

MARINHA DO BRASIL
CENTRO DE INSTRUÇÃO ALMIRANTE GRAÇA ARANHA
ESCOLA DE FORMAÇÃO DE OFICIAIS DA MARINHA MERCANTE

GABRIEL VITAL RAMOS MOREIRA
BRUNO DUARTE ARAÚJO DOS SANTOS

ACIDENTES AMBIENTAIS MARINHOS E A ABORDAGEM DA POLUIÇÃO
AMBIENTAL NA MARINHA MERCANTE:

Com ênfase em óleos e derivados

RIO DE JANEIRO

2016

GABRIEL VITAL RAMOS MOREIRA
BRUNO DUARTE ARAÚJO DOS SANTOS

**ACIDENTES AMBIENTAIS MARINHOS E A ABORDAGEM DA POLUIÇÃO
AMBIENTAL NA MARINHA MERCANTE:**

Com ênfase em óleos e derivados

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como exigência para obtenção do título de Bacharel em Ciências Náuticas do Curso de Formação de Oficiais de Náutica da Marinha Mercante, ministrado pelo Centro de Instrução Almirante Graça Aranha.

Orientador: Prof. Laís Raysa Lopes Ferreira

RIO DE JANEIRO

2016

GABRIEL VITAL RAMOS MOREIRA
BRUNO DUARTE ARAÚJO DOS SANTOS

**ACIDENTES AMBIENTAIS MARINHOS E A ABORDAGEM DA POLUIÇÃO
AMBIENTAL NA MARINHA MERCANTE:**

Com ênfase em óleos e derivados

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como exigência para obtenção do título de Bacharel em Ciências Náuticas do Curso de Formação de Oficiais de Náutica da Marinha Mercante, ministrado pelo Centro de Instrução Almirante Graça Aranha.

Orientador: Prof. Laís Raysa Lopes Ferreira

Data da Aprovação: ____/____/____

Orientador:

Assinatura do Orientador

NOTA FINAL: _____

AGRADECIMENTOS

Queremos agradecer , em primeiro lugar , a Deus , pela força e coragem que nos deu durante toda esta longa caminhada. Agradecemos também a nossos professores por todo apoio dado durante todo o curso. E principalmente a nossos amigos e respectivos pais e irmãos os quais não mediram esforços para que nos chegássemos até esta etapa de nossas vidas.

RESUMO

Poluição marinha é aquela caracterizada pela presença de lixos sólidos e poluentes líquidos nas águas dos mares e oceanos, que são frutos de atividade humana. A poluição marinha ocorre quando o resultado do derrame no mar de partículas, produtos químicos, resíduos resultantes da atividade agrícola, comercial, industrial ou residencial e ainda da disseminação de organismos invasivos que trazem efeitos negativos ou potencialmente negativos para o ecossistema. As principais causas da poluição marinha e poluentes são: O Petróleo, combustíveis e outros produtos químicos que chegam as águas dos oceanos quando ocorrem vazamentos em navios ou são descartados propositalmente por pessoas responsáveis por embarcações; Acidentes em oleodutos ou plataformas de petróleo que geram vazamento para as águas marinhas. Esse fenômeno é conhecido como Maré Negra; Lixos materiais (plásticos, ferros, vidros entre outros) que são jogados por pessoas que estão em navios ou jogados na praia; Lançamento de esgoto doméstico e industrial, sem o devido tratamento, nas águas. Grande parte do esgoto que chega nos mares e oceanos tem como origem os rios que receberam estes poluentes durante seu trajeto; Descarga de lama de dragagem; Deposição de resíduos radioativos ou perda acidental de submarino nuclear. Os produtos químicos potencialmente tóxicos podem aderir a pequenas partículas, facilmente ingeridas por plâncton e pequenos animais, que se alimentam por filtração. Assim, as toxinas entram na cadeia alimentar dos oceanos marçianos, podendo atingir altos níveis de contaminação. As partículas podem igualmente sofrer alterações químicas e matemáticas, alterando os níveis de oxigênio e provocando um grave estado anóxico no ambiente, em especial nos estuários.

Os navios representam uma fonte de poluição das águas, sendo o mais evidente os derrames de petróleo que podem ter efeitos devastadores. os hidrocarbonetos aromáticos policíclicos são tóxicos para a vida marinha, e muito difíceis de limpar. As consequências para o meio ambiente podem ser devastadoras dentre elas podem existir prejuízos para os ecossistemas marinhos, principalmente desequilíbrio ecológico; Contaminação de peixes e outros animais marinhos que serão consumidos por pessoas; Mortes de pássaros que se alimentam de peixes contaminados. Nos casos de vazamento de petróleo, também é comum ocorrer a morte de muitos pássaros que entram em contato com o petróleo; Águas das praias tornam-se impróprias para o banho; Alta mortandade, dependendo da poluição, de espécies animais marinhas; Degradação de regiões de mangues; Peixes mortos em consequência da poluição marinha.

Palavras-chave: Poluição marinha; petróleo; acidentes

ABSTRACT

Marine pollution is one characterized by the presence of solid waste and liquid pollutants in the waters of the seas and oceans, which are the result of human activity. Marine pollution occurs when the result of the spillage at sea of particles, chemicals, waste from agricultural, commercial, industrial or residential activity and even the spread of invasive organisms that bring negative effects or potentially harmful to the ecosystem. The main causes of marine pollution and pollutants are: The Oil, fuel and other chemicals that reach the waters of the oceans when leaks occur on ships or discarded purposely by those responsible for vessels; Accidents for oil or oil platforms that generate leakage to the marine waters. This phenomenon is known as Black Tide; Waste materials (plastics, iron, glass and others) that are played by people who are on ships or thrown on the beach; Launch of industrial and domestic sewage, without proper treatment, the water. Much of the sewage arriving in the seas and oceans has its origin rivers receiving these pollutants during their path; dredging mud discharge; Deposition of radioactive waste or accidental loss of nuclear submarine.

Potentially toxic chemicals can join small particles easily eaten by plankton and small animals which feed by filtration. Thus, the toxins enter the food chain of the Martian oceans, reaching high levels of contamination. The particles may also undergo chemical and mathematical changes, changing the oxygen level and causing a serious state in anoxic environment, particularly in estuaries.

The ships represent a source of water pollution, the most obvious oil spills that can have devastating effects. Polycyclic aromatic hydrocarbons are toxic to marine life, and very difficult to clean.

The consequences for the environment can be devastating among them there may be damage to marine ecosystems, especially ecological imbalance; Fish contamination and other marine animals that are consumed by people; Deaths of birds that feed on contaminated fish. In the case of oil spill, it is also commonly occurs the death of many birds that come into contact with oil; Waters of beaches become unfit for bathing; High mortality, depending on the pollution of marine species; Degradation of mangrove areas; Dead fish as a result of marine pollution.

