

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

**PRESERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE MARINHO
(PRINCIPAIS PREOCUPAÇÕES DOS NAVEGANTES)**

Por: Deuel Filipe Moreira Pereira

Orientador

CC (T-Ref) Reinaldo Soares de Almeida

**Rio de Janeiro
2011**

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

**PRESERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE MARINHO
(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 Máquinas (FOMQ) da Marinha Mercante.
Por: Deuel Filipe Moreira Pereira.

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 aos funcionários da biblioteca João Bosco e José Fidélis, e ao meu amigo Vinícius Ramos, pelo incentivo e ajuda no realizar dessa monografia.

DEDICATÓRIA

Dedico essa monografia a minha família.

RESUMO

O navio é um dos meios mais utilizados para transporte de grandes quantidades de cargas. Nesses últimos tempos houve um aumento da frota mundial de navios para atender a demanda do mercado e a indústria do petróleo. Com esse ocorrido pode se dizer que a poluição marinha também cresceu. O presente estudo tem por objetivo abordar as principais poluições que um navio pode causar como: emissões de gases (NO_x, SO_x, CO₂); derramamento de Petróleo; água Oleosa ; esgoto sanitário ; lixo; água de Lastro. Mostra também as medidas que vêm sendo adotadas a bordo de navios mercantes para evitar o aumento da poluição e diminuir seus impactos sobre o meio ambiente marinho.

Palavras – chave: poluição. meio ambiente marinho.

ABSTRACT

The ship is one of the most used to transport large amounts of cargo. In recent times there has been an increase in the worldwide fleet of ships to meet the market demand and the oil industry. With this occurred can be said that marine pollution has also increased. This study aims to address the major pollutants that can cause a ship such as gas emissions (NO_x, SO_x, CO₂); Oil Spill, Oily Water, Sewage, Garbage, Water Ballast. And show the measures being taken on board merchant vessels to avoid increasing pollution and reduce its impacts on the marine environment.

Key words: pollution. marine environment

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	11
1 - Poluição	12
1.1 - Definição	12
1.1.1 - Poluição Operacional	12
1.1.2 - Poluição Acidental	12
2 - Emissões de gases poluentes	13
2.1 - Anexo VI da MARPOL 73/78	13
2.1.1 - Prevenção da poluição do ar por navios	13
2.2 - Medidas de redução dos gases poluentes	15
2.3 - Ações do MEPC	15
3 - Petróleo	17
3.1 - Danos causados pelo Petróleo	17
3.2 - Fontes de contaminação do mar por Petróleo	17
3.3 - Convenções Internacionais	18
3.3.1 - Convenções relacionadas à Prevenção de poluição	18
3.3.1.1 - OILPOL 1954	18
3.3.1.2 - INTERVENTION 69	20
3.3.1.3 - MARPOL 73/78	21
3.3.2 - Convenções relacionadas ao combate à poluição	23
3.3.2.1 - OPRC 90	23
3.4 - A trajetória de adoção das Convenções	28

4 - Água oleosa	31
4.1 - Descarga	31
4.2 - Livro de Registro	33
5 - Esgoto	35
5.1 - Consequências	35
5.2 - Anexo IV da MARPOL 73/78	35
5.3 - Descarga	36
5.4 - Tratamento do esgoto	38
5.4.1 - Processo	38
5.4.2 - Etapas do processo	38
6 - Lixo	41
6.1 - Descarte	41
6.2 - Plano de Gerenciamento	42
6.3 - Livro de Registro	43
7 - Água de Lastro	44
7.1 - Definição	44
7.2 - Regra B-1	46
7.3 - Regra B-2	47
7.4 - Ações da IMO	48
7.5 - Tratamento da Água de Lastro	50
7.6 - Tipos de tecnologia de tratamento	51
7.6.1 - Sistemas Mecânicos	52
7.6.2 - Desinfecção Física	52
7.6.3 - Tratamento Químico	53

CONSIDERAÇÕES FINAIS	54
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	55

-

INTRODUÇÃO

O mar como um patrimônio comum da Humanidade sempre exerceu influência na economia e desenvolvimento dos países.

Ao longo da história do homem pode-se perceber que o mar sempre esteve presente em sua vida. As navegações pelo mar possibilitaram a oportunidade de descobrir novas terras, expandir fronteiras, realizar relações comerciais entre países e desenvolver novas tecnologias marítimas. O mar abriu novos horizontes ao homem que até então encontrava-se limitado a terra.

No passado o homem achava o mar infinito podendo assim absorver, sem problemas, todos os despejos nele lançados. Mas no decorrer do tempo foi observado que essa poluição estava causando sérios impactos ao meio ambiente marinho e transformações nos sistemas ecológicos. Em virtude disso diversas convenções de prevenção a poluição foram criadas e ações tomadas como: A convenção MARPOL 73/78; Lastro Segregado; Casco Duplo; Facilidades das instalações para recebimento de resíduos;

Hoje, as principais fontes de poluição do mar são geradas pelas indústrias instaladas nas regiões costeiras, pelo tráfego de navios, movimentação portuária, pela combustão incompleta, pelo esgoto, derrame de petróleo.

O presente estudo tem por objetivo abordar as principais poluições provenientes de navios como:

- Emissões de gases (NO_x , SO_x , CO_2);
- Derramamento de Petróleo;
- Água Oleosa;
- Esgoto;
- Lixo;
- Água de Lastro.

e as suas respectivas convenções.

CAPÍTULO I

Poluição

1.1- Definição

Segundo a “UN Convention on the Law of the Sea”- 1982, poluição pode ser definida como a introdução pelo homem, direta ou indiretamente, de substâncias ou de energia no meio marinho, incluindo os estuários, sempre que a mesmo provoque ou possa vir a provocar efeitos nocivos, tais como danos aos recursos vivos e ao ecossistema marinho, perigo à saúde humana, entraves às atividades marítimas, incluindo entre estas a pesca e o uso legítimo do mar, alteração da qualidade da água do mar, no que se refere à sua utilização e deterioração dos locais de recreio .

1.1.1- Poluição Operacional

A poluição operacional é a poluição por emissões e descartes para o meio ambiente de resíduos resultantes das atividades normais das empresas cujas emissões e descartes são controlados e devem obedecer a níveis aceitáveis internacionalmente.

1.1.2- Poluição Acidental

A poluição acidental é a poluição resultante de acidentes ou incidentes que ocorreram por motivos não previstos e que devem ser investigados para que se possam tomar medidas que venham a evitar a ocorrência de novo. A poluição marinha causada por navios são resultados de: encalhe e colisão; alijamentos operacionais; descarte não autorizado de lixo e efluentes; descarte de resíduos de limpezas de tanques; deslastro.

CAPÍTULO II

Emissões de gases poluentes

A questão sobre emissões de gases poluentes por navios tem sido observada com mais importância. Devido ao crescimento do comércio internacional e do aumento da potência dos motores das embarcações.

Pode-se destacar também que o aumento das emissões de gases está ligado ao maior o menor consumo de óleo combustível. E essa relação é influenciada por fatores como baixa eficiência do design dos cascos, a falta de manutenção adequada dos cascos e dos hélices, combustíveis fósseis poluentes (bunker³).

2.1- Anexo VI da MARPOL 73/78

2.1.1- Prevenção da poluição do ar por navios

Esse anexo tem como propósito a prevenção da poluição do ar por navios e entrou em vigor em 19 de maio de 2005. As regras do Anexo VI referem-se a:

- Substâncias que possam prejudicar a camada de ozônio, contribuindo para o aumento do efeito estufa;
- Ao Nitrogênio Óxido (NO_x);
- Aos Óxidos Sulfúricos (SO_x);
- Compostos Orgânicos Voláteis;

³ É o resíduo parecido com o piche que fica no fundo da torre de destilação onde é processado o petróleo. É misturado para uso naval com óleo diesel de modo a se obter um combustível com a viscosidade, a densidade e o ponto de fulgor adequados para o motor da embarcação.

- As normas para uso de incineradores em navios;
- À qualidade dos óleos combustíveis;
- A procedimentos inerentes a plataformas.

De acordo com Anexo VI, todos os navios de Arqueação Bruta igual ou superior a 400, empregados em viagens para portos ou terminais ao largo sob a jurisdição de outras Partes, e as plataformas fixas ou flutuantes empregadas em viagens para águas sob a soberania ou jurisdição de outras Partes do Protocolo de 1997, deverão ser submetidos a vistorias, e um Certificado Internacional de Prevenção da Poluição do Ar deverá ser emitido.

Esse Anexo inclui um limite global de 4,5% m/m de teor de enxofre do óleo combustível, e contém disposições que permitem a criação de Áreas Especiais de Controle das Emissões de SO_x (SECAs), estabelecendo controles mais rigorosos sobre as emissões de enxofre. Nessas áreas, o teor de enxofre do óleo combustível utilizado a bordo dos navios não deve exceder 1,5% m/m. Alternativamente, os navios podem instalar um sistema de limpeza dos gases de descarga ou utilizar qualquer outro método tecnológico para limitar as emissões de SO_x. Inclui, também, limites para emissões de NO_x, sendo proibido o funcionamento de motores diesel quando a emissão de óxidos de nitrogênio exceder aos seguintes limites:

- 17,0 g/kW h, quando n for inferior a 130 rpm;
- $45,0 \times n^{-0,2}$ g/kW, quando n for 130 ou mais, mas inferior a 2000 rpm;
- 9,8 g/kW h, quando n for 2000 rpm ou mais;

onde n = velocidade nominal do motor (rotações do eixo de manivelas por minuto).

Como alternativa, poderá ser instalado no motor um sistema de limpeza dos gases de descarga aprovado pela Administração, de acordo com o Código Técnico de NO_x.

