

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

**POLUIÇÃO MARINHA: PRINCIPAIS PREOCUPAÇÕES DOS NAVIOS
MERCANTES**

Por: Aline Monteiro Furtado

**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**

**POLUIÇÃO MARINHA: PRINCIPAIS PREOCUPAÇÕES DOS NAVIOS
MERCANTES**

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: Aline Monteiro Furtado

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

AVALIAÇÃO

PROFESSOR ORIENTADOR (trabalho escrito): _____

NOTA - _____

BANCA EXAMINADORA (apresentação oral):

Prof. (nome e titulação)

Prof. (nome e titulação)

Prof. (nome e titulação)

NOTA: _____

DATA: _____

NOTA FINAL: _____

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho aos meus pais que me transmitiram o fascínio pelo mar.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais, irmão, namorado e amigos por me apoiarem em minhas escolhas e terem paciência nos momentos de dúvida. Agradeço também a todos os mestres que me influenciaram até aqui, pois em suas diferentes áreas, tenho certeza, que passaram o que de mais valioso possuem: conhecimento e experiência.

RESUMO

Esse trabalho aborda a poluição marinha com destaque a contribuição da Marinha Mercante para esse problema. Trata também dos efeitos dessa poluição para o ambiente e para o homem, destacando principalmente o impacto ambiental.

Dividida em três partes, começa conceituando poluição marinha e definindo os três tipos que mais causam impacto aos mares: lixo, água de lastro e óleo. Quando o lixo é tratado, é dado enfoque ao plástico: o lixo de maior permanência no ambiente e o que gera danos maiores.

Em sequência a legislação ambiental criada para inibir a poluição é citada. Iniciando pelos principais acidentes ambientais que deram origem a mobilizações internacionais a respeito da poluição marinha e prosseguindo com as convenções mais importantes em ordem cronológica.

Por fim são tratadas as tentativas de preservação ou conservação dos mares seja por meio de organizações nacionais e internacionais, por meio de projetos ou por meio de tecnologias.

Tem como objetivo não só mostrar o problema, mas criar um sentimento de conscientização e comoção em torno do assunto, pois só através da informação é possível que as pessoas mudem sua forma de pensar e agir.

Palavras-chave: Poluição marinha. Lixo. Plástico. Óleo. Água de lastro e Bioinvasão.

ABSTRACT

This work is about the maritime pollution with emphasis in the contribution of Merchant Navy to this problem. It also tells the effect of this pollution to environment and man, with emphasis to the environment impact.

It is divided in three parts and starts with the meaning of maritime pollution and defines the three types that most cause impacts to the seas: garbage, ballast water and oil. When this work talks about garbage, it focuses in plastic: the type of garbage which lasts more time in the environment and causes the biggest problems.

After that, the environment legislation built to inhibit the pollution is cited. It begins to the main environment accidents which originated international mobilizations about the maritime pollution e going on with the more important conventions in chronological order.

Finally it refers to the attempts to protect or to save the seas. It could be by national or international organizations, projects or technologies.

The objective is not only show the problem but to create felling of awareness and commotion around the subject because only with information it is possible that people change their minds and attitudes.

Key words: Maritime pollution. Garbage. Oil. Ballast water and Exotic species.

LISTA DE FIGURAS

Nº	TÍTULO	PÁGINA
1	ÁGUA DE LASTRO	13
2	TARTARUGA ASFIXIADA	16
3	NAVIO <i>RAINBOW WARRIOR</i>	34
4	ESQUEMA DE BARREIRAS DE CONTENÇÃO	37
5	CONFIGURAÇÃO DE BARREIRAS.....	38
6	NAVIO CBO VITÓRIA.....	39

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	11
1 Poluição marinha.....	12
1.1 Poluição por água de lastro.....	13
1.1.1 Água de lastro.....	13
1.1.2 Bioinvasão e água de lastro.....	14
1.2 Poluição por lixo marinho.....	15
1.2.1 Poluição por plástico.....	16
1.2.2 Ilhas de lixo.....	17
1.2.3 Bioinvasão e lixo.....	18
1.3 Petróleo e derivados.....	18
1.3.1 Comportamento no ambiente.....	19
1.3.2 Poluição por óleo.....	20
2 Legislação ambiental.....	22
2.1 Acidentes com derramamento de óleo.....	22
2.1.1 Torrey Canyon.....	22
2.1.2 Exxon Valdez.....	23
2.1.3 Érika.....	23
2.1.4 Prestige.....	23
2.1.5 Deepwater Horizon.....	24
2.2 Convenções.....	24
2.2.1 Convenção Internacional para a Prevenção de Poluição Marinha por Óleo (OILPOL/54).....	25
2.2.2 Convenção sobre a Responsabilidade Civil em Danos Causados por Poluição por Óleo (CLC 69).....	25

2.2.3 Convenção FUND 71	26
2.2.4 Convenção sobre Prevenção de Poluição Marinha por Alijamento de Resíduos e Outras Matérias LC-72.....	26
2.2.5 Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição Causada por Navios (MARPOL 73/78).....	27
2.2.6 Programa de mares regionais.....	28
2.2.7 Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar	29
2.2.8 Convenção Internacional Sobre Preparo, Resposta e Cooperação em Casos de Poluição por Óleo (ORPC 90).....	30
2.2.9 Agenda 21	31
2.3 Legislação nacional	32
2.3.1 NORMAM 20.....	32
3 Preservação ambiental	34
3.1 Organizações	34
3.1.1 Greenpeace	34
3.1.2 Água de Lastro Brasil.....	36
3.2 Projetos.....	37
3.2.1 Projeto Lixo Marinho	37
3.2.2 NOAA Marine Debris Program.....	37
3.3 Tecnologia	37
3.3.1 Barreiras de contenção.....	38
3.3.2 Skimmers.....	39
3.3.3 Navio oil spill recovery	39
3.3.4 Hipoclorito para trataer água de lastro	40
CONSIDERAÇÕES FINAIS	41
REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA.....	42

INTRODUÇÃO

Desde a Antiguidade os oceanos foram fonte do desenvolvimento humano: primeiro como fonte de alimento através da pesca e mais tarde como meio de novas descobertas. O homem sempre se fascinou pelo mar, e desse fascínio veio a curiosidade para saber o que existia além do que se podia ver e assim, surgiram as primeiras expedições marítimas.

As expedições que deram origem a uma nova Era tinham como objetivo principal o descobrimento de novas rotas comerciais e é a partir desta época se consolidou o comércio marítimo que é o molde do que temos hoje como Marinha Mercante. Mesmo sendo uma atividade muito antiga, a preocupação do impacto dessa atividade no ambiente marinho é muito recente.

Esse trabalho mostra que o conceito de preservar o ambiente marinho ainda não é bem entendido por todos os setores: preserva-se por que é lei, e essas leis e convenções são criadas a partir de grandes desastres, como pode ser visto num capítulo específico sobre a legislação aplicada ao assunto.

A poluição marítima é proveniente de diferentes fontes, no entanto este trabalho tem por objetivo abordar apenas o papel da Marinha Mercante nesse contexto.