Keywords: Marine pollution; oil; accidents

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

FRONAPE – Frota Nacional de Petroleiros

OPA – Oil Pollution Act

US/BC OSTF1 – United States/British Oil Spill Task Force

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO | 8 |
| 2 O MEIO AMBIENTE MARINHO | 10 |
| 2.1 A poluição marinha e o relatório Brundtland. | 11 |
| 2.2 As formas de poluição do meio ambiente e dos recursos marinhos. | 13 |
| 3 CASOS FAMOSOS DE POLUIÇÃO MARINHA | 15 |
| 3.1 O incidente <i>Nestucca</i> | 15 |
| 3.2 O incidente <i>Exxon Valdez</i> | 16 |
| 3.3 O incidente <i>Sea Empress</i> | 18 |
| 3.4 O incidente <i>Laura d'Amato</i> | 19 |
| 4 OBSERVAÇÕES A RESPEITO DO PLANEJAMENTO E RESPOSTAS A DERRAMAMENTO DE ÓLEO NO MAR NO BRASIL | 20 |
| 4.1 Plano de Emergência Individual (PEI) | 24 |
| 4.2 Plano de Área (PA) | 26 |
| 4.3 Plano Nacional de Contingência (PNC) | 27 |
| 4.3.1. Procedimentos operacionais e desenvolvimento das ações de resposta | 29 |
| 4.3.2. Instrumentos do PNC | 30 |
| 5 A IMPORTÂNCIA DE SISTEMA DE INFORMAÇÕES NO BRASIL | 32 |
| 6 CONCLUSÃO | 35 |
| REFERÊNCIAS | 37 |

1 INTRODUÇÃO

O mar sempre fascinou o Homem. Desde os mais remotos tempos o mar sempre Representou um desafio ao conhecimento humano. A população costeira, historicamente superior à continental, sempre buscou no mar sua sobrevivência; imperadores singraram os mares com suas embarcações ávidos pelas inesgotáveis riquezas de terras distantes, tal como contavam os marinheiros; povos inteiros lançaram-se ao desconhecido em busca de novas terras. Enfim, o Mar sempre desenvolveu um importante papel sócioeconômico ao longo da História: as navegações propiciaram a passagem da Idade Média para a Idade Moderna (tomada de Constantinopla em 1453) e incentivaram, na Nova Era, através das grandes navegações, o surgimento de novos Estados além-mar, o incremento das relações comerciais entre Estados que, inevitavelmente, tiveram o mar como palco de incontáveis conflitos, donde surgiu a necessidade de regulamentação de seu uso, com especial atenção aos mares abertos (os oceanos), aos quais se aplicaram uma infinidade regras consuetudinárias que há séculos vinham regendo as navegações em mares semi-abertos e fechados. Nesta época, a Europa, principal teatro de toda esta evolução de tecnologia marítima, ainda não compreendia a grandeza do bem da natureza que estenderia suas fronteiras culturais para terras e povos escondidos para além da imensidão do horizonte.

Em verdade, o Homem (e não somente o europeu) descobriu tardiamente a vital importância do mar, mais precisamente na recente década de 70, quando tomaram corpo alguns movimentos internacionais de proteção ao meio ambiente humano, indicando que a vida do Homem estava inexoravelmente ligada à própria preservação da Natureza.

A partir deste momento, o mar, como um *patrimônio comum da Humanidade*, passou a ser considerado em todos os seus complexos elementos, os denominados *recursos* marinhos vivos e não-vivos, um tratamento que não mais se limita à simples regulamentação de seu uso pela navegação.

O mar, assim como outros elementos da Natureza (atmosfera, rios, florestas a fauna e a flora) passou a significar fonte de vida, marinha e humana, a um preço muito alto. O desenvolvimento econômico dos Estados a partir do século XVI ganhou impulso com as navegações. Isto é inegável e se justifica no sucesso de uma das primeiras companhias de comércio internacional, a Companhia das Índias Ocidentais. No entanto, este desenvolvimento não ocorreu de forma ordenada, mesmo porque desordenadas e convulsivas foram as duas revoluções industriais inglesas que, naturalmente, tinham no mar a principal via de comércio de seus produtos industrializados. O aperfeiçoamento das embarcações, o desenvolvimento de

grandes plantas industriais às margens de rios e mares e o conseqüente aumento da população na faixa costeira provocou, gradativa e em escala exponencialmente crescente, a poluição do mar por resíduos tóxicos resultantes do insustentável desenvolvimento econômico que o Mundo experimentava.

Os problemas se acumulavam. O mar tornara-se uma grande lixeira resultado do acúmulo de produtos químicos, de lixo doméstico, de extensas manchas de petróleo; enfim, a vida do mar estava comprometida e indicava que a vida do Homem seguia para o mesmo caminho. Surgiu, então, a proposta de medidas preventivas e corretivas contra os efeitos da poluição marinha, e mais, de medidas de precaução que, definitivamente, visavam a impedir que tais efeitos ocorressem: os danos ao meio ambiente poderiam ser finalmente evitados. Pode-se dizer, então, que somente após a década de 70 o Mar passou a ser considerado em toda a sua plenitude, como verdadeiro “meio ambiente”, um repositório de vida.

Para ilustrarmos detalhadamente toda esta evolução da problemática da poluição marinha, elegemos como pontos básicos desta nossa dissertação o estudo do princípio da precaução, de seu reconhecimento nas diversas convenções sobre prevenção da poluição marinha e sua aplicação a casos concretos. No entanto, para atingirmos estes objetivos, necessárias se fazem algumas notas sobre a concepção moderna de mar e seus recursos, sobre o que é poluição e meio ambiente, e principalmente identificar quais os instrumentos de direito internacional se destacam na proteção ao meio ambiente marinho, seja em caráter regional, nacional ou mundial.

2 O MEIO AMBIENTE MARINHO

O objetivo deste painel é estabelecer a situação “de fato” do meio ambiente marinho, em torno da qual se verificou toda uma mobilização internacional para o combate da poluição marinha.

Em 1990 um relatório do grupo de *experts* das Nações Unidas sobre aspectos científicos da poluição marinha informou que os mares abertos estavam relativamente limpos, mas a destruição do *habitat* costeiro, se não fosse controlado, levaria à deterioração global da qualidade e produtividade do meio ambiente marinho. Este relatório afirmava que a contaminação química de áreas costeiras era um problema de muitas áreas, mas que contaminação por esgotos era muito mais séria. Outras fontes indicavam, em relação aos mares fechados e semifechados, que estes se tratam de grandes reservatórios sem drenagem. Produziram-se, então, relatórios alarmantes sustentando que o Mar Negro poderia se tornar incapaz de sustentar a vida de seus recursos marinhos e que o Mediterrâneo, Báltico¹⁸, apesar dos esforços para prevenção e combate da poluição, estavam muitíssimo estressados.

Numa análise econômica, o meio ambiente marinho deve ser considerado tanto em relação aos seus recursos vivos quanto aos não-vivos, alguns de grande importância, outros ainda à margem da produção econômica, inexplorados por carência de métodos científicos e materiais que os tornarão de interesse econômico humano. Em termos de direito internacional do meio ambiente, “meio ambiente marinho” deve ser considerado por completo, em toda a amplitude que permite identificar suas características biológicas. A melhor definição para “meio ambiente marinho” pode ser inferida a partir da definição de “área marítima” apresentada no artigo 1º da Convenção para Proteção do Meio Ambiente Marinho do Atlântico Nordeste, assinada em Paris em 1992. Segundo esta Convenção (que no Preâmbulo reconhece a vital importância tanto do meio ambiente marinho quanto da fauna e da flora para todas as nações), sua área de aplicação estende-se às águas internas e ao mar territorial dos Estados-partes, ao mar além e adjacente ao mar territorial sob jurisdição do Estado costeiro, conforme reconhecido pelo direito internacional, bem como ao alto-mar, inclusive o solo de todas as águas internas e seu subsolo. As águas internas são definidas como as águas que se estendem da linha base para o mar territorial até o limite de água fresca.

Finalmente, o limite de água fresca é aferido no período da maré baixa, estabelecendo-se no local onde o curso d’água interno adquire salinidade devido à presença da água do mar. Uma definição bastante completa e ampla. Meio ambiente marinho, neste contexto, compreende todos os seres vivos e não-vivos que se estabelecem sob as águas do mar, inclusive

aqueles seres vivos cuja cadeia alimentar estão inexoravelmente ligadas à vida marinha (i.e. aves marinhas).