2.2- Medidas de redução dos gases poluentes

Em outubro de 2008, o Comitê de Proteção do Meio Ambiente Marinho (MEPC) da IMO adotou emendas ao Anexo VI da MARPOL, para reduzir ainda mais as emissões provenientes de navios. Será adotada uma redução progressiva de SO_x, inicialmente de 4,50% para 3,50% a partir de 01 janeiro 2012 e, depois, progressivamente para 0,50 % a partir de 01 de janeiro de 2020, sujeito a uma análise de viabilidade a ser concluída o mais tardar em 2018. Os limites aplicáveis nas SECAs serão reduzidos de 1,50% para 1,00% em 01 de julho de 2010, sendo ainda reduzido para 0,10% a partir de 01 de janeiro de 2015. Reduções progressivas de NO_x nas emissões de motores marítimos também foram acordadas, com controles mais rigorosos sobre o chamado "Tier III", ou seja, aqueles motores instalados em navios construídos após 01 de Janeiro de 2016, que operam nas SECAs. O Anexo VI revisto entrou em vigor em 01 de Julho de 2010.

No momento, existem três Áreas Especiais de Controle das Emissões estabelecidas:

- área do Mar Báltico;
- área do Mar do Norte; e
- da América do Norte (deverá entrar em vigor em 01/08/2011, tornando-se efetiva em 01/08/2012)

2.3- Ações do MEPC

O MEPC vem desenvolvendo medidas para a redução das emissões de CO₂ no transporte marítimo, com o propósito de adotá-las dentro de um cronograma que atenda tanto aos navios já existentes como àqueles em construção. Essas ações foram divididas em três blocos principais, envolvendo medidas técnicas, operacionais e econômicas. Para isso, o MEPC está procurando desenvolver um Sistema de Índices de Projeto de Eficiência Energética (EEDI), para novos navios, no qual deverão ser priorizados melhoramentos na hidrodinâmica dos cascos, no desempenho dos motores e hélices, bem como a utilização de combustíveis menos poluentes e com um melhor rendimento.

No setor operacional, está sendo aperfeiçoado um Plano de Gerenciamento de Eficiência Energética (SEEMP) para ser usado por todos os navios, permitindo às companhias e aos navios acompanhar e melhorar o desempenho de vários fatores que podem contribuir para a redução das emissões de CO₂, tais como o planejamento da viagem, o gerenciamento da velocidade, a otimização da potência dos motores, a manutenção do casco e o uso de diferentes tipos de combustíveis. Além dessas medidas, outros instrumentos, baseados no mercado (MBM), poderiam ser aplicados ao transporte marítimo global, de modo a encorajar a redução das emissões de CO₂, como por exemplo, a criação de um Fundo de Compensação Internacional para financiar projetos ambientais em países em desenvolvimento, o qual será financiado por meio de uma taxa cobrada dos combustíveis marítimos.

Essas medidas para a redução das emissões de CO₂, segundo a IMO, devem ser adotadas em caráter obrigatório e igual para os navios de todos os Estados Partes, sem exceção, evitando assim distorções com relação à competitividade comercial, uma vez que mais de 60% da frota mundial é atualmente registrada em países em desenvolvimento, através de bandeira de conveniência.

CAPÍTULO III

Petróleo

3.1- Danos causados pelo Petróleo

O petróleo exerce um papel de importância na sociedade moderna, contudo o seu derrame pode causar danos à vida marinha e forte impacto econômico nas atividades costeiras, afetando aqueles que exploram os recursos marinhos, como: 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).

3.2- Fontes de contaminação do mar por Petróleo

Podem ser classificadas em quatro grupos: exsudação natural, extração, transporte e consumo.

A exsudação natural é quando o petróleo sai da bacia em forma de gotas em direção a superfície. Geralmente esse processo 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, 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 arrastam a maior parcela de óleo que chega ao ambiente marinho.

3.3- Convenções Internacionais

São inúmeras as convenções internacionais que tratam de poluição marítima por óleo, abaixo destacou-se para um melhor entendimento: prevenção de poluição e combate à poluição.

3.3.1- Convenções relacionadas à Prevenção de Poluição

3.3.1.1- Convenção Internacional para Prevenção da Poluição do Mar por Óleo, de 1954 (OILPOL 1954).

A Convenção Internacional sobre Poluição do Mar por Óleo foi adotada em 12 de maio de 1954, em uma conferência organizada pelo Reino Unido. Vigorando a partir de 26 de

julho de 1958, foi a primeira convenção internacional sobre a prevenção da poluição do mar por óleo proveniente de navios-tanque, que proibia a descarga de óleo ou misturas oleosas dentro de áreas delimitadas (UNESCAP, 2003; OCEANATLAS, 2004). Vale notar que as misturas oleosas que contivessem menos de 100 PPM de óleo não eram restringidas.

O Anexo A da Convenção estabelecia que as faixas costeiras, de todos os mares, com largura de 50 (cinquenta) milhas náuticas eram consideradas zonas proibidas. Cabe ressaltar que, com exceção da costa de Austrália, todas as zonas proibidas, relacionadas no inciso 2, do Anexo A da convenção, cujas áreas protegidas de qualquer descarga eram de 100 (cem) milhas náuticas, situavam-se no Hemisfério Norte.

Esta convenção não se aplicava a: (i) navios-tanque com menos do que 150 t; (ii) outros navios com menos de 500 t; (iii) navios usados em pesca de baleias; (iv) navios que navegavam nos Grandes Lagos da América do Norte; e (v) navios militares e suas embarcações auxiliares.

É interessante notar que, desde a inclusão de emendas em 1962, que passaram a vigorar em 28 de junho de 1967, a Convenção reconhecia em seu texto a necessidade de: (i) cooperação internacional para que a prevenção da poluição dos mares fosse alcançada; (ii) instalações para recebimento de resíduos e lubrificantes usados provenientes de navios; (iii) desenvolvimento e instalação em navios de separadores água/óleo; (iv) confecção e sua distribuição para os envolvidos em transferência de óleo, de e para navios de manual orientativo das práticas que evitassem a poluição por óleo; (v) pesquisas, coordenadas pela IMO, sobre prevenção da poluição por óleo; e (vi) criação de comitês nacionais sobre poluição por óleo.

Alguns dos itens mencionados, como cooperação internacional e instalações para recebimento de resíduos, referem-se a demandas ainda vigentes para o aprimoramento do quadro mundial de poluição marítima por óleo.

No texto original de 1954, não havia menção a qualquer organização internacional sobre assuntos marítimos, porque, embora a conferência internacional realizada em Genebra, em 1948, tivesse adotado a Convenção que estabelecia a Organização Marítima Consultiva Intergovernamental (IMCO), esta só passaria a vigorar em 1958.

Em 1982, o nome da organização foi modificado para Organização Marítima Internacional (IMO). Emendas adotadas em 21 de outubro de 1969, que vigoraram a partir de 20 de janeiro de 1978, determinaram requisitos mais rigorosos para descargas operacionais, consistentes com o sistema de “carga-no-topo” adotado por navios-tanque. Em 1971, outra emenda determinou novos padrões de construção de navio-tanque, que incluíam disposição física e limitação de tamanho dos tanques individuais, e proteção estendida para a Grande Barreira de Corais da Austrália.

3.3.1.2- Convenção Internacional relacionada à Intervenção em Alto Mar em Incidentes de Poluição por Óleo, de 1969 (INTERVENTION 69)

A Convenção sobre Intervenção em Alto Mar, adotada em 1969, entrou em vigor em maio de 1975, e estabelece que Estados costeiros tenham direito de tomar medidas, além dos limites de seus mares territoriais, de modo a prevenir, diminuir ou eliminar perigos decorrentes de incidentes marítimos envolvendo poluição por óleo proveniente de navios que possam resultar em conseqüências danosas para suas áreas costeiras.

O mencionado direito de intervenção só poderá ser exercido após consultas aos interessados, em particular os Estados cujas bandeiras são utilizadas pelos navios envolvidos, os proprietários dos navios e cargas envolvidos, e quando as circunstâncias permitirem, especialistas independentes indicados para este fim. Caso estas consultas não sejam realizadas, o Estado costeiro será obrigado a indenizar quaisquer danos causados pelas medidas que venha a adotar. Estas consultas, por demandarem bastante tempo, podem impedir a adoção de intervenções em tempo hábil.

Um Protocolo adotado em 1973 ampliou a abrangência da Convenção a outras substâncias além de óleo. Emendas adotadas em 1991, 1996 e 2002 revisaram e atualizaram as listas de substâncias.

3.3.1.3- Convenção para a Prevenção da Poluição proveniente de Navios, de 1973, modificada pelo Protocolo de 1978 (MARPOL 73/78)

Esta é considerada a principal Convenção relacionada à prevenção da poluição marítima por navios, oriunda de causas operacionais e acidentais. O Protocolo adotado em Londres, em 17 de fevereiro de 1978, absorveu a Convenção concluída em Londres, em 2 de novembro de 1973, visto que esta ainda não havia entrado em vigor.

A Convenção, então composta do texto original e do protocolo de 1978, passou a vigorar a partir de 2 de outubro de 1983. O Anexo II entrou em vigor em 6 de abril de 1987; o Anexo V, em 31 de dezembro de 1988; o Anexo III, em 1º de julho de 1992; o Anexo IV entrou em vigor em 27 de setembro de 2003, e sofreu revisão, em abril de 2004, que passou a vigorar em 1º de agosto de 2005; e o Anexo VI adotado por

Protocolo de 26 de setembro de 1997 entrou em vigor em 19 de maio de 2005. As resoluções da Conferência para sua adoção enfatizavam que a poluição originada em atividades operacionais de navios é a maior ameaça, embora a poluição derivada de acidentes seja muito mais visível (IMO, 1978).

