

**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: Luã Thiganah Corrêa de Alcantara

**Orientador
Carlos Roberto
Rio de Janeiro**

2012

**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 Náutica (FONT) da Marinha Mercante.

Por: Luã Thiganah C. de Alcantara

**CENTRO DE INSTRUÇÃO ALMIRANTE GRAÇA ARANHA -
CIAGA ESCOLA 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 essa monografia a todos os mercantes que se interessam e se importam com as riquezas do meio ambiente marinho.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a minha mãe, ao meu pai, ao meu irmão e a todos os meus familiares por toda a dedicação e carinho nesses últimos anos. Inclusive, aos meus amigos de turma, que compartilharam grandes dificuldades, aos amigos de infância e por fim a Deus, que sempre me iluminou nas horas complicadas.

RESUMO

O estudo faz uma análise da importância da preservação do meio ambiente aquaviário no nosso planeta, citando os impactos ambientais causados pelo homem, em especial pela comunidade marítima, e também apontando as principais convenções ligadas à preservação do ambiente marinho, que visam reduzir a poluição.

Palavras chave: meio ambiente – preservação – convenções – poluição.

ABSTRACT

This work analyzes the impact of waterway environmental preservation on the planet, mentioning the main consequences of the actions of the men, with regards to the maritime community and also points out the main conventions related to the preservation of the marine environment, which aims at decreasing the pollution.

Key words: Environment – preservation–conventions–pollution

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1: Situação da costa da Bretanha, França, em consequência do acidente com o navio Amoco Cadiz em 1978 _____ | 15 |
| Figura 2: Disseminação dos diferentes tipos de derivados de hidrocarbonetos no mar _____ | 16 |
| Figura 3: Estrutura das barreiras de contenção _____ | 18 |
| Figura 4: Configurações das barreiras de contenção _____ | 18 |
| Figura 5: Barreira de bolhas _____ | 19 |
| Figura 6: Recolhimento manual _____ | 19 |
| Figura 7: Tapete feito com restos de cabelos humanos, perfeito para absorção do óleo _____ | 20 |
| Figura 8: Tipos de skimmers _____ | 20 |
| Figura 9: Bombas a vácuo _____ | 21 |
| Figura 10: Método de jateamento _____ | 22 |
| Figura 11: Métodos de limpeza por ambiente contaminado _____ | 23 |
| Figura 12: Método de combustão _____ | 23 |
| Figura 13: Acidente Torrey Canyon, navio antes do afundamento _____ | 35 |
| Figura 14: Amoco Cadiz antes de afundar por completo _____ | 36 |
| Figura 15: O navio Atlantic Empress em chamas _____ | 36 |
| Figura 16: Acidente Exxon Valdez _____ | 37 |
| Figura 17: Afundamento Prestige _____ | 38 |
| Figura 18: Explosão da Deepwater Horizon, e mancha de óleo proveniente do vazamento do poço _____ | 38 |

SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| INTRODUÇÃO | 11 |
| CAPÍTULO 1 – POLUIÇÃO MARINHA | 12 |
| 1.1 – Conceito de poluição marinha | 12 |
| 1.2 – Poluição do meio ambiente marinho | 12 |
| CAPÍTULO 2 – POLUIÇÃO POR PETRÓLEO E SEUS DERIVADOS | 13 |
| 2.1 – O problema do petróleo | 13 |
| 2.2 – Principais ações a serem tomadas após um derramamento | 14 |
| 2.3 – Marés negras e seus efeitos | 14 |
| 2.4 – Maneiras de limpeza das marés negras | 16 |
| 2.4.1 – Barreiras de contenção | 17 |
| 2.4.2 – Barreiras de bolhas | 18 |
| 2.4.3 – Remoção manual ou mecânica | 19 |
| 2.4.4 – Absorventes | 21 |
| 2.4.5 – Dispersantes e detergentes | 21 |
| 2.4.6 – Jateamento | 22 |
| 2.4.7 – Limpeza natural | 22 |
| 2.4.8 – Combustão | 23 |
| CAPÍTULO 3 – AS PRINCIPAIS CONVENÇÕES DE PROTEÇÃO AO MEIO AMBIENTE MARINHO | 24 |
| 3.1- CLC 69 | 24 |
| 3.2- Convenção de Bruxelas de 1971 | 24 |
| 3.3- Convenção de Londres de 1972 | 24 |
| 3.4- MARPOL 73/78 | 25 |
| 3.4.1 – Navio de casco duplo | 26 |
| 3.5- Convenção de Paris de 1974 | 27 |
| 3.6- A convenção das Nações Unidas sobre direito do mar de 1982 | 27 |
| 3.7- A convenção de Brasília | 28 |
| 3.8- OPRC 90 | 28 |

| | |
|--|----|
| 3.9- A Conferência das Nações Unidas sobre o meio ambiente e desenvolvimento de 1992 : O capítulo 7 da Agenda 21 _____ | 29 |
| 3.9.1 – O capítulo 7 da Agenda 21 _____ | 30 |
| | |
| CAPÍTULO 4 – PROJETOS QUE AJUDAM NA PRESERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE MARINHO _____ | 33 |
| | |
| CAPÍTULO 5 – ACIDENTES COM GRANDES IMPACTOS AO MEIO AMBIENTE MARINHO _____ | 35 |
| | |
| CONSIDERAÇÕES FINAIS _____ | 40 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS _____ | 41 |

INTRODUÇÃO

A preservação do meio ambiente marinho é de grande importância para a população mundial, pois os oceanos e seus mares estão repletos de riquezas como o petróleo, minerais e inúmeras espécies de animais. O mar também se destaca por ser imprescindível para o transporte de mercadorias.

Uma das principais formas de preservar é cumprir com rigorosidade as convenções de proteção ao meio ambiente marinho.

Preservar o ambiente marinho depende também da maneira da sociedade civil pensar e agir. Boa parte dessa poluição vem através de lançamentos de resíduos e efluentes de embarcações, como sacos plásticos, latas, embalagens, combustível, tintas e lubrificantes.

Um dos maiores problemas é a poluição pelo derramamento de petróleo a partir de navios petroleiros, que afeta a vida marinha e causa poluição nas praias, com consequências graves para a vida local.

Existem vários tipos de projetos que protegem o meio ambiente marinho, mas isso não é o suficiente. Portanto, é necessário reduzir a quantidade de lixo e óleo lançados no mar acidentalmente ou não, assim como a pesca ilegal que agride o meio ambiente marinho podendo levar a extinção espécies raras.

Água é fundamental para a vida no planeta, por isso a preservação do ambiente aquático é tão importante.

CAPÍTULO 1

POLUIÇÃO MARINHA

1.1 – Conceito de poluição marinha

É a introdução pelo homem, direta ou indiretamente, de substâncias ou de energia no meio marinho, incluindo os estuários, sempre que estas provocam ou possam vir 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.

1.2 – Poluição do meio ambiente marinho

Apesar da imensidão, as águas marinhas existentes no globo vêm sofrendo muito com a poluição produzida pelo homem, que já atinge inclusive o Ártico e a Antártida, onde já se apresentam sinais de degradação. Devido ao grande volume de suas águas, os mares e oceanos há muito tempo vêm sendo usados como depósitos de detritos.

Não se sabe a quantidade exata de poluentes lançados ao mar, pois todos os dias, os mares recebem toneladas de resíduos – alguns tóxicos, outros nem tanto.

Cerca de 77% dos poluentes despejados vêm de fontes terrestres e tendem a se concentrar nas regiões costeiras, justamente o habitat marinho mais vulnerável, e também o mais habitado por seres humanos. A população que mora no litoral ou nele passeia nos finais de semana e feriados é uma das grandes responsáveis pelo lixo que acaba se depositando no fundo do mar. Produzimos cada vez mais lixo e nos descartamos dele com uma velocidade cada vez maior.