Desta observação tem-se que o principal recurso do meio ambiente marinho consiste nas formas vivas, especialmente os pescados, os minerais dissolvidos na água e os minerais de subsolo marinho, petróleo, gases, energia direta e água fresca. Ao lado destes elementos, além das navegações, nas costas desenvolvem-se um número cada vez mais significativo de indústrias, de cidades, provocando, por conseguinte, um aumento da população, tudo se refletindo no aumento de dejetos levados ao mar: a poluição marinha.

2.1 A poluição marinha e o relatório Brundtland.

Em linhas gerais, poluição é tudo que o homem, direta ou indiretamente, introduz no meio ambiente, seja na forma de substâncias ou de energia, que provocam, ou podem provocar danos à saúde humana ou à dos seres vivos. No direito internacional do meio ambiente, diversas convenções de proteção do meio ambiente marinho cuidaram de definir “poluição” como a introdução pelo homem, direta ou indiretamente, de substâncias ou de energia no meio marinho, incluindo os estuários, sempre que a mesmo provoque ou possa vir a provocar efeitos nocivos, tais como danos aos recursos vivos e ao ecossistema marinho, perigo à saúde humana, entraves às atividades marítimas, incluindo entre estas a pesca e o uso legítimo do mar, alteração da qualidade da água do mar, no que se refere à sua utilização e deterioração dos locais de recreio.

A preocupação com a poluição do meio ambiente marinho surgiu com a constatação da insustentável poluição do meio ambiente humano, que inevitavelmente abrange os mares. A qualidade do meio ambiente humano e a preocupação com a poluição teve sua primeira manifestação por parte da comunidade internacional em 1972, por ocasião da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente Humano, realizada em Estocolmo, ao fim da qual foi apresentada uma Declaração de 27 princípios (Declaração de Estocolmo), com destaque ao Princípio 21, específico à proteção do meio ambiente, transcrito, referido e recordado em diversas convenções sobre proteção do meio ambiente, entre as quais se inclui a Declaração do Rio de 1992, que o retoma no enunciado de seu Princípio 02. Estas preocupações levaram a Assembléia Geral das Nações Unidas a criar, em 1983, a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (“*World Commission on nvironmental and Development*”), uma organização vinculada a governos e ao sistema da ONU, mas não sujeita ao seu controle. À Comissão então criada foram atribuídas três grandes funções:

- a) reexaminar as questões críticas relativas ao meio ambiente e desenvolvimento, e formular propostas realísticas para abordá-las;
- b) propor novas formas de cooperação internacional neste campo, de modo a orientar políticas e ações no sentido das mudanças necessárias e;
- c) dar aos indivíduos, organizações voluntárias, empresas, institutos e governos uma compreensão maior destes problemas, incentivando-os a uma atuação mais firme.

A Comissão constatou em audiências públicas realizadas em cinco continentes que muitas destas tendências de desenvolvimento resultavam em um número cada vez maior de pessoas pobres e vulneráveis, além de causarem danos ao meio ambiente. A Comissão se reuniu pela primeira vez em outubro de 1984 e publicou em abril de 1987 o chamando *Relatório Brundtland*, oficialmente denominado “Nosso Futuro Comum”.

De acordo com o Relatório Brundtland (1987), até recentemente o planeta era uma grande comunidade de Estados isolados, divididos em setores e com amplas áreas de interesse que nem sempre se alinhavam. Estes compartimentos, recentemente, começaram a se diluir. Isto se explica nas várias crises globais e da internacionalização dos modos de produção.

Alterações drásticas na economia dos Estados criaram vínculos entre as economias globais e a ecologia global: um problema deixou de ser atacado de forma isolada por que passou a influir nas relações econômicas de forma direta. As crises passaram a se interligar: o desflorestamento das terras altas provoca inundações nas terras baixas, a poluição local à montante prejudica a pesca à jusante; a deterioração das terras e a desertificação provocam os movimentos de imigração de povos de um Estado a outro e com o povo vão os problemas e a deterioração de outros sistemas ecológicos. Ainda segundo o Relatório, no limite da crise econômica, a crise ambiental torna-se uma questão de segurança nacional. O progresso humano deve atender às necessidades humanas e realizar as ambições do Homem de modo sustentável.

O conceito de desenvolvimento sustentável defendido no Relatório e repetido anos mais tarde no princípio 27 da Declaração do Rio 1992²³, significa a garantia ao homem sobre a capacidade de atendimento de suas necessidades e, principalmente, a garantia de que as gerações futuras atenderão também às suas, um conceito que encontra limites na tecnologia e na organização social, bem como na capacidade da própria biosfera em absorver os efeitos da atividade humana. O relatório Brundtland indicava tendências ambientais que ameaçavam (e continuam a ameaçar) modificar radicalmente o planeta, especialmente ameaçando a vida de muitas espécies, inclusive a humana. Segundo o relatório, a cada ano, 6 milhões de hectares de terras produtivas se transformam em desertos, o que em 30 anos, representará uma área igual à da Arábia Saudita. Anualmente são destruídos 11 milhões de

hectares em florestas que se transformam em terras agrícolas de baixa qualidade, incapaz de prover o sustento dos que nela se fixam. Na Europa as chuvas ácidas matam florestas e lagos, e danificam o patrimônio arquitetônico; a queima de combustíveis tóxicos espalha na atmosfera o dióxido de carbono que está provocando o aquecimento gradual da atmosfera do planeta; certos gases industriais ameaçam comprometer a camada de ozônio, a indústria e a agricultura despejam toneladas de substâncias tóxicas que poluem a cadeia alimentar humana, os rios e as águas subterrâneas. Um quadro caótico que, pelo expressivo número de convenções (principalmente de qualidade das convenções) após 1987, ano de sua publicação, nitidamente provocou nos governos e nas instituições multilaterais a consciência de que era impossível separar a questão do desenvolvimento econômico à do meio ambiente, pois muitas formas de desenvolvimento desgastavam o meio ambiente, quando dele não necessitavam de forma direta para a própria cadeia de produção. A pobreza, afirma o Relatório, continua sendo uma das principais causas e um dos principais efeitos dos problemas ambientais do mundo. Portanto é inútil abordar estes problemas de forma específica; deve ser tratado de forma mais ampla que englobe todos os fatores que compõem o problema.

Conclui o Relatório que o mundo está cada vez mais poluído e com recursos cada vez mais escassos. O crescimento econômico deve apoiar-se em práticas que conservem e expandam a base dos recursos ambientais; um crescimento que possibilitará a mitigação da pobreza que vem se intensificando na maior parte do mundo em desenvolvimento. Tudo isto somente poderá se dar com uma ação política que vise diretamente administrar o meio ambiente com o intuito de assegurar o progresso continuado e garantir a sobrevivência da humanidade.

2.2 As formas de poluição do meio ambiente e dos recursos marinhos.

Compulsando mais de uma dezena de convenções sobre meio ambiente marinho, com especial atenção para a Convenção sobre Direito do Mar, pudemos verificar, através de um método muito simples, quais as formas de poluição do meio ambiente marinho que mereceram especial atenção do legislador internacional:

- a) poluição de origem terrestre: proveniente de fontes terrestres, inclusive rios, lençóis freáticos, estuários, dutos e instalações de descarga;
- b) poluição proveniente de atividades relativas aos fundos oceânicos e ilhas artificiais e instalações sob jurisdição nacional, com especial atenção às atividades de extração de petróleo e gás natural;

- c) poluição proveniente de atividades no leito do mar, nos fundos marinhos e em seu subsolo além dos limites da jurisdição nacional;
- d) poluição por alijamento: lançamento deliberado no mar de dejetos e outras matérias a partir de embarcações, aeronaves, plataformas ou outras construções, inclusive afundamento deliberado destes no mar;
- e) poluição proveniente de embarcações: derramamento involuntário de substâncias tóxicas, nocivas, bio-acumulativas ou persistentes no meio ambiente, entre as quais se incluem os óleos e hidrocarbonetos derivados do petróleo, inclusive poluição radioativa proveniente de embarcações propulsadas por este tipo de energia;
- f) poluição proveniente da atmosfera ou através dela: aeronaves e utilização do espaço aéreo, bem como transportadas na atmosfera e depositadas no mar, provenientes de descargas poluentes;
- g) poluição originária das atividades de dumping,
- h) poluição proveniente de atividades e testes nucleares.