Seu objetivo é prevenir a poluição do ambiente marinho pela descarga operacional de óleo e outras substâncias danosas e minimizar a descarga acidental destas substâncias. Estados Parte são obrigados a aplicar as determinações da Convenção a navios que portem sua bandeira ou que estejam em sua jurisdição. Os Anexos I - Prevenção da poluição por óleo, e II - Controle da poluição por substâncias líquidas nocivas, são de adoção obrigatória. São opcionais os Anexos III - Prevenção da poluição por substâncias nocivas transportadas embaladas; IV - Prevenção da poluição por esgoto proveniente de navios; V - Prevenção da poluição por lixo proveniente de navios; e VI - Prevenção da poluição atmosférica proveniente de navios.

O texto da Convenção reconheceu a importância e, além disso, adotou em grande parte os critérios impostos para descargas operacionais da Convenção OILPOL 1954.

Em 7 de setembro de 1984 foram adotadas emendas ao Anexo I, visando facilitar e tornar mais efetiva a implementação da Convenção. Novas exigências foram formuladas para prevenir que água oleosa fosse descartada em áreas especiais e todo petroleiro novo com

tonelagem bruta superior a 20.000 t e todo cargueiro com tonelagem bruta superior a 30.000 t devem possuir tanques de lastro segregado, localizados em áreas do navio onde a possibilidade e a quantidade de vazamento sejam mínimas, em caso de colisão ou encalhe.

Os petroleiros novos com tonelagem bruta superior a 20.000 t devem possuir sistema de lavagem de tanques com óleo cru⁴. Nos tanques de carga e resíduos deve haver um sistema de gás inerte, conforme previsto na Convenção Internacional para Salvaguarda da Vida Humana no Mar, 1974, como emenda pelo Protocolo de 1978.

Foram especificados requisitos para instalação e operação de separadores água-óleo, bem como para o monitoramento contínuo de descarga de águas oleosas.

Houve a criação de Áreas Especiais, onde nenhuma descarga é permitida, sendo sua implementação conjugada com o atendimento da exigência de que os governos garantam que os portos e terminais de óleo forneçam instalações para recebimento e tratamento de água de lastro contaminada e resíduos oleosos.

A introdução de padrões rigorosos para inspeção e posterior emissão do Certificado Internacional de Prevenção da Poluição por Óleo (IOPP)⁵ reforça a vigilância quanto ao cumprimento dos requisitos da convenção.

Emendas ao Anexo I adotadas em julho de 1991, que passaram a vigorar em abril de 1993, exigem 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 detalhe os procedimentos que devem ser seguidos para: (i) informação de incidente de poluição; (ii) contato com autoridades; e (iii) execução de ações pelos responsáveis por coordenar atividades com as autoridades locais e nacionais (OCEANATLAS,2004).

Novas emendas ao Anexo I, adotadas em 1992, vigorando a partir de julho de 1993, exigiram que os novos navios-tanque fossem construídos com casco duplo, e estabeleceram um calendário para a adequação de navios existentes e para a retirada de operação daqueles que não poderiam ser adequados.

⁴ Óleo cru significa qualquer mistura líquida de hidrocarbonetos que ocorrem naturalmente na terra, esteja ou não tratada para torná-la mais adequada para o transporte.

⁵ IOPP – *International Oil Pollution Prevention*

As emendas ao Anexo I, adotadas em 2001, vigorando em setembro de 2002, estabeleceram o ano de 2015 como novo prazo para que os petroleiros de casco simples fossem retirados de operação. Este prazo foi encurtado para 2010, por emendas adotadas em dezembro de 2003, que entraram em vigor em abril de 2005.

3.3.2- Convenções relacionadas ao combate à Poluição

3.3.2.1- Convenção Internacional sobre Preparo, Resposta e Cooperação em Caso de Poluição por Óleo, de 1990 (OPRC 90)

Esta Convenção pretende:

promover a cooperação internacional e aperfeiçoar a capacidade nacional, regional e global de preparo e resposta à poluição por óleo, levando em consideração as necessidades particulares dos países em desenvolvimento, particularmente as dos pequenos Estados insulares⁶.

A OPRC 90 incentiva o estabelecimento de planos de emergência de poluição por óleo (em navios, instalações offshore, portos e instalações manipuladores de óleo); e de planos de contingência nacionais e regionais. Adotada em uma conferência, terminada em 30 de novembro de 1990, e cujos custos foram cobertos pelos governos dos EUA e do Japão, e pela Fundação Japonesa da Indústria Naval, vigora a partir de 13 de maio de 1995. Em 30 de março de 2005, encontrava-se com 84 Estados conveniados.

Há menção explícita sobre a importância das Convenções UNCLOS⁷, SOLAS 74, MARPOL 73/78, CLC 69 e FUND 71.

É aplicável aos incidentes de poluição marinha por óleo que envolve navios, plataformas oceânicas, portos marítimos e instalações de operação com petróleo. Reconhece a necessidade de ação rápida e efetiva, a fim de minimizar os danos que possam advir de incidentes e enfatiza a importância da efetiva preparação – do Estado e das indústrias

⁶ INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION IMO. Petroleum in the Marine Environment. Document MEPC 30/INF. 13. Submetido à IMO pelos EUA na 30ª seção do Comitê de Proteção ao Ambiente Marinho (MEPC). 45 p., Londres, 19 de Setembro de 1990.

⁷ UNCLOS- United Nations Convention on the Law of the sea, 1982.

petrolíferas e de transporte marítimo – para combatê-los. Ressalta a importância da assistência mútua e da cooperação internacional quanto ao intercâmbio de informações que digam respeito a: capacidade de resposta; preparação de planos de contingência; intercâmbio de relatórios sobre incidentes significativos; e a pesquisa e o desenvolvimento relacionados com os meios de combate à poluição marinha por óleo; reconhecendo a utilidade de acordos bilaterais e multilaterais, inclusive as convenções e acordos regionais.

Embora a Convenção não se aplique a navios de guerra, nem aos navios que só prestem serviços governamentais de caráter não-comercial, os Estados conveniados devem adotar medidas apropriadas para que tais navios se comportem em consonância com as diretrizes nela contidas.

É exigido que todos os navios autorizados a arvorar bandeira de um Estado conveniado levem a bordo um plano de emergência em caso de poluição por óleo.

Cabe ressaltar que, neste ponto, o texto faz referência ao inciso 26 do Anexo I da MARPOL 73/78, ao mencionar as disposições adotadas pela Organização para esse fim.

Há alusão aos artigos 5 e 7 da MARPOL 73/78, quando é indicado que os navios devem se submeter a inspeções determinadas por um Estado Parte quando estiverem em um porto ou terminal oceânico sob sua jurisdição.

Das plataformas oceânicas devem ser exigidos planos de emergência para incidentes de poluição por óleo, coordenados com o sistema nacional e aprovados de acordo com os procedimentos determinados pela autoridade nacional competente. Quanto aos portos marítimos e instalações para operação com óleo, cabe ao Estado decidir pela exigência, ou não, de planos de emergência ou medidas similares.

Em relação à comunicação de incidentes de poluição por óleo, é exigido que comandantes dos navios e encarregados das plataformas oceânicas notifiquem imediatamente todo evento ocorrido em seus navios ou plataformas que envolva um vazamento ou provável vazamento, bem como todo evento observado no mar que envolva um vazamento de óleo ou a presença de óleo. Os responsáveis por portos marítimos e instalações para operação com óleo devem comunicar imediatamente à autoridade nacional competente todo evento que envolva um vazamento, um provável vazamento ou a presença de óleo.

Navios e aeronaves que realizem inspeção marítima e pilotos de aeronaves civis devem receber orientações para comunicação imediata de todo evento que envolva vazamento ou presença de óleo à autoridade nacional competente ou então, conforme o caso, ao Estado costeiro mais próximo.

O Art. 5, que trata da rotina a ser seguida pelo Estado conveniado ao receber informação sobre poluição, indica que deve ser verificado se o incidente envolve poluição por óleo; se confirmada, avaliar a natureza, extensão e possíveis conseqüências. As informações sobre o incidente devem ser repassadas, sem demora, aos Estados que possam ter interesses afetado, com pormenores sobre a avaliação e ações tomadas ou pretendidas, até que o combate ao incidente tenha sido concluído ou até que seja implementada uma ação conjunta. Em incidentes graves, a

Parte atuante e os Estados possivelmente afetados deverão fornecer as informações diretamente à IMO.

É indicado o uso do modelo de comunicação de poluição apresentado no apêndice 5 da seção II do Manual sobre Poluição por Óleo, editado pela IMO, que trata de planejamento para contingência.

De modo a garantir resposta pronta e efetiva, todo Estado Parte deve estabelecer um sistema nacional, que, no mínimo, conterà:

- A designação de: (i) autoridades nacionais responsáveis pelo preparo e resposta em caso de poluição por óleo; (ii) pontos de contato operacionais, responsáveis por recebimento e transmissão de relatórios sobre poluição, em âmbito nacional; (iii) uma autoridade credenciada a solicitar ou decidir sobre a prestação de assistência solicitada.
- Um plano nacional de contingência para preparo e resposta que inclua a relação organizacional entre os órgãos envolvidos, tanto públicos quanto privados. Também neste item é feita recomendação para adoção das diretrizes contidas na seção sobre planejamento para contingências do Manual sobre Poluição por Óleo.

