

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

**A Marinha Mercante e a proteção do meio ambiente aquaviário**

**Por: Dayane Fernandes dos Santos**

**Orientador  
Mário César Moreira  
Rio de Janeiro  
2012**

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

**A Marinha Mercante e a proteção do meio ambiente aquaviário**

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: Dayane Fernandes dos Santos

**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 essa monografia a todos os mercantes e profissionais que amam a natureza e reconhecem sua extrema importância.

# AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pois Ele sempre me guarda e me guia; aos meus pais, por toda minha criação e por tudo que me ensinaram com seus exemplos de vida e pessoas; aos meus irmãos e minhas sobrinhas, por sempre me motivarem e me incentivarem e a todos os grandes amigos que fiz na EFOMM, que tornaram esses últimos três anos extrema e incrivelmente especiais.

## RESUMO

Este estudo evidencia a importância da proteção do meio ambiente aquaviário. Por conseguinte ressalta-se um grande e grave problema mundial, que afeta não só o ser humano, mas todo o equilíbrio de todos os ecossistemas e formas de vida de maneira globalizada: a poluição do meio ambiente marítimo. Serão abordadas suas principais causas e as preocupações que todos os navegantes devem ter para evitar que essa poluição se agrave provocando um problema ainda maior, causando a destruição de uma das principais fontes de recursos para a vida humana: o oceano, assim como assuntos referentes sobre o que estabelecem as convenções e as leis que foram criadas com o objetivo de salvaguardar este bem de valor incomensurável.

**Palavras-chave:** proteção, meio ambiente, ecossistemas, poluição do meio ambiente marítimo, oceano.

## ABSTRACT

This study evidences the importance of the protection of the waterway environment. Therefore a great and serious global problem is emphasized, affecting not only the human being but the entire balance of all ecosystems and sorts of life in a worldwide way: The pollution of the maritime environment. It will be discussed its main causes and concerns that all seafarers must bear in mind to avoid that this pollution gets worse, causing a problem even greater and leading to the destruction of one of the most important source of life: the ocean, as well as issues concerning what establish the laws and conventions created aiming to protect this inconceivably valuable good.

**Key words:** Protection, environment, ecosystems, pollution of the maritime environment, ocean.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Região costeira poluída devido ao lixo _____	14
Figura 2: Tartaruga com lixo no aparelho digestivo _____	15
Figura 3: Navio deslastrando _____	17
Figura 4: Destino do óleo derramado _____	20
Figura 5: Ave contaminada por petróleo _____	22
Figura 6: Mortandade de peixes devido a lançamento de inseticida _____	23
Figura 7: Manguezal destruído por derramamento de óleo _____	23
Figura 8: Barcos com barreiras de contenção _____	24
Figura 9: Skimmer recolhedor de óleo tipo vertedouro _____	25
Figura 10: Petróleo recolhido com manta absorvente _____	26
Figura 11: Recolhimento manual _____	26
Figura 12: Número de derramamentos grandes (> 700 toneladas) _____	27
Figura 13: Quantidade de petróleo derramada (> 7 toneladas) _____	28
Figura 14: Derrames <7 toneladas por causa, 1974-2011 _____	28
Figura 15: Derrames 7-700 toneladas por causa, 1970-2011 _____	29
Figura 16: Derrames >700 toneladas por causa, 1970-2011 _____	29
Figura 17: Grandes derramamentos de petróleo desde 1967 _____	30

# SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	10
CAPÍTULO 1 – A POLUIÇÃO DO MEIO AMBIENTE MARINHO	
1.1 – O meio ambiente marinho	11
1.2 – A Poluição Marinha	12
CAPÍTULO 2 – TIPOS DE POLUIÇÃO	
2.1 – A poluição por lixo marinho	14
2.2 – A poluição por água de lastro	16
2.3 – A poluição por óleo	19
2.3.1 – Comportamento do óleo	20
2.3.2 – Efeitos de um derramamento	21
2.3.3 – Técnicas de limpeza	24
2.3.4 – Vazamento de óleo no mar	27
2.3.5 – Grandes acidentes	29
CAPÍTULO 3 – LEGISLAÇÃO SOBRE A POLUIÇÃO MARINHA	
3.1- Legislação nacional	31
3.1.1 – NORMAM-20	31
3.1.2 – Lei do óleo	32
3.2-Legislação Internacional	33
3.2.1 – INTERVENTION, 1969	33
3.2.2 – CLC, 1969	34
3.2.3 – MARPOL, 1973	34
3.2.4 – SOLAS, 1974/1988	34
3.2.5 – OPRC, 1990	35
3.2.6 – AFS, 2001	35
3.2.7 – BWB, 2004	35
3.2.8 – SRC, 2009	36
CONSIDERAÇÕES FINAIS	37
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	38

## INTRODUÇÃO

A proteção ao meio ambiente é questão de grande relevância na atualidade, tendo em vista que a sociedade moderna, apesar dos avanços e desenvolvimentos alcançados, muitas vezes acaba por acarretar a degradação ambiental.

Ou seja, a poluição existirá toda vez que resíduos sólidos, líquidos ou gasosos, produzidos por microorganismos, ou lançados pelo homem na natureza, forem superior à capacidade de absorção do meio ambiente, provocando alterações na sobrevivência das espécies. A poluição pode ser entendida, ainda, segundo a Legislação Ambiental, sendo definido no art. 3º, III, da Lei nº 6.938/81, como:

A degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente prejudiquem a saúde, segurança e bem-estar da população; criem condições adversas às atividades sociais e econômicas; afetem desfavoravelmente a biota; afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente; lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos.

Toda a humanidade tem plena consciência de que a poluição é essencialmente produzida pelo homem e está diretamente relacionada com os processos de industrialização e a conseqüente urbanização da humanidade.

E em relação ao ambiente marinho não é diferente, pois à medida que o transporte marítimo se desenvolve significativamente, maior tem sido o impacto ambiental sofrido. Entretanto, a partir de algumas grandes tragédias, a preocupação da Comunidade Marítima aumentou, dando origem à adoção internacional de regulamentos e recomendações que são estudados em conjunto pelos mais diversos componentes dessa comunidade.

Este estudo pretende abordar a poluição marinha de modo geral, enfatizando os impactos decorrentes do derramamento de óleo, formas de evitar os grandes impactos e a ação da Comunidade Marítima a fim de proteger o meio ambiente aquaviário, detalhando os assuntos de maior relevância.

# CAPÍTULO 1

## A POLUIÇÃO DO MEIO AMBIENTE MARINHO

### 1.1 – O meio ambiente marinho

Os oceanos dirigem um sistema global que tornam a Terra habitável para a humanidade e sua imensidão pode ser ilustrada por cobrir três quartos da superfície terrestre, contendo 97 por cento da água do planeta. Além disso, é o responsável pela absorção de cerca de 30 por cento de dióxido de carbono produzido pelo homem, amenizando os impactos do aquecimento global. Em relação à biodiversidade, pode ser enfatizado que os oceanos contêm cerca de 200.000 espécies identificadas, mas os números reais podem estar na casa dos milhões; cerca de três milhões de pessoas dependem da biodiversidade marinha e costeira para subsistência; e a pesca emprega direta ou indiretamente mais de 200 milhões de pessoas.

Assim sendo, os oceanos têm sido meios vitais para o comércio e transporte, destacando-se inicialmente como um grande gerador de alimentos. A propósito o transporte marítimo é um dos pilares do comércio mundial transportando mais de 8,02 bilhões de toneladas, e com um crescimento médio anual de mais de 5%, por isso possui importância vital na economia das nações desenvolvidas e em fase de desenvolvimento.

Entretanto, no século XX, a evolução tecnológica mostrou outras perspectivas da exploração do leito e subsolo marítimo, revelando às nações que o mar é uma extraordinária fonte de riquezas e de matéria prima, consagrando ainda mais o espaço marítimo como fundamental para economia internacional cada vez mais globalizada.

A mobilização das matérias primas e energia geram uma enorme quantidade de resíduos e com o fato dos grandes pólos industriais e da concentração humana terem se estabelecido próximos a zona costeira (quase 50% da população mundial) ou estuarina levou ao uso indiscriminado dos oceanos como depósito final e durante um longo período de tempo, a introdução desses poluentes nos oceanos tem conduzindo a uma acumulação de substâncias tóxicas, disseminando mortandade e contaminação dos seres vivos do oceano.