Foi em torno destas formas consideradas de poluição que se estabeleceram quase a totalidade de convenções de proteção ao meio ambiente marinho.

3 CASOS FAMOSOS DE POLUIÇÃO MARINHA

3.1 O incidente *Nestucca*

No dia 23 de dezembro de 1988, a barcaça-tanque *Nestucca*, de bandeira americana, com 90 m de comprimento e casco simples, transportando uma carga de 11.000 m³ de óleo combustível tipo C, colidiu com o rebocador, em *Oregon*, a cerca de 3 km da costa do estado de *Washington*, EUA .

O incidente ocorreu quando o rebocador, depois que o cabo de reboque partiu, estava tentando colocar uma equipe de resgate a bordo da barcaça para restabelecer o sistema de amarras. Com as péssimas condições de tempo e de mar, o rebocador furou o casco da *Nestucca* durante a operação de transferência de pessoal, derramando aproximadamente 875 m³ de óleo pesado no mar. O óleo atingiu as praias de *Grays Harbor* e nos cinco dias seguintes, contaminou várias praias na região de *Ocean Shores*.

A *Nestucca* foi rebocada para que fossem realizados reparos do casco a 45km de distância da costa, sendo comunicado à Guarda Costeira Canadense somente 25 dias depois de ocorrido, resultando com isso em uma maior contaminação.

O óleo chegou à costa oeste da Ilha de Vancouver, no Canadá, espalhando-se desde a localidade de *Victoria*, no sudeste da ilha, até atingir *Cape Scott*, no norte, 15 dias depois. A Guarda Costeira Canadense estimou que foram atingidos cerca de 170 km de costa .

As autoridades canadenses, assim como as norte-americanas, não realizaram tentativas de recuperação do óleo em águas abertas, pois condições adversas do mar e fortes correntes impediam o uso de barreiras de contenção. Como o uso de recolhedores foi ineficaz, a maior parte da limpeza foi realizada manualmente. Foi formada uma equipe de especialistas para o estabelecimento das prioridades de limpeza, convocados pela agência ambiental canadense.

Foram envolvidos no acidente mais de 350 funcionários da Equipe Regional de Emergências Ambientais e também de agências locais, além de voluntários que trabalhavam em conjunto . A decretação de moratória nas atividades de perfuração *offshore* de petróleo, por um período mínimo de cinco anos, pelo estado de *British Columbia*, foi uma consequência direta deste incidente, reforçada pelo incidente do *Exxon Valdez*, ocorrido em março do ano seguinte. Como as tecnologias, os métodos e os equipamentos adotados na exploração *offshore* foram considerados satisfatórios por um painel de estudos científicos, em 2002 foi suspensa a moratória.

Motivado pela repercussão destes incidentes, foi criado um painel público de revisão sobre segurança de navios-tanque e capacidade de resposta; foram feitas emendas à Lei de

Marinha Mercante; foi criada a força conjunta EUA/British Columbia; adotado o Plano de Contingências do Estado de *British Columbia* para Derramamentos de Óleo no Mar e desenvolvida a técnica de avaliação de limpeza.

A revisão sobre segurança de navios-tanque e capacidade de resposta, emitida em setembro de 1990, determinava que a capacidade de resposta de cada região canadense deveria ser suficiente para combater derramamentos de até 10.000 t. Para adoção das recomendações constantes no relatório, foram destinados recursos, em junho de 1991, pelo governo federal, para o aperfeiçoamento da estratégia de prevenção e resposta a derramamentos, direcionados à Agência Ambiental e à Guarda Costeira Canadense; e ao Ministério da Pesca e Oceanos.

Importantes modificações foram introduzidas na Lei de Marinha Mercante, em 1995, tais como a determinação de elaboração de planos de emergência para navios e instalações manipuladoras de óleo, além da exigência do estabelecimento de contrato com organizações privadas de resposta.

A criação da força-tarefa conjunta EUA/British Columbia (US/BC OSTF1) pretendeu aumentar a capacidade de prevenção, preparo e combate na costa oeste da América do Norte, através do compartilhamento de informações e recursos entre agências dos dois países, adoção de políticas e programas de redução de risco de derramamentos, e busca de uniformização de regulações. Composta inicialmente, em 1989, pelos executivos das agências ambientais com autoridade regulatória em derramamento de óleo dos estados do Alasca, Washington, Oregon, Califórnia e British Columbia, foi expandida com a entrada do Estado do Havaí, em 2001. Em 1992, foi elaborado, pela agência estadual responsável pela resposta a incidentes, o Plano de Contingência do Estado de British Columbia para derramamento de óleo no mar¹, tomando como base o Sistema de Comando de Incidentes.

3.2 O incidente *Exxon Valdez*

Na madrugada do dia 24 de março de 1989 o navio-tanque *Exxon Valdez*, que se dirigia do Alasca para a Califórnia, e encontrava-se fora da rota normal com o objetivo de evitar *icebergs* encalhou no Canal de *Prince William*, no Alasca, derramando aproximadamente 41.000 m³ de óleo no mar, sendo grande parte derramada nas primeiras horas.

Embora não tenha sido o maior acidente do mundo, foi o que ficou mais conhecido, devido à geografia do local, à extensão da costa contaminada, à biodiversidade da fauna e flora e aos custos de limpeza e de indenização pelos danos. Dois anos após o acidente a Exxon Móbil foi considerada culpada por infringir inúmeras leis ambientais e multada em mais de US\$

1bilhão, sendo a maior punição da história com o objetivo de minimizar danos causados pelo desastre.

Mais de 2.000 km de costa e 25.600 km² de mar foram contaminados em diversos graus. Aproximadamente 35.000 pássaros e 1.000 mamíferos morreram por contaminação. Foram envolvidas nas atividades, que começaram em abril de 1989 e continuaram até setembro do mesmo ano, mais de 10.000 pessoas, 1.000 barcos e 100 aviões.

Os esforços se concentraram, inicialmente, na contenção imediata e na remoção do óleo da água, com o objetivo de diminuir os prejuízos ao ecossistema da região, minimizando o contato da fauna e da flora com o óleo. Em seguida, começaram os trabalhos de remoção do óleo da linha costeira. Estudos posteriores mostraram que as técnicas de remoção utilizadas foram mais danosas do que o próprio óleo derramado. Cessados os esforços de recuperação imediata, foi iniciado um tratamento a longo prazo da área atingida, pela utilização de técnicas de biorremediação.

Um agravante da situação foi o fato da barcaça destinada à resposta estar em manutenção, chegando ao local do acidente somente 15 horas depois.

Em 1989 o acidente com o Exxon Valdez expôs as falhas de resposta do Plano de Contingência dos EUA, implementado há 16 anos, mas que não foi eficaz na minimização dos danos ambientais, apesar da grande quantidade de equipamentos e materiais disponíveis para combate. Entretanto, a eficiência do sistema foi aumentada, com o desenvolvimento dos Planos de Contingência de Área, integrados às versões revisadas dos planos de contingência existentes, além da adoção do programa de exercícios simulados que contempla todos os níveis de planejamento.

Como consequência do acidente, a Guarda Costeira dos EUA passou a monitorar, via satélite, todos os navios carregados que cruzam a Ilha *Bligh* e saem pelo Canal de Prince William (PWS), no Alasca; todos os tanques que transitam em PWS devem possuir casco duplo até 2015; os planos de contingência para vazamento de óleo em PWS devem incluir um cenário de 47,9 mil m³ de óleo derramado.