Cada Parte, individualmente ou mediante cooperação bilateral ou multilateral e, se apropriado, em cooperação com as indústrias de petróleo e de transporte marítimo, as

autoridades portuárias e outras entidades pertinentes, considerados os limites de suas possibilidades, estabelecerá o seguinte:

- Uma quantidade mínima – estimada em função dos riscos previsíveis – de equipamentos para combater derramamento de óleo, alocados em pontos preestabelecidos; e programas para o uso desses equipamentos;
- Um programa de exercícios para organizações de resposta, e para o treinamento do pessoal correspondente;
- Planos pormenorizados e meios de comunicação, que estejam sempre disponíveis;
- Um mecanismo para coordenação da resposta que, se apropriado, tenha capacidade para mobilizar os recursos necessários.

Todo Estado Parte deverá fornecer à IMO informação atualizada sobre :

- Localização, dados de telecomunicações e, quando cabível, áreas de responsabilidade das autoridades nacionais competentes;
- Equipamentos de combate à poluição, e conhecimento especializado em combate à poluição e em salvamento marítimo, que poderão ser disponibilizados a Estados que os solicitarem; e
- Seu plano nacional de contingência.

Em incidentes graves as Partes devem cooperar com a resposta por intermédio de serviços de assessoramento, apoio técnico e equipamento para resposta, a pedido de qualquer Parte afetada ou passível de ser afetada.

Para garantir pronta resposta, cada Estado Parte deveria adotar medidas, de caráter jurídico ou administrativo, necessárias para facilitar e agilizar o trânsito e o uso em seu território de navios, aeronaves e outros meios de transporte, cargas, materiais, equipamentos e pessoal necessários ao combate ao incidente;

Com o intuito de aprimorar o estado da arte do preparo e resposta à poluição por óleo, as Partes concordam em:

- Cooperar na promoção e no intercâmbio dos resultados de pesquisas e desenvolvimentos sobre as tecnologias e as técnicas para: vigilância, contenção, recolhimento, dispersão, limpeza e outros meios de minimização ou diminuição dos efeitos da poluição por óleo, bem como técnicas de restauração;
- Estabelecer as interligações necessárias entre as instituições de pesquisa das Partes;
- Promover simpósios internacionais sobre temas relevantes;
- Incentivar o desenvolvimento de padrões que assegurem compatibilidade entre técnicas e equipamentos para o combate à poluição por óleo.

É previsto o suporte às Partes que solicitarem assistência técnica para: (i) treinamento do pessoal; (ii) disponibilidade de tecnologia, equipamentos e instalações; (iii) outras medidas para preparo e resposta; e (iv) adoção de programas conjuntos de pesquisa e desenvolvimento.

A transferência de tecnologia sobre preparo e resposta deve ser efetuada considerando-se os limites das respectivas leis, regulamentos e políticas de cada Estado.

As Partes devem se esforçar para firmar acordos bilaterais e multilaterais para preparo e resposta. As cópias desses acordos devem ser transmitidas à Organização, e disponibilizadas às Partes que as requisitarem.

A não ser que haja acordo prévio, o Anexo da Convenção que trata do reembolso dos custos da prestação de assistência estabelece que:

- as Partes solicitantes assumirão os gastos com as medidas de combate à poluição, adotadas pela Parte executora, sendo que a Parte solicitante poderá, a qualquer momento, cancelar o pedido de assistência assumindo os custos incorridos ou contratados;
- a Parte executante assumirá os custos com as medidas adotadas por sua própria iniciativa;
- os custos das ações tomadas serão calculados de forma justa com base na legislação e na prática vigente da Parte que estiver prestando assistência;
- as Partes envolvidas devem tentar a conciliação em ações por compensação e, caso não haja compensação plena dos custos da assistência fornecida, a Parte solicitante

pode pedir à Parte executora que desista da cobrança, reduza seu valor, ou ainda forneça prazo maior para o reembolso dos gastos. Neste ponto as Partes executoras devem considerar as necessidades dos países em desenvolvimento; e

- não deve haver interpretação que prejudique as Partes na recuperação, junto a terceiros, de custos das ações implementadas. Especial atenção deve ser dada às Convenções CLC 69 e FUND 71.

3.4- A trajetória de adoção das Convenções

As regulamentações internacionais sobre poluição de óleo no mar tiveram como foco inicial a proteção de determinadas áreas, através da proibição de descargas nas suas proximidades (OILPOL 54).

Com a ocorrência de acidentes com petroleiros, que causaram grandes derramamentos de óleo, a preocupação com o ressarcimento de despesas efetuadas com ações de combate e indenização das perdas econômicas advindas dos danos causados levou à adoção de convenções que estabeleceram responsabilidade dos proprietários de navios (CLC 69), e complementarmente por grandes consumidores de petróleo (FUND 71).

A preocupação com a falta de combate a derramamentos levou à criação de um instrumento (INTERVENTION 69) que permite aos Estados ameaçados tomar medidas, além dos limites de seus mares territoriais, de modo a prevenir, diminuir ou eliminar perigos decorrentes de incidentes marítimos que possam resultar em conseqüências danosas para suas áreas costeiras.

A percepção de que a poluição originada em atividades operacionais de navios é uma ameaça maior do que a poluição derivada de acidentes, embora esta seja mais visível, levou à adoção da uma convenção (MARPOL 73/78) com o objetivo de prevenir a poluição do ambiente marinho pela descarga operacional de óleo e outras substâncias danosas e minimizar a descarga acidental destas substâncias.

Todos estes instrumentos foram responsáveis, em maior ou menor grau, pela diminuição de descargas e de derramamentos provenientes de acidentes em escala mundial.

A verificação de que as respostas aos incidentes de grandes derramamentos ainda não eram eficazes amalgamou a elaboração e adoção de convenção (OPRC 90) que incentiva a implementação de rede mundial de resposta com preparação individual e celebração de acordos de cooperação em acidentes graves de poluição por óleo.

Novas demandas estão surgindo e – dado que, como visto no capítulo II deste trabalho, os derramamentos de óleo passam por um período de baixa ocorrência – o foco de novas regulamentações começa a se desviar para: poluição por óleo combustível marítimo usado na movimentação do próprio navio (bunker), outras substâncias nocivas e perigosas, água de lastro, e componentes tóxicos em tintas de pintura de cascos de navios.

Outros instrumentos não tratam exclusivamente de poluição por óleo, mas foram essenciais no processo de conscientização ambiental:

- A Convenção SOLAS, vista como o mais importante tratado internacional relacionado à segurança de navios mercantes, ajuda a minimizar a ocorrência de incidentes de poluição ao garantir, com base em inspeções periódicas, melhores condições de construção e operação de navios.
- A Agenda 21 que fornece diretrizes para que os estados desenvolvam estratégias e planos para proteger e preservar o ambiente marinho nos níveis nacional, regional e internacional. Indica que cada Estado Costeiro deve estabelecer planos nacionais de emergência em caso de degradação e poluição de origem antrópica, inclusive vazamentos de petróleo e outras substâncias. Incentiva a adoção e cumprimento de convenções internacionais e, em relação ao preparo para contingências, sugere ainda a criação de centros ou mecanismos regionais para intervenção em caso de derramamento e a disseminação de informações sobre controle da poluição marinha, incluindo a adoção de programas de treinamento em técnicas de combate a derramamentos de petróleo e substâncias químicas.
- A Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar, vigorando desde novembro de 1994, é considerada a Constituição dos oceanos por ter estabelecido um quadro legal amplo para a proteção e preservação do ambiente marinho, através de obrigações, responsabilidades e poderes dos Estados em matérias relacionadas à proteção

ambiental. Essa convenção regulamenta todos os aspectos do espaço marítimo, como delimitação, controle ambiental, pesquisa científica, atividades econômicas e comerciais, transferência de tecnologia e a resolução de disputas relacionada a questões marítimas.

CAPÍTULO IV

Água oleosa

Os navios possuem um ou mais tanques de resíduos os quais são compartimentados para receber resíduos gerados pelas lavagens de tanques, resíduos de óleo (borra) e resíduos de lastro sujo.

Os tanques de resíduos de óleo e lastro sujo só podem ser descarregados para instalações de recebimento. Enquanto que a água de lavagem recebe tratamento e é descarregada de acordo com as regras do Anexo I da Marpol 73/78. De maneira que o teor de óleo contido no efluente descarregado não ultrapasse 15 PPM (partes por milhão).

Essa regra é válida também para as misturas oleosas resultantes da purificação dos óleos combustível e lubrificante e dos vazamentos de óleo nos compartimentos de máquinas. Os resíduos dessas misturas que não puderem ser tratados, são enviados para o tanque de resíduos de borra.

4.1- Descarga de Óleo

O anexo I da MARPOL 73/78 contém regras para a prevenção da poluição por Óleo e controle da descarga de óleo.

Para o controle da descarga operacional de óleo de acordo com a Marpol 73/78, Anexo I regra 15, devem ser observadas as condições:

- Descargas fora de áreas especiais

Qualquer descarga no mar de óleo ou de misturas oleosas feitas por navios de arqueação bruta igual a 400 ou mais deverá ser proibida, exceto quando forem atendidas todas as seguintes condições:

- .1 que o navio esteja em movimento;
- .2 que a mistura oleosa seja tratada através de um equipamento para filtragem de óleo que atenda às exigências da Regra 14 do Anexo I ;

- .3 que o teor de óleo do efluente sem diluição não ultrapasse 15 partes por milhão;
- .4 que a mistura oleosa não seja proveniente dos porões do compartimento das bombas de carga de petroleiros; e
- .5 que a mistura oleosa, no caso de petroleiros, não esteja misturada com resíduos do óleo da carga.

