividade inerente à sua operação. No momento, não existem meios totalmente satisfatórios de prevenção para todos os navios, na medida em que a troca de água de lastro em águas profundas, em mar aberto, pode resultar em operações com risco de segurança ao navio e à tripulação, envolvendo, principalmente problemas de esforços e estabilidade. Por outro lado, os procedimentos conhecidos, relativamente à eliminação das espécies exóticas e/ou patogênicas, ainda não estão plenamente desenvolvidos. No futuro, mudanças nos projetos de navios e tanques de lastro, e outros desenvolvimentos tecnológicos poderão solucionar essas questões. Neste ínterim, uma estratégia baseada na minimização de risco foi adotada, em nível internacional, na forma da resolução voluntária proposta pela IMO em 1998.

As ações dos países podem se dar em diferentes níveis. Um país pode ter responsabilidade como Estado de Bandeira (Flag State), garantindo o cumprimento dos procedimentos por parte dos navios e tripulação; assim como Estado Costeiro (Coastal State) ou Estado do Porto (Port State) prevenindo-se tanto contra a importação, quanto a exportação não intencional de organismos nocivos e patogênicos.

É essencial estabelecer um sistema legal nacional que atenda a essas obrigações internacionais, implantando efetivamente as atuais Diretrizes da IMO e preparando as bases para a adoção de uma nova convenção internacional.

Levar à prática a Resolução A.868(20) da IMO pode requerer alterações na legislação nacional em vigor ou a criação de novas leis. A revisão da legislação, desenvolvida no âmbito



do Programa GloBallast, busca uma ampla variedade de instrumentos normativos, nacionais e internacionais, que possam estar relacionados com a implementação das Diretrizes.

#### **4.4.1 - Método Brasileiro de Diluição**

O conceito básico deste método envolve o carregamento da água de lastro (lastreamento) a partir do topo do tanque e, simultaneamente, a descarga dessa água (deslastreamento) no fundo do tanque, à mesma vazão, de tal forma que o nível de água no tanque de lastro seja controlado para ser mantido constante. Dessa forma, a remoção dos sedimentos do fundo dos tanques é facilitada e o navio pode manter sua condição de carregamento de lastro normal durante toda a viagem, inclusive durante a troca da água.

Comparado aos outros métodos, o Método Brasileiro de Diluição apresenta as seguintes vantagens: mais eficiente do que o Método de Transbordamento e mais viável de ser aplicado do que o Método Seqüencial; mantém constante o nível do tanque de lastro e inalterada a condição de carregamento de lastro do navio durante a viagem, evitando problemas de estabilidade e tensão; os membros da tripulação não são expostos a perigos devido ao contato com água contaminada no convés; flexível para a adoção complementar de diversos tipos de tratamento de água, além de ser simples e econômico, em termos de construção de navios e práticos para armadores e operadores de navios.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante a evolução da sociedade mercantilista, vários aspectos usados como referência para a sociedade recaíram em forma de cobrança sobre a Marinha Mercante.

A importância da prevenção da poluição tornou-se uma preocupação por parte dos armadores na década de 70, a partir do momento em que o meio ambiente deixou de ser percebido como um assunto exclusivo dos ambientalistas e passou a ser um assunto da sociedade como um todo.

Diante dos fatos citados anteriormente, pode-se afirmar que nitidamente esta preocupação surgiu como uma necessidade inquestionável, para suprir uma carência legislativa no âmbito mundial. Foi com o surgimento das convenções internacionais que se promoveu a consciência crítica, propiciando a adoção de novos valores; também foram fornecidos conhecimentos técnicos necessários que levassem a mudanças de atitudes e comportamentos frente ao meio ambiente, desenvolvendo habilidades e aptidões voltadas para a resolução dos problemas ambientais.

A contribuição dada pela IMO por meio dessas convenções são inúmeras, principalmente ao suscitar uma vinculação estreita entre os conceitos teóricos e a realidade, estruturando suas regras em torno de problemas concretos, que se impõem à comunidade marítima, e enfocando a análise de tais problemas através de uma perspectiva globalizadora que permite uma compreensão adequada dos problemas ambientais.

E por isso que, ser Oficial da Marinha Mercante nos dias atuais, é sinônimo de ser mestre em legislação relacionada à poluição do meio ambiente

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. SILVA, Edna L. e MENEZES, Estera M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4a. Edição. Florianópolis: UFSC, 2005.
2. FONSECA, C. **A evolução da Marinha brasileira**. Sinopse, 1822-1958. Rio de Janeiro, 1961, p.7, 9 e 20.
3. **MARPOL CONSOLIDADA**. Edição Brasileira, 1995.
4. **Política Ambiental do Ministério dos Transportes**. Disponível em: <http://www.transportes.gov.br/CPMA/anexoII.htm>. Acesso em: 28/06/2009
5. SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DE SÃO PAULO. **Comércio e Meio Ambiente - Direito, Economia e Política**: Governo do Estado de São Paulo & CIEL, Center for International Law, 1996.
6. Disponível em: <http://www.ambientebrasil.com.br/.../artigos/aguadelaastro.html>. Acesso em: 10/07/2009.
7. Disponível em: <http://www.portodesantos.com.br/qualidade/lastro.html>. Acesso em: 10/07/2009.
8. Disponível em: [http://www.institutohorus.org.br/.../agualastro\\_mma.htm](http://www.institutohorus.org.br/.../agualastro_mma.htm). Acesso em: 10/07/2009.
9. Disponível em: <http://www.academic.scraton.edu/.../painting-200a.jp>. Acesso em: 26/06/2009

10. Disponível em: <http://www.igc.br.usp.br/geologia/petroleo.jpg.htm>. Acesso em: 26/06/2009
11. Disponível em [http://2.bp.blogspot.com/.../reciclagem\\_lixo.jpg](http://2.bp.blogspot.com/.../reciclagem_lixo.jpg). Acesso em 27/06/2009.