Atualmente, a contaminação marinha é um dos maiores problemas que tem tido a humanidade, já que há dificuldade de gerenciar satisfatoriamente os resíduos e dejetos lançados aos oceanos. Segundo a GESAMP (Grupo de Peritos sobre os Aspectos Científicos da Poluição Marinha), o transporte marítimo é responsável por mais de 12% da contaminação do mar.

Dentre os inúmeros materiais jogados ao mar, os mais prejudiciais são o petróleo e seus derivados. Aproximadamente 600 mil toneladas de petróleo são despejados no mar anualmente em decorrência de acidentes, descargas ilegais e até em decorrência de operações normais de transporte marítimo.

## 1.2 - A Poluição Marinha

A poluição marinha é definida oficialmente pela International Commission for the Exploitation of the Seas (ICES) - Comissão Internacional para a Exploração dos Oceanos:

A introdução pelo homem, direta ou indiretamente, de substâncias ou energias no meio marinho que resultam em efeitos deletérios como prejuízo aos recursos vivos; prejuízo à saúde humana; dificuldade das atividades marítimas, inclusive a pesca; impedimento da utilização da água para os fins adequados e redução das amenidades.

A poluição consubstancia uma terrível ameaça, visto que pode atingir drástica e rapidamente o ambiente marinho com morte instantânea do plâncton, ou ainda pela bioacumulação que é o fenômeno através do qual os organismos vivos acabam retendo dentro de si algumas substâncias tóxicas que vão se acumulando também nos demais seres da cadeia alimentar até chegar ao homem, sendo um processo lento de intoxicação muitas vezes letal.

A imensa quantidade de substâncias lançadas nos oceanos produz o aparecimento de organismos que prejudicam o desenvolvimento da vida marinha e também compromete o percentual de alimentos. Em muitas regiões litorâneas, onde isso ocorre, as praias tornam-se impróprias para o banho de mar. O elevado nível de concentração de substâncias compromete a produção de oxigênio e de plânctons, que são responsáveis por produzir cerca de 40% do nosso oxigênio. Os excessos de material orgânico no mar acabam formando as chamadas "marés vermelhas", que matam os peixes e tornam os frutos do mar impróprios para o consumo. É importante salientar que os oceanos não são separados, isso significa que as poluições estão "globalizadas", assim como os impactos.

Durante o século XX, cerca de 75% dos estoques de peixes e crustáceos do mundo foram comprometidos pela pesca predatória. No século 21, o vilão dos mares será o baixo nível de oxigênio, gerado por impactos ambientais causados pelo ser humano nos ecossistemas terrestres. Cerca de 120 milhões de toneladas de nitrogênio são usadas a cada ano como fertilizante. Desse total, só 20 milhões são retidos nos alimentos, enquanto o restante é despejado pelos rios no mar. O lançamento de esgoto não tratado e as crescentes emissões de gases poluentes são outros fatores que reduzem o oxigênio dos oceanos. Quando

a poluição dos oceanos é feita por matéria orgânica, geralmente esgotos não tratados, há uma violenta proliferação de bactérias e microorganismos patogênicos que atacam a saúde, com doenças como diarreias, hepatites, micoses.

A contaminação por poluentes químicos, principalmente hidrocarbonetos de petróleo e outros compostos orgânicos persistentes, além, é claro, dos metais pesados, é freqüentemente pontual, uma vez que depende de pontos de exploração e operações com cargas de petróleo e isso não ocorre em toda extensão da costa brasileira.

Recuperar o meio-ambiente costeiro depende essencialmente de uma combinação de esforços que passam por humanizar a vida da população até a aplicação adequada de recursos financeiros para recuperar áreas já muito contaminadas ou degradadas.

Os principais grupos de contaminantes marinhos estão representados pelos nutrientes inorgânicos, metais, hidrocarbonetos de petróleo, organoclorados, organoestanhos, dioxinas e furanos. O grupo mais conhecido e especialmente citado acima é o dos nutrientes inorgânicos, que carregam altas dosagens de fosfato e nitrogênio e têm como agente causador os esgotos urbanos despejados no mar, principal origem de microorganismos causadores de doenças como hepatite, por exemplo.

Outro grupo de contaminante bastante conhecido é o hidrocarboneto do petróleo. Como grande a parte das jazidas está em alto mar, a possibilidade de derramamento, a perda no transporte e na queima do petróleo são responsáveis por essas substâncias tóxicas na água do mar. Além disso, o uso diário do petróleo e derivados, como a gasolina, também aporta uma carga significativa deste contaminante.

O grupo dos organoestanhos, presentes em tintas de embarcações, tem sido objeto de estudo. O organoestanho também é proibido em praticamente todo o mundo. Essas substâncias são capazes de afetar os hormônios dos peixes provocando, inclusive, o hermafroditismo, ou seja, a troca de sexo de invertebrados.

As dioxinas e furanos, que pertencem à categoria dos organoclorados, são considerados de alta toxicidade, pois são sub-produtos industriais derivados da produção de praguicidas e plásticos. Fazem parte do grupo denominado POPs (poluentes orgânicos persistentes). Depois de liberados no meio ambiente, não se degradam facilmente. Penetram na cadeia alimentar onde se acumulam nos tecidos gordurosos dos animais. Os POPs, que são substâncias que causam câncer e afetam o sistema imunológico e cardiovascular, não são solúveis em água e não são metabolizados com facilidade. Ocorre, então, o processo de bioacumulação, que afetam os animais do topo da cadeia alimentar. Nela está incluído o homem.

## CAPÍTULO 2

### TIPOS DE POLUIÇÃO

#### 2.1 – A poluição por lixo marinho

O lixo marinho consubstancia todo resíduo sólido (plástico, papel, madeira, vidro, isopor, borracha e outros) introduzido aos ambientes marinho ou costeiro. Já que viaja longas distâncias devido aos efeitos das correntes oceânicas e dos ventos, é encontrado em todos os lugares. Como por exemplo, áreas dos mares e oceanos do mundo, e não somente em regiões densamente povoadas, mas também em lugares remotos, bem longe de qualquer fonte óbvia de lixo.



**Figura 1: Região costeira poluída devido ao lixo**

As fontes do lixo marinho são usualmente descritas na literatura como aquelas baseadas em terra, que incluem os freqüentadores das praias, os sistemas de drenagem de rios e esgotos e a própria geração de resíduos nas cidades costeiras, e fontes baseadas no mar, representadas por navios, barcos de pesca e pelas plataformas oceânicas.

A importância das fontes marinhas foi reconhecida com a promulgação do Anexo V da *International Convention for Prevention of Pollution from Ships* (MARPOL, 1973/78), que proíbe o descarte de resíduos plásticos no ambiente marinho e regulamenta o descarte de outros resíduos nos oceanos por qualquer tipo de embarcação. Porém, em uma escala global, há fortes evidências de que as principais fontes de lixo marinho são baseadas em terra.

- **Principais fontes de lixo marinho baseadas no mar:**

- a) Transporte comercial naval de carga e de passageiros coletivos e navios de cruzeiro marítimo
- b) Barcos de pesca;
- c) Embarcações da frota militar e de pesquisa;
- d) Embarcações de recreio;
- e) Plataformas de petróleo; e Instalações de aquicultura.

- **Principais fontes de lixo marinho baseada em terra:**

- a) Aterros municipais (lixões) localizados na zona costeira;
- b) Transporte estuarino de resíduos de aterros públicos, etc, ao longo de rios e outras vias navegáveis internas;
- c) Descargas de esgotos municipais in natura e águas pluviais;
- d) Instalações industriais;
- e) Turismo (visitantes recreativos da região costeira).

Nas últimas décadas, conseqüências diretas da presença de lixo em ambientes marinhos e costeiros foram reportadas em todo mundo. Estas incluem danos relacionados à biota marinha e as mais diversas atividades humanas. De forma geral podem ser citadas como conseqüências diretas:

- Danos à biota marinha: os danos mais reportados pela literatura são o enredamento e a ingestão. Peixes, aves, tartarugas, mamíferos marinhos e invertebrados bentônicos estão entre os animais impactados;



**Figura 2: Tartaruga com lixo no aparelho digestivo**

- Introdução de espécies exóticas;
- Prejuízos à navegação e às atividades pesqueiras;
- Degradação dos atributos estéticos e da beleza cênica do ambiente;
- Aumento de despesas municipais com limpezas periódicas;
- Dispersão de doenças através da proliferação de vetores;
- Diminuição das receitas advindas do turismo.