- Descarga em áreas especiais⁶

Qualquer descarga no mar de óleo ou de misturas oleosas feitas por navios de arqueação bruta igual a 400 ou mais deverá ser proibida, exceto quando forem atendidas todas as seguintes condições:

- .1 que o navio esteja em movimento;
- .2 que a mistura oleosa seja tratada através de um equipamento para filtração de óleo que atenda às exigências da Regra 14.7 do Anexo I;
- .3 que o teor de óleo do efluente sem diluição não ultrapasse 15 partes por milhão;
- .4 que a mistura oleosa não seja proveniente dos porões do compartimento das bombas de carga de petroleiros; e
- .5 que a mistura oleosa, no caso de petroleiros, não esteja misturada com resíduos do óleo da carga.

Com relação à área da Antártica, é proibida qualquer descarga no mar de óleo ou de misturas oleosas provenientes de qualquer navio.

Nada do disposto da regra 15 do Anexo I deverá proibir um navio em viagem, em que parte desta viagem seja feita numa área especial, de descarregar fora de uma área especial de acordo com o parágrafo 2 da regra 15.

⁶ Área especial significa uma área marítima na qual, por razões técnicas reconhecida sem relação à sua situação geográfica e ecológica e às características específicas do seu tráfego, é necessária a adoção de métodos especiais obrigatórios para a prevenção da poluição do mar por óleo. Podemos citar : a área do Mar Mediterrâneo, a área do Mar Báltico, a área do Mar Negro, a área do Mar Vermelho, a área dos Golfos, a área do Golfo de Aden, a área da Antártica, as águas do Noroeste da Europa, a área de Omã do Mar Arábico e as águas ao sul da África do Sul.

4.2- Livro de Registro de Óleo

O Livro de Registro de Óleo Parte I deve ser utilizado em navios petroleiros de 150 AB (arqueação bruta) ou mais e todo navio de 400 AB ou mais que não sejam petroleiros para registrar importantes operações na praça de máquinas. Os petroleiros devem utilizar também o Livro de Registro de Óleo Parte II para registrar importantes operações de carga e lastro.

No Livro de Registro de Óleo Parte I, deve-se registrar:

- .1 lastro ou limpeza de tanques de óleo combustível;
- .2 descarga de lastro sujo ou de água utilizada na limpeza, proveniente dos tanques de óleo combustível;
- .3 coleta e retirada de bordo de resíduos de óleo (borra e outros resíduos de óleo);
- .4 descarga para o mar ou retirada de bordo de outra maneira da água que tiver se acumulado nos porões dos compartimentos de máquinas; e
- .5 recebimento de combustível ou de óleo lubrificante a granel.

No Livro de Registro de Óleo Parte II, deve-se registrar:

- .1 recebimento de óleo da carga;
- .2 transferência interna do óleo da carga durante a viagem;
- .3 descarregamento do óleo da carga;
- .4 lastro dos tanques de carga e dos tanques destinados exclusivamente a lastro limpo;
- .5 limpeza dos tanques de carga, inclusive lavagem com óleo cru;
- .6 descarga de lastro, exceto do lastro proveniente dos tanques de lastro segregado;
- .7 descarga da água dos tanques de resíduos;
- .8 fechamento de todas as válvulas ou dispositivos semelhantes aplicáveis após as operações de descarga do tanque de resíduos;

.9 fechamento das válvulas necessárias para isolar os tanques destinados exclusivamente a lastro limpo existentes nas redes de carga e de esgoto, após as operações de descarga do tanque de resíduos; e

.10 retirada de resíduos.

CAPÍTULO V

Esgoto

5.1- Conseqüências

O esgoto sanitário produzido a bordo precisa receber tratamento antes de ser descarregado no mar. Pois ele é composto de bactérias nocivas que podem causar risco à saúde humana e ao meio ambiente marinho.

Conseqüências que o esgoto pode causar se não for tratado:

- o esgoto contém nitrogênio e fósforo que, sendo fertilizantes, favorecem o crescimento de algas; o crescimento excessivo das algas pode impedir a penetração da luz do sol e sujar a água;
- o esgoto contém material orgânico que as bactérias no ambiente começarão a decompor; fazendo isso, essas bactérias consumirão oxigênio da água e a falta de oxigênio mata os peixes;
- os sólidos suspensos no esgoto tornam a água escura e podem afetar a capacidade de respiração e visão de muitos peixes;

A proliferação das algas, a redução de oxigênio, e a escuridão destroem a capacidade do mar manter a subsistência de suas espécies marinhas e de toda forma de vida contida nele.

5.2- Anexo IV da MARPOL 73/78

Todas essas embarcações tem que obedecer às normas prescritas na Convenção Marpol 73/78 que é uma das várias resoluções da IMO (Organização Marítima Mundial). Segundo a Convenção Marpol, as definições para esgoto sanitário e tanque de armazenamento são:

- Esgoto sanitário
 - .1 descarga e outros rejeitos provenientes de qualquer tipo de instalações sanitárias ou mictórios;
 - .2 descarga proveniente de compartimentos médicos (farmácias, enfermarias, etc.), feita através de pias, banheiras e dalas ou embornais localizados naqueles compartimentos;
 - .3 descarga provenientes de compartimentos que contenham animais vivos; ou
 - .4 outras descargas de água quanto misturadas com as descargas mencionadas acima.

Tanque de armazenamento significa um tanque utilizado para a coleta e armazenagem de esgoto.

As disposições do anexo IV da Marpol aplicam-se a:

- .1 navios novos, com arqueação bruta igual ou maior que 400;
- .2 navios novos, com arqueação bruta menor de 400, que estejam certificados para transportar mais de 15 pessoas;
- .3 navios existentes, com arqueação bruta igual ou maior que 400, cinco anos depois da entrada em vigor do Anexo IV; e
- .4 navios existentes, com arqueação bruta menor de 400, que estejam certificados para transportar mais de 15 pessoas, cinco anos depois da entrada em vigor do Anexo IV.

5.3- Descarga de Esgoto

De acordo com a convenção Marpol 73/78, a descarga de esgotos sanitários para o mar é proibida, exceto quando:

- a) O navio descarregar esgotos sanitários desintegrados e desinfetados, utilizando um sistema aprovado pela administração, a uma distância superior a 4 (quatro) milhas marítimas da terra mais próxima, ou a mais de 12 milhas marítimas de terra mais próxima se o esgoto sanitário não for desintegrado ou desinfetado, desde que, em qualquer caso, o esgoto sanitário que tenha sido armazenado em um tanque de retenção não seja descarregado instantaneamente, mas sim a um débito moderado, quando o navio segue sua rota numa velocidade não inferior a 4 nós;

- b) O navio tenha em funcionamento uma instalação de tratamento de esgotos sanitários certificada pela administração, satisfazendo os requisitos operacionais, e, sejam registrados no Certificado Internacional de Prevenção da Poluição por Esgotos Sanitários os resultados dos testes da instalação, e, adicionalmente, o efluente não produzirá sólidos flutuantes visíveis, nem a descoloração da água circundante;
- c) O navio esteja em águas sob jurisdição de um Estado e descarregue o esgoto sanitário em conformidade com os requisitos menos severos eventualmente impostos por esse Estado.

Quando os esgotos sanitários forem misturados com resíduos, ou água de resíduos sujeitos a resquícios de descargas diferentes, aplicar-se-ão os requisitos mais rigorosos.

A proibição não se aplicará em casos excepcionais:

- a) Quando a descarga de esgotos sanitários de um navio garantir a sua segurança e a das pessoas embarcadas ou para salvaguarda de vidas humanas no mar; ou
- b) Quando a descarga de esgotos sanitários de um navio resultar de avaria no navio ou no seu equipamento, se tiverem sido tomadas todas as precauções razoáveis, antes e depois da ocorrência da avaria, a fim de impedir ou reduzir ao mínimo.

Os governos das partes na Convenção comprometem-se a garantir a montagem, nos portos e terminais, de instalações para recepção dos esgotos sanitários com capacidade suficiente de modo a satisfazer as necessidades dos navios que as utilizem sem lhes causar atrasos indevidos.

5.4- Tratamento do Esgoto

As embarcações são equipadas com unidades de tratamento de esgoto sanitário denominado tanques sépticos, com forma prismática, dispostos de acordo com a Convenção Marpol e aprovados pelas Sociedades Classificadoras.

Essas unidades são instaladas a bordo das embarcações com a finalidade de processar o esgoto sanitário produzido, tornando-o livre de organismos nocivos a saúde humana quando descarregado no mar.

5.4.1- Processo de tratamento

O processo basea-se na digestão aeróbica dos dejetos orgânicos, e é o mais utilizado a bordo de navios mercantes, rebocadores offshore, plataformas de petróleo, etc. É denominado cientificamente tratamento biológico por lamas ativadas, e é atualmente, o mais usado no tratamento de águas residuais domésticas e industriais em todo mundo.

5.4.2- Etapas do processo de tratamento

Os tanques sépticos a bordo das embarcações consistem de uma caixa metálica dividida em três câmaras: câmara de aeração, câmara de sedimentação e câmara de cloração.