Ainda como consequência do acidente, foi criada em 1990 a Lei sobre Poluição por Óleo (OPA), com o objetivo de fornecer estrutura organizacional e procedimentos de preparo e resposta a descargas de óleo e liberações de poluentes e contaminantes.

3.3 O incidente *Sea Empress*

Em 15 de fevereiro de 1996, o *Sea Empress*, trazendo petróleo bruto ao Refúgio de Milford, no sudoeste de Gales, encalhou resultando em uma descarga de aproximadamente 81.771 m³ de óleo e 545 m³ de combustível nos mares em torno da costa no sudoeste de Gales, em uma região famosa pela beleza e diversidade de seu litoral.

Em março do mesmo ano foi formado o Comitê de Avaliação Ambiental do *Sea Empress*, fundado pelo Governo do Reino Unido para avaliar os resultados dos estudos científicos referentes aos impactos do óleo no meio ambiente, no mar e ao longo da costa. Por um período de vinte meses, o Comitê reuniu informações de aproximadamente oitenta estudos científicos envolvendo órgãos públicos e governamentais, universidades, organizações voluntárias, institutos de pesquisa e companhias especializadas em derramamentos de óleo e questões ecológicas.

O acidente e as operações de combate foram investigadas pela Unidade de Investigação de Acidentes Marítimos, pertencente ao Departamento de Meio Ambiente, Transporte e Regiões.

As operações de limpeza no mar incluíram pulverização de dispersantes, recuperação mecânica e a utilização de barreiras de contenção. Já na costa, as operações incluíram recuperação mecânica, lavagem das praias e o uso de dispersantes e materiais absorventes.

Nas operações de resposta, foram diretamente envolvidos mais de 50 navios, 19 aviões e 25 organizações, com cerca de 1200 pessoas no combate. Uma equipe de limpeza da costa continuou trabalhando por 18 meses após o acidente. Apesar de uma eficiente e rápida resposta de combate, o óleo se estendeu ao longo de 200 km do litoral, afetando áreas do Canal de *Milford Haven* e o Sul da Costa de *Pembrokeshire*, áreas de importância internacional pela fauna e beleza natural. A pesca comercial e recreativa foi proibida e o turismo, importante para economia local, bastante impactado.

Embora uma quantidade muito grande de óleo tenha sido espalhada em uma área particularmente sensível, o impacto foi muito menos severo do que o esperado, devido à combinação de fatores como a época do ano, o tipo de óleo, as condições climáticas no momento do derramamento, a resposta de combate e a resiliência natural de muitas espécies marinhas.

Além disso, o PNC do Reino Unido, revisado depois do incidente do Braer, em 1993, onde 84.700 toneladas de óleo cru norueguês derramaram na Escócia, mostrou ser seguro no incidente do *Sea Empress*. A velocidade de resposta ao derramamento e a cooperação entre os

participantes locais evidenciaram a natureza prática do plano, embora alguns pontos ainda pudessem ser melhorados, tais como a definição clara dos papéis e o envolvimento do comandante na cena do incidente, a seleção e o treinamento dos chefes de equipes de limpeza de praias e o relacionamento com os meios de comunicação .

3.4 O incidente *Laura d'Amato*

Em 3 de agosto de 1999, ocorreu um vazamento de óleo cru, do tipo leve, na operação de descarregamento do navio italiano *Laura D'Amato*, atracado no terminal da Shell, na Baía de Gore, em Sydney. Devido ao forte cheiro, uma emissora de TV das redondezas alertou a AMSA e o Coordenador do Incidente (IC) do porto, que souberam do acidente pela TV. Foi estimado inicialmente um vazamento de 14 m³, com combate de responsabilidade do porto, gerenciado pelo Coordenador do Incidente do Porto de Sydney.

Entretanto, estimativas realizadas posteriormente pela equipe da Shell apontaram um derramamento entre 80 e 300 m³. Desta forma, o IC decidiu que mais assistência fosse requerida. Após 7 horas, o Coordenador contatou o escritório em serviço do Grupo de Proteção Ambiental, requisitando assistência do PNC. A população foi comunicada por plantão na TV e um comitê de especialistas foi criado para a análise do acidente.

A equipe de análise do incidente achou que a resposta foi efetiva e bem executada, já que 90% do óleo foram recuperados. Contudo, algumas recomendações foram feitas, sendo a maioria de caráter operacional. A Shell, inicialmente, utilizou pessoal e equipamentos do Terminal da Baía de Gore, além de pessoal da Refinaria Clyde. Entretanto, o atraso em relação à previsão do maior volume retardou a mobilização da equipe nacional de resposta. O acidente envolveu um total de 526 pessoas e 32 diferentes organizações.

Os navios da Shell tinham dificuldade de comunicação com a Corporação do Porto de Sydney e os navios de recolhimento de óleo eram muito ruidosos, dificultando a comunicação via rádio. Os problemas na comunicação resultaram em alguns desencontros de informações.

O acidente mostrou que a estrutura de comando foi confusa, e que os papéis devem ser definidos anteriormente ao momento de crise. Além disso, mostrou uma grande falha na comunicação visto que o Coordenador do Incidente do porto e autoridade marítima foram informados do acidente pela TV. Ficou evidenciado ainda, que os procedimentos do porto não estavam de acordo com a estrutura de resposta do OSRICS, levando a um maior atraso na resposta.

4 OBSERVAÇÕES A RESPEITO DO PLANEJAMENTO E RESPOSTAS A DERRAMAMENTO DE ÓLEO NO MAR NO BRASIL

A exploração de petróleo na região costeira brasileira constitui, no momento, uma das maiores pressões que vêm ocorrendo no ambiente costeiro e marinho. Do ponto de vista ambiental, as atividades de E&P, que englobam os levantamentos sísmicos, perfuração e produção, todos em mar, bem como as atividades de transporte e estocagem de petróleo e gás natural apresentam riscos resultantes da correlação entre fatores técnicos, humanos e ambientais.

A existência de tais riscos pode ser comprovada pelos incidentes de derramamento de óleo ocorridos ao longo dos últimos anos no Brasil e no mundo. Dentre estes, destacam-se no Brasil:

- Em 26 de março de 1975 o petroleiro iraniano *Tarik Iba Ziyad*, fretado pela Petrobras, encalhou enquanto navegava no canal central da Baía de Guanabara. O navio rompeu o casco a caminho do porto em frente à enseada de Botafogo e derramou 6.800 m³ de óleo, deixando uma mancha de 10 centímetros de espessura, próximo à Ilha do Governador.
- Na manhã de 9 de janeiro de 1978, o petroleiro *Brazilian Marina* encalhou no Canal de São Sebastião, em São Paulo, vazando em torno de 6.000 m³ de óleo cru. Este acidente foi o primeiro caso registrado, oficialmente, pela CETESB e afetou seriamente as praias do litoral norte de São Paulo .
- Em 17 de março de 1985, ao colidir com o píer do terminal de São Sebastião, o navio *Marina* deixou vazar 2.000 m³ de óleo para o mar, atingindo as praias de quatro municípios do litoral norte do Estado de São Paulo .
- No final de dezembro de 1986, o petroleiro *Brotas*, de 91.670 toneladas de arqueação bruta, pertencente à FRONAPE, colidiu com a embarcação *Jacuí*, também da FRONAPE, entre o Cabo de São Tomé e Cabo Frio. O *Brotas* teve o casco de bombordo avariado derramando mais de 1.600 m³ de óleo .
- Em 16 de março de 2000, uma falha mecânica na válvula do convés do navio *MAFRA IV* ocasionou o derrame de 7.250 m³ de petróleo no Canal de São Sebastião, provocando o recobrimento de costões rochosos e sedimento das praias.
- Em 11 de março de 2000, 18 m³ de óleo cru vazaram em Tramandaí, no litoral gaúcho, quando eram transferidos de um navio petroleiro para o Terminal Almirante Soares Dutra (TEDUT), da Petrobras, na cidade. O acidente foi causado pelo rompimento de uma conexão de borracha do sistema de transferência de combustível e provocou mancha de cerca de três quilômetros na Praia de Jardim do Éden .