Além destas, diversas conseqüências indiretas são reportadas e em geral são ainda pouco estudadas inclusive em países desenvolvidos, como:

- Contaminação da água e da biota marinha através da liberação de contaminantes adsorvidos aos plásticos, causando impactos em nível populacional;
- Redução dos estoques pesqueiros;
- Contaminação de peixes e outros organismos que fazem parte da alimentação humana.

Em se tratando da prevenção da poluição pelo lixo, há o Anexo V e Regra 9 da MARPOL, cujo regulamenta que as embarcações com um comprimento total de 12 metros, ou mais, deve exibir cartazes escritos no idioma de trabalho informando à sua tripulação e aos seus passageiros as exigências relativas ao lançamento de lixo conforme aplicável.

Além disto, é exigido criar um Plano de Gerenciamento de Lixo - também escrito no idioma de trabalho - que deve conter procedimentos escritos para coleta, armazenamento, processamento e descarga do lixo, incluindo o uso de equipamentos de bordo. Deverá ser designada, também, a pessoa encarregada de executar o plano.

Outro procedimento a ser adotado a bordo é o preenchimento do Livro de Registro de Lixo que apresentará os registros dos lançamentos correspondentes a cada incineração ou descarga com data e hora, posição do navio, descrição do lixo e quantidade estimada de lixo incinerado ou descarregado, a fim de comprovar que o lixo fora lançado de forma correta de acordo com as regras 3 e 5 desse mesmo anexo.

## **2.2 - A poluição por água de lastro**

Á água de Lastro consubstancia a água com suas partículas suspensas levada a bordo de um navio nos seus tanques de lastro, para o controle do trim, banda, calado, estabilidade ou tensões do navio. Seu principal objetivo é aumentar ou diminuir o calado do navio durante a

navegação a fim de garantir sua segurança operacional, consiste na água recolhida do mar e armazenada em tanques nos porões dos navios, com o intuito de dar estabilidade às embarcações quando elas estão navegando sem cargas. Além disso, a água de lastro tem por objetivo garantir a estabilidade do navio enquanto navegando e durante o processo de carga e descarga.



**Figura 3: Navio deslastrando**

O transporte marítimo movimenta mais de 80% das mercadorias do mundo e transfere internacionalmente 3 a 5 bilhões de toneladas de água de lastro a cada ano. Em adição, sete mil espécies animais e vegetais são transportadas anualmente através do globo pelo lastro. Esta é considerada absolutamente essencial para segurança e eficiência das operações de navegação modernas, proporcionando equilíbrio e estabilidade durante o processo de carga e descarga, assim como os navios sem carga.

Entretanto, a água de lastro pode causar sérias ameaças ecológicas, econômicas e à saúde. Uma vez que pode conter esgoto e materiais tóxicos, além de espécies animais e vegetais endêmicas. Estas últimas, como não têm predadores naturais, podem se reproduzir rapidamente e competir com espécies nativas. Bacilos ou outras formas de organismos patogênicos também podem ser carregados de uma região para outra junto com a água de lastro despejada no mar.

Os organismos que são introduzidos pela água de lastro variam de milímetros até peixes de 30 centímetros, afinal os organismos, que em seu estágio larval ou planctônico, se localizam na superfície, podem ser captados pelo navio e, quando se estabelecem no novo habitat, desenvolvem-se para seu estágio adulto. Entre as espécies que tem o potencial de serem transportadas estão as anêmonas, cracas, caranguejos, caracóis, mexilhões, ouriços do

mar, entre outras. Agentes patogênicos também já foram encontrados na água de lastro, como é o caso do *Vibrio Colerae*.

São inúmeros os registros de bioinvasão por meio da água de lastro no mundo inteiro. Existem algumas invasões de espécies alienígenas que são históricas tais como: mexilhão-zebra nos EUA, dinoflagelados na Austrália, e água-viva carnívora nos EUA, resultaram em prejuízos da ordem de US\$ 10 milhões e tiveram profundas e largas repercussões ecológicas.

Estimou-se que nos anos 90 mais de 3.000 espécies de animais e plantas foram transportadas diariamente ao redor do mundo e está provado que o número de espécies introduzidas mediante a água de lastro está crescendo continuamente. Mais de 40 espécies apareceram nos Grandes Lagos desde 1960; mais de 50 na Baía de São Francisco desde 1970. Nos Estados Unidos, identificou-se o mexilhão Zebra pela primeira vez na década de 80, que se proliferou pelas águas dos rios rapidamente, causando sérios danos ao ecossistema, sendo este oriundo de água de lastro.

Já no Brasil, verifica-se que houve a invasão do mexilhão dourado “*L. fortunei*” proveniente da água de lastro dos navios que atracaram nos portos da Argentina. Esta é uma espécie nativa de rios e arroios chineses e do sudeste asiático e, apenas recentemente, por razões desconhecidas, vem expandindo sua distribuição em todo o mundo.

Do estuário da Bacia da Prata, ele se expandiu rapidamente para os trechos superiores da Bacia do rio Paraná, invadindo principalmente os grandes rios, numa velocidade de cerca de 240 km/ano.

Em 2001, sua presença foi reportada na Usina de Itaipu e, em 2002, foi encontrado nas usinas hidrelétricas à jusante do Rio Paraná, em São Paulo. A entrada da espécie neste sistema de rios deve ter ocorrido através da intensa navegação e transposição de barcos utilizados na pesca esportiva. Em 2004, esta espécie foi detectada na Usina de Barra Bonita. O impacto do mexilhão dourado no Brasil tem sido grande e tem causado problemas de saúde pública, entupimento de tubulações, filtros de usinas hidroelétricas e bombas de aspirações de água, degradação das espécies nativas e problemas relacionados com a pesca.

As espécies marinhas exóticas são consideradas uma das quatro ameaças aos oceanos do mundo. Ao contrário de outras formas de poluição marinha, como derramamentos de óleo, em que ações mitigadoras podem ser tomadas e o meio ambiente pode eventualmente se recuperar, a introdução de espécies marinhas é, na maioria dos casos, irreversível.

Entretanto, há soluções técnicas que busca em conformidade com os recursos disponíveis e o tipo de embarcação envolvida, determinar o método mais seguro para

realização da operação de lastreamento e deslastreamento. No Brasil é adotado uma regra geral prevista pela NORMAN 20, dizendo que a troca de água de lastro deve ser realizada a uma distância mínima de 200 milhas náuticas da terra mais próxima e em águas com profundidade de no mínimo 200 metros.

Vários são os métodos disponíveis para a troca de água de lastro. Identificam-se três:

- Método Seqüencial: Os tanques de lastro são esgotados e cheios novamente em águas oceânicas.
- Método do Fluxo Contínuo: Os tanques de lastro são ao mesmo tempo cheios e esgotados, por meio de bombeamento de águas oceânicas.
- Método de Diluição Brasileiro: Ocorre carregamento de água de lastro através do topo e, simultaneamente, a descarga dessa água pelo fundo do tanque, à mesma vazão, de forma que o nível de água de lastro permaneça constante.

Além destes, outros métodos são utilizados, tais como: Método da troca de lastro em alto-mar e Método de Transbordamento. Trata-se de métodos de utilização restrita, pois, em determinadas situações, podem expor a tripulação ou a embarcação a situações de risco.

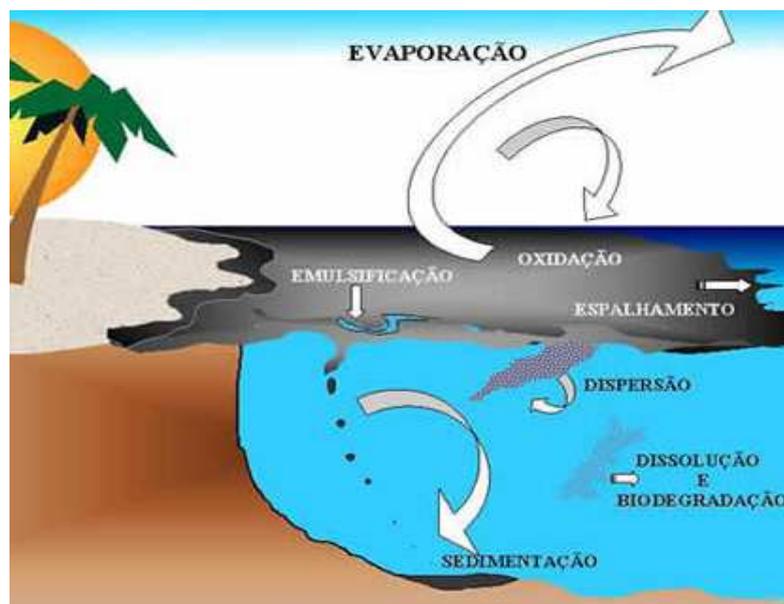
### **2.3 - A poluição por óleo**

O petróleo, chamado por muitos de “ouro negro”, é consumido em todo o mundo, principalmente pelos países mais desenvolvidos. É a fonte mais barata de obtenção de energia, além de servir como base para fabricação dos mais variados produtos, dentre os quais se destacam: benzinhas, óleo diesel, gasolina, alcatrão, polímeros plásticos e até mesmo medicamentos. Visto que possui um elevado consumo mundial, tem garantido avanços tecnológicos na área de exploração e produção em locais cada vez mais longe da costa.