Um estudo feito pela Academia Nacional de Ciências dos EUA estima que 14 bilhões de quilos de lixo são jogados (sem querer ou intencionalmente) nos oceanos todos os anos. Não é à toa que as descargas de detritos urbanos produzam efeitos tão nocivos.

CAPÍTULO 2

POLUIÇÃO POR PETRÓLEO E SEUS DERIVADOS

2.1 – O problema do petróleo

Há inúmeras teorias sobre o surgimento do petróleo, porém, a mais aceita é que ele surgiu através de restos orgânicos de animais e vegetais depositados no fundo de lagos e mares sofrendo transformações químicas ao longo de milhares de anos. Substância inflamável possui estado físico oleoso e com densidade menor do que a água. Sua composição química é a combinação de moléculas de carbono e hidrogênio (hidrocarbonetos).

O petróleo começou a ser usado há mais de 3mil anos, por povos antigos que utilizavam uma massa espessa, que aparecia na superfície da terra, para a construção dos seus palácios e para reparar seus barcos. No Egito, era usado para preparar múmias, para curar doenças de pele e mais tarde para iluminação. Este foi tirado pela primeira vez do fundo de um poço em 1859, em uma cidade dos Estados Unidos. Mas, foi quando apareceram os primeiros automóveis, que o petróleo começou a ser uma fonte de grande importância.

Por se tratar de um produto com alto risco de contaminação, o petróleo provoca graves danos ao meio ambiente quando entra em contato com as águas de oceanos e mares ou com a superfície do solo. Vários acidentes ambientais envolvendo vazamento de petróleo (seja de plataformas ou navios cargueiros) já ocorreram nas últimas décadas. Quando ocorre no oceano, as consequências ambientais são drásticas, pois afeta os ecossistemas litorâneos, provocando grande quantidade de mortes entre peixes e outros animais marítimos. Nem sempre as medidas de limpeza conseguem minimizar o problema.

O permanente avanço tecnológico trouxe consigo a dependência, cada vez maior, do recurso natural não renovável, por constituir-se de elementos indispensáveis ao funcionamento de indústrias, comércio, meios de transporte e para uma infinidade de atividades humanas, desta forma, a poluição marinha por petróleo tem ocorrido devido à crescente demanda de energia requerida por nossa civilização. Por ano, mais de 6 milhões de toneladas de petróleo e derivados são lançados ao mar, por meio de:

- exploração de poços de petróleo no mar;
- limpeza dos tanques dos petroleiros e acidentes com estes;
- refinarias e instalações petroquímicas costeiras;
- resíduos urbanos;

- barcos de pesca ou recreação;
- infiltrações naturais;

Apesar das inúmeras fontes geradoras de poluição, a maior parte que chega aos oceanos é proveniente de eventos menos agudos, como descargas rotineiras de navios e o descarte em águas pluviais, entretanto são os derramamentos provenientes de dutos e acidentes envolvendo navios petroleiros que recebem maior apelo para seu combate, dado a grande visibilidade e pelas conseqüências trágicas que este tipo de poluição pode provocar sobre os ecossistemas atingidos.

2.2 – Principais ações a serem tomadas após um derramamento

Para que as ações de resposta visando à minimização dos danos provocados pelos derrames de petróleo e seus derivados ao meio ambiente sejam adequadamente escolhidas e aplicadas, são necessárias ações iniciais, no sentido de se conhecer o cenário envolvido no acidente, a fim de definir as estratégias de combate e dimensionar os recursos necessários para uma resposta efetiva.

Durante o incidente, a avaliação preliminar do vazamento deverá ser adotada como primeira medida, orientando o desenvolvimento das ações iniciais de combate. Essas ações serão periodicamente reavaliadas em função de mudanças no deslocamento da mancha e das alterações no comportamento do óleo no mar.

De acordo com o aspecto e coloração da mancha de óleo na superfície do mar, é possível estimar sua espessura e quantificar o volume derramado por determinada unidade de área, dando início às operações de combate.

A eficiência da resposta ao combate está associada à seleção do equipamento e seu uso adequado, baseando-se no grau de contaminação pelo óleo, tipo de óleo, tipos de substrato, além da sensibilidade das comunidades biológicas encontradas na área afetada e as condições das correntes, ondas e ventos. A conseqüência de um derramamento ao ecossistema invadido depende diretamente da escolha do tipo de contenção e recuperação.

2.3 – Marés negras e seus efeitos

Marés negras são efeitos altamente destruidores que provocam a enorme mortandade da fauna (aves marinhas, peixes, moluscos, crustáceos, entre outros), provenientes de

derramamentos de óleos no mar. Elas são cada vez mais frequentes, devido à intensificação do transporte de petróleo e seus derivados, sendo responsáveis por verdadeiras catástrofes ecológicas, com efeitos devastadores e persistentes, difíceis de mitigar.

As marés negras podem ser provenientes de acidentes marítimos tais como: encalhes, afundamentos e abalroamentos de petroleiros e de outros navios que transportem cargas de hidrocarbonetos (derivados de petróleo, nafta, entre outros), mercadorias perigosas ou poluentes. Também podem ser resultado de despejos deliberados (responsáveis por 80% da poluição): hidrocarbonetos oriundos da lavagem de tanques dos petroleiros, despejos de lastro, lavagens dos tanques de combustível, resíduos de combustível, águas das cavernas poluídas por hidrocarbonetos por qualquer tipo de navio ou então fruto de operações de imersão de resíduos produzidos em terra.

Os efeitos provocados pelo petróleo no mar podem ser subletais ou causar a mortalidade direta de algumas espécies devido ao recobrimento e asfixia, ou mortalidade indireta causada pela destruição das fontes alimentares. Ao entrarem em contato direto com o petróleo, os peixes sofrem dificuldades respiratórias e de locomoção, pois ficam presos na camada de petróleo, o que pode levá-los à morte. A exposição dos ovos ao petróleo causa aumento da taxa de má formação; crescimento lento e diminuição do desempenho natatório. A ingestão do petróleo provoca falhas hepáticas, destruição do epitélio intestinal, desordens neurológicas e bioacumulação.

Quando as marés negras atingem as zonas costeiras, os seus efeitos tornam-se ainda mais catastróficos (figura 1). Além de destruírem a fauna e a flora onde existe o contato, provocam enormes prejuízos à atividade da pesca e têm um forte impacto negativo na atividade turística, já que os resíduos petrolíferos, de remoção difícil, impedem, durante muito tempo, a utilização das praias, além de prejudicar o comércio da região atingida.



Figura 1- Situação da costa da Bretanha, França, em consequência do acidente com o navio Amoco Cadiz em 1978.

É importante enfatizar que o tamanho do derramamento não necessariamente nos mostra sobre o seu potencial de causar danos. O grau do efeito do ecossistema envolvido é um conceito que abrange diversos fatores, como a sensibilidade das espécies presentes, o tempo de resistência do óleo no ambiente, a susceptibilidade, condições meteorológicas e oceanográficas do local atingido, a capacidade de recuperação das populações atingidas e a possibilidade de aplicação de técnicas de limpeza, que está relacionada com as características do próprio ambiente, entre outros. Um pequeno acidente pode causar sérios danos a um ambiente de grande sensibilidade.

Além disso, o tipo de produto derramado pode afetar a gravidade do dano ecológico. As mais importantes considerações devem ser feitas ao grau de toxicidade e a sua persistência ambiental. Os efeitos tóxicos de uma exposição a concentrações de hidrocarbonetos particulares e seus derivados no meio ambiente são influenciados por muitas variáveis, tais como: a quantidade de óleo derramado, o tipo de óleo e a relativa toxicidade dos seus compostos, a frequência do evento e o tempo de exposição. A disseminação do óleo no meio ambiente marinho é um fator de vital importância para os estudos dos efeitos que o mesmo causou ou causará ao ecossistema, mostrado na figura 2.