O objetivo do trabalho é mostrar o impacto da atividade mercante no ambiente, para que como profissionais possamos aplicar o conceito de desenvolvimento sustentável que visa preservar os recursos naturais para as gerações atual e futura.

CAPÍTULO I

POLUIÇÃO MARINHA

Segundo a Convenção de Montego Bay Artigo 1º, poluição do meio marinho significa a introdução pelo homem, direta ou indiretamente, de substâncias ou de energia no meio marinho, incluindo os estuários, sempre que a mesma provoque ou possa vir a provocar os efeitos nocivos, tais como danos aos recursos vivos e à vida marinha, riscos à saúde do homem, entrave às atividades marítimas, incluindo a pesca, e às outras utilizações legítimas do mar, alteração da qualidade do mar, n que se refere a sua utilização, e deterioração dos locais de recreio.

Internacionalmente são consideradas as seguintes formas de poluição marinha:

- a) Poluição de origem terrestre: proveniente de fontes terrestres, inclusive rios, lençóis freáticos, estuários, dutos e instalações de descarga;
- b) Poluição proveniente de atividades relativas aos fundos oceânicos e ilhas artificiais e instalações sob jurisdição nacional, com especial atenção às atividades de extração de petróleo e gás natural;
- c) Poluição proveniente de atividades no leito do mar, nos fundos marinhos e em seu subsolo além dos limites da jurisdição nacional;
- d) Poluição por alijamento: lançamento deliberado no mar de dejetos e outras matérias a partir de embarcações, aeronaves, plataformas ou outras construções, inclusive afundamento deliberado destes no mar;
- e) Poluição proveniente de embarcações: derramamento involuntário de substâncias tóxicas, nocivas, bio-acumulativas ou persistentes no meio ambiente, entre as quais se incluem os óleos e hidrocarbonetos derivados de petróleo, inclusive poluição radioativa proveniente de embarcações propulsadas por este tipo de energia;
- f) Poluição proveniente da atmosfera ou através dela: aeronaves e utilização do espaço aéreo, bem como transportadas na atmosfera e depositadas no mar, provenientes de descargas poluentes;
- g) Poluição originária das atividades de dumping;
- h) Poluição proveniente de atividades e testes nucleares

Atualmente, a poluição de origem terrestre é a responsável pela degradação do ambiente costeiro, todavia essa poluição pouco interfere no ambiente oceânico, o ambiente marítimo é afetado principalmente pelas atividades relativas a extração de petróleo e gás e pelas

atividades de navegação. A atividade de navegação será discutida pelo impacto da água de lastro, poluição por hidrocarbonetos e derivados e pelo lixo proveniente de embarcações.

1.1- Poluição por água de lastro

A navegação é considerada o mais importante mecanismo de introdução de espécies marinhas em novas áreas. Desde as grandes navegações transportam organismos incrustantes e perfuradores. Inicialmente, os navios eram de madeira e utilizavam lastro seco e semi-seco oriundos de praias e costões rochosos, transportando assim organismos fixos e incrustantes.

Durante as primeiras décadas do século XX, os lastros secos e semi-secos foram substituídos pela água por essa ser mais segura, econômica e eficiente. Com o desenvolvimento de navios maiores e mais velozes, a água de lastro está, cada vez mais, sendo utilizada, contribuindo para homogeneizar a fauna e flora marinha. A água de lastro transporta os seres que estão na massa de água podendo ser além de microrganismos, pequenos, invertebrados, ovos, cistos e larvas de animais que se desenvolvem em animais maiores.

O transporte marítimo internacional corresponde a cerca de 80% do comércio mundial e estima-se que 10 milhões de toneladas de água de lastro sejam transferidas anualmente, transportando cerca de 7000 espécies de plantas e animais em todo o mundo (Carlton, 2001).

1.1.1- Água de lastro

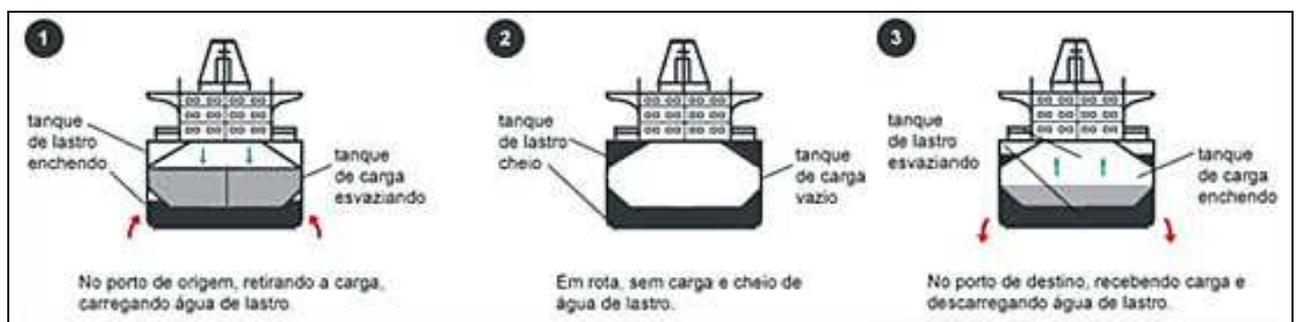


Figura 1- água de lastro (fonte: www.portodesantos.com.br 01/07/2011)

Segundo a NORMAM-20, água de lastro é “a água com suas partículas suspensa levada a bordo de um navio nos seus tanques de lastro, para o controle do trim, banda, calado ou tensões do navio”.

O lastro é utilizado, pois na maioria das vezes o navio não anda totalmente carregado e com sua carga distribuída igualmente. Um navio não consegue flutuar adequadamente sem que haja uma área mínima do seu costado imersa. Logo, devido aos inúmeros problemas que podem ser consertados com o lastro, ainda hoje, não existe nenhum método ou produto que tenha demonstrado eficácia para substituir a água de lastro.

1.1.2- Bioinvasão e água de lastro

Como mencionado anteriormente, dentro do conceito de poluição, destaca-se a introdução de elemento prejudicial ao ambiente em um meio, assim a bioinvasão é o tipo de poluição mais preocupante causada pela água de lastro.

Outras atividades marinhas estão relacionadas a esse problema como a maricultura, aquariofilia, pesca e descarte de iscas vivas, abertura de canais, escapes científicos e incrustações em equipamentos e plataformas de petróleo. Entretanto é indiscutível que a água de lastro é o maior vetor de bioinvasão.

As espécies introduzidas no ambiente podem se distribuir naturalmente na nova área, ou por incrustações em embarcações domésticas recreacionais que permanecem longos períodos próximos a regiões portuárias. Essas embarcações, por serem de menor porte, conseguem se deslocar por rotas diferentes das dos navios, contribuindo para o espalhamento dessas espécies incrustantes em outras regiões.

Estudos comprovam que regiões de atracadouro e de marinas abrigam inúmeras espécies bioinvasoras devido à natureza do fundo desses locais. Tais espécies muitas vezes conseguem se desenvolver, e devido a grande circulação de embarcações, se proliferar para outras áreas.