- Em 16 de março de 2000, 7,25 m³ de óleo foram derramados no canal de São Sebastião, litoral Norte de São Paulo pelo navio Mafra, da Frota Nacional de Petroleiros. O produto transbordou do tanque de reserva de resíduos oleosos, situado no lado esquerdo da popa. A Cetesb multou a Petrobras em R\$ 92,7 mil.
- Em 26 de junho de 2000, manobra para deslastreamento do navio Cantagalo, que prestava serviços à Petrobras, lança 0,38 m³ de combustível no mar, formando uma mancha de 1 km de extensão próximo à Ilha D'Água, na Baía de Guanabara.
- Em novembro de 2000, 86 m³ de óleo vazam de cargueiro (Petrobras) e a poluição atinge praias de São Sebastião e seis praias de Ilhabela – SP .
- Em 15 de agosto de 2001, vazamento de 715 litros de petróleo do navio *Princess Marino* na Baía de Ilha de Grande, Angra dos Reis no Estado do Rio de Janeiro.
- Em 5 de outubro de 2001, o navio que descarregava petróleo na monobóia da empresa, a 8 km da costa, acabou vazando 0,15 m³ de óleo em São Francisco do Sul, no litoral norte de Santa Catarina .
- Em 18 de outubro de 2001, o navio petroleiro Norma da frota da Transpetro, que carregava nafta chocou-se em uma pedra na Baía de Paranaguá, litoral paranaense, vazando 392 m³ do produto, atingindo uma área de 3 mil metros quadrados. O acidente culminou na morte de um mergulhador, que efetuou um mergulho para avaliar as condições do casco perfurado.
- Em 13 de maio de 2002, o navio Brotas, da Transpetro, derramou cerca de 16 m³ de petróleo leve, do tipo nigeriano, na Baía de Ilha Grande, na região de Angra dos Reis, litoral sul do Rio de Janeiro. O vazamento foi provocado por corrosão no casco do navio, que estava ancorado armazenando um tipo de petróleo leve, de fácil evaporação.
- Em 10 de agosto de 2002, 3 m³ de petróleo vazaram de um navio de bandeira grega em São Sebastião, no litoral norte paulista, no início da tarde de sábado. Um problema no equipamento de carregamento de óleo teria causado o despejo do produto.
- Em 3 de junho de 2003, vazaram aproximadamente 25 m³ de petróleo no pier Sul do Terminal Marítimo Almirante Barroso da Transpetro, localizado em São Sebastião, litoral norte de São Paulo.
- Em 20 de março de 2004, cerca de 2 m³ de petróleo vazaram de um navio desativado, *Meganar*, pertencente a uma empresa privada, na Baía de Guanabara, próximo a Niterói, no Rio de Janeiro. O alerta foi dado pela Capitania dos Portos ao Serviço de Controle

da Poluição Acidental da Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente (FEEMA).

- Em 15 de novembro de 2004, ocorreram três explosões no navio de bandeira chilena *Vicuña*, carregado com 11 mil toneladas de metanol. Acredita-se que possam ter vazado entre 3.000 e 4.000 m³ de três tipos de combustíveis e foi considerado o maior vazamento em 20 anos na Baía de Paranaguá (PR). Este acidente ocasionou a morte de tripulantes e de muitas espécies da fauna marinha. A mancha de óleo atingiu mais de 30km e uma equipe de pessoas foi treinada para auxiliar na limpeza e salvamento de espécies atingidas pelo óleo.
- Em 9 de novembro de 2006, cerca de 1 m³ foi derramado junto ao terminal 38 do Porto de Santos, onde o navio estava atracado. O óleo vazou do navio *Smart*, do Panamá, quando a tripulação manipulava o material dentro da embarcação.

A ocorrência de graves acidentes sensibilizou a opinião pública e as autoridades para a necessidade do estabelecimento de diretrizes e regulamentações para o planejamento e resposta a incidentes de derramamento de óleo.

O acidente ocorrido em 18 de janeiro de 2000, na Refinaria Duque de Caxias (REDUC), embora não tenha sido no mar e provocado por petroleiros, foco da pesquisa, teve importância particular. O rompimento de um duto entre a REDUC e o Terminal da Ilha d'Água, na Baía de Guanabara, Rio de Janeiro, provocou o derramamento de 1.300 m³ de óleo combustível para as águas da Baía. O vazamento durou quatro horas e provocou grande dano ambiental, atingindo os manguezais da região e afetando diversas atividades como a pesca e o turismo.

Este acidente mostrou a precariedade da preparação para resposta a incidentes de poluição por óleo tanto por parte da maior empresa petrolífera brasileira quanto das autoridades e órgãos governamentais, reflexo da falta de um sistema nacional de preparo e resposta que, embora requerido pela OPRC, ratificada pelo Brasil em 1998, ainda não havia recebido das autoridades brasileiras a devida atenção.

Considerando a necessidade de serem estabelecidas estratégias seguras de prevenção e gestão de impactos ambientais gerados por estabelecimentos, atividades e instalações de petróleo e derivados no país e em função da necessidade de colher as lições aprendidas do acidente de óleo ocorrido na Baía de Guanabara, foi promulgada pelo CONAMA a Resolução 265, de 27 de janeiro de 2000. Esta Resolução determinava às autoridades competentes que fossem elaborados ou revistos, no prazo de 12 meses, o plano de contingência nacional e os

planos de emergência regionais, estaduais e locais para acidentes ambientais causados pela indústria de petróleo e derivados, visando a avaliar as ações de controle e prevenção.

Em seguida foi promulgada a Lei 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. A lei determina que os portos organizados, as instalações portuárias e as plataformas e suas instalações de apoio disponham de planos de emergência individuais para o combate à poluição por óleo e substâncias nocivas e perigosas, que devem ser submetidos à aprovação do órgão ambiental competente.

Nas áreas onde haja concentração destas instalações, a Lei 9.966 determina que os planos de emergência individuais sejam consolidados na forma de um único plano de emergência para toda a área sujeita ao risco de poluição (planos de área), e estes devem ser consolidados, pelo órgão ambiental competente, em planos de contingência locais ou regionais. Estes, por sua vez, devem ser consolidados pelo órgão federal de meio ambiente, em consonância com o disposto na OPRC, na forma do Plano Nacional de Contingência (PNC).

Essa concepção do planejamento de emergência como uma reunião progressiva de subconjuntos é tecnicamente inapropriada, já que resulta na necessidade de aguardar que sejam elaborados todos ou pelo menos alguns dos planos de emergência de um determinado nível para que se possa iniciar o planejamento no nível seguinte. Dessa maneira, somente ao final do processo se chegaria à elaboração do PNC.

A Lei determina ainda, em seu artigo 22, que qualquer incidente ocorrido nas instalações por ela cobertas, que possa provocar poluição nas águas sob jurisdição nacional, deverá ser imediatamente comunicado ao órgão ambiental competente, à Capitania dos Portos e à Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP).

Ainda no ano 2000 foi adotada a Resolução CONAMA 269, de 14 de setembro, que regulamenta a produção, importação, comercialização e uso de dispersantes químicos para combate a derramamentos de óleo. Essa resolução representa um avanço em relação à primeira regulamentação sobre o assunto (Resolução CONAMA 6/1990 revogada), na medida em que, além de permitir o uso somente de dispersantes devidamente registrados no IBAMA, estabelece critérios para sua aplicação, durante as operações de emergência, servindo como subsídio para a tomada de decisão, sem que haja a necessidade de autorização prévia pelo IBAMA.