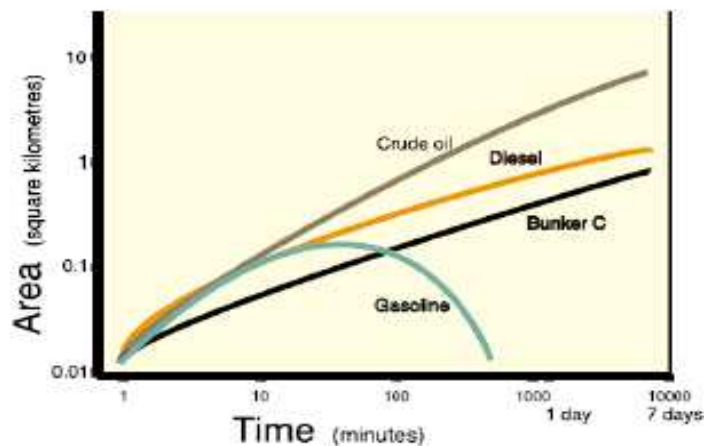


Figura 2 – Disseminação dos diferentes tipos de derivados de hidrocarbonetos no mar.

Todos os fatores citados acima estão diretamente ligados ao comportamento do óleo no mar.

2.4 – Maneiras de limpeza das marés negras

Estratégias e os meios para o combate das marés negras têm sido aperfeiçoados, a medida que estas aumentaram. O primeiro objetivo de uma operação deste tipo consiste em

impedir a aproximação massiva do petróleo às zonas costeiras, onde a sua eliminação se torna mais difícil e onerosa.

Existem muitas maneiras de se fazer a limpeza do meio atingido e a escolha adequada das técnicas a serem utilizadas é crucial para a minimização dos danos ecológicos, muito embora os procedimentos em uso estejam sendo definidos, principalmente, pela demanda socioeconômica e os aspectos estéticos, os conceitos ecológicos muitas vezes são colocados em segundo plano, o que termina por gerar impactos adicionais e muitas vezes mais sérios do que os do próprio derrame.

A opção pelo método a ser empregado vincula-se diretamente ao tipo de ecossistema impactado, levando-se em consideração suas características e sensibilidade, envolvendo também o tipo de óleo derramado e fatores técnicos, tais como acesso e tipo de equipamento passível a ser utilizado, além do custo da operação.

O recolhimento do óleo na superfície da água é o ponto de partida para a ação das equipes de limpeza. Neste caso, a rapidez é fundamental para conter o derramamento para posterior retirada da sujeira no mar. Tal ação pode diminuir consideravelmente o estrago do acidente.

Se zonas costeiras forem atingidas, qualquer método de limpeza deve ser aplicado após o óleo ter sido, pelo menos em grande parte, retirado das águas próximas aos locais atingidos, de outra forma, ambientes recém limpos podem vir a ser novamente contaminados, implicando na necessidade de re-limpeza e acarretando em mais danos à comunidade já perturbada pelo óleo e operações antrópicas.

Para isso existem vários equipamentos ou materiais, tais como barreiras de contenção, barreiras de bolhas, entre outros.

2.4.1 – Barreiras de contenção

As barreiras de contenção estão disponíveis em uma variedade de formas, desde as flutuantes sólidas até as infláveis, como mostra a figura 3. Existem barreiras leves, para águas tranquilas; permanentes, para locais de freqüentes vazamentos; quanto ao material: flexíveis, que toma forma sem resistência; semiflexíveis, que oferece alguma resistência; rígida, que mantém a forma original; e diferem umas das outras também quanto ao perfil e a flutuação: infláveis, com cilindros (ar e água); de cortina, com mantas e flutuadores; auto-infláveis, com mola espiral e lastro e a improvisada; com flutuação ou fixado no solo.

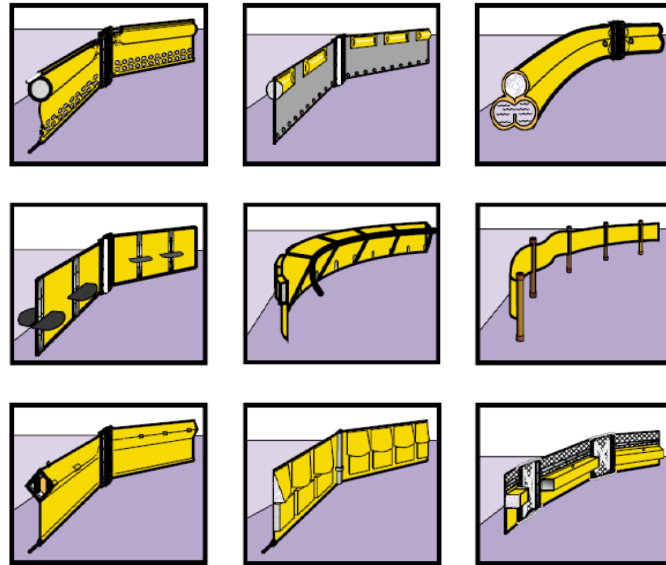


Figura 3 - Estrutura das barreiras de contenção.

As barreiras podem ser lançadas a partir de uma embarcação para conter ou desviar petróleo e detritos. Existem vários modos de configurar barreiras no mar como as chamadas configurações em J, U ou V, apresentadas na figura 4. A escolha de um ou de outro procedimento está associada à disponibilidade de recursos e condições meteorológicas e oceanográficas.

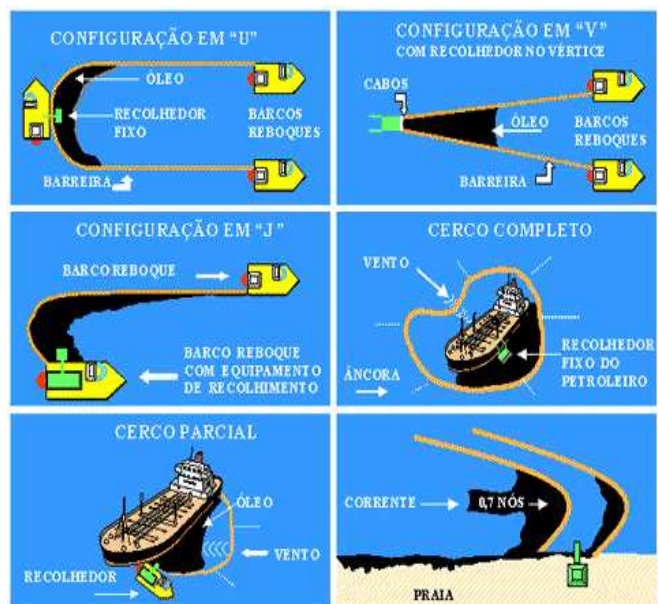


Figura 4 – Configurações das barreiras de contenção.

2.4.2 – Barreira de bolhas

Barreiras de bolhas são responsáveis, assim como as barreiras de contenção, por impedir a passagem do óleo derramado, mas nesse caso, através de ar comprimido (figura 5).

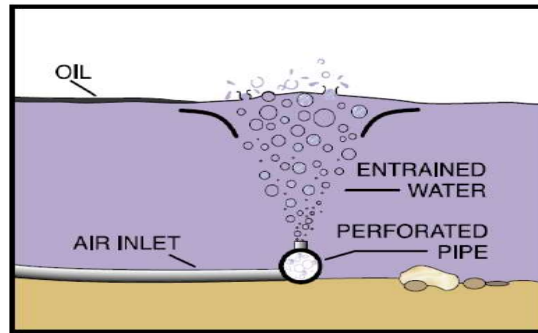


Figura 5 – Barreira de bolhas.

Além de conter o vazamento, as barreiras tornam o óleo mais concentrado, facilitando a remoção da mancha e barrando a entrada da sujeira em regiões de preservação, como mangues e corais.

A etapa seguinte é a retirada do produto que vazou. Como óleo e água têm densidades diferentes e não se misturam o líquido derramado geralmente forma uma mancha de poucos centímetros de espessura na superfície. Cabe ressaltar que a grande maioria dos métodos de limpeza causa algum tipo de dano adicional, desta forma, a escolha das técnicas mais adequadas a serem utilizadas é crucial para a minimização dos efeitos do derramamento.