Seu transporte geralmente é feito em grandes quantidades através de navios ou dutos devido à distância entre os locais de extração e utilização. Neste trajeto é onde normalmente ocorrem os acidentes, onde há derramamento de petróleo e como consequência, a poluição da água.

O derramamento de óleo no mar ocasionado por acidentes marítimos tem sido fonte constante de preocupação e debates em vários países. As chamadas “marés negras” resultam em verdadeiras catástrofes ambientais, com incalculáveis danos ao meio ambiente e a todos os seres, e alguns desses danos podem ser irreparáveis.

### 2.3.1- Comportamento do óleo



**Figura 4: Destino do óleo derramado**

O comportamento de óleos derramados no mar depende de vários processos mecânicos, químicos e biológicos chamados conjuntamente de intemperismo. Este reduz a concentração de diferentes grupos de hidrocarbonetos, alterando desta forma, a composição química dos óleos derramados.

A taxa destes processos é influenciada pelas condições de mar e vento, sendo que é mais efetiva nos primeiros períodos do derrame. De um modo geral, os principais fatores responsáveis pelo comportamento do petróleo no mar são os seguintes:

- **Espalhamento:** É um dos processos mais expressivos nos primeiros momentos de um derrame, já que é influenciado pelas condições climáticas e oceânicas, assim como por outros processos como evaporação, dissolução, entre outros, e depende do tipo de óleo derramado.
- **Oxidação:** É a reação das moléculas de hidrocarbonetos com o oxigênio, promovida pela luz solar. A oxidação se dá em velocidade muito pequena, tendo efeito menor em relação aos outros processos.
- **Dispersão:** A taxa de dispersão depende do tipo de óleo, o grau de intemperismo em que se encontra e do estado do mar, sendo mais propenso a se estabelecer na presença de ondas mais agitadas que se quebram.
- **Evaporação:** Depende da volatilidade do óleo derramando associado às condições climáticas. Grandes ondas, ventos fortes e mar agitado facilitam a evaporação do óleo, que pode perder até 25% do volume no primeiro dia de um derrame (óleo leve).

- **Emulsificação:** Processo em que o óleo tende a absorver a água, formando emulsões de água no óleo, favorecido pelas condições de mar moderadas a encrespadas. Porém, emulsões podem se separar em água e óleo novamente quando as condições de mar forem calmas ou quando estiverem encalhados na costa, e se forem aquecidos pela luz solar.
- **Dissolução:** Componentes pesados do óleo cru não se solubilizam, ao passo que os mais leves, como benzeno e tolueno têm maior solubilidade em água. Porém, estes componentes são os mais voláteis e são perdidos muitas vezes por evaporação mais rapidamente que por dissolução. Concentrações de hidrocarbonetos dissolvidos, então, raramente excedem uma parte por milhão e a dissolução não tem contribuição significativa para a remoção de óleo da superfície do mar.
- **Biodegradação:** Consiste na degradação do óleo por bactérias e fungos naturalmente presentes no mar. A taxa de biodegradação é influenciada pela temperatura e disponibilidade de oxigênio e nutrientes, principalmente nitrogênio e fósforo. Observa-se que este processo ocorre apenas quando existem água e óleo, sendo praticamente impossível a degradação do óleo na linha da costa devido à falta de água.
- **Sedimentação:** Ocorre principalmente após a adesão com partículas em suspensão ou matéria orgânica presentes na coluna de água. A maioria dos óleos crus não afunda sozinhos na água do mar devido à sua densidade menor que a da água. Por isso é necessária a união com outras partículas.

### **2.3.2- Efeitos de um derramamento**

O perigo em relação à utilização do petróleo consiste desde o processo de extração até o consumo, sendo o transporte o principal poluidor por vazamentos em grande escala de navios petroleiros. O dano causado por um vazamento implica diversos tipos de impactos ao meio ambiente marinho, destruindo habitats de espécies causando perceptível declínio de suas populações.

Os efeitos de um derramamento de óleo dependerão de muitos fatores, além das propriedades do óleo deve-se considerar também a sensibilidade ambiental da área. Em áreas mais costeiras, onde a profundidade e distância da costa são menores, os impactos relativos ao derramamento de óleo são extremamente relevantes, pois tendem a se manifestar com mais força do que em áreas mais profundas.

Em adição, há as atividades *off-shore*, que também representam grandes riscos de poluição por derramamento nas fases de perfuração e produção. Essas atividades implicam em impactos adicionais a da atividade de transporte, como por exemplo, os resultantes do descarte de fluidos e cascalhos na fase de perfuração. Os critérios para avaliação dos impactos decorrentes de um derramamento das atividades *off-shore* são os mesmos para as de transporte, devendo ser considerado tipo de óleo, condições climáticas e as áreas afetadas, abrangendo também os impactos sócio-econômicos.

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

- Aves marinhas: São uma das espécies mais vulneráveis quando o derrame se dá em ambientes costeiros, já que ao serem totalmente recobertas pelo óleo ocorre uma perda de temperatura do corpo, perturbações na locomoção, ou em morte por asfixia. O combate aos efeitos do óleo nas aves é bastante difícil e requer grande infra-estrutura e o envolvimento de várias pessoas, como biólogos e veterinários, que devem tentar combater vários itens como: stress, hipotermia, desidratação, anemia conseqüente de hemorragias, entre outros.



**Figura 5: Ave contaminada por petróleo**

- Peixes: Em espécies comestíveis, a contaminação por óleo torna os peixes impróprios para o consumo e passam a não ser mais negociados, trazendo grandes prejuízos à comunidade pesqueira tanto da modalidade oceânica como da litorânea. Em relação à mortandade pode-se citar que ocorre devido à intoxicação e falta de oxigênio na superfície, e no fundo, os peixes morrem por se alimentarem dos resíduos que afundam. Também ocorre a obstrução ou injúria das brânquias, resultando na necrose dos tecidos.



**Figura 6: Mortandade de peixes devido a lançamento de inseticida**

- Manguezal: São mais complexos e tendem a resistir mais eficientemente às perturbações ambientais. No entanto, um acidente de grandes proporções ocasionaria altas taxas de mortalidade das espécies dos manguezais, as quais se recuperariam, naturalmente, somente após um longo período de tempo.



**Figura 7: Manguezal destruído por derramamento de óleo**

Sendo assim, caso a mancha de óleo chegue aos manguezais e estuários, o sistema de raízes fica completamente impermeabilizado, tornando as árvores incapazes de absorver oxigênio e nutrientes. Por conseguinte, os vegetais perdem as folhas e ficam incapacitados de realizar a fotossíntese. Além disso, alguns animais que habitam esses ecossistemas morrem em poucos dias por não poder respirar, enquanto outros se intoxicam aos poucos ao comerem folhas e outros seres contaminados. A resposta do manguezal a um acidente dependerá do tipo de óleo e da espessura da camada de óleo, entre outros fatores. Apesar de serem considerados capazes de recuperar o solo e a água de regiões afetadas por acidentes envolvendo

derramamento de petróleo, a perda acentuada de folhas e brotos pode não conseguir ser compensada pela produção de novas folhas, impedindo a recuperação do vegetal.

- Consequências econômicas: A contaminação de uma área afeta muitas atividades além da pesca como, o turismo, as indústrias que são supridas pela água do mar, as estações de energia situadas próximo da costa e as atividades recreativas, tais como natação, pesca, mergulho e navegação. Pode ser acrescentado que a limpeza de áreas atingidas pela “maré negra” é de elevado custo, dando prejuízo às empresas envolvidas e oferece grande risco à saúde pública, uma vez que podem ocorrer explosões, incêndios ou intoxicação.