A diminuição da biodiversidade, resultado de processos de hibridização, exclusão competitiva de espécies nativas, alteração de níveis tróficos, predação de espécies naturais e introdução de substâncias tóxicas ou doenças que afetam os organismos locais, são as principais preocupações com a bioinvasão. No entanto, impactos econômicos para a indústria da pesca e do turismo foram os indicadores para a criação das políticas de prevenção e combate a bioinvasão.

1.2-Poluição por lixo marinho

Lixo é qualquer resíduo de atividades humanas considerado pelos geradores como inútil, indesejável ou descartável. Resíduo sólido pode ser definido como qualquer tipo de material sólido manufaturado ou processado que seja inerte. A UNEP (United Nations Environment Programme) define o lixo marinho como todo o resíduo sólido gerado por atividades humanas, exceto resíduos orgânicos, que inclui os resíduos flutuantes, submersos ou depositados em praias ou outros ambientes costeiros.

O lixo é encontrado nos mares e oceanos de todo o mundo, até mesmo nas regiões remotas, longe de qualquer fonte de poluição. Foram encontrados em tecidos cutâneos de animais antárticos contaminação por diferentes materiais provenientes de lixo. Esse fato se deve ao lixo ser arrastado por correntes oceânicas que contornam os continentes.

Pesquisas relatam que a cada ano, são descartados 64 milhões de toneladas de lixo, sendo 5 milhões provenientes de navios. Esse descarte causa impactos a fauna, flora e atividades humanas como pesca, navegação e turismo: equipamentos e embarcações de pequeno porte podem ser danificados pela presença de materiais flutuantes e submersos assim como a beleza de praias e locais de mergulho, causando o desinteresse de turistas e mergulhadores.

1.2.1- Poluição por plástico

Plásticos são polímeros orgânicos sintéticos e considerados substâncias emergentes que possuem como características cumulação no ambiente durante grandes períodos, transporte em elevada escala, onde as substâncias químicas podem ser medidas longe de suas fontes de liberação, toxicidade e bioacumulação. A bioacumulação ocorre quando os seres vivos ingerem estes compostos que se acumulam no tecido gorduroso gerando toxicidade aguda e crônica.

O crescimento na geração de resíduos plásticos e sua disposição no ambiente marinho teve início na Segunda Guerra Mundial em que a falta de borracha natural motivou a pesquisa pela obtenção da borracha sintética e a falta de seda deu origem ao *nylon*.

O plástico é um material barato, resistente e pode ser produzido em larga escala o que motiva o seu rápido descarte no ambiente. Pesquisas da UNEP confirmam o plástico como um dos maiores poluentes do mundo o mais persistente devido a sua fluatibilidade e permanência na coluna de água.

Atualmente, esse material é responsável por inúmeras mortes e deformações de animais. Os diferentes formatos e cores ativam a curiosidade de animais que fazem o reconhecimento através do contato. Anéis plásticos acabam envolvendo partes do corpo de animais como tubarões, tartarugas ou leões marinhos que ao crescerem com o passar do tempo, acabam sendo sufocados por esse adorno, aqueles que não morrem por estrangulamento, tendem a ter o corpo deformado. Inúmeras campanhas contra esse tipo de poluição mostram tartarugas deformadas para causar impacto visual.



Figura 2: tartaruga asfixiada (fonte: <http://grappaes.blogspot.com/2009/01/e-culpa-de-quem.html> 01/07/2011)

Sacolas plásticas são igualmente perigosas: devido a transparência e flutuabilidade são confundidas com águas vivas. Animais que se alimentam desses seres, acabam por ingerir sacolas plásticas, estas que não são digeridas permanecem no estômago dos animais causando infecções e até sensação de estômago cheio. Essa sensação faz com os animais não se alimentem e muitos deles, quando não morrem por ação direta do plástico, morrem por fome.

Aves marinhas são, entre todos, os animais mais afetados pela ingestão de plástico, não se sabe ao certo, mas acredita-se que esses materiais acabam atraindo as aves que morrem pelos mesmos motivos citados anteriormente.

Plásticos têm tempo de degradação mínima de 200 anos e são materiais que mesmo incinerados, não quebram suas moléculas. Quando essas moléculas são quebradas, geram micropartículas altamente tóxicas tanto ao ambiente quanto ao homem e por isso devem ser tratadas e acompanhadas por plantas industriais.

1.2.2- Ilhas de lixo

Após o despejo, o lixo é transportado por correntes marinhas e instala-se em locais isolados caracterizados por zonas de convergência oceânica. As principais correntes marinhas se deslocam de acordo com um modelo quase circular: devido a ventos, formas de bacias oceânicas e dos continentes, força de Coriolis e deslocamento de águas tropicais.

Os resíduos são carregados e encontram-se em locais formando sistemas quase fechados. No Oceano Pacífico, essa concentração é tão intensa que ocorreu a formação de uma ilha de plástico de aproximadamente 400 mil Km². Existem mais quatro ilhas de plástico ao redor do mundo e a concentração de lixo pode chegar a seis quilos de lixo para cada quilo de plâncton.

Além das ilhas de lixo, existem ainda as línguas ou manchas de lixo que têm formações semelhantes às ilhas, mas não chegam a ser tão concentradas e as conhecidas sopas de plástico que são formados pelos micro pedaços tóxicos de plástico discutidos

anteriormente. Essas “sopas” de plástico são tão densas em determinadas áreas que já foi possível identificá-las através de imagens de satélites.

1.2.3- Bioinvasão e lixo

Devido a capacidade de se locomover através das correntes e a longa permanência no ambiente, a flutuação do plástico serve de substrato para dispersão de fauna por longas distâncias, contribuindo para a introdução de espécies exóticas em novos ambientes. Crustáceos, moluscos, esponjas e bactérias são exemplos de seres que fazem esse tipo de viagem.

Essa bioinvasão ocorre também no sentido vertical da coluna de água quando há o afundamento desse material. Tal invasão ocorre principalmente por bactérias que têm alta capacidade adaptativa e causam predação e contaminação de espécies do solo marinho.

1.3-Petróleo e derivados

O petróleo é constituído por uma mistura de diferentes substâncias químicas, no mínimo de 200 a 300 compostos, dentre estes, nitrogênio, enxofre, alguns materiais em pequenas concentrações e hidrocarbonetos. Os hidrocarbonetos, por serem compostos mais abundantes, são utilizados como indicadores de poluição.

O petróleo cru tem poucas aplicações e com o refino, obtêm-se diversas frações úteis com menor concentração de hidrocarbonetos.

Os óleos podem ser classificados quanto a vários critérios, mas em se tratando de poluição ambiental, o mais importante é quanto a persistência do óleo no ambiente. O fator persistência é baseado no tempo em que um produto permanece em determinado meio; é definida como a quantidade do produto original que permanece no solo, sedimento e coluna de água após um derrame.

1.3.1- Comportamento no ambiente

Ao entrar em contato com o ambiente, o produto sofre processos físicos e químicos decorrentes das condições ambientais locais como ventos, temperatura, intensidade luminosa, correntes e ondas.

Os processos sofridos pelo óleo são: espalhamento, evaporação, dispersão, dissolução, emulsificação, sedimentação e foto-oxidação.