2.4.3 – Remoção manual e mecânica

A remoção mecânica e manual são métodos ideais, pois causam menos danos ao ambiente, embora mais trabalhosos e não favoráveis em condições atmosféricas difíceis.

O método manual consiste na retirada manual do óleo do ambiente através de utensílios como rodos, pás, latas, baldes, carrinhos de mão e tambores (figura 6), propiciando o acesso a locais restritos como fendas, poças de maré e conjunções de rochas, além de áreas mais extensas como praias de areias. Este método é somente utilizado em casos extremos, como por exemplo: quando o derramamento atinge a costa.



Figura 6 – Recolhimento manual.

Outra forma de remoção manual é a utilização de cabelo humano (figura 7), idéia surgida nos Estados Unidos, onde a organização não- governamental *Matter of Thrust* transforma os cabelos em tapetes absorventes.



Figura 7 – Tapete feito com restos de cabelos humanos, perfeito para absorção do óleo.

O método mecânico, ao contrário do manual, é usado logo após a contenção por barreiras, fazendo-se o uso de diferentes equipamentos para o recolhimento do óleo derramado, detalhados a seguir.

O uso dos *skimmers* é essencial para o recolhimento do petróleo. Eles podem recolher até 30 toneladas de petróleo pesado por hora. A figura 8 apresenta diferentes tipos de *skimmers*.

Os *skimmers* separam o óleo da água por centrifugação (a água do mar é mais densa que o petróleo, sendo assim, este tende a concentrar-se no centro de rotação, podendo ser bombeado para fora), por elevação (fazendo uso de correias transportadoras), e por adsorção (com recurso a materiais oleofílicos, ou seja, que atraem o petróleo).



Figura 8 – Tipos de *skimmers*.

Bombas a vácuo são menos utilizados, mas de qualquer forma estão apresentados na figura 9. Neste caso, o óleo é aspirado e transferido para recipientes, como tambores.



Figura 9 – Bombas a vácuo.

2.4.4 – Absorventes

Os absorventes utilizados para limpeza do óleo derramado possuem propriedades oleofílicas, orgânicas, sintéticas ou minerais que podem se apresentar na forma de “almofada”, quando envolvidos em tecidos porosos, ou em forma granulada, aplicadas diretamente sobre o óleo. O uso da “almofada” pode retirar rapidamente o óleo da superfície, sendo a turfa vegetal e a palha de milho os produtos mais utilizados em vazamentos de óleo.

Do ponto de vista ecológico, este método é bastante útil devido ao mínimo prejuízo que causa ao meio ambiente, entretanto é de aplicação limitada, sendo indicada para limpeza da costa na impossibilidade de um mecanismo de sucção.

2.4.5 – Dispersantes e detergentes

A eficiência dos dispersantes está relacionada, principalmente aos processos de intemperismo do óleo no mar, desta forma, a aplicação do dispersante, considerando o cenário do derrame, deve ser utilizado durante as ações iniciais do atendimento ao derrame. Porém, a utilização do produto no combate de vazamentos de óleo, dependendo da quantidade, agrava seriamente a situação do impacto, pois apesar de biodegradáveis, a toxicidade destes produtos é alta. Os locais onde foram utilizados esses produtos levaram muito mais tempo para terem suas comunidades restabelecidas.

Também não muito aconselhável é o sistema de detergentes que consiste na dissolução do petróleo. Os detergentes espalham-no, permitindo a dissolução das porções mais tóxicas

que atingem grandes concentrações. Este processo não se revelou muito eficaz, pois o complexo petróleo-detergente é mais tóxico que o petróleo isolado, e a sua biodegradação é mais lenta.

2.4.6 – Jateamento

Utiliza-se este método através dos jatos de água quente ou fria sob pressão, para remoção de superfícies impermeáveis do óleo, que depois deve ser recolhido e armazenado (figura 10). Este método, por ser bastante agressivo, só deve ser utilizado onde não haja possibilidade de maior degradação das comunidades biológicas, para que a operação não seja mais prejudicial que o próprio derrame.



Figura 10 – Método de jateamento.

2.4.7 – Limpeza natural

Em alguns casos, particularmente em mar alto, pode ser preferível deixar que a natureza se encarregue de restabelecer o equilíbrio do meio, especialmente se as operações de limpeza forem difíceis e ineficientes. Através das ondas, luz solar, marés, correntes, ventos, chuvas e pelos próprios processos intempéricos do óleo, ocorre à decomposição e a diluição do óleo derramado. Este método é priorizado em muitos casos onde não causa danos adicionais à comunidade.

A figura 11, apresenta uma tabela com uma síntese dos principais métodos de limpeza recomendada para os diferentes ambientes atingidos.

| TÉCNICA | AMBIENTE | | | | | | | |
|--------------------------------------|----------|----------------|------------------|--------|-----------------|---------------------|---------------|-----------|
| | Praia | Costão rochoso | Manguezal | | Recife de coral | Substratos marinhos | Águas abertas | |
| | | | águas adjacentes | bosque | | | costeiras | oceânicas |
| Bombeamento à vácuo | X | X | X | - | X | X | X | - |
| Recolhimento manual | X | X | X | - | X | - | X | X |
| Absorventes | X | X | X | - | X | - | X | - |
| Limpeza natural | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Barreiras, esteiras, <i>skimmers</i> | - | X | X | - | X | - | X | - |
| Jateamento | - | X | - | - | - | - | - | - |
| Dispersantes | - | - | - | - | - | - | X | X |

Figura 11 – Métodos de limpeza por ambiente contaminado.

Muitas vezes são recomendados e utilizados procedimentos extremamente danosos ao meio ambiente, objetivando, a qualquer custo, a limpeza do meio atingido, trazendo um pesado ônus ao restabelecimento do ecossistema. Vale à pena ressaltar que é muito importante que haja um balanceamento entre as partes, mas na prática, a pressão socioeconômica, associada aos negócios de turismo, lazer e comércio, tem prevalecido sobre a preocupação com o meio ambiente.

2.4.8 – Combustão

Na combustão queima-se o petróleo como forma de eliminá-lo (figura 12). As altas temperaturas atingidas pela queima aumentam consideravelmente a solubilidade de componentes tóxicos, tornando assim a combustão como um método não muito viável, visto que prejudica a vida marinha.



Figura 12 - Método de combustão

CAPÍTULO 3

AS PRINCIPAIS CONVENÇÕES DE PROTEÇÃO AO MEIO AMBIENTE MARINHO

3.1 – CLC

Civil Liability Convention (CLC) ou Convenção sobre a Responsabilidade Civil em Danos Causados por Poluição por Óleo, realizada em Bruxelas em 1969.

Tem como objetivo principal estabelecer o limite de responsabilidade civil por danos a terceiros causados por derramamentos de óleo no mar, excluindo-se os derivados claros como gasolina, óleo diesel e querosene, criando assim um sistema de seguro compulsório, que se aplica aos navios petroleiros dos países signatários a esta Convenção.

Esta Convenção está ratificada por 79 países entre eles o Brasil.

3.2- CONVENÇÃO DE BRUXELAS 1971

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

O propósito deste fundo é prover indenizações cujos valores excedam o limite de responsabilidade do armador, estabelecido pela CLC 69. Os recursos são provenientes de uma taxa sobre a quantidade de petróleo importado por ano, via marítima e, conta com o patrocínio de empresas e pessoas jurídicas que utilizam óleo cru e outros óleos pesados. As indenizações têm como teto o valor de US\$ 81,8 milhões.

Esta Convenção foi ratificada por 56 países, os quais também são signatários da CLC 69. Embora o governo brasileiro tenha assinado a CLC 69, ainda não ratificou.

3.3- CONVENÇÃO DE LONDRES 1972

Esta Convenção refere-se à Prevenção da Poluição Marítima por Alijamento de Resíduos e Outras Matérias e fixa normas para controlar e regular, em nível mundial, o despejo de dejetos e outras substâncias de qualquer espécie por navios e plataformas.