### 2.3.3- Técnicas de limpeza

Atualmente, existem várias técnicas e equipamentos para o combate, a contenção e recuperação de um derramamento de óleo no mar, incluindo em geral métodos físicos e químicos. Caso o óleo chegue à costa, a limpeza no local também será necessária e de suma importância. As principais técnicas utilizadas em caso de derramamento de óleo são:

- Barreiras de Contenção: A finalidade é conter derramamentos de petróleo e derivados, concentrando, bloqueando ou direcionando a mancha de óleo para locais menos vulneráveis ou mais favoráveis ao seu recolhimento. São utilizadas normalmente para proteger locais estratégicos, evitando que as manchas atinjam áreas de interesse ecológico ou sócio-econômico. Na maioria das vezes a contenção do óleo é trabalhada conjuntamente com ações de remoção do produto. Para tanto uma série de equipamentos ou materiais podem ser utilizados como "skimmers", barcaças recolhedoras, cordas oleofílicas, absorventes granulados, entre muitos outros.



Figura 8: Barcos com barreiras de contenção

- **Skimmers:** São dispositivos de sucção que flutuam e retiram o óleo da superfície da água. Em conjunto com a barreira de contenção, é visto normalmente como a solução ideal para remover o óleo derramado no ambiente marinho. Mas, infelizmente, o método vai de encontro à tendência natural do óleo que é de se espalhar conforme a influência de ventos, ondas e correntes. Ou seja, a recuperação é mais eficiente sob boas condições meteorológicas.



**Figura 9: Skimmer recolhedor de óleo tipo vertedouro**

- **Dispersantes Químicos:** Constitui formulações químicas de natureza orgânica que visam emulsionar o petróleo na água sob forma de pequenas gotículas que facilitam a biodegradação pela flora e fauna, devido à diminuição da relação volume/superfície entre óleo e água, acelerando o processo de autodepuração. São constituídos por ingredientes ativos, denominados surfactantes, e por solventes da parte ativa que permitem a sua difusão no óleo. A eficiência do dispersante, entre outras considerações, está relacionada aos processos de intemperização do óleo no mar.

- **Queima *In-Situ*:** É o nome dado ao processo de queima do óleo derramado no mar, no local ou próximo ao local do derramamento. Existem vários problemas que limitam o uso desta técnica, incluindo: o perigo da fonte de ignição, a formação de resíduos densos que podem afundar e questões de segurança. Alguns critérios devem ser levados em consideração antes de se iniciar a queima, como por exemplo, o tipo de barreira que está sendo utilizada (deve ser do tipo antifogo), a distância da mancha para embarcação avariada e se existe alguma população próxima do local, a toxicidade da fumaça que será gerada, o tipo de óleo derramado e os resíduos que poderão ser gerados, condições de tempo e mar.

Quando um derramamento de óleo resulta em contaminação da área costeira, é gerado maior impacto ambiental e econômico. Portanto, estratégias eficientes de limpeza devem ser

utilizadas, visando minimizar o mais rápido o possível os danos no local atingido. Dentre os mais utilizados na limpeza de ambientes costeiros estão os seguintes métodos:

- Absorventes de petróleo e derivados: É altamente eficiente para limpeza ou remoção de óleo em terra ou água. Podem absorver até 25 vezes seu próprio peso em petróleo e seus derivados. Diversos produtos estão disponíveis no mercado, sendo que a escolha do melhor absorvente deve ser feita criteriosamente, levando-se em conta as características do óleo, do ambiente e do próprio absorvente.



**Figura 10: Petróleo recolhido com manta absorvente**

- Remoção manual: É um método de limpeza mais trabalhoso, porém bastante eficaz em ambientes como: costões rochosos, praias e principalmente em locais restritos como conjunções de rochas, fendas, poças de maré, e até mesmo em áreas maiores como praias de areia. A retirada do óleo é feita manualmente através de utensílios como pás, rodos, baldes, latas, carrinhos de mão, etc, não causando nenhum dano adicional ao ambiente afetado pelo derramamento.



**Figura 11: Recolhimento manual**

- Biodegradação ou Biorremediação: Constitui no resultado da oxidação de certos componentes do óleo derramado, por micróbios como bactérias, fungos, algas unicelulares e protozoários. É um mecanismo natural de limpeza e remoção do óleo que possui eficiência variável, de acordo com as características físicas do próprio óleo, e também do ambiente, como temperatura, níveis de micróbios, nutrientes e oxigênio presentes no local.
- Barreiras, esteiras recolhedoras, "skimmers" e bombeamento: São equipamentos de contenção e recolhimento de óleo flutuante na superfície da água. Esses métodos podem ser utilizados em situações onde o óleo esteja acumulado, como por exemplo, em águas adjacentes e canais de mangue.

### 2.3.4- Vazamento de óleo no mar

Atualmente existem mais de 3.500 petroleiros em operação. Neste valor estão incluídos os maiores navios do mundo, que podem carregar mais de meio milhão de toneladas de óleo cru. Ou seja, quando ocorrerem acidentes envolvendo essas embarcações, certamente haverá grande dano ao meio ambiente devido ao intenso derramamento de óleo.

Por razões históricas os vazamentos são caracterizados por tamanho: maior que 7 toneladas, entre 7 e 700 toneladas e maior que 700 toneladas. Segundo dados da ITOPF (International Tanker Owners Pollution Federation), organização que dá assistência técnica em casos de derramamento, o número de grandes derramamentos (> 700 toneladas) diminuiu significativamente durante os últimos 42 anos, como pode ser visto na figura 12.

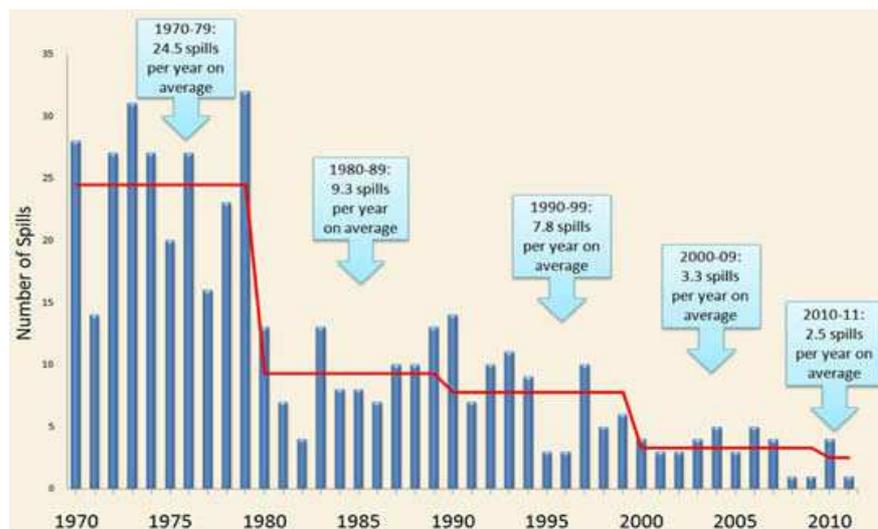
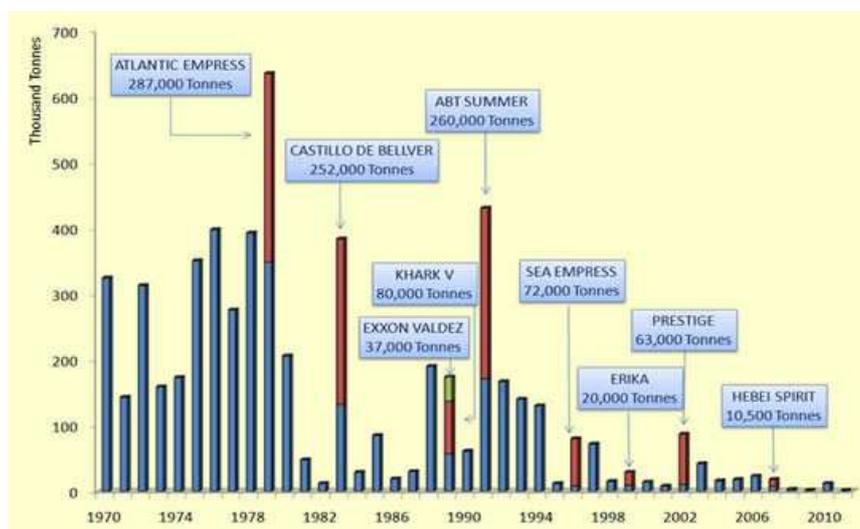