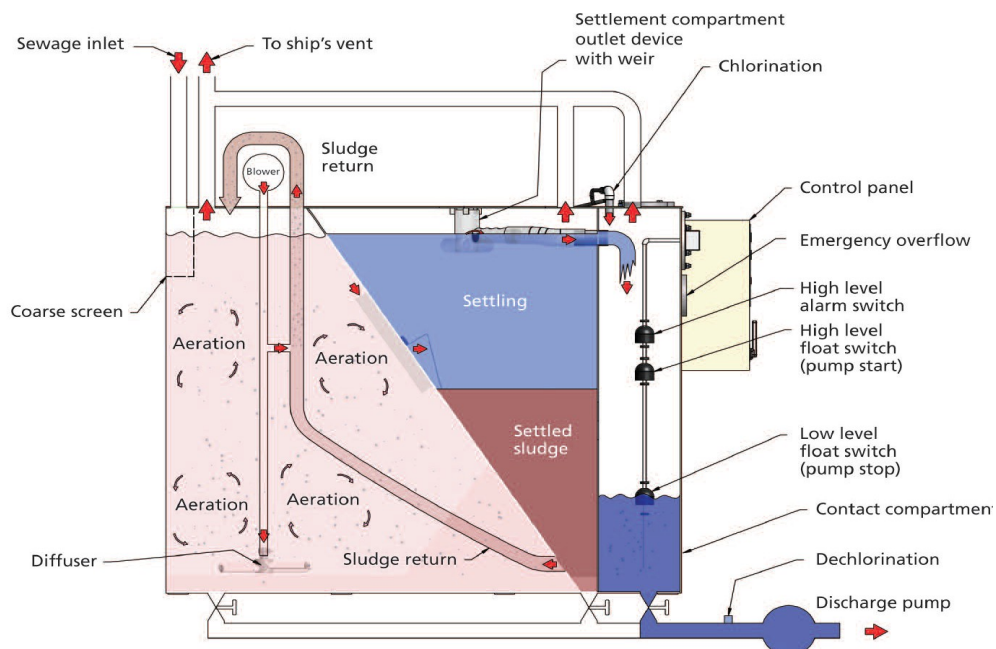


Figura 1 - Típica instalação de tratamento sanitário

Fonte : <www.hamworthy.com/en/Products-Systems/Hamworthy-Marine/Water-Systems/Sewage-Treatment-Plant/>

O esgoto sanitário proveniente de mictórios, embornais de retretes e vasos sanitários são conduzidos à primeira câmara que é a de aeração. Na câmara de aeração, toda a matéria orgânica produzida a bordo entra em processo de decomposição, que se dá pela ação de bactérias aeróbias. Essas bactérias utilizam a matéria orgânica como fonte de energia, alcançada através da respiração. A respiração aeróbia necessita da presença de oxigênio, o qual é suprido por um ventilador equipado no tanque séptico.

Na câmara de sedimentação, ocorre a sedimentação da matéria orgânica presente, na forma de sólidos sedimentáveis. Nessa câmara, o processo de decomposição continua com a ação das bactérias aeróbias em parte, com maior ação de bactérias anaeróbias que não necessitam da presença de oxigênio para processar a matéria orgânica sedimentada no fundo da câmara. A construção física do tanque séptico e a disposição das câmaras internamente permitem a realimentação do processo de decomposição na câmara de aeração pelos sedimentos orgânicos remanescentes na câmara de sedimentação.

A unidade de tratamento de esgoto sanitário é projetada, de modo que, os processos de decomposição da matéria orgânica, gerem o mínimo de resíduos sólidos em suspensão que prosseguirão em direção à câmara de cloração. O tanque séptico vem equipado com uma bomba dosadora, que debita uma certa quantidade de cloro ou seus derivados, ajustada de acordo com a quantidade de efluente a ser desinfetado.

Depois de todo esse processo de tratamento do esgoto sanitário, no final será gerado um efluente livre de substâncias poluentes e nocivas, podendo ser descarregado no mar.

CAPÍTULO VI

Lixo

Segundo o Anexo V da Marpol, lixo significa todos os tipos de rejeitos de mantimentos, rejeitos domésticos e operacionais, exceto peixe fresco e suas partes, gerados durante a operação normal do navio e passíveis de serem descartados contínua ou periodicamente, exceto aquelas substâncias que estão definidas ou listadas em outros Anexos da presente Convenção.

6.1- Descarte de Lixo

Abaixo temos uma tabela onde é classificado o tipo de lixo e a distância mínima de descarga tanto dentro como fora das áreas especiais.

TIPO DE DESCARTE	DESCARGA FORA DAS ÁREAS ESPECIAIS	DESCARGA DENTRO DAS ÁREAS ESPECIAIS
Materiais sintéticos como cabos, redes e sacos plásticos, etc	Proibido	Proibido
Materiais flutuantes como cortiça, espuma, embalagens, etc	Permitido com uma distancia maior que 25 milhas náuticas da costa.	Proibido
Metal, vidro, papel/cartão, porcelana, etc:	Permitido com uma distancia superior a 12 milhas náuticas da costa	Proibida
Outros descartes: incluindo metal, vidro, papel/papelão, porcelana, etc: quebrado ou moído com espessura inferior a 25 mm.	Permitido com um distancia superior a 3 milhas náuticas da costa	Proibida
Resto de comida, não moída	Permitido com uma distancia superior a 12 milhas náuticas da costa	Permitido com uma distancia superior a 12 milhas náuticas da costa
Resto de comida, moída	Permitido com uma distancia superior a 3 milhas náuticas da costa	Permitido com uma distancia superior a 12 milhas náuticas da costa
Descarte misturado	No caso de descarte misturado aplicar estritamente a regulamentação específica	No caso de descarte misturado aplicar estritamente a regulamentação específica

Tabela – Descarte de resíduos. Tabela construída a partir das informações retiradas do Anexo V da Marpol.

6.2- Plano de Gerenciamento de Lixo

Os navios de arqueação bruta igual ou maior que 400 e todo navio que esteja certificado para transportar 15 pessoas ou mais deverão ter a bordo um plano de gerenciamento do lixo, que a tripulação deverá seguir. Este plano deve conter procedimentos escritos para coleta, armazenamento, processamento e descarga do lixo, incluindo o uso de equipamentos de bordo.

Nesse plano deverá ser designada a pessoa encarregada de executá-lo. O plano deverá estar de acordo com as diretrizes elaboradas pela Organização, e estar escrito no idioma de trabalho da tripulação.

6.3- Livro de Registro de Lixo

Todo navio de arqueação bruta igual ou maior que 400 e todo navio que esteja certificado para transportar 15 pessoas ou mais, empregado em viagens para portos ou terminais ao largo (“offshore”), sob a jurisdição de outras Partes da Convenção, e toda plataforma fixa e flutuante empregada na exploração e na prospecção do fundo do mar devem a ter o Livro de Registro do Lixo.

No livro são anotados data e a hora, a posição do navio, a descrição do lixo e a quantidade estimada de lixo incinerado ou descarregado.

De acordo com Anexo V da Marpol, o lixo é classificado em 6 categorias sendo:

Cat. 1. - Plásticos;

Cat. 2. - Material flutuante, forro e materiais de embalagem;

Cat. 3. - Papel, Trapos, Vidro, Metal, Garrafas, Cerâmica e entulho similares triturados;

Cat. 4. - Resíduos de Carga, Papel, Trapos, Vidro, Metal, Garrafas, Cerâmica e entulhos similares;

Cat. 5. - Restos de Alimentos;

Cat. 6. - Produtos Incinerados, exceto produtos plásticos que contenham tóxicos ou resíduos de metal pesado.

CAPÍTULO VII

Água de Lastro

7.1- Definição

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 no 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)⁷.

Portanto, a utilização da água de lastro nos navios tem como objetivo:

⁷ MEPC48. Convenção Internacional para o Controle e Gerenciamento de Água de Lastro e Sedimentos de Navios – Minuta. MEPC-48/2, 10 Outubro, 2002, Organização Marítima Internacional, 15p.

- 1) 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 a quilha do navio, ou seja, da parte submersa do navio);
- 2) Controlar os esforços estruturais (estabilidade) mantendo-os em níveis aceitáveis de estresse:
 - (a) Força Cortante;
 - (b) Momento Fletor;
- 3) Garantir um equilíbrio estável do navio (centro de gravidade do navio em uma posição estável),
- 4) Manter a propulsão com a máxima eficiência (hélice totalmente mergulhado),
- 5) Garantir a perfeita manobrabilidade do navio (leme totalmente mergulhado),
- 6) Compensar as variações de peso devido ao consumo de óleo combustível e de água potável durante a viagem,
- 7) Garantir o melhor deslocamento do navio sob quaisquer condições de tempo.

Para melhor entendimento da utilização da água de lastro, segue uma descrição do seu processo de captação e descarga (Figura 2): (1) à medida que o navio está descarregando suas mercadorias, ele enche os tanques designados para lastro com água do porto ou litoral em que se encontra em operação; (2) o navio segue viagem com destino a um porto de carregamento; (3) à medida que embarcam as mercadorias, a água de lastro que foi captada anteriormente é descarregada no litoral ou dentro do porto de escala.

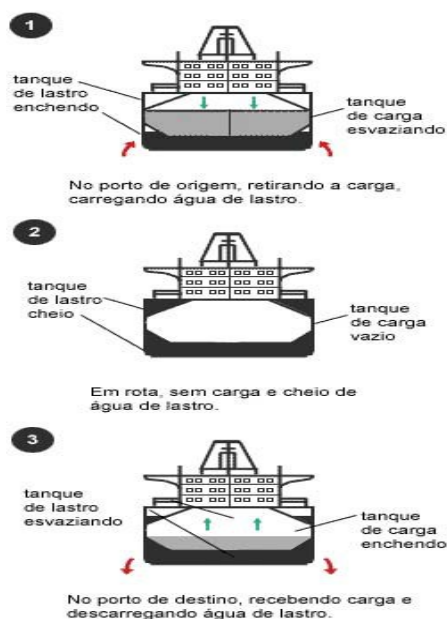


Figura 2: Seção transversal do navio, mostrando a operação envolvendo água de lastro

Fonte: <www.portodesantos.com.br/qualidade/lastro.html>

Nessa troca de água de lastro movimenta-se uma enorme quantidade de água entre os extremos do planeta: cerca de 12 bilhões de toneladas a cada ano, segundo estimativas da IMO.