As partes desta Convenção interromperam a autorização para despejo no mar de substâncias radioativas em 1982 e, para a incineração de despejos químicos, em 1991, até que novas pesquisas "lancem luz sobre o problema".

3.4- MARPOL 73/78

Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição Causada por Navios, alterada posteriormente pelo Protocolo de 1978 e por uma série de emendas a partir de 1984, visando introduzir regras específicas para estender a prevenção da poluição do mar às cargas perigosas ou equivalentes às dos hidrocarbonetos. As regras da MARPOL passam por um processo dinâmico de aperfeiçoamento em função das inovações tecnológicas, científicas e políticas.

A MARPOL 73/78 contempla atualmente cinco anexos:

- Anexo I - Regras para prevenção da poluição por óleo, a primeira a entrar em vigor (ver nota sobre Regra 13 G- "casco duplo" na seqüência deste texto);
- Anexo II - Regras para o controle da poluição por substâncias nocivas líquidas transportadas a granel;
- Anexo III - Regras para prevenção da poluição ocasionada por substâncias nocivas, transportadas por mar em embalagens (fardos, containers, tanques portáteis ou vagões tanques ferroviários e rodoviários);
- Anexo IV - Regras para a prevenção da poluição por esgotos provenientes de navios;
- Anexo V - Regras para prevenção da poluição por lixo provenientes dos navios;
- Anexo VI - ainda em discussão - Regras para prevenção da poluição por emissões gasosas provenientes dos navios.

De acordo com a MARPOL, entende-se por substâncias nocivas: "qualquer substância que, se despejada no mar, é capaz de gerar riscos para a saúde humana, danificar os recursos biológicos e a vida marinha, prejudicar as atividades recreativas ou interferir com outras utilizações legítimas do mar e inclui toda substância sujeita a controle pela presente convenção." As principais medidas acordadas referem-se à (ao):

- necessidade de realizar vistorias iniciais, periódicas e intermediárias nos navios;
- proibição da descarga de óleo ou misturas oleosas no mar, a menos que o petroleiro esteja a mais de 50 milhas náuticas da terra mais próxima, navegando em sua rota; que o regime de descarga do conteúdo não exceda 60 L por milha náutica. A descarga poderá ser

feita desde que o navio possua sistemas de monitoramento e controle de descarga de óleo e separador de água/óleo em operação;

- proibição da descarga de óleo ou misturas oleosas no mar para os demais navios, com arqueação maior ou igual a 400 ton, proveniente dos tanques de combustíveis e dos porões de compartimentos de máquinas, a menos que estejam a mais de 12 milhas náuticas da terra mais próxima, navegando em sua rota; que o conteúdo seja menor ou igual a 100 ppm e que possua em operação, sistema de monitoramento e controle de descarga de óleo, equipamento e sistema de filtragem de óleo entre suas instalações;

- comprometimento dos governos dos países signatários em assegurar a instalação de equipamentos e meios de recebimento da descarga de resíduos de óleo e misturas oleosas como sobras de petroleiros e de outros navios, nos terminais de carregamento de petróleo e derivados, nos portos de reparo entre outros tipos de portos;

- necessidade de dotar os petroleiros novos, isto é, cujo contrato de construção tenha sido assinado após 31/12/75, de tonelada maior ou igual a 70 mil, de tanques de lastro segregado, ou seja, tanques diferenciados, completamente separados dos sistemas de óleo de carga e combustível, destinado ao transporte de lastro ou outras cargas que não sejam óleo, misturas oleosas e substâncias nocivas;

- obrigatoriedade de possuir o livro de registro de óleo, seja como parte ou não do diário náutico, no qual serão feitas anotações relativas a todas as movimentações de óleo, lastro e misturas oleosas, inclusive as entregas efetuadas às instalações de recebimento. Este livro é válido para os petroleiros de arqueação bruta maior ou igual a 150 ton e para os cargueiros de arqueação maior ou igual a 400 ton. Todas essas operações deverão ser assinadas pelo oficial ou pelo tripulante responsável pelas mesmas;

- procedimentos para descarga de substâncias nocivas líquidas;

- procedimentos para embalagem, marcação, etiquetagem, documentação necessária, e estivagem de substâncias prejudiciais transportadas por mar na forma de embalagens;

O governo brasileiro aprovou com restrições os textos desta Convenção pelo Decreto Legislativo No 2508/98 de 04/03/1998.

3.4.1- Navios de Casco Duplo

Um outro assunto de grande interesse relativo à MARPOL é a regulamentação sobre navios de casco duplo.

A construção de navios com casco duplo foi desenvolvida com o propósito de prevenir a poluição do meio ambiente nos casos de colisão e encalhe.

A IMO, durante a 46ª MEPC - Comitê de Proteção ao Meio Ambiente Marinho, realizada em abril 2001, determinou que os navios entregues a partir de 06/07/1996, deveriam ser do tipo casco duplo - regra 13 G do Anexo I.

De acordo com as novas regras, o limite de vida útil dos petroleiros foi reduzido de 30 para 25 anos, devendo ser intensificadas as vistorias nas embarcações, visando preservar navios com boas condições de manutenção

3.5- Convenção de Paris de 1974

Convenção foi assinada pela Comunidade Européia e mais 14 países europeus margeados pelo Atlântico Nordeste (a essa época ainda existiam muitos países europeus não pertencentes à Comunidade Européia).

Foi ratificada por todos os países, exceto a Bélgica, a Irlanda e Luxemburgo.

O formato da Convenção de Paris é similar às de Oslo e de Londres, mas aplicável à poluição proveniente de fontes terrestres, particularmente via tubulações.

3.6- A Convenção das Nações Unidas sobre Direito do Mar de 1982

A Convenção das Nações Unidas sobre Direito do Mar de 1982 é um marco do direito internacional. Em um único instrumento, bem compartimentado, de muitos artigos e de caráter inegavelmente universal, consolidaram-se muitas regras consuetudinárias de direito do mar e marítimo, bem como se estabeleceram regras de direito internacional para definir juridicamente todos os elementos físicos que compõe o Mar, sem descuidar de regras de preservação do meio ambiente marinho.

Nas disposições gerais da convenção, onde se consagraram muitos dos princípios norteadores das convenções regionais que antecederam esta Convenção, reafirmou-se a obrigação de todos os Estados, inclusive os Estados não costeiros, em proteger o meio ambiente marinho. Também é garantida aos Estados a exploração de seus recursos marinhos de acordo com sua política interna em matéria de meio ambiente e com as regras de direito internacional que regulam sua exploração.

Também é reafirmado na Convenção o dever de todos os Estados em tomar todas as medidas necessárias para prevenir, reduzir e controlar a poluição do meio ambiente marinho, independentemente de sua fonte, utilizando-se, para tanto, dos meios mais viáveis de que disponham e em conformidade com suas possibilidades; devem os Estados se esforçar para harmonizar suas políticas ambientais.

Ainda, devem controlar todas as atividades sob sua jurisdição ou controle, de sorte a não causar prejuízos por poluição a outros Estados e seu meio ambiente, bem como não medir esforços para que a poluição causada por acidentes ou atividades sob sua jurisdição e controle não se estendam além da área onde exerçam direito de soberania. Ao tomar tais medidas, os Estados devem agir de forma a não transferir, direta ou indiretamente, os danos e riscos de uma zona para outra nem transformar um tipo de poluição em outro.

Na prevenção, redução e controle da poluição é muito importante, prevê a Convenção, que um Estado utilize sua tecnologia atentando para não introduzir de forma acidental ou deliberada espécies estranhas ou novas que produzam alterações relevantes e prejudiciais ao meio ambiente.

3.7- Convenção de Basileia de 1989

Convenção da Basileia sobre o Controle dos Movimentos Transfronteiriços dos Resíduos Perigosos e sua eliminação, adotada em 22/03/1989. Passou a vigorar em 05/05/92.