- a) Espalhamento: é o movimento horizontal do óleo na superfície da água. Inicia-se após o derrame e dura de sete a dez dias sendo muito rápido nas primeiras horas.
- b) Evaporação: os componentes leves e intermediários evaporam para a atmosfera. Inicia após o derrame e pode chegar a durar um ano. É o primeiro processo que atua na remoção natural do óleo da superfície.
- c) Dispersão: forma pequenas gotículas do produto derramado ficando suspensas na coluna de água facilitando o processo de biodegradação.
- d) Dissolução: consiste na transferência dos compostos do produto derramado para a coluna de água. As frações que se dissolvem são as mais tóxicas e biodisponíveis.
- e) Emulsificação: é a incorporação de água ao óleo.
- f) Sedimentação: ocorre de três formas diferentes: adesão a partículas em suspensão, deposição como pelotas fecais ou afundamento direto. Uma vez sedimentado, torna-se uma fonte de contaminação a longo prazo.

g) Biodegradação: microorganismos presentes no meio se utilizam dos hidrocarbonetos como fonte de alimentação, transformando as moléculas em subprodutos que serão degradados em dióxido de carbono e água.

h) Foto-oxidação: componentes do óleo são quimicamente transformados através de reação fotoquímica produzindo novos compostos que tendem a ser mais solúveis e tóxicos.

1.3.2- Poluição por óleo

Apesar de inúmeras tentativas para prevenir a poluição por óleo, sabe-se que esse material continua entrando em contato com o ambiente marinho causando impactos à fauna e flora.

Os acidentes com lançamento de óleo ao mar nem sempre são de grandes proporções ou causam impacto visual ou na mídia, as operações de carga, descarga, e abastecimento também são responsáveis pelo escape de óleo apesar de seu volume total ser menor.

Estima-se que sejam despejados anualmente, no oceano, cerca de um milhão de toneladas de óleo, provenientes de vazamentos de poços, terminais portuários e limpeza de tanques.

Um derrame pode provocar alterações físicas e químicas dos habitats naturais, recobrimento físico da fauna e flora, efeitos letais nos organismos e mudanças nas comunidades biológicas.

Os efeitos podem ser visíveis ou não e se agravam se for a longo prazo. Na maioria das vezes os efeitos a curto prazo são visíveis como o recobrimento da fauna e flora e redução da luminosidade enquanto os efeitos a longo prazo estão relacionados a bioacumulação de compostos ao longo da cadeia trófica.

O maior impacto que um derrame de óleo provoca é o visual: milhares de animais mortos cobertos de óleo que interfere na capacidade dos animais se alimentarem e sobreviveram no ambiente.

O problema do óleo é a sua permanência no ambiente. A parte que permanece, afeta diferentes cadeias tróficas e diferentes gerações de seres vivos na região. Existem relatos de que regiões afetadas por óleo, após mais de dez anos ainda sofrem os efeitos da poluição.

Em relação ao homem, além de afetar economicamente através da pesca e do turismo, o contato com o homem pode gerar problemas de saúde e levar até a morte. O consumo de peixes dessas regiões é altamente arriscado, uma vez que substâncias tóxicas provenientes da poluição se alojam nos tecidos desses animais e acabam contaminando o consumidor.

CAPÍTULO II

LEGISLAÇÃO AMBIENTAL

A proteção do meio ambiente marinho começou a ser regida por leis e convenções a partir dos primeiros desastres ambientais e historicamente é possível observar até os dias atuais que foi apenas diante de desastres que as regras foram sofrendo alterações e novas tecnologias para prevenção e contenção da poluição foram desenvolvidas.

2.1- Acidentes com derramamento de óleo

O maior porte dos navios e o aumento da frequência de viagens necessárias para o transporte de maiores quantidades de óleo foram fatores determinantes para elevação do risco de acidentes com contaminação ambiental. Os desastres de maior impacto foram os que resultaram em derramamento de petróleo ou derivados.

2.1.1- Torrey Canyon

Em 1967, o navio petroleiro *Torrey Canyon* encalhou entre a zona costeira da Inglaterra e da França, liberando 139,7 mil m³ de óleo, causando mortandade de aves e prejuízos à pesca e ao turismo. O acidente foi o primeiro a chamar a atenção do mundo para o enorme potencial de contaminação resultante desses eventos.

2.1.2- Exxon Valdez

Em 1989 o petroleiro Exxon Valdez, colidiu com recifes de corais no Alasca e derramou aproximadamente 41.000 m³ de óleo no mar, chamando a atenção das autoridades internacionais quanto à adoção de medidas para o aumento do preparo e cooperação em casos de resposta a derramamentos de óleo.

Em 1991 a empresa ExxonMobil foi multada em mais de US\$ 1 bilhão. Essa foi a maior punição da história com o objetivo de minimizar os danos causados por um desastre ambiental corporativo na época. Durante anos esse foi considerado o pior desastre ambiental de todos os tempos por ter atingido uma importante região ecológica e socioeconômica e hoje, mais de 15 anos depois do acidente, a região do Alasca ainda sente os efeitos dessa poluição.

2.1.3- Érika

Em 1999 o navio petroleiro Érika naufragou após partir-se em dois no Golfo de Biscaia causando o derramamento de mais de 20 mil toneladas de óleo cru. O óleo pesado derramado contaminou 400 quilômetros da costa francesa, afetando as indústrias locais da pesca, do turismo e da produção de sal, além de matar dezenas de milhares de aves marinhas.

Esse acidente proporcionou uma revisão no cronograma de desativação de navios de casco simples.

2.1.4- Prestige

No dia 13 de Novembro de 2002, o petroleiro Prestige, transportando 77 000 toneladas de óleo sofreu um rombo no casco ao largo do Cabo Finisterra. Após o abandono do navio por

parte da tripulação, o navio acabou por afundar-se no dia 19 de Novembro, a cerca de 240 km a oeste de Vigo. Esse desastre acelerou ainda mais a desativação dos navios de casco simples.

2.1.5- Deepwater Horizon

Apesar de não ser um navio, o desastre com a plataforma Deepwater Horizon no Golfo do México (abril de 2010) é considerado hoje o maior desastre ambiental de todos os tempos. Além do impacto ambiental esse desastre foi um marco para o desenvolvimento de novas tecnologias para a contenção de óleo e gerou novos estudos sobre o risco de perfurações em águas ultra profundas.

2.2- Convenções

A navegação é a considerada a mais internacional de todas as indústrias do mundo e devido ao seu grau de periculosidade, começaram a ser desenvolvidas regulações internacionais para serem seguidas pelas nações mercantis visando aumentar a segurança da atividade. Em 1948, em Genebra, foi adotada formalmente a Organização Consultiva Inter-Governamental com o objetivo de se dedicar aos assuntos marítimos. Em 1982, teve o nome alterado para Organização Marítima Internacional, OMI.

Com o passar dos anos foi constatado que além da segurança, a preocupação com o ambiente era uma questão importante a ser abordada pela Organização.

2.2.1- Convenção Internacional para a Prevenção de Poluição Marinha por Óleo (OILPOL/54)

A poluição marinha por óleo já era um problema com legislações locais para tentar preveni-la. Em 1954 a convenção do Reino unido foi aceita pela IMO e passou a vigorar como uma convenção internacional.