Em resposta aos requisitos da Resolução 265 e da Lei 9.966 relacionados ao planejamento para resposta a incidentes de poluição por óleo, o Programa de Gerenciamento Ambiental Territorial do Ministério do Meio Ambiente (MMA), através do Projeto de Gestão

Integrada dos Ambientes Costeiro e Marinho, publicou o documento intitulado “Conteúdo Mínimo para a Elaboração dos Planos de Emergência Individuais.

Posteriormente, foram estabelecidos pelo MMA, dois grupos de trabalho com finalidade de desenvolver propostas de regulamentação dos Planos de Emergência Individuais e do Plano Nacional de Contingência.

4.1 Plano de Emergência Individual (PEI)

Em 5 de fevereiro de 2002, foi publicada a Resolução CONAMA 293, de 12 de dezembro de 2001, que dispõe sobre o conteúdo mínimo do Plano de Emergência Individual para incidentes de poluição por óleo originados em portos organizados, instalações portuárias ou terminais, dutos, plataformas, bem como suas respectivas instalações de apoio, e orienta a sua elaboração.

Essa resolução surgiu da urgência para o estabelecimento de diretrizes e procedimentos eficazes nas ações de resposta a incidentes de poluição por óleo nas instalações por ela cobertas. Sua publicação representou um avanço no planejamento e preparação para resposta a incidentes de poluição por óleo no Brasil, principalmente, devido a padronização tecnicamente consistente dos planos de emergência para derramamento de óleo, que devem estar apoiados na identificação dos riscos, na análise de vulnerabilidade das áreas possivelmente afetadas, no estabelecimento de uma sólida estrutura organizacional e na clara definição dos procedimentos de resposta.

De acordo com seus artigos 3º e 4º, estabelece que a apresentação do Plano de Emergência Individual dar-se-á por ocasião do licenciamento ambiental e sua aprovação quando da concessão da Licença de Operação (LO). Ao ser aprovado, o PEI deve garantir a capacidade instalação para executar as ações de resposta previstas para atendimento aos incidentes de poluição por óleo, com emprego de recursos próprios ou de terceiros, por meio de acordos previamente firmados.

O Plano de Emergência Individual deverá garantir de imediato, no ato de sua aprovação, a capacidade da instalação para executar as ações de respostas previstas para atendimento aos incidentes de poluição por óleo, nos seus diversos tipos, com emprego de recursos próprios, humanos e materiais ou, adicionalmente, com recursos de terceiros por meio de acordos previamente firmados.

O PEI da instalação deverá ser elaborado de acordo com o seguinte conteúdo mínimo, conforme consta no Anexo I desta resolução:

- Identificação da Instalação, onde deverão constar informações básicas como nome, endereço, telefones da empresa responsável pela operação da mesma;
- Definição dos Cenários acidentais, com a indicação do volume derramamento e do provável comportamento e destino do produto derramado;
- Informações e procedimentos para resposta, necessários para resposta a um incidente, tais como: descrição dos equipamentos utilizados para alerta de derramamento de óleo; comunicação do incidente, que deverá conter a lista de indivíduos, organizações e instituições oficiais que devem ser comunicadas; estrutura organizacional de resposta, incluindo pessoal próprio e contratado; equipamentos e materiais de resposta e os procedimentos operacionais de resposta tais como os previstos para interrupção da descarga de óleo, contenção do derramamento, proteção de áreas vulneráveis, monitoramento da mancha, recolhimento do óleo derramado, dispersão mecânica e química desse óleo, limpeza de áreas atingidas, coleta e disposição dos resíduos gerados, deslocamento dos recursos, entre outros.
- Encerramento das operações, onde deverão constar critérios para decisão quanto ao encerramento das operações, procedimentos para desmobilização do pessoal, equipamentos e material empregado nas ações de resposta, e os procedimentos para as ações suplementares;
- Mapas, cartas náuticas, Plantas da instalação com a identificação dos tanques, desenhos e fotografias, mapas de vulnerabilidade;
- Anexos onde deverão estar incluídas informações complementares ao PEI, tais como, licenças ou autorizações para o desempenho de qualquer atividade relacionada às ações de resposta, documentos legais para recebimento de auxílio nas ações de resposta, informações técnicas, físico-químicas, toxicológicas e de segurança das substâncias, informações sobre recursos e serviços médicos de emergência, glossário de termos e outras informações julgadas relevantes.

Além disso, o PEI deve incluir a identificação e avaliação dos riscos por fontes, hipóteses acidentais, descarga de pior caso, análise de vulnerabilidade, treinamento de pessoal e exercícios de resposta, e os responsáveis técnicos pela elaboração e execução do plano.

A partir da identificação das fontes potenciais, deverão ser relacionadas e discutidas as hipóteses acidentais específicas, levando-se em consideração todas as operações desenvolvidas na instalação e também o tipo de óleo derramado, o regime do derramamento (instantâneo ou

contínuo), o volume do derramamento, a possibilidade do óleo atingir a área externa à instalação, e as condições meteorológicas e hidrodinâmicas.

O Anexo III desta resolução determina os critérios para o dimensionamento da capacidade mínima de resposta, incluindo barreiras de contenção, recolhedores, dispersantes químicos e mecânicos, absorventes e armazenamento temporário. Além disso, introduz o conceito de descarga pequena, média e de pior caso. O item 2.1 indica o volume de 8 m³ como limite para descargas pequenas e o de 200 m³ para descargas médias. Para descarga de pior caso, não há volume pré-determinado, e o cálculo é feito de acordo com os critérios pré-estabelecidos.

4.2 Plano de Área (PA)

Segundo a Lei 9.966 nas áreas onde se concentrem portos organizados, instalações portuárias ou plataformas, os planos de emergência individuais serão consolidados na forma de um único plano de emergência para toda a área sujeita ao risco de poluição, o qual deverá estabelecer os mecanismos de ação conjunta a serem implementados. A Lei estabelece ainda que essa consolidação cabe às entidades exploradoras de portos organizados e instalações portuárias, e aos proprietários ou operadores de plataformas, sob a coordenação do órgão ambiental competente.

Em 6 de novembro de 2003, para regulamentação dos Planos de Área (PA) foi promulgado o Decreto nº 4.871, que estabelece que os órgãos ambientais competentes deveriam ter elaborado, até 31 de maio de 2004, cronograma de convocação de todas as instalações para a elaboração dos respectivos planos de área, devendo a última convocação ter sido feita até 31 de dezembro de 2005.

O Plano de Área tem como objetivo integrar os Planos de Emergência Individuais de uma determinada área, facilitando e ampliando a capacidade de resposta de cada um deles, e orientar as ações necessárias na ocorrência de incidentes de poluição por óleo de origem desconhecida.

O PA deverá garantir a capacidade de resposta definida nos Planos de Emergência Individuais das instalações acionadas em um incidente de poluição por óleo, até que estas instalações recuperem plenamente sua capacidade de resposta. O conteúdo mínimo dos PA's deverá incluir:

- mapa de sensibilidade ambiental;

- identificação dos cenários acidentais que requeiram seu acionamento, definidos em função da sensibilidade ambiental da região, da magnitude do derramamento e das potenciais conseqüências do incidente de poluição por óleo;
- caracterização física da área, incluindo a delimitação geográfica, com a localização das instalações e infra-estrutura de apoio, tais como malha rodoviária e ferroviária, facilidades portuárias, áreas de concentrações humanas, além de informações meteorológicas e cartas náuticas, de corrente e sinóticas;
- inventário e localização de recursos humanos e materiais;
- critérios para disponibilização e reposição dos recursos previstos nos PEIs;
- critérios e procedimentos para seu acionamento;
- plano de comunicações;
- programa de treinamentos e exercícios simulados;
- instrumentos para integração com outros PA's;
- critérios para encerramento das ações;
- procedimentos para articulação entre as instalações e instituições envolvidas; e
- procedimentos de resposta no caso de incidentes de poluição por óleo de origem desconhecida ou de impossibilidade de identificação imediata do poluidor.