Entre os seus principais objetivos estão o de reduzir os movimentos transfronteiriços de resíduos perigosos e de outros resíduos submetidos a esta Convenção, a um mínimo compatível com seu manejo ambientalmente adequado; tratar e eliminar estes resíduos o mais próximo possível de sua fonte de geração; prevenir o tráfico ilícito destes resíduos; proibir seu transporte até os países carentes de capacidades jurídicas, administrativas e técnicas para seu manejo e eliminação ambientalmente adequada.

3.8 - OPRC 90

Convenção Internacional sobre Preparo, Responsabilidade e Cooperação em Casos de Poluição por Óleo (Oil Pollution Preparedness, Response and Co-Operation). Foi estabelecida pela IMO em 30/11/90, em função do acidente ocorrido com o petroleiro Exxon Valdez no

Alasca, em 1989 e do inacreditável derramamento de óleo provocado por forças militares durante a Guerra do Golfo Pérsico. Passou a vigorar em 1995.

Visa facilitar a cooperação internacional e a assistência mútua no preparo para o atendimento aos casos de vazamentos de óleo e incentivar os países a desenvolver e manter adequada capacitação para lidar, de maneira eficaz, com as emergências decorrentes deste tipo de poluição.

Estende seu alcance às instalações portuárias que operam com hidrocarbonetos e derivados além dos navios e plataformas. Entre os principais aspectos estabelecidos pode-se destacar que:

- os estados devem exigir planos de emergência individuais das instalações que manuseiam hidrocarbonetos e derivados;
- cada país deverá estabelecer um sistema nacional de resposta aos acidentes (plano nacional de contingência) a partir dos planos de emergência individuais e um sistema internacional, contemplando a cooperação de dois ou três países, se necessário;
- os navios devem ser providos de manual de instruções para os procedimentos de emergência (não se aplica aos navios de guerra, de auxílio naval ou operado por um governo com fins que não sejam comerciais);
- a notificação dos acidentes deve ser feita rapidamente aos países envolvidos;
- os países poderão 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;
- a IMO deverá prover informação, educação, treinamento e serviços de consultoria internacional durante os acidentes.

3.9- A Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento de 1992: o Capítulo 7 da Agenda 21

Desde 1972 os Estados estavam discutindo a proteção e o desenvolvimento econômico como elementos consistentes e antagônicos.

Após a Convenção de Estocolmo praticamente todos os Estados adotaram ou aperfeiçoaram uma ou mais espécies de legislação ambiental; no âmbito do direito internacional contam-se, até 1992, mais de 870 instrumentos legais concernentes à questão do meio ambiente. Essa convenção teve origem na Conferência das Nações Unidas sobre Meio

Ambiente e Desenvolvimento, na qual se produziram outras duas Convenções: a Convenção-quadro sobre Mudança Climática e a Convenção sobre Biodiversidade. No que se refere especificamente à preservação do meio ambiente marinho destaca-se o capítulo 7 da Agenda 21.

3.9.1- O Capítulo 7 da Agenda 21

As negociações para a Conferência do Rio 92 tiveram início em Nairobi, Quênia, em agosto de 1990, exigindo de seus negociadores reuniões mensais até a realização da Conferência e final redação do conteúdo da Agenda 21.

O cuidado com a qualidade do resultado dos trabalhos traduziu-se num extenso documento que, como o próprio nome indica, encerra 21 programas de ação de proteção ambiental e desenvolvimento.

À proteção do meio ambiente marinho reservou-se o Capítulo 17, intitulado "*Proteção dos Oceanos, de Todos os tipos de Mares - inclusive Mares Fechados e Semifechados - e das Zonas Costeiras, e Proteção, Uso Racional e Desenvolvimento de seus recursos vivos.*"

Para proteção e preservação ambiental e do desenvolvimento dos Oceanos e Mares, a Agenda propõe a efetivação de 07 áreas de programas:

- a) gerenciamento integrado e desenvolvimento sustentável das zonas costeiras, inclusive zonas econômicas exclusivas;
- b) proteção ao meio ambiente marinho;
- c) uso sustentável e conservação dos recursos marinhos vivos de alto-mar;
- d) uso sustentável e conservação de recursos marinhos 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 e,
- g) desenvolvimento sustentável das pequenas ilhas.

Destaca também a Agenda que a implementação destes programas pelos países em desenvolvimento deve se compatibilizar às respectivas capacidades tecnológicas e financeiras, bem como se adequar às suas prioridades de alocação de recursos para atender às suas exigências de desenvolvimento, dependendo, em última análise, dos recursos tecnológicos e financeiros que vierem lhe oferecer.

De modo geral, cada um dos programas responde a 04 tópicos: a) base para a ação; b) objetivos; c) atividades e d) meios de implementação. Vejamos como estes tópicos são respondidos no programa de proteção ao meio ambiente marinho.

Segundo a Agenda, muitas são as fontes de poluição do meio ambiente marinho, entre as quais se destacam: fontes terrestres (responsável por 70% do total da poluição), fontes oriundas de atividades de transportes marítimos e de descargas no mar (respondendo cada uma por 10 % do total da poluição do mar).

Ela destaca também uma gama de poluentes que, dependendo as condições da região, da quantidade e de suas características (toxidade, persistência e bioacumulação na cadeia alimentar), são muito perigosas para o meio ambiente marinho: os esgotos, nutrientes, compostos orgânicos sintéticos, sedimentos, lixo e plásticos, metais, radionuclídeos, petróleo/hidrocarbonetos e hidrocarbonetos aromáticos policíclicos.

Uma das fontes de poluição destacada na Agenda é a poluição marinha provocada por atividades de transporte e pelas atividades marítimas. Segundo o documento, cerca de 600 mil toneladas de petróleo são despejadas no mar anualmente em decorrência de operações normais de transporte marítimo, acidentes e descargas ilegais. Excetuam-se destas atividades aquelas de exploração e produção de petróleo em alto-mar, muito bem reguladas por normas internacionais relativas às descargas próximas às maquinarias (a conferência examinou seis convenções regionais para a fiscalização de descargas nas plataformas), e que representam, portanto, uma fração muito pequena da poluição total do mar.

Para formas de degradação relacionadas às atividades marítimas, são dadas medidas adicionais para fazer frente à degradação por atividades de navegação e de alijamento, entre as quais se assinalam: o cumprimento das regras da MARPOL sobre descargas ilegais (Parte II da Convenção do Mar) e o apoio à ratificação, ampliação e participação mais ampla nas convenções pertinentes sobre alijamento no mar, inclusive com a pronta conclusão de uma estratégia futura para a Convenção de Londres, no qual as partes deverão tomar medidas adequadas para por fim ao alijamento nos oceanos e à incineração de substâncias perigosas.

A Agenda 21 traçou objetivos para que se realize a efetiva proteção ao meio ambiente marinho, recorrendo à expressa menção e reafirmação dos princípios gerais da Convenção das Nações Unidas sobre Direito do Mar (Parte XII) relativas à proteção do meio ambiente marinho. Sob o compromisso de *"impedir, reduzir e controlar a degradação do meio ambiente marinho, de forma a manter sua capacidade de sustentar e produzir recursos vivos"*, definiram-se os seguintes objetivos:

a) definir critérios preventivos, de precaução e de antecipação, de modo a evitar a degradação do meio ambiente marinho e reduzir o risco de haver efeitos a longo prazo ou irreversíveis sobre o mesmo;

b) assegurar a realização de avaliações prévias de atividades que possam apresentar impactos negativos significativos sobre o meio ambiente marinho;

c) Integrar a proteção do meio ambiente às políticas gerais pertinentes às esferas ambiental, social e de desenvolvimento econômico;

d) Desenvolver incentivos econômicos, conforme apropriado, para a aplicação de tecnologias limpas e outros meios compatíveis com a internacionalização dos custos ambientais, por exemplo o princípio do "poluidor-pagador", com o objetivo de evitar a degradação do meio ambiente marinho;

e) melhorar o nível de vida das populações costeiras, especialmente nos países em desenvolvimento, de modo a contribuir para a redução da degradação do meio ambiente costeiro e marinho.