A água de lastro é o principal meio de movimentação de mais de 10 mil espécies de organismos (micróbios, animais marinhos e plantas) por todo o globo (CARLTON, 1999). Nela, está presente organismos, como o vibrião colérico⁸ e também pode conter vários tipos de organismos em fases de desenvolvimento distintas.

A introdução de uma espécie em um novo habitat é um problema ambiental e econômico cujas conseqüências só serão vista depois de determinado tempo da contaminação. Esse potencial da água de lastro causar males é reconhecido tanto pela Organização Marítima Internacional (IMO) quanto pela Organização Mundial de Saúde (OMS).

⁸ O vibrião colérico é uma bactéria em forma de vírgula, que transmite cólera, uma doença infecciosa intestinal aguda.

7.2- Plano de Gerenciamento da Água de Lastro (Regra B-1)

Segundo a Regra B-1 da Convenção Internacional para Controle e Gerenciamento da Água de Lastro e Sedimentos de Navios, 2004: “cada navio deverá ter a bordo e implementar um plano de Gerenciamento de Água de Lastro.

Tal plano deverá ser aprovado pela Administração levando-se em conta as Diretrizes desenvolvidas pela Organização”. O plano de Gerenciamento de Água de Lastro será específico a cada navio e deverá pelo menos:

- 1- detalhar procedimentos de segurança para o navio e tripulação associados ao Gerenciamento de Água de Lastro, conforme prescrito por esta Convenção;
- 2- fornecer uma descrição detalhada das ações a serem empreendidas para implementar as prescrições de Gerenciamento de Água de Lastro e práticas complementares de Gerenciamento de Água de Lastro, conforme estipuladas nesta Convenção;
- 3- detalhar os procedimentos para a destinação de Sedimentos no mar e em terra;
- 4- incluir os procedimentos para coordenação do Gerenciamento de Água de Lastro a bordo que envolva descarga no mar com as autoridades do Estado em cujas águas tal descarga ocorrerá;
- 5- designar o oficial de bordo responsável por assegurar que o plano seja corretamente implementado;
- 6- conter as prescrições de relatórios para navios estipuladas nesta Convenção; e
- 7- ser escrito no idioma de trabalho do navio. Se o idioma usado não for inglês, francês ou espanhol, uma tradução para um destes idiomas deverá ser incluída.

7.3- Livro de Registro da Água de Lastro (Regra B-2)

Segundo a Convenção Internacional para Controle e Gerenciamento da Água de Lastro e Sedimentos de Navios, 2004: “Cada navio deverá ter a bordo um Livro Registro da Água de Lastro que poderá ser um sistema de registro eletrônico ou poderá ser integrado a outro livro ou sistema de registros...”.

Todas as operações de lastro e de deslastro devem ser registradas no Livro Registro da Água de Lastro. Posteriormente esses dados são registrados no Formulário para Informações de Água de Lastro (Ballast Water Report Form), que deve ser entregue ao representante da ANVISA e/ou DPC quando da chegada do navio no porto ou terminal nacional ou ao

representante responsável em outros países (para que seja emitido ao navio o documento de Livre Prática). Pela Resolução A828 (20) da IMO o uso desse livro não é mandatário, e passa a ser com o advento da nova Convenção Internacional sobre Água de Lastro aprovada em fevereiro de 2004. No Anexo 7.2 dessa Convenção, temos no Apêndice II o modelo do formulário do Livro de Registro da Gestão de Água de Lastro.

7.4- Ações da IMO em relação a Água de Lastro

A Organização Marítima Internacional (IMO), é a Agência Especializada das Nações Unidas (ONU), desde 1948, que regulamenta o transporte e as atividades marítimas com relação à segurança, à preservação do meio ambiente e às matérias legais relacionadas. Entre as principais convenções da IMO estão a SOLAS (Convenção Internacional para a Salvaguarda da Vida Humana no Mar) e a MARPOL (Convenção internacional para Prevenção da Poluição por Navios). Os principais Comitês dessa Organização, que discutem e regulamentam as matérias de segurança e de prevenção à poluição, são o MSC (Comitê de Segurança Marítima) e o MEPC (Comitê de Proteção ao Meio Ambiente Marinho). A Organização Marítima Internacional tem como lema “navegação segura e mares limpos” e a água de lastro passou a constituir um dos temas mais importantes nas suas convenções. A possibilidade da água de lastro descarregado nos portos causar males foi reconhecida também pela Organização Mundial de Saúde, que está preocupada com o papel desempenhado pela água de lastro, como meio propagador de vírus e bactérias causadoras de doenças epidêmicas.

O MEPC vem trabalhando desde 1993, no sentido de elaborar dispositivos legais referentes ao gerenciamento da água utilizada como lastro, juntamente com as diretrizes para a sua efetiva implementação.

A Assembléia da IMO adotou, em 1997, por meio da Resolução A.868 (20), “As Diretrizes para o controle e gerenciamento da água de lastro dos navios”. Esta Resolução apresentou um conjunto de normas, ainda não obrigatórias, com o propósito de controlar e limitar a transferência indesejável de organismos aquáticos e patogênicos por água de lastro.

Ela permanece em vigor e solicita aos Governos que empreendam ações urgentes no sentido de aplicar essas novas Diretrizes, recomendando-as inclusive à indústria de construção naval, para ser utilizada como base em quaisquer medidas que venham a ser adotadas com o propósito de minimizar os riscos mencionados. Foi solicitado, ainda, aos Governos que informem ao MEPC qualquer experiência adquirida com a implementação dessas Diretrizes, no sentido de colaborar nos dispositivos legais sobre o assunto.

O propósito dessas Diretrizes, elaboradas sob orientação técnica e científica, é auxiliar os governos e autoridades relacionadas com o assunto, os Comandantes de navios, os operadores e armadores e as autoridades portuárias, bem como as entidades interessadas, a minimizar os riscos da introdução de organismos aquáticos nocivos e agentes patogênicos, provenientes da água utilizada como lastro pelos navios e dos sedimentos nela contido e, ao mesmo tempo, proteger a segurança dos navios. Elas se destinam aos Estados Membros e podem ser aplicadas a todos os navios; entretanto, uma Autoridade do Estado do Porto⁹ deverá determinar até que ponto são aplicáveis. Segundo a Resolução A.868 (20) todo navio que utilizar água como lastro deverá ser dotado de um plano para o seu gerenciamento, com o propósito de fornecer procedimentos seguros e eficazes. O plano de gerenciamento da água de lastro deve ser incluído na documentação operacional do navio.

Os Estados dos portos devem informar aos agentes locais e/ou aos navios, as áreas e as situações em que o recebimento e a descarga de água de lastro devem ser restritos a um mínimo ou não devem ocorrer. São áreas onde já existe registro de organismos considerados “perigosos” ou em que seja conhecida a existência de uma população de organismos aquáticos nocivos e agentes patogênicos, onde esteja ocorrendo florescimento de algas, com descarga de esgotos sanitários e operações de dragagem nas proximidades, à noite, quando alguns organismos planctônicos migram para superfície e em águas muito rasas ou quando os hélices puderem levantar sedimentos.

Na 42ª Reunião do MEPC, realizada em 1998, foi formado um grupo de trabalho composto de 29 países e 12 organizações internacionais para regulamentar o controle e o gerenciamento da água de lastro internacionalmente. Com o objetivo de minimizar a

⁹ Autoridade do Estado do Porto significa qualquer funcionário ou organização autorizada pelo Governo de um Estado do Porto a conduzir as diretrizes, ou a exigir o cumprimento das normas e regulamentos pertinente à implementação da navegação nacional e internacional. No Brasil é o Representante Nacional, Regional ou local da Autoridade Marítima, exercida, por lei, pelo Comandante da Marinha do Brasil.

contaminação das águas costeiras com espécies indesejáveis e adotar diretrizes para o controle e manejo da água de lastro, iniciou-se o desenvolvimento de um futuro anexo da MARPOL ou uma nova Convenção específica.

Em março de 2000, com apoio financeiro do Fundo para o Meio Ambiente Global (GEF), através do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), a IMO iniciou o programa “Remoção de Barreiras para a Implementação Efetiva do Controle da Água de Lastro e Medidas de Gerenciamento em Países em Desenvolvimento”, também conhecido como “Programa Global de Gerenciamento de Água de Lastro” (GloBallast).

Finalmente, em fevereiro de 2004, a IMO adotou a Convenção Internacional para Controle e Gestão da Água de Lastro e Sedimentos de Navios. A nova convenção atende as preocupações do Brasil, especialmente quanto aos padrões de controle biologicamente mais rigorosos, tendo sido incluídas exigências de controle de vírus e bactérias causadoras de doenças. No entanto, a referida convenção ainda não entrou em vigor, pois a mesma deverá ser ratificada por pelo menos 30 países membros, que representem 35% da arqueação bruta da frota mercante mundial (ABM). Até o momento apenas 26 países ratificaram a Convenção representando 24,44% da ABM.

7.5- Tratamento da Água de Lastro

A Convenção para Gerenciamento da Água de Lastro inclui dois regulamentos que prescrevem normas de gestão de água de lastro: Regulamento D-1 que aborda a norma da troca de lastro e o Regulamento D-2 que detalha o padrão de desempenho da água de lastro.