Essa convenção tem como objetivo limitar a poluição resultante de operações de rotina de alimentação e lubrificação do maquinário e busca reduzir o problema da poluição dos mares por óleo estabelecendo zonas de proibição nas quais a descarga de óleo ou de misturas contendo mais de 100 partes por milhão fossem proibidas e solicitando que os signatários da Convenção criassem estruturas para receber a mistura de água e óleo e resíduos oriundos de petróleo.

2.2.2- Convenção sobre a Responsabilidade Civil em Danos Causados por Poluição por Óleo (CLC 69)

Realizada em Bruxelas, tem como objetivo estabelecer o limite de responsabilidade civil por danos a terceiros causados por derramamentos de óleo no mar, criando assim um sistema de seguro compulsório, que se aplica aos navios petroleiros dos países signatários.

2.2.3- Convenção FUND 71

Realizada em Bruxelas, o Comitê de Aspectos Legais da IMO estabeleceu a criação do Fundo Internacional de Compensação por Danos pela Poluição por Óleo (IOPC Fund), que entrou em vigor em 1978.

Estabelece que proprietários da carga de óleo também devem contribuir, aliviando de custos adicionais os proprietários de navios, na compensação de danos por poluição por óleo. Compensação adicional é oferecida pelo Fundo 71 às vítimas de danos de poluição quando estas forem incapazes de obter esta compensação do proprietário do navio ou a compensação obtida deste for insuficiente para cobrir os danos.

2.2.4- Convenção sobre Prevenção de Poluição Marinha por Alijamento de Resíduos e Outras Matérias LC-72

Tem como propósito regular o alijamento de resíduos e outras matérias no mar por navios e aeronaves.

Defende a ação ambiental em três componentes:

- A) Avaliação ambiental (avaliação, revisão, pesquisa, monitoramento e troca de informações)
- B) Gerenciamento ambiental (planejamento de metas, consultoria ambiental e acordos)
- C) Medidas de suporte (educação, treinamento, informação pública, cooperação técnica, organização e financiamento)

2.2.5- Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição Causada por Navios (MARPOL 73/78)

Essa convenção substituiu a Convenção OILPOL e todas as suas resoluções. Adotada devido a constatação de que a poluição originada em atividades operacionais de navios é uma ameaça maior do que a poluição derivada de acidentes.

Discutida a partir do acidente com o Torrey canyon que expôs as deficiências para providenciar compensação por acidentes no mar. Além de discutir a poluição por óleo, discutiu outras formas de poluição por navio e assim é dividida em seis anexos na qual cada um trata de um agente poluidor:

- I- Poluição por óleo (petróleo bruto e todos os seus derivados)
- II- Poluição por substâncias líquidas nocivas (produtos químicos)
- III- Poluição por cargas perigosas em embalagens
- IV- Poluição por dejetos sanitários
- V- Poluição por lixo
- VI- Poluição atmosférica

Até 1976 apenas três países haviam ratificado a convenção: Quênia, Jordânia e Tunísia que representavam menos de 1% da frota mercante. Para tornar a Convenção viável, ela foi revista autorizando que os países aderissem a apenas o anexo I apenas 3 anos depois seriam obrigados a aderirem ao anexo II também.

As principais medidas acordadas referem-se: à vistoria dos navios e construção de casco duplo; ao controle de descarga de óleo; ao fornecimento, por parte dos governos, de instalações de recebimento; à adoção de lastros segregados; à elaboração de um plano de bordo para emergência de poluição por óleo; e à limitação do tamanho e arranjo dos tanques de carga.

2.2.6- Programa dos mares regionais

Em 1974, as Nações Unidas lançavam o Programa de Mares Regionais para coordenar planos e suportes legais para estabelecimento de acordos regionais obrigatórios entre Estados, com o fim de preservação do meio ambiente marinho. Foram estabelecidos 09 planos de ação abrangendo o Mar Mediterrâneo, Mar Vermelho, Golfo de Aden, Golfo Pérsico, Golfo Árábico, Largo do Caribe, Mares do Leste Asiático, Pacífico Sudoeste, Africano Oeste e Central, Pacífico Sul e a África Central.

Esses planos seguiam a orientação adotada pela Conferência de Estocolmo (1972) e foram a origem das primeiras convenções internacionais sobre proteção do meio ambiente marinho.

Como obrigações genéricas, incluíam:

- a) Controle da poluição causada por dumping;
- b) Poluição por descargas de navios;
- c) Oriundas da exploração e utilização da plataforma continental, solo e subsolos marinhos;
- d) Poluição originária de fontes terrestres;
- e) Cooperação em casos de emergências de poluição;
- f) Desenvolvimento de cooperação científica e técnica, inclusive de monitoramento de programas de pesquisa, troca de dados e informações e assistência técnica;
- g) Formulação e adoção de procedimentos de determinação de responsabilidade e compensação por danos causados pela poluição derivada da violação da convenção;
- h) Dever de relatar as medidas adotadas na implementação da convenção e de seus protocolos.

2.2.7- Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar

Começou a ser discutido em 1958 e somente em sua terceira edição em Montego Bay, Jamaica em 1982 é que se chegou ao formato final.

Apresenta um aumento das áreas submetidas aos Estados e submete a uma autoridade internacional o regime do alto-mar. Teve como característica a utilização de soluções pacíficas para resolver litígios concernentes a pescarias, proteção de preservação do meio marinho, pesquisa científica marinha, navegação, incluindo a poluição por navios. Nesta Convenção foi definida a definição de poluição marinha como:

Introdução pelo homem, direta ou indiretamente, de substâncias ou de energia no meio marinho, incluindo os estuários, sempre que a mesma provoque ou possa vir a provocar efeitos nocivos, tais como danos aos recursos vivos e à vida marinha, riscos à saúde do homem, entrave às atividades marítimas, incluindo a pesca e as outras utilizações legítimas do mar, alteração da qualidade da água do mar, no que se refere à sua utilização e deterioração dos locais de recreio.

Essa Convenção trata da proteção e preservação do meio marinho, na parte XII, dedicando três seções a questão da poluição transfronteiriça que pode ser definida como a poluição que afeta bens ecológicos que se situam entre fronteiras dos Estados ou em locais que não pertencem a nenhum Estado como a Antártica, o alto-mar e seu solo e subsolo e os fundos marinhos e oceânicos. Logo, a Convenção garante que nenhum Estado poderá sofrer danos por fatos ocorridos em outro. Um Estado que causa poluição cujos efeitos extrapolem suas fronteiras, deverá responder pelos danos decorrentes. É reafirmada a obrigação de todos os Estados, inclusive os não costeiros, em proteger o meio ambiente marinho.