Figura 12: Número de derramamentos grandes (> 700 toneladas)

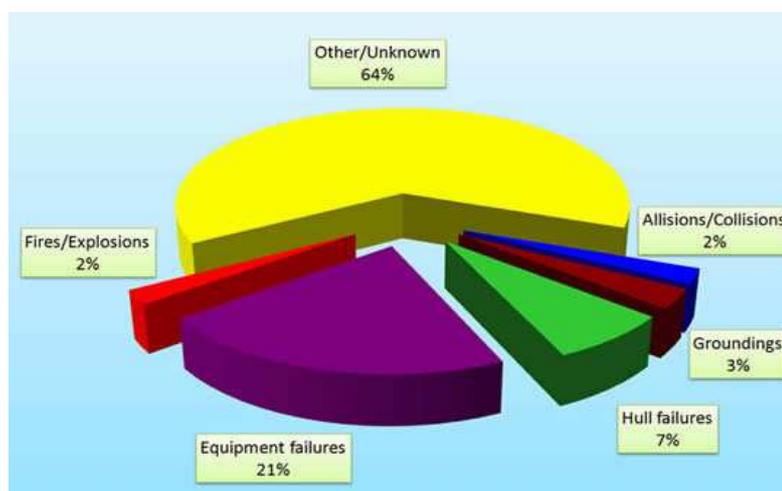
O volume de petróleo derramado a partir de navios-tanque demonstra uma melhoria significativa através das décadas. Consistente com a redução do número de derrames de petróleo a partir de navios-tanque, que podem ser ilustrados através da figura 13.



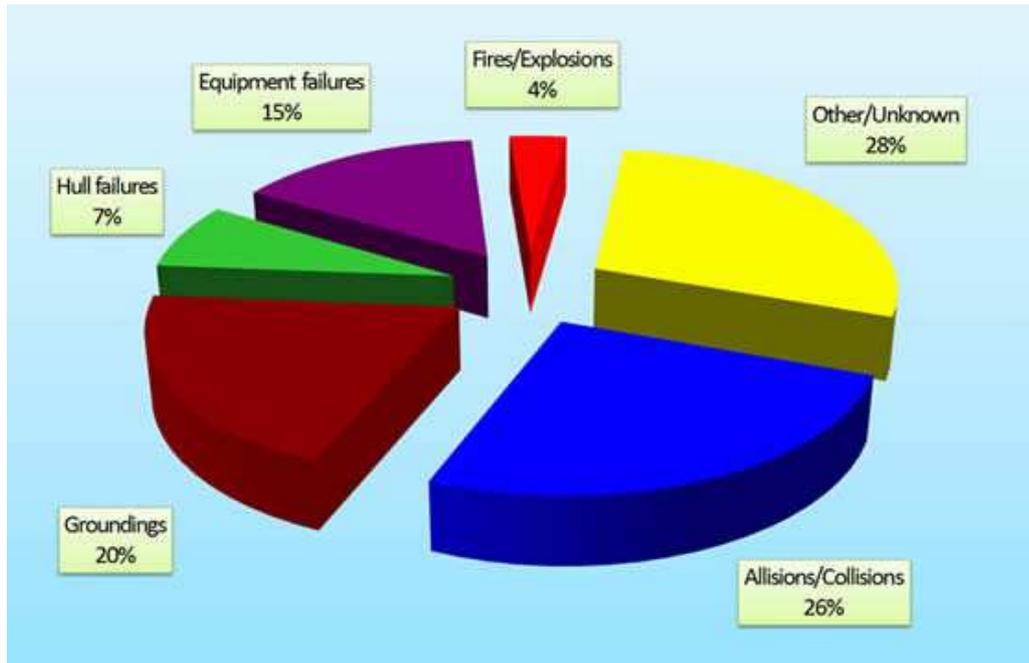
**Figura 13: Quantidade de petróleo derramada (> 7 toneladas)**

As causas dos derrames de petróleo são variadas, mas podem ter um efeito significativo sobre a quantidade total derramada. As principais foram consideradas: colisões, encalhes, falhas devido ao costado, falhas em equipamentos, incêndio, explosão e outros ou desconhecido. Outras causas incluem eventos tais como danos mau tempo e erro humano.

As categorias de derramamento pequeno e médio são por volta de 95% de todos os incidentes registrados, sendo que 40% e 29%, respectivamente, ocorreram durante operações de carga e descarga, que normalmente ocorrem nos portos e terminais de petróleo. Embora a causa destes derrames é desconhecida pode ter sido devido às falhas do equipamento e do casco, que são responsáveis por cerca de 46% destes incidentes para ambas as categorias (Figuras 14 e 15).

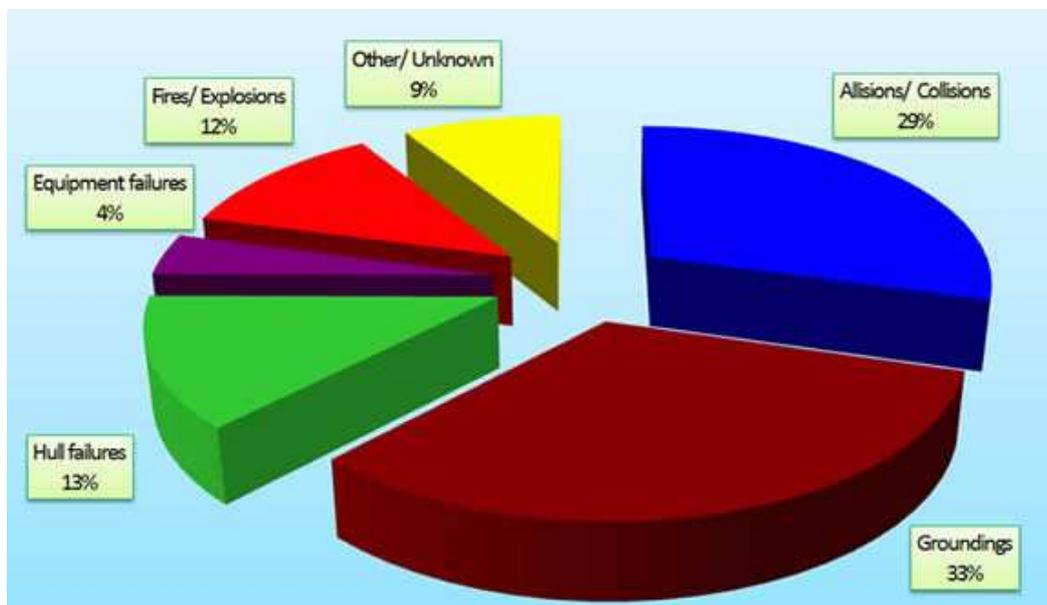


**Figura 14: Derrames <7 toneladas por causa, 1974-2011**



**Figura 15: Derrames 7-700 toneladas por causa, 1970-2011**

E em relação aos grandes derramamentos, pode-se notar através da figura 16, que o principal problema, tem sido durante operações de carga e descarga. Além disso, 61% destes casos são em decorrência de incêndios, explosões e falhas de equipamento.



**Figura 16: Derrames >700 toneladas por causa, 1970-2011**

### 2.3.5- Grandes acidentes

A figura 17 apresenta um breve resumo de 20 grandes derramamentos de petróleo desde 1967. Alguns destes incidentes causaram pouco ou nenhum dano ambiental, já que o

óleo foi derramado numa boa distância e não impactou a costa. EXXON VALDEZ é incluído para comparação, embora este incidente seja classificado fora do grupo.