CAPÍTULO 4

PROJETOS QUE AJUDAM NA PRESERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE MARINHO

A preservação do meio ambiente marinho também ocorre com o apoio de inúmeros projetos ecológicos. A maioria destes tem a finalidade de proteger espécies de animais marinhos como tubarões, tartarugas, baleias e diversos tipos de peixes, conseqüentemente promove a conservação dos ecossistemas marinho e costeiro. Outra finalidade é conscientizar a sociedade civil em geral de não poluir a natureza marinha, que ajuda a diminuir o risco de algum tipo de animal se acidentarem com o lixo.

Existem muitas instituições preservacionistas no Brasil, e isso é devido ao seu extenso litoral que é composto por riquezas naturais.

- PROJETO TARTARUGAS MARINHAS - TAMAR foi criado em 1980 para proteger da extinção as cinco espécies de tartarugas que utilizam o litoral brasileiro para se alimentar e se reproduzir. Desde 1991, o TAMAR vem desenvolvendo o programa de proteção das espécies em áreas de alimentação, com atividades voltadas à educação ambiental, pesquisa científica e ações sociais e comunitárias envolvendo os moradores locais. Com o apoio voluntário dos pescadores já foram salvas e marcadas mais de 5 mil tartarugas marinhas presas em redes de pesca.

- PROJETO LIXO MARINHO: surgiu com a idéia de estabelecer um Programa Brasileiro de Monitoramento do Lixo Marinho, vista a eminente necessidade de ações mitigadoras e corretivas em relação a este problema da poluição marinha. Como a implementação de um Programa sólido e bem estruturado, e ainda em nível nacional, mostrou-se uma tarefa complexa, foi proposta a constituição do Projeto Lixo Marinho composto por diversas frentes de ações que juntas tornam possível a criação do referido Programa.

O Projeto Lixo Marinho tem como principal objetivo aumentar 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 diversas frentes 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.

- PROJETO BALEIA JUBARTE: Em 1987, durante os trabalhos de implantação do Parque Nacional Marinho dos Abrolhos, foi redescoberta a presença de uma pequena população remanescente de baleias jubarte e sugeriu-se a importância de Abrolhos como principal “berçário” da espécie no Oceano Atlântico Sul Ocidental. Assim nascia o Projeto Baleia Jubarte, com a finalidade de promover a proteção e pesquisa destes mamíferos no Brasil. Caravelas, no extremo sul da Bahia, passou assim, de importante porto baleeiro no Brasil Colônia a sede da primeira base de um projeto de conservação de jubartes no país.

CAPÍTULO 5

ACIDENTES COM GRANDES IMPACTOS AO MEIO AMBIENTE MARINHO

Nos últimos 70 anos, mais de 80 episódios de média e alta gravidade lançaram nos mares e oceanos cerca de 7,4 bilhões de litros de petróleo. Serão detalhados a seguir os principais acidentes, objetivando suas comparações dentro dos parâmetros: quantidade de óleo derramado, do custo gerado pela poluição, degradação do meio ambiente e a repercussão mundial.

No dia 18 de Março de 1967, o navio liberiano Torrey Canyon, devido a um erro de navegação, encalhou na costa de Cornualha, Inglaterra, e causou uma maré negra de mais de 300 quilômetros quadrados, ao derramar 123 mil toneladas de petróleo. 180 quilômetros de praias francesas e inglesas foram atingidas. O comandante do navio assumiu a culpa, relatando que pegou um atalho para poupar tempo.

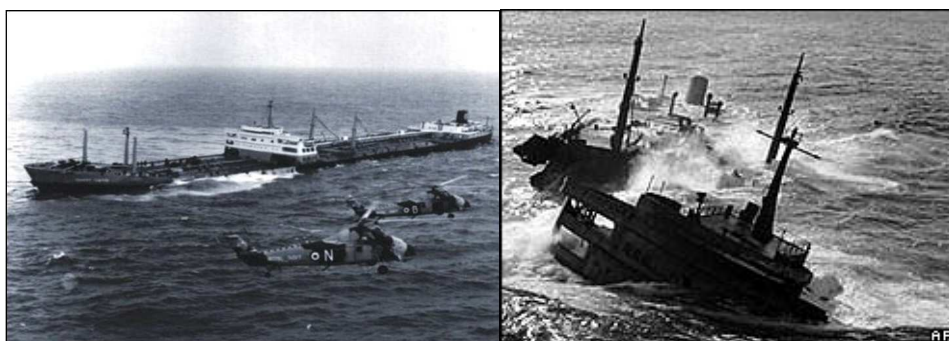


Figura 13 - Acidente Torrey Canyon, navio antes do afundamento.

No dia 16 de Março de 1978, o petroleiro de bandeira liberiana Amoco Cadiz, na rota a partir do Golfo Pérsico a Roterdã, acabou perdendo o leme devido a condições meteorológicas. Várias tentativas de reboque foram efetuadas, mas devido ao mal tempo, às 21:04 pm o navio encalhou pela primeira vez, inundando os seus motores, e, novamente, às 21:39, desta vez, rasgando o casco e dando início ao derrame. Às 10:00 da manhã do dia 17 de março, o navio se partiu em dois, liberando toda a sua carga perto das costas da Bretanha, derramando 230 mil toneladas de óleo. A maré negra afetou 320 quilômetros da costa francesa, o óleo penetrou na areia em várias praias (76 comunidades foram atingidas) até uma profundidade de 20 polegadas (510 mm), mais de 20 mil aves e 9 mil toneladas de ostras foram recolhidas, pescadores da área tiveram ulcerações na pele e tumores. Em 1978, estimava-se que o acidente tinha causado 250 milhões de dólares em danos à pesca e ao turismo. O governo francês apresentou alegações de mais de 2 bilhões ao tribunais dos

Estados Unidos. Em posterior processo legal, em Chicago, os donos do navio foram inocentados, enquanto a França recebeu 120 milhões de dólares da empresa americana Amoco, em 1990.



Figura 14 - Amoco Cadiz antes de afundar por completo.

No dia 19 de julho de 1979, durante uma tempestade tropical, o navio Atlantic Empress, que carregava 270 mil toneladas de óleo cru, colidiu com o Aegean Captain, que carregava 200 mil toneladas de óleo cru, no mar do Caribe, ao largo da ilha Trinidad e Tobago, derramando 287 mil toneladas de petróleo. O Atlantic Empress e parte da proa do Aegean Captain pegaram fogo, matando 26 tripulantes. O Aegean Captain, cujo incêndio foi controlado pela tripulação, foi rebocado dias depois para Trinidad e depois para Curaçao, perdendo uma quantidade significativa de óleo no caminho, sendo pulverizados dispersantes por um rebocador. Ao chegar a Curaçao, o restante da carga foi transferida para outros navios. Já o Atlantic Empress foi cercado por rebocadores em alto mar, na tentativa de controlar o incêndio, mas apesar disso, o navio foi dominado por sérias explosões até que em 02 de agosto, o navio começou a inclinar, continuando a arder em chamas, juntamente com o óleo que ia sendo derramado em ritmo crescente (aproximadamente de 41 milhões de galões). Na madrugada de 03 de agosto, apenas uma mancha de óleo manteve-se na superfície da água, desaparecendo totalmente em 09 de agosto. Após 15 dias de agonia, o petroleiro Atlantic Empress desapareceu totalmente.



Figura 15 - O navio Atlantic Empress em chamas.

Em termos de catástrofe ambiental, um dos maiores acidentes aconteceu no dia 23 de março de 1989, quando o navio Exxon Valdez, que carregava 220 mil toneladas de óleo cru, colidiu contra um iceberg de 10 quilômetros de comprimento, o que causou um rasgo no fundo de seu casco. Passados poucos minutos após a meia-noite de 24 de março na Baía do Príncipe Willian, Alasca era manchada por 40 mil toneladas de óleo, que se estendeu por 250 quilômetros quadrados de gelos árticos, de acesso muito difícil, foram afetados. De acordo com estimativas, 250 mil aves marinhas, três mil e quinhentas lontras, 22 baleias, 300 focas e milhões de salmões morreram.