A Convenção estabelece as seguintes obrigações aos Estados:

- a) Proteger e preservar o ambiente marinho;
- b) Não transferir direta ou indiretamente os danos ou riscos de uma zona para outra ou não transformar um tipo de poluição em outro;

- c) Tomar medidas necessárias para prevenir, reduzir e controlar a poluição do meio marinho, qualquer que seja sua fonte, utilizando, para tal fim, os meios mais viáveis disponíveis e conformes com suas possibilidades, devendo esforçar-se por harmonizar suas políticas a esse respeito;
- d) As medidas de prevenção, redução e controle da poluição do meio marinho devem referir-se a todas as fontes de poluição desse meio e incluir as destinadas a reduzi-la tanto quanto possível;
- e) Ao tomar medidas para prevenir, reduzir ou controlar a poluição do meio marinho, os Estados devem abster-se de qualquer ingerência injustificável nas atividades realizadas por outros Estados no exercício de direitos e no cumprimento de deveres;
- f) Notificar danos iminentes ou reais;
- g) Haver cooperação internacional em caso de situação crítica causada por poluição;
- h) Manter sob vigilância permanente os riscos da poluição e efeitos potenciais de quaisquer atividades por elas autorizadas ou a que se dediquem, a fim de determinarem se as referidas atividades são susceptíveis de poluir o meio marinho, devendo observar, medir, avaliar e analisar, com o uso de métodos científicos reconhecidos, os riscos ou efeitos da poluição do meio marinho.

2.2.8- Convenção Internacional Sobre Preparo, Resposta e Cooperação em Casos de Poluição por Óleo (ORPC 90)

Foi motivada pelo acidente com o petroleiro Exxon Valdez e teve o propósito de promover a cooperação internacional e aperfeiçoar a capacidade de preparo e resposta à poluição por óleo. Teve como diretrizes principais:

- a) os navios devem ser providos de manual de instruções para os procedimentos de emergência, visando prevenir a poluição por óleo;
- b) a notificação dos acidentes deve ser feita rapidamente às autoridades dos países envolvidos, de acordo com os procedimentos estipulados na convenção;
- c) cada país deve estabelecer um sistema nacional de resposta aos acidentes e um sistema internacional, contemplando a cooperação de dois ou três países, quando necessário;

- d) os países podem solicitar a cooperação internacional quando os acidentes ocorrerem, devendo também promover a cooperação nas áreas de pesquisas relacionadas com a prevenção da poluição por óleo; e
- e) a IMO deve prover informação, educação, treinamento e serviços de consultoria internacional durante os acidentes.

2.2.9- Agenda 21

A Convenção das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio de Janeiro, 1992) produziu duas convenções: Convenção sobre Biodiversidade e Convenção sobre Meio Ambiente e desenvolvimento. Na última destacam-se dois documentos: agenda 21 e Declaração do Rio.

A Declaração do Rio, conhecida como Agenda 21, encerra 21 programas de ação de proteção ambiental e desenvolvimento. O capítulo 17 é o que se refere especificamente a proteção do ambiente marinho e tem como título: “Proteção dos oceanos, de todos os tipos de mares fechados e semi-fechados- e as zonas costeiras e proteção, uso racional e desenvolvimento de seus recursos vivos”.

São propostas sete áreas de programas para a proteção e preservação ambiental:

- a) Gerenciamento integrado e desenvolvimento sustentável das zonas costeiras, inclusive zonas econômicas e exclusivas;
- b) Proteção ao meio ambiente marinho;
- c) Uso sustentável e conservação dos recursos marinhos vivos de alto-mar;
- d) Uso sustentável e conservação dos recursos vivos sob jurisdição nacional;
- e) Análise das incertezas críticas para o manejo do meio ambiente marinho e a mudança do clima;
- f) Fortalecimento da cooperação e da coordenação no plano internacional, inclusive regional;

g) Desenvolvimento sustentável de pequenas ilhas.

Outra forma de poluição destacada é a poluição marinha provocada por atividades de transporte pelas atividades marítimas. A Agenda 21 foi uma declaração importante, pois começou a defender a tomada de medidas efetivas de proteção do meio ambiente antes que ocorra algum prejuízo ou desastre.

2.3- Legislação nacional

Além das convenções citadas, a legislação nacional possui leis e normas dedicadas ao ambiente marinho. Dentre as mais importantes destaca-se a NORMAM 20 (Norma da Autoridade Marítima 20).

2.3.1- NORMAM 20

É o instrumento normativo, no Brasil, da Convenção sobre Gerenciamento da Troca da Água de Lastro. Trata das diretrizes para a troca da água de lastro por três métodos diferentes. Tem como objetivo minimizar a contaminação de diferentes regiões por água de lastro e consequente bioinvasão.

A NORMAM 20 determina que as embarcações devem realizar a troca da água de lastro a pelo menos 200 milhas náuticas da costa, quando não for possível, o mais distante possível e a pelo menos 50 milhas náuticas da terra mais próxima e em águas com mínimo de 200 metros de profundidade.

São métodos para a troca da água de lastro:

- a) Método sequencial, no qual os tanques de lastro são esgotados e cheios novamente com água oceânica. Esse processo deve ser repetido três vezes e deve ser feito em

local de mar calmo, uma vez que o esvaziamento completo dos tanques de lastro ocasiona problema de estabilidade para o avio;

- b) Método do fluxo contínuo, no qual os tanques de lastro são simultaneamente cheios e esgotados por meio do bombeamento de água oceânica. Deve bombear três vezes o volume do tanque;
- c) Método de diluição: carregamento de água de lastro através do topo e, simultaneamente, a descarga dessa água pelo fundo do tanque à mesma vazão. Deve ser bombeado três vezes o volume do tanque.

CAPÍTULO III

PRESERVAÇÃO AMBIENTAL

Foram destacadas inúmeras convenções e normas que tratam da proteção do ambiente marinho. No entanto, sabe-se que os acidentes ainda ocorrem e que as normas nem sempre são cumpridas. Para ajudar da defesa do ambiente marinho, inúmeros projetos e organizações foram desenvolvidos em prol dessa causa nesse contexto também são incluídas as novas técnicas de recuperação do ambiente afetado.

3.1- Organizações

As organizações que tratam do assunto, em sua maioria são não governamentais e tem atuação global.

3.1.1- Greenpeace

A Organização foi criada inicialmente por um grupo de ativistas com formações diferentes, mas que tinham em comum o desejo pela paz e a proteção da meio ambiente. Teve como primeira atividade a tentativa de rumar no navio pesqueiro Phyllis Cormack em direção Amchitka (ilhas Aleutas, Pacífico Norte) e impedir um teste nuclear que seria realizado pelos Estados Unidos.

O nome Greenpeace veio da junção das palavras de ordem do grupo: Green e Peace que representavam a ideia da defesa do ambiente e da paz.

Alguns anos depois, o nome “Guerreiro do Arco-Íris” (Rainbow Warrior, em inglês) seria orgulhosamente pintado no casco do mais famoso navio do Greenpeace e viraria sinônimo de ativismo ambiental.

Ao longo dos anos o grupo se dedicou a diferentes áreas entre elas destaca-se a que se refere à proteção dos oceanos. A Campanha de Oceanos tem como objetivo principal a criação de Áreas Protegidas em 30% da extensão da zona marítima sob jurisdição brasileira e conscientizar as pessoas sobre a relevância da conservação marinha.