Posição	NomeDoDestinatário	Ano	Localização	Tamanho Spill (toneladas)
1	<a href="#">ATLANTIC IMPERATRIZ</a>	1979	Off Tobago, West Indies	287.000
2	<a href="#">VERÃO ABT</a>	1991	700 milhas náuticas ao largo de Angola	260.000
3	<a href="#">CASTILLO DE BELLVER</a>	1983	Off Saldanha Bay, África do Sul	252.000
4	<a href="#">Amoco Cadiz</a>	1978	Off Bretanha, França	223.000
5	Refúgio	1991	Génova, Itália	144.000
6	<a href="#">ODYSSEY</a>	1988	700 milhas náuticas ao largo de Nova Scotia, Canadá	132.000
7	<a href="#">Torrey Canyon</a>	1967	Ilhas de Scilly, no Reino Unido	119.000
8	<a href="#">Sea Star</a>	1972	Golfo de Omã	115.000
9	<a href="#">Irenes SERENADE</a>	1980	Navarino Bay, Grécia	100.000
10	<a href="#">Urquiola</a>	1976	La Coruna, Espanha	100.000
11	<a href="#">PATRIOT HAWAIIAN</a>	1977	300 milhas náuticas ao largo Honolulu	95.000
12	Independenta	1979	Bósforo, na Turquia	95.000
13	<a href="#">JAKOB MAERSK</a>	1975	Porto, Portugal	88.000
14	<a href="#">Braer</a>	1993	Ilhas Shetland, no Reino Unido	85.000
15	Khark 5	1989	120 milhas náuticas ao largo da costa atlântica de Marrocos	80.000
16	<a href="#">Mar Egeu</a>	1992	La Coruna, Espanha	74.000
17	<a href="#">Sea Empress</a>	1996	Milford Haven, Reino Unido	72.000
18	Nova	1985	Off Kharg Island, Golfo do Irã	70.000
19	Katina P	1992	Off Maputo, Moçambique	66.700
20	<a href="#">PRESTIGE</a>	2002	Off Galiza, Espanha	63.000
35	<a href="#">Exxon Valdez</a>	1989	Prince William Sound, Alasca, EUA	37.000

**Figura 17: Grandes derramamentos de petróleo desde 1967**

## **CAPÍTULO 3**

### **LEGISLAÇÃO SOBRE A POLUIÇÃO MARINHA**

#### **3.1 – Legislação Nacional**

No Brasil, a Autoridade Marítima é exercida pelo Comandante da Marinha, de acordo com o Art. 39 da Lei Federal nº 9.537 – Lei de Segurança do Tráfego Aquaviário (LESTA). A lei reflete o costume, a tradição, a experiência, a participação efetiva e permanente da Marinha do Brasil nos assuntos marítimos de nosso país.

De acordo com a citada Lei, a Diretoria de Portos e Costas (DPC) é o representante da Autoridade Marítima (AM) e, em conjunto com outros setores da Marinha do Brasil, cabe-lhes, além de outras competências, assegurar, no mar aberto e nas hidrovias interiores, a prevenção da poluição ambiental por parte de embarcações, plataformas ou suas instalações de apoio.

Com o intuito de atender as determinações e orientações internacionais previstas, a AM promulga as Normas da Autoridade Marítima (NORMAM), que estabelecem procedimentos, definem responsabilidades e regulam o tráfego aquaviário e suas atividades nas águas jurisdicionais brasileiras.

Decorrentes desta legislação são atribuídas como de responsabilidade da Marinha do Brasil, em relação à preservação do meio ambiente, as seguintes tarefas, dentre outras:

- estabelecer os requisitos referentes às condições para a prevenção da poluição por parte das embarcações, plataformas ou suas instalações de apoio;
- delegar aos municípios a fiscalização do tráfego de embarcações que ponham em risco a integridade física de qualquer pessoa nas áreas adjacentes às praias, quer sejam marítimas, fluviais ou lacustres.

#### **3.1.1- NORMAM-20**

De acordo com o supracitado, o Diretor de Portos e Costas, no uso das atribuições que lhe são conferidas no artigo 4º da Lei nº 9.537 (LESTA), elabora e emite normas visando à segurança do tráfego.

Em relação ao meio ambiente, a NORMAM-20/DPC consubstancia de suma importância. Visto que versa sobre o Gerenciamento da Água de Lastro de Navios, sendo de caráter obrigatório a todos os navios equipados com tanques ou porões de água de lastro que entrem ou naveguem em Águas Jurisdicionais Brasileiras (AJB).

Esta NORMAM estabelece que ao realizar a troca da Água de Lastro deve-se ter em mente os aspectos de segurança da tripulação e da embarcação e estar sob condições meteorológicas favoráveis. Desta maneira, as seguintes medidas devem ser tomadas:

a) As embarcações deverão realizar a troca da Água de Lastro a pelo menos 200 milhas náuticas da terra mais próxima e em águas com pelo menos 200 metros de profundidade, considerando os procedimentos determinados nesta Norma. Será aceita a troca de Água de Lastro por quaisquer dos métodos: Sequencial, Fluxo Contínuo e Diluição.

b) Quando não for possível operar de acordo com descrito acima, a troca deverá ser realizada o mais distante possível da terra mais próxima e, em todos os casos, a pelo menos 50 milhas náuticas e em águas com pelo menos 200 metros de profundidade.

Além disso, os navios que escalem em portos ou terminais brasileiros estão sujeitos à Inspeção Naval com a finalidade de determinar se o navio está em conformidade com esta Norma.

### **3.1.2- Lei do óleo**

É a lei nº 9.966, de 28 de abril de 2000, que dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências.

Dentre os itens essenciais abordados nesta lei estão os seguintes:

- A classificação das substâncias nocivas ou perigosas nas seguintes categorias, de acordo com o risco produzido quando descarregadas na água (Art. 4º):

I – categoria A: alto risco tanto para a saúde humana como para o ecossistema aquático;

II – categoria B: médio risco tanto para a saúde humana como para o ecossistema aquático;

III – categoria C: risco moderado tanto para a saúde humana como para o ecossistema aquático;

IV – categoria D: baixo risco tanto para a saúde humana como para o ecossistema aquático.

- A proibição da descarga, em águas sob jurisdição nacional, de substâncias nocivas ou perigosas classificadas na categoria "A", inclusive aquelas provisoriamente classificadas como tal, além de água de lastro, resíduos de lavagem de tanques ou outras misturas que contenham tais substâncias (Art. 15).

### **3.2- Legislação Internacional**

A IMO (International maritime organization) possui diversos comitês, o que aborda assuntos relacionados ao meio ambiente é o MEPC (Marine Environment Protection Committee), cuja função constitui examinar todas as questões que sejam da competência da IMO, com relação à prevenção e controle de poluição marinha e do ar, originada de navios, incluindo a cooperação com outras organizações internacionais acerca de questões relativas ao meio ambiente.

Há também o subcomitê da IMO: LC (London Convention, 1972), que constitui a Convenção sobre Prevenção da Poluição Marinha por Alijamento de Resíduos e Outros Materiais. Esta convenção fixa normas para controlar e regular, em nível mundial, o despejo de dejetos e outras substâncias de qualquer espécie por navios e plataformas. Além disso, pôde-se interromper a autorização para despejo no mar de substâncias radioativas em 1982 e, para a incineração de despejos químicos, em 1991.

Em se tratando das principais convenções da IMO relacionadas ao meio ambiente marinho existem: INTERVENTION, CLC, MARPOL, SOLAS (Safety of life at sea), OPRC, AFS, BWM, SRC, dentre outras.

#### **3.2.1- INTERVENTION, 1969**

É a Convenção Internacional relativa à Intervenção em Alto-Mar em caso de Acidentes por Óleo, 1969, que estabelece o direito do Estado Costeiro tomar, em alto mar, as medidas necessárias para prevenir, atenuar ou eliminar os perigos graves e iminentes que apresentem, para suas costas ou interesses conexos, uma poluição ou ameaça de poluição das águas do mar por óleo, resultante de um acidente marítimo ou das ações relacionadas a tal acidente, suscetíveis, segundo tudo indique, de ter graves conseqüências prejudiciais.

### **3.2.2- CLC, 1969**

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

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

Esta Convenção está ratificada por 79 países entre eles o Brasil, excluindo-se os Estados Unidos.

### **3.2.3- MARPOL, 1973**

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, tem por propósito o estabelecimento de regras para a completa eliminação da poluição intencional do meio ambiente por óleo e outras substâncias danosas oriundas de navios, bem como a minimização da descarga acidental daquelas substâncias no ar e no meio ambiente marinho.

A MARPOL 73/78 contempla atualmente seis anexos:

- Anexo I - Regras para prevenção da poluição por óleo;
- Anexo II - Regras para o controle da poluição por substâncias líquidas nocivas a granel;
- Anexo III - Regras para a prevenção da poluição por substâncias danosas, transportadas por mar sob a forma de embalagens;
- Anexo IV - Regras para a prevenção da poluição por esgotos dos navios;
- Anexo V - Regras para prevenção da poluição por lixo dos navios;
- Anexo VI - Regras para prevenção da poluição do ar por navios.