A exigência para o tratamento da água de lastro de navios surgiu através dos requisitos da Regra D-2 da Convenção Internacional para Gerenciamento da Água de Lastro e Sedimentos. A regra estabelece os padrões que devem ser seguidos pelos sistemas de tratamento da água de lastro. Em resposta a esta exigência uma série de tecnologias têm sido desenvolvidas e comercializadas por diferentes fornecedores. Muitos têm suas bases em terra, aplicados no tratamento de água e efluentes industriais e do município, e foram adaptados para satisfazer as exigências da Convenção e da operação do navio. Estes sistemas devem ser testados e aprovados em conformidade com as orientações da IMO.

7.6- Tipos de tecnologia de tratamento

As tecnologias utilizadas para o tratamento da água de lastro são geralmente provenientes de outras aplicações industriais, no entanto sua utilização é dificultada por fatores chaves, tais como: espaço, custo e eficácia (com relação às normas da IMO para descarga da água de lastro).

Atualmente, as tecnologias disponíveis ou em desenvolvimento podem geralmente ser agrupadas em três grandes categorias com base no seu principal mecanismo para tornar o organismo inativo: mecânico, físico e químico. Esses grupos e as mais promissoras tecnologias relacionadas com cada um são mostrados na Figura 3 e descritos logo em seguida.

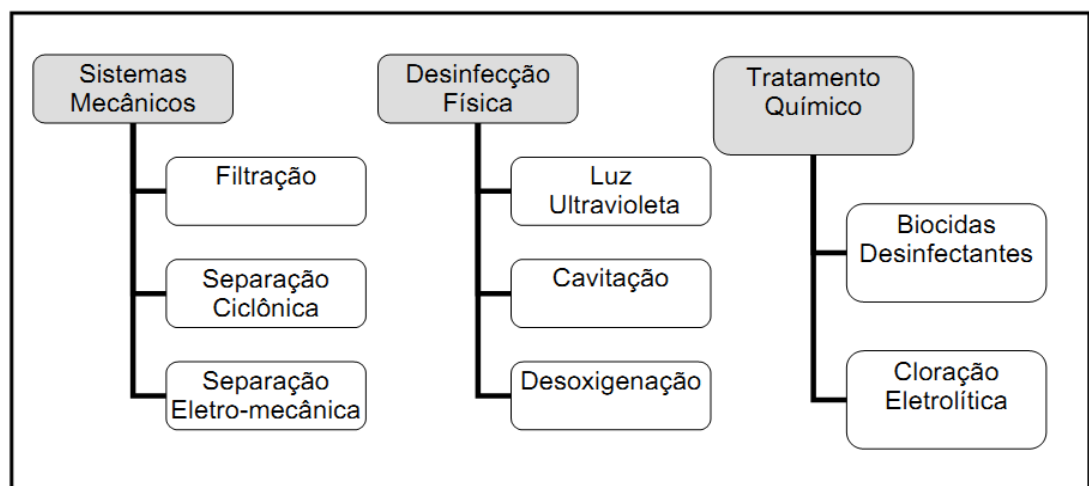


Figura 3: Tipos de Tecnologias de Tratamento
Fonte: ABS Ballast Water Treatment Advisory, 2010

7.6.1- Sistemas Mecânicos

- Filtração: sedimentos e partículas são removidos com filtros de tela e disco durante a entrada do lastro. Frequentemente, eles são autolimpáveis com um ciclo de retro-limpeza. O fluxo de resíduo é direcionado de volta para o mar. Esses sistemas de filtração criam quedas de pressão e um caudal reduzido devido à resistência dos elementos do filtro e os procedimentos de auto-limpeza.
- Separação Ciclônica: as partículas sólidas são separadas da água devido às forças centrífugas. Apenas aquelas partículas com peso específico superior ao da água pode ser separado.
- Separação Eletro-mecânica: é injetado um flocoso que se fixa aos organismos e sedimentos. A separação magnética e filtração é usado para remover as partículas sólidas.

7.6.2- Desinfecção Física

- Luz Ultravioleta: a radiação UV é usada para atacar e quebrar a membrana celular matando o organismo ou destruindo sua capacidade de se reproduzir. A efetividade depende da turbidez da água de lastro e como esta poderia limitar a transmissão da radiação UV. Luzes Ultravioletas são obrigadas a ser mantidas e o consumo de energia precisa ser considerado.
- Cavitação/Ultrasom: tubos Venturi ou placas rachadas são utilizadas para gerar bolhas de cavitação e a criação e colapso de uma bolha de alta energia resulta em forças hidrodinâmicas e oscilações ultrasônicas, ou ruído de alta frequência, que perturbe as paredes da célula dos organismos matando-os efetivamente.
- Desoxigenação: diversos métodos são utilizados para eliminar o oxigênio dissolvido na água de lastro e substituí-lo por gases inativos como o nitrogênio ou outro gás inerte. Eliminando o oxigênio da água não apenas matam-se os organismos aeróbicos, mas também pode trazer benefícios com relação à corrosão desde que o teor de oxigênio seja mantido em níveis corretos. A desoxigenação pode exigir um período

prolongado a fim de tornar a presença dos organismos nocivos e patogênicos inofensiva para o recebimento dessa água.

7.6.3- Tratamento Químico

- **Biocidas Químicos:** desinfetantes pré-preparados ou embalados designados para serem dosados no fluxo da água de lastro e matar os organismos vivos pelo envenenamento ou oxidação química. Os biocidas típicos incluem: cloro, íons de cloro, dióxido de cloro, hipoclorito de sódio e ozônio. Resíduos dos biocidas devem ser encontrados na água de lastro, os quais devem necessitar de técnicas de neutralização no deslastro.
- **Cloração Eletrolítica:** corrente elétrica é aplicada diretamente na água de lastro numa câmara eletrolítica, gerando cloro livre, hipoclorito de sódio e radicais de hidróxido causando oxidação eletroquímica através da criação de ozônio e peróxido de hidrogênio. Este método é limitado, em efetividade, para água do mar havendo determinado nível de sal dissolvido e, pode também criar resíduos indesejáveis.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O mar é uma fonte de vida, humana e marinha. Pensando sobre esse aspecto, o homem no processo de exploração e navegação pelo mar, deve considerar quais impactos essas atividades podem causar nas espécies marinhas, e na sua própria vida.

O progresso humano precisa não só atender as suas necessidades, mas também ser sustentável. O conceito de desenvolvimento sustentável está ligado a práticas de conservação e expansão dos recursos ambientais utilizados pelo homem. Isto assegura um crescimento contínuo da sociedade e a sua sobrevivência.

Por essa razão tem se buscado construir navios mais corretos ecologicamente, poluindo menos. Equipados com sistemas mais eficientes no tratamento de resíduos, efluentes, gases, lixo e outros, gerados pelos navios.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, Sérgio dos Anjos. **Manual do Curso Especial de Segurança Pessoal e Responsabilidades Sociais**. 1 ed. Rio de Janeiro: DPC, 2007. 75p.

ANVISA. 2002. Brasil – Água de Lastro – Anvisa. Projetos GGPAF. p 6.

BRAIN, Marshall. **Como funciona o sistema de tratamento de esgoto**. Disponível em : < ambiente.hsw.uol.com.br/tratamento-de-esgoto.htm > Acesso em : 29 jun. 2011.

COTRIM, Flávio Pinheiro. **Mudança global do clima** : ciências e políticas publicas. Disponível em : <www.cecm.usp.br/revista/Artigos/Mudanca_Global_do_Clima> Acesso em 1 jul. 2011.

Documento MEPC 60/22 – Relatório da 60ª Sessão do Comitê de Proteção ao Meio Ambiente Marinho.

GESAMP - (IMO/FAO/UNESCO-IOC/WMO/WHO/IEAE/UN/UNEP Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environment) and Advisory Committee on the Protection of the Sea – Impact of Oil and Related Chemicals on the Marine Environment. Reports and Studies – No 50, 180 pg, Londres, 1993.

GOLLASCH, S. **Removal of barriers to the effective implementation of ballast water control & management measures in developing countries**. Informal paper, 1996.

INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION (IMO). **Ballast Water Management Convention**. IMO, 2005.

INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION - IMO - **International Convention on Civil Liability for Oil Pollution Damage (CLC), 1969**. Disponível em : <www.imo.org/conventions> Acesso em : 7 jul 2011.

INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION (IMO). 1998. **Diretrizes para o controle e gerenciamento da água de lastro dos navios para minimizar a transferência de organismos aquáticos nocivos e agentes patogênicos**. Resolução A. 868 (20)-IMO.1998.

INTERNATIONAL CHAMBER of SHIPPING. **Shipping, World Trade and the Reduction of CO2 Emissions**. Disponível em : <www.shippingandco2.org> Acesso em : 29 jun. 2011.

ITOPF - The International Tanker Owners Pollution Federation Ltd. – **Effects of Marine Spills**. Disponível em : <www.itopf.com> Acesso em : 5 jul 2011.

LLOYD'S REGISTER. **Ballast Water Treatment Technology** – Current Status. Lloyd's Register, February 2010.

MARPOL 73/78 (2002). **International Maritime Organization. International Convention for the prevention of pollution from ships, 1973, as modified by the protocol of 1978.**

MOREIRA, André de Souza Filho. **Planos Nacionais de Contigência para atendimento a derramamento de óleo**: análise da experiência de países representativos das Américas para implantação no caso do Brasil. Disponível em:

<www.ppe.ufrj.br/pppe/production/tesis/amfilho.pdf> Acesso em: 1 jul. 2011.

OCEANATLAS. Disponível em: <www.oceanatlas.com/unatlas/issues/pollutiondegradation> Acesso em: 5 jul. 2011.

PEDRO, S.B.L. **Tanque séptico**. 1994.25 p. APOS. CIAGA. Rio de Janeiro.