Outros objetivos são:

- a) Criação de áreas marinhas protegidas em 30% de nossas águas territoriais e, globalmente, para que o mundo destine 40% de suas águas oceânicas para reservas marinhas;
- b) Uma política nacional de oceanos marcada pela coordenação entre os órgãos responsáveis;
- c) Regulamentação definitiva da atividade pesqueira – incluindo a fiscalização contra técnicas de pesca predatórias como o arrasto;
- d) Conscientização da população sobre a conservação dos oceanos;
- e) Pressão sobre a diplomacia brasileira para que ela aja em fóruns internacionais no sentido de proteger a biodiversidade marinha global.

O Greenpeace é uma instituição de atuação global, conhecida pelo radicalismo e por sua equipe altamente qualificada que proporciona a publicação de assuntos relevantes a preservação do ambiente dentre eles, no Brasil, destaca-se o Atlas “Mar, petróleo e biodiversidade: a geografia do conflito”: um estudo que mapeia a localização das unidades de exploração de petróleo, as espécies vivas da região e o impacto sobre elas.



Figura 3: Navio *Rainbow Warrior* do Greenpeace (fonte: <http://www.greenpeace.org/brasil>)

3.1.2- Água de Lastro Brasil

A Água de Lastro Brasil é uma Organização da Sociedade Civil de Interesse Público (OSCIP), sem fins lucrativos, de direito privado, sediada em São Paulo (SP). Seu principal objetivo é propor métodos de trabalho através de pesquisas e procedimentos para inibir a contaminação da costa brasileira por bioinvasão.

Foi criada em 2008 por um grupo de professores e pesquisadores do Departamento de Engenharia Naval e Oceânica da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

Atua nas diferentes áreas:

1. Estudos de alternativas para tratamento da água de lastro;
2. Estudos de gerenciamento ambiental para portos;
3. Estudo de risco de invasão de espécies exóticas nas águas brasileiras;
4. Desenvolver projetos de navios contemplando as alternativas de tratamento a bordo do navio;
5. Realizar inspeção e avaliação da qualidade da água contida nos tanques dos navios;
6. Estudos de avaliação do impacto de dragagens;
7. Realizar estudos logísticos portuários contemplando a infra-estrutura física dos terminais;
8. Identificação de espécies exóticas em tanques de lastro;
9. Avaliação do impacto das incrustações nos cascos dos navios;
10. Estudos de simulação de operações portuárias para apoiar decisões tanto no transporte quanto no gerenciamento ambiental;
11. Proferir cursos de gerenciamento ambiental, engenharia portuária e impacto ambiental;
12. Elaborar seminários educativos junto à comunidade portuária: armadores e tripulação;
13. Projetos de unidade de tratamento de água de lastro *on-shore*.
14. Consultoria em geral no segmento de transporte e ambiental.

Ainda não é uma Organização de alta expressividade, mas tem boas perspectivas para o próximo ano.

3.2- Projetos

3.2.1- Projeto Lixo Marinho

É a versão brasileira do projeto Global Garbage que tem como objetivo o monitoramento do lixo marinho ampliando o conhecimento sobre o lixo marinho no Oceano Atlântico Sul Ocidental e, mais especificamente, nas zonas costeiras e marinhas brasileiras, por meio do estabelecimento de um canal aberto para troca de informações sobre a problemática do lixo marinho.

As atividades que constituem o Projeto Lixo Marinho são voltadas, primeiramente, ao levantamento de dados, desenvolvimento de estudos e metodologias específicos, geração de dados científicos e formação de parcerias com estudiosos do tema, que dão base às demais ações relacionadas às esferas da sociedade, como Governo, Estados e Municípios, Comunidade Científica (pesquisadores, estudantes), ONGs, sociedade civil e outros.

3.2.2- NOAA Marine Debris Program

Auxilia na pesquisa, redução e prevenção dos impactos dos detritos no ambiente marinho, principalmente nos Estados Unidos da América, tendo como atividade principal o mapeamento das regiões afetadas.

3.3- Tecnologia

As tecnologias desenvolvidas se mostram como tentativas de reduzir a poluição ou os efeitos dela, as mais eficazes são as que tratam da contenção do óleo derramado. Ao se tratar de lixo, não existem tecnologias para contê-lo ou amenizar os efeitos no ambiente, a única

solução é retirá-lo do ambiente; apesar de inúmeras ideias inovadoras essa prática ainda não se mostrou viável.

3.3.1- Barreiras de contenção

É o método de contenção de uma mancha de óleo mais utilizado e um dos mais baratos atualmente. Podem ser de flutuadores infláveis dotada de recolhedores de vertedouro incorporadas em sua estrutura ou de flutuadores infláveis dotada de manta de cobertura refrigerada à água apropriada ao confinamento de manchas de óleo sujeitas a incêndio. Essas últimas podem ser utilizadas em cenários emergenciais de forma a prevenir a propagação do fogo por sobre o óleo derramado, podendo inclusive deslocar a mancha incendiária para locais mais adequados de combustão, protegendo áreas sensíveis a altas temperaturas tais como: navios-tanque, barcaças de combustíveis, plataformas de perfuração, exploração e produção e demais instalações marítimas e portuárias.

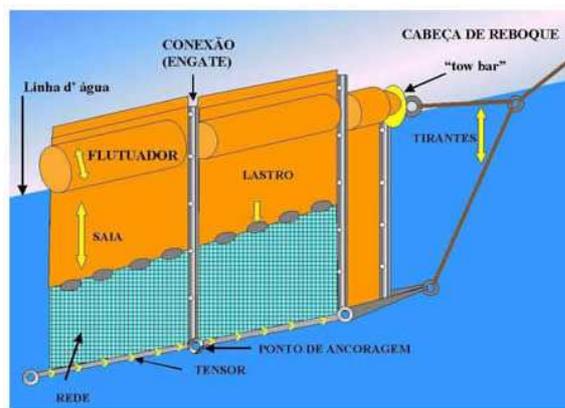


Figura 4: esquema das barreiras de contenção (Fonte: CETESB, 2007)

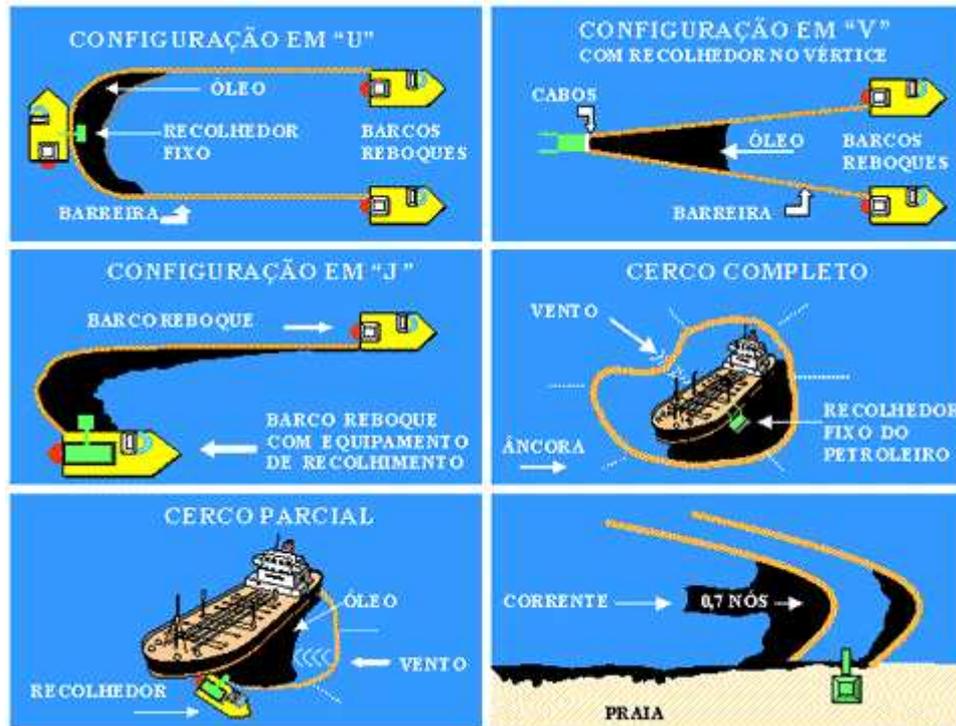


Figura 5: Modelos de configuração de barreiras de contenção (Fonte: CETESB, 2007)