### **3.2.4- SOLAS, 1974/1988**

A Convenção internacional para salvaguarda da vida humana no mar aborda principalmente assuntos referentes à segurança marítima. No capítulo IX, sobre

gerenciamento para a operação segura de navios, é dito que a companhia e o navio deverão cumprir as exigências do Código Internacional de Gerenciamento de Segurança (ISM Code), cujo propósito consiste estabelecer um padrão internacional para a operação e gerenciamento seguro de navios e para a prevenção da poluição.

Por conseguinte, os objetivos do Código são dentre outros, evitar danos ao meio ambiente, em particular ao meio ambiente marinho e à propriedade.

### **3.2.5- OPRC, 1990**

Oil Pollution Preparedness, Response and Co-Operation ou Convenção internacional sobre preparo, resposta e cooperação em caso de poluição por óleo 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.

O principal propósito desta convenção consubstancia promover a cooperação internacional e aperfeiçoar as capacidades nacional, regional e global de preparo e resposta à poluição por óleo, e no caso do protocolo, à poluição por substâncias potencialmente perigosas e nocivas. O Brasil não ratificou o protocolo.

### **3.2.6- AFS, 2001**

Convenção Internacional sobre o Controle e Gerenciamento de Sistemas Antiincrustantes Danosos em navios, cujo objetivo é reduzir ou eliminar os efeitos nocivos ao meio ambiente marinho e à saúde humana causados por sistemas anti-incrustantes

Já que estudos científicos e pesquisas realizadas demonstraram que certos sistemas antiincrustantes utilizados em navios acarretam um risco grave de toxicidade e de outros impactos crônicos a organismos marinhos econômica e ecologicamente importantes e, ainda, que a saúde humana possa ser prejudicada pelo consumo de frutos do mar assim afetados.

### **3.2.7- BWM, 2004**

A descarga descontrolada de Água de Lastro e dos sedimentos nela contidos, descarregados por navios, levou à transferência de Organismos Aquáticos Nocivos e Agentes

Patogênicos, causando perdas e danos ao meio ambiente, à saúde pública, às propriedades e recursos.

Com o intuito de prevenir, minimizar e, por fim, eliminar os riscos da introdução de organismos aquáticos nocivos e agentes patogênicos existentes na água de lastro dos navios que entram nos portos, esta Convenção Internacional para o Controle e Gerenciamento da Água de Lastro e Sedimentos dos Navios foi adotada em 13/02/2004.

### **3.2.8- SRC, 2009**

Convenção Internacional para a Reciclagem Segura e Ambientalmente Adequada de Navios, cuja intenção é impedir, reduzir, minimizar e, na medida do possível, eliminar os riscos ambientais, à saúde humana e de segurança causados pela reciclagem de navios, levando em consideração as características específicas do transporte marítimo e a necessidade de assegurar a retirada tranquila de navios que tenham chegado ao fim de suas vidas úteis.

Entretanto, esta convenção ainda não entrou em vigor, já que é necessário pelo menos 15 Estados a tiverem assinado sem reserva de ratificação, aceitação ou aprovação, ou tiverem depositado o instrumento de ratificação, aceitação, aprovação ou adesão necessário. E destes, as frotas mercantes conjuntas devem constituir, pelo menos, 40% da arqueação bruta da frota mercante mundial. O Brasil não é parte contratante desta convenção.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Todos os tipos de poluição, em especial os provenientes de derramamentos de óleo no mar, deixam rastros de degradação que na maioria das vezes poderia ter sido evitada. Eles atingem animais, plantas e seres humanos, com uma remota possibilidade de recuperação efetiva dos seres atingidos devido à grande permanência das substâncias tóxicas nos ecossistemas.

Importantes convenções surgiram em resposta a várias catástrofes ecológicas como meios de tentar diminuir as agressões, criando regras e procedimentos preventivos e corretivos, tentando eliminar diferenças de práticas entre países e melhorar os padrões de segurança e qualidade dos navios.

Contudo, a maior dificuldade parece estar no respeito e na preservação do meio ambiente sobrepondo interesses econômicos. A falta de importância dada à discussão de projetos, leis, convenções e principalmente conscientização humana, leva a destruição vagarosa e dolorosa das águas.

A busca de melhores tecnologias e até mesmo de tecnologias alternativas deve ser constante, de maneira que seja coibida e minimizada a agressão ao meio ambiente marinho. O respeito e a preservação ao meio ambiente devem ser elementos decisivos no desenvolvimento das atividades econômicas.

Por conseguinte, é notável que há necessidade de protegermos o meio ambiente marítimo, uma vez que além de ser elemento essencial para que exista vida na Terra, é também indispensável para a Marinha Mercante realizar o comércio, e assim trazer para o país desenvolvimento econômico e conseqüentemente social.

Não devemos voltar às costas para o mar, pois é nele que está o nosso futuro. É preciso despertar a consciência da importância da preservação do meio ambiente marítimo para a grandeza e riqueza de nosso país.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1- BLOIS, Hamilton. *Prevenção da Poluição Marinha*. Rio de Janeiro: Expressão e Cultura, 1986. Costa, Ocimar Martins.
- 2- CAPREZ, M.A.; Borges, A.L. (2002). **Biorremediação, Tratamento para derrames de petróleo**. *Ciência Hoje* (30), 32-37
- 3- JÚNIOR, Francisco Gilson R Pôrto (2010). **Políticas Públicas e Iniciativas da sociedade Civil em Educação Ambiental**. Disponível em: <<http://pt.scribd.com/doc/59442669/1/Tratados-convencoes-e-acordos-internacionais>> Acesso em 30 de julho de 2012.
- 4- KRAEMER, Maria Elizabeth Pereira. **Gestão Ambiental: um enfoque no desenvolvimento sustentável**. Disponível em: <[http://www.ambientebrasil.com.br/gestao/des\\_sustentavel.doc](http://www.ambientebrasil.com.br/gestao/des_sustentavel.doc)> Acesso em 17 de maio de 2012.
- 5- PONS, A., Oliveira, I. **Derramamentos de petróleo e conseqüências para o meio ambiente**. Disponível em: <<http://www.arvore.com.br>> Acesso em 18.de março de 2012.
- 6- 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.
- 7- SILVA, Geraldo Eulálio do Nascimento e. *Direito Ambiental Internacional*. Rio de Janeiro: Thex, 1995.
- 8- 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.

- 9- \_\_\_\_\_. **Acidentes ambientais.** Disponível em: [http://ambientes.ambientebrasil.com.br/energia/acidentes\\_ambientais.html](http://ambientes.ambientebrasil.com.br/energia/acidentes_ambientais.html) Acesso em 23 de julho de 2012.
- 10- \_\_\_\_\_. **CCA-IMO.** Disponível em: <https://www.ccaimo.mar.mil.br/> Acesso em 30 de julho de 2012.
- 11- \_\_\_\_\_. **Comportamento do Petróleo na Coluna de Água.** Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br> Acesso em 24 de julho de 2012.
- 12- \_\_\_\_\_. **Futuro sustentável.** Disponível em: <http://www.un.org/en/sustainablefuture/oceans.shtml> Acesso em 12 de maio de 2012.
- 13- \_\_\_\_\_. **Gestão Ambiental:** um enfoque no desenvolvimento sustentável. Disponível em: [http://www.ambientebrasil.com.br/gestao/des\\_sustentavel.doc.](http://www.ambientebrasil.com.br/gestao/des_sustentavel.doc.) Acesso em 17 de maio de 2012.
- 14- \_\_\_\_\_. **ITOPF.** Disponível em: <http://www.itopf.com> Acesso em 24 julho de 2012.
- 15- \_\_\_\_\_. **Marine Accident Investigation Branch** (Ramo de investigação de acidente marinho) Disponível em: <http://www.maib.gov.uk> Acesso em 24 de julho de 2012.
- 16- \_\_\_\_\_. **Marinha mercante.** Disponível em: <http://www.library.com.br/Filosofia/maritimo.htm> Acesso em 10 de maio de 2012.
- 17- \_\_\_\_\_. **Poluição aquaviária.** Disponível em: [http://ambientes.ambientebrasil.com.br/agua/artigos\\_agua\\_doce/poluicao\\_da\\_agua.html](http://ambientes.ambientebrasil.com.br/agua/artigos_agua_doce/poluicao_da_agua.html) Acesso em 15 de março.
- 18- \_\_\_\_\_. **RIO + 20.** Disponível em: <http://www.uncsd2012.org/rio20/7issues.html> Acesso em 12 de maio de 2012.