Ainda hoje, a recuperação da fauna e da flora marinha não foi total. A conclusão pode custar à ExxonMobil mais de 100 milhões de dólares em gastos na limpeza da área. A empresa já pagou 900 milhões de dólares para ajudar a recuperar os estragos causados pelo derramamento de 1989. O que é pouco, perante a maior empresa petrolífera do mundo, que ganha esse valor em apenas alguns dias de operação.



Figura 16 - Acidente Exxon Valdez.

No dia 13 de novembro de 2002, o petroleiro Prestige, seguindo da Letônia para Gibraltar, transportando 77 mil toneladas de óleo combustível, foi apanhado por uma tempestade ao largo do Cabo Finisterra e sofreu um rombo de 35 metros no casco. Seis dias depois do acidente, o petroleiro partiu-se em dois e afundou-se a 270 quilômetros da costa da Galícia, Espanha. Logo que os primeiros resíduos transportados pelo petroleiro chegaram à costa espanhola, a Força Aérea Portuguesa começou a fazer dois vôos diários para verificar os estragos ecológicos e o risco da maré negra chegar a Portugal. Estima-se que cerca de 64 mil toneladas de óleo vazaram e mais de 2600 quilômetros da costa espanhola e 90 praias foram contaminadas, matando mais de 10 mil pássaros. O restante do carregamento presente na embarcação foi retirado em 2004. O custo total da poluição passou de 1,5 bilhões de dólares.



Figura 17- Afundamento Prestige.

A partir de 20 de abril deste mesmo ano, é noticiado mundialmente a explosão e consequente afundamento da plataforma Deepwater Horizon, operada pela empresa British Petroleum. Começa então o maior vazamento de petróleo no mar já visto na história. Em 15 de julho, quando o poço danificado foi finalmente vedado, 4,9 milhões de barris de petróleo haviam sido liberados no Golfo do México. Desse total, apenas cerca de 800 mil barris foram coletados durante a operação de limpeza na região. Os cientistas estimam que, imediatamente após a explosão, 62 mil barris de petróleo vazavam por dia. Esse volume foi reduzindo gradualmente, e chegou a 53 mil barris diários no dia 15 de julho, quando a BP colocou uma tampa hidráulica sobre o poço danificado, interrompendo o fluxo de petróleo. Não há estimativa do impacto ambiental que será causado.



Figura 18 – Explosão da Deepwater Horizon, e mancha de óleo proveniente do vazamento do poço.

Apesar das notícias de acidentes terem diminuído significativamente, a maioria dos acidentes marítimos em todo o mundo não é noticiada. Só para se ter uma noção dessa quantidade, no Brasil, de acordo com dados da Diretoria de Portos e Costas, foram registrados no período de janeiro de 1985 a maio de 1995, 1.932 acidentes marítimos em águas brasileiras, que deixaram um saldo de 597 mortos e 256 feridos.

O que se espera, é que as Escolas de Formação, os armadores, as organizações, enfim, a todos os envolvidos nesse meio, que tenham a consciência de que o meio ambiente não está “disposto” a suportar as degradações do homem por muito tempo, e que, daqui a alguns anos, o mundo obterá as reais conseqüências dos acidentes causados pelo homem contra a natureza.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise efetuada neste trabalho levou-me a tecer diversas considerações com respeito à poluição marítima. Nesta parte vou retomar alguns pontos que considero mais importantes dessa análise.

O aumento da demanda do comércio marítimo internacional teve como consequência óbvia, um grande aumento da frota mundial e da diversidade dos tipos de navios, cada vez mais velozes, automatizados e altamente especializados para atender, em tempo e quantidade, as diversas necessidades dos consumidores ao redor do mundo. Mas em contrapartida a isso, o transporte marítimo trouxe consigo diversos meios de poluição que vem afetando o meio ambiente marinho de forma impactante.

O transporte marítimo assume cada vez mais uma função preponderante na sociedade econômica globalizada em que se vive. A partir daí se torna cada vez mais fundamental que mais esforços sejam concentrados na implementação de convenções, normas e códigos internacionais apropriados, de modo a assegurar o ordenamento dessa atividade tão próspera e rica, e que atende a um dos modais mais poluidores. Embora esta atividade esteja resguardada por tanta preocupação da comunidade marítima, a dificuldade de fiscalização, torna o transporte marítimo cada vez mais prejudicial ao meio ambiente marinho.

Por fim, dentro deste contexto, resta promover em grandes amplitudes a educação ambiental em todos os níveis, transformando todos em protagonistas do cenário marítimo: empresas de navegação, tripulações, estaleiros, autoridades marítimas, autoridades governamentais em todos os níveis, municipal, estadual e federal, bem como organizações não governamentais, comunidades litorâneas, para que sejam desenvolvidos projetos que envolvam as questões ambientais, a fim de se obter, de uma vez por todas, a conscientização de que contribuindo para a poluição, o ser humano está contribuindo para o fim de sua própria espécie.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 - ARIAS NETO, J. M. Marinha do Brasil como imagem da nação: o pensamento de monarquistas e republicanos sobre a Marinha do Brasil em fins do século XIX. **Revista Marítima Brasileira**. Rio de Janeiro, v. 121, n. 7/9, p. 105-115, 2001.
- 2 - BARREIRO, José Carlos. Marinheiros, portos e sociabilidades: o Brasil e a ascensão do atlântico sul (1780-1850). In: **Congresso Internacional da Brasa**, 2006.
- 3 - BRASIL. Constituição Federal. **Coletânea de legislação de direito ambiental**. (org.) Odete Madauar. (coord.) Giselle de Melo Braga Tapai. 3º ed. rev. Atual. Amp. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2004.
- 4- GIL, Antônio C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.
- 5 - GILBERTONI, Carla Adriana Comitre, Teoria e prática do direito marítimo, citando Arte Naval, 1985, p. 703
- 6- KRAEMER, Maria Elizabeth Pereira. **Gestão Ambiental**: um enfoque no desenvolvimento sustentável. Disponível em: <http://www.ambientebrasil.com.br/gestao/des_sustentavel.doc>. Acesso em 17 de maio de 2012.
- 7 - MEIRELLES, Hely Lopes. **Direito administrativo brasileiro**, 27ª edição. São Paulo: Malheiros Editores, 2004.
- 8 - RODRIGUES, Milton Falluh. **Segurança da navegação e inspeção naval dos meios marítimos como fatores relevantes para a proteção dos recursos hídricos e respectiva fauna**. MS: Marinha do Brasil, 2004. Disponível em: <<http://www.planetaverde.org/teses/593-610.pdf>>. Acesso: 10/06/2012.
- 9 - SILVA, Edna L. e MENEZES, Estera M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4a. Edição. Florianópolis: UFSC, 2005.
- 10 - STEIN, Alex Sandro. Curso de direito portuário. São Paulo: LTr, 2002.
- 11 - VARELLA, Silvio Leandro Rabello Varella. **Nota sobre Marinha Mercante e Meio Ambiente**. DF: Comissão Permanente de Meio Ambiente. Disponível em: <<http://www.transportes.gov.br/CPMA/anexoII.htm>>. Acesso em 08/06/2012.
- 12 - VELASCO, Luciano O. M., LIMA, Eriksom. **Perspectivas no Novo Cenário Mundial**. Informe Geset 3/AI, n. 1. Rio de Janeiro: BNDES, Área de Infra-Estrutura/Gerência de Estudos Setoriais 3, 2000.
- 13 - **A marinha mercante**. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, ed. esp., p. 247-264, nov. 1997.
- 14 - Site *National Geographic*. **O que é Marinha Mercante**. Acesso em 08/07/2012.