3.3.2- *Skimmers*

Equipamento utilizado para recolher o óleo da superfície da água. Tem como princípio de funcionamento a diferença de densidade e a tensão superficial entre o óleo e a água.

3.3.3- *Navios oil spill recovery vessel*

São navios que, em caso de vazamento de óleo ou derramamento, utilizam o sistema de combate a incêndio para esguichar absorventes e dispersantes sobre a mancha. No Brasil, temos o CBO Vitória que circula nas bacias petrolíferas para estar de prontidão caso ocorra algum incidente.

O mais famoso do mundo é o A whale, que após inúmeras discussões jurídicas auxiliou no acidente com a Deepwater Horizon.



Figura 6: CBO Vitoria (Fonte: www.citrosuco.com.br/fischer/fischer/sites/.../cbo/.../home)

3.3.4- Hipoclorito para tratar a água de lastro

O sistema compreende uma ou mais células eletrolíticas de hipoclorito em comunicação fluida com um fluxo de água de lastro. Um analisador de cloro posicionado junto às células eletrolíticas determina a concentração de cloro da água de lastro tratada. Um separador de hidrogênio conectado às células eletrolíticas de hipoclorito ventila hidrogênio. No método, água é levada a bordo do navio para lastro em um porto, um fluxo de tratamento é separado do fluxo da água de lastro e canalizado para as células eletrolíticas de hipoclorito. O hipoclorito é gerado no fluxo de tratamento e o hidrogênio produzido é separado pelo separador de hidrogênio. O fluxo de tratamento é então reintroduzido na água de lastro para eliminar espécies marinhas e bactérias patogênicas. A água de lastro é desclorada antes de ser descarregada num novo porto.

Esse sistema ainda está em fase de patente a nível internacional, mas mostra-se como uma tecnologia promissora uma vez que é baseada nas tecnologias já existentes e tenta resolver os efeitos colaterais destes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho demonstrou que apesar de a poluição marinha ser um problema antigo e de grande impacto para o ecossistema e, conseqüentemente, para a vida humana, apenas a pouco tempo se tornou uma preocupação efetiva a nível internacional.

Torna-se evidente que a poluição não fica estática, que uma área afetada, afeta outras através das correntes marinhas, por isso é importante que novas convenções e regulamentos sejam produzidos e que os países cheguem a acordos a respeito da troca de informações concernente ao assunto.

Evidenciou-se nesse trabalho, o papel fundamental da Marinha Mercante nesse processo, e espera-se que nos trabalhos que se seguem a esse o panorama ambiental seja melhor do que o atual.

Foram mostrados alguns projetos e instituições que tentam combater o assunto, mas é fundamental que exista uma consciência global a respeito do tema, pois sem essa consciência, muitos dos projetos existentes como o mapeamento de lixo em diferentes regiões ou a coleta manual, tornam-se altruístas.

Fica a esperança de que em breve, tenhamos a consciência efetiva sobre o impacto das nossas atividades na natureza e de que respostas mais eficientes sejam aplicadas aos possíveis incidentes futuros.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- 1-ANDRADE-NETO, G. F.¹; BORIO, C.¹; OLIVEIRA, A. **O clean coast index é um bom índice para indicar a poluição por lixo marinho?** – estudo de caso na Costa dos Coqueiros, BA. III Congresso Brasileiro de Oceanografia. Rio Grande do Sul, maio de 2007. Disponível em: <<http://www.globalgarbage.org/IV-CBO-2010/1165.pdf>> Acesso em: 27/06/2011.
- 2-CARDOSO, Analise Menezes. **Sistema de informações para planejamento e resposta a incidentes de poluição marítima por derramamento de petróleo e derivados.** COPPE, Rio de Janeiro, março de 2007. Disponível em:
<<http://www.ppe.ufrj.br/ppe/production/tesis/mcardosoam.pdf>> Acesso em: maio de 2011.
- 3-MARTINS, Eliane M. Octaviano. **Responsabilidade internacional e poluição marinha.** R. CEJ, Brasília, n. 29, p.27-37, abr./jun. 2005. Disponível em:
<<http://www2.cjf.jus.br/ojs2/index.php/cej/article/view/659/839>> Acesso em: 27/06/2011.
- 4-MORE, Rodrigo Fernandes. **A poluição do meio ambiente marinho e o princípio da precaução.** Disponível em:
<<http://more.com.br/artigos/Polui%E7%E3o%20do%20MA%20marinho%20e%20o%20princ%EDpio%20da%20precau%E7%E3o.pdf>> Acesso em: 27/06/2011.
- 5-NEVES, Carolina Somaio. **Bioinvasão mediada por embarcações de recreio na Baía de Paranaguá, PR e suas implicações para a conservação.** Curitiba, 2006. Disponível em:
<<http://www.redeprofauna.pr.gov.br/arquivos/File/carolina.pdf>> Acesso em: 27/06/2011.
- 6-NUCCI, Juliana Maia Rabelo; DALL’OCCO, Paola Linhares. **Lixo marinho: políticas públicas no Brasil e Estados Unidos.** V Simpósio Brasileiro de Oceanografia. Oceanografia e políticas públicas, Santos, 2011. Disponível em:
<<http://www.globalgarbage.org/praiia/downloads/V-SBO-2011/037.pdf>> Acesso em: 27/06/2011.
- 7-SILVA, Priscila Reis da. **Transporte marítimo de petróleo e derivados na costa brasileira: estrutura e implicações ambientais.** [Rio de Janeiro] 2004 XII, 148 p. 29,7 cm (COPPE/UFRJ, M.Sc., Planejamento Energético, 2004). Disponível em:
<<http://www.ppe.ufrj.br/ppe/production/tesis/prdasilva.pdf>> Acesso em: 27/06/2011.

8-TINÓCO, Rodrigo Cromwell Cavalcanti. **Forma de compensação aplicada ao dano ambiental provocado por derramamento de petróleo na região de alto-mar**. 2º Congresso de P&D em petróleo & gás, Natal. Disponível em:
<<http://www.portalabpg.org.br/PDPetro/2/6109.pdf>> Acesso em: 27/06/2011.