4.3 Plano Nacional de Contingência (PNC)

A Convenção Internacional sobre Preparo, Resposta e Cooperação em Caso de Poluição por Óleo de 1990 (OPRC 90), adotada pela Organização Marítima Internacional (IMO) em 1995, e ratificada pelo Brasil por meio do Decreto 2.870, de 10 de dezembro de 1998, determina que todo Estado Parte deve estabelecer um sistema nacional de resposta para responder pronta e efetivamente a incidentes de poluição por óleo.

Esse sistema deve incluir um plano nacional de contingência para preparo e resposta que inclua a relação organizacional entre os órgãos envolvidos, tanto públicos quanto privados. Além do plano, também é exigida a designação de autoridades nacionais responsáveis por preparo e resposta, recebimento e transmissão de relatórios, e solicitação e prestação de assistência, em casos de poluição por óleo.

A Lei 9966 determina que o Plano Nacional de Contingência (PNC) seja resultado da consolidação dos planos locais ou regionais. Em resposta aos requisitos dessa Lei e à determinação da Resolução 265, relacionados ao planejamento para resposta a incidentes de

poluição por óleo, foi estabelecido e coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) um Grupo de Trabalho com a atribuição de elaborar uma proposta para regulamentação do PNC.

Em 2001, os trabalhos técnicos para a elaboração do PNC brasileiro já estavam concluídos e a Minuta do Decreto de sua regulamentação foi encaminhada para apreciação pelos Ministérios envolvidos. Em 2003, uma nova proposta de Decreto, que incorporou ao seu texto a versão final do PNC, anteriormente citada como anexo, foi encaminhada aos Ministérios para avaliação. A versão aprovada pelos Ministérios encontrava-se, desde maio de 2003, em apreciação no Ministério do Meio Ambiente. Em 2006, por solicitação do MMA, foram apresentadas pela Equipe do LIMA/COPPE/UFRJ, sugestões e recomendações para revisão da proposta do Decreto do PNC, que teve como objetivo tornar o texto mais claro, conciso e consistente. De acordo com a proposta de Decreto, o Plano Nacional de Contingência para Incidentes de Poluição por Óleo nas Águas Jurisdicionais Brasileiras (PNC) é o documento que fixa responsabilidades, estabelece uma estrutura organizacional nacional e define diretrizes para a atuação coordenada dos órgãos do Poder Público e entidades privadas em incidentes de poluição por óleo que possam afetar as águas jurisdicionais brasileiras ou, ainda, as dos países vizinhos.

A Estrutura Organizacional do PNC será composta por uma Autoridade Nacional, duas Coordenações Setoriais e um Comitê de Suporte. Caberá à Autoridade Nacional, a ser exercida pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), coordenar e determinar a adoção das medidas complementares necessárias ao acompanhamento das diretrizes e procedimentos estabelecidos no Decreto. As Coordenações Setoriais serão exercidas pela Autoridade Marítima (Marinha), no caso de incidentes de poluição por óleo ocorridos em águas marítimas, e pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), no caso de incidentes de poluição por óleo ocorridos em águas interiores. O Comitê de Suporte será composto por representantes das seguintes entidades e órgãos:

- I. Casa Civil da Presidência da República;
- II. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, representado pelo Instituto Nacional de Meteorologia;
- III. Ministério da Ciência e Tecnologia;
- IV. Ministério da Defesa, com representações dos três Comandos Militares (Marinha, Exército e Aeronáutica)
- V. Ministério da Fazenda, representado pela Secretaria do Tesouro Nacional e pela Secretaria da Receita Federal;

- VI. Ministério da Integração Nacional, através da Secretaria Nacional de Defesa Civil;
- VII. Ministério da Justiça, representado pelo Departamento de Polícia Federal;
- VIII. Ministério do Meio Ambiente;
- IX. Ministério de Minas e Energia, através da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis;
- X. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão;
- XI. Ministério das Relações Exteriores;
- XII. Ministério da Saúde, representado pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária;
- XIII. Ministério do Trabalho e Emprego;
- XIV. Ministério dos Transportes;
- XV. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA;
- e
- XVI. outras entidades e órgãos federais, estaduais, e municipais, convidados pela Autoridade Nacional, quando julgar necessário.

4.3.1. Procedimentos operacionais e desenvolvimento das ações de resposta

De acordo com a proposta do Decreto do PNC as ações de resposta aos incidentes de poluição por óleo serão de responsabilidade do poluidor, por intermédio da ativação do PEI da instalação e do PA. O PNC só deverá ser acionado no caso de incidentes de poluição por óleo julgados relevantes pela Coordenação Setorial, segundo os seguintes critérios:

- I. acidente, explosão ou incêndio de grandes proporções, que possam provocar poluição por óleo;
- II. volume derramado;
- III. poluição de corpo d'água importante quanto aos seus usos identificados;
- IV. sensibilidade ambiental da área afetada ou em risco;
- V. acionamento do Plano de Emergência Individual ou do Plano de Área;
- VI. solicitação de ajuda do próprio operador da instalação;
- VII. possibilidade de o derramamento atingir águas jurisdicionais de países vizinhos;
- VIII. poluidor não-identificado, em áreas marítimas não cobertas por Planos de Áreas; e
- IX. outras questões julgadas necessárias.

O Comandante do navio, seu representante legal ou o responsável pela operação de uma instalação deverá comunicar o incidente ao órgão ambiental competente, à Capitania dos Portos

e à Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis de acordo com o formulário padrão de comunicação. A instituição recebedora designará pessoa qualificada ou equipe técnica para verificação do incidente.

Verificado o acidente e confirmada a sua localização, a informação será repassada à Coordenação Setorial correspondente, que analisará a relevância do mesmo, baseada nos critérios de relevância anteriormente mencionados.

Caso o incidente não seja considerado relevante para fins de mobilização do PNC continuam as ações locais, caso contrário será designado um Coordenador Operacional a ser deslocado para o local do incidente a fim de avaliar as ações de resposta do poluidor. A estrutura do PNC será mobilizada para facilitação e ampliação da capacidade de resposta quando as ações do Plano de Emergência Individual ou do Plano de Área não forem consideradas adequadas e suficientes.

Adotadas as ações de facilitação, a Coordenação Setorial será informada e acompanhará as ações de resposta. Caso a condução da resposta por parte do poluidor não esteja adequada, o Coordenador Operacional assumirá o comando das mesmas, mantendo a Coordenação Setorial informada.

4.3.2. Instrumentos do PNC

A fim de atingir seus objetivos, o PNC contará com os seguintes instrumentos para os incidentes de poluição por óleo:

- Cartas de Sensibilidade Ambiental ao Óleo (Cartas SAO), destinadas à caracterização das áreas adjacentes às águas jurisdicionais brasileiras, por meio de documentos cartográficos para planejamento e condução das ações de resposta a incidentes de poluição por óleo;
- Centros de Resgate e Salvamento da Fauna, tais como Centros de Pesquisa e Jardins Zoológicos, estabelecidos pelo Poder Público para apoiar o resgate e salvamento da fauna atingida por incidente de poluição por óleo;
- Planos de Ação dos órgãos ambientais federais, estaduais e municipais para o caso de incidentes de poluição por óleo;
- Planos de Emergência Individuais e de Áreas elaborados e consolidados pelos portos organizados, instalações portuárias e plataformas, bem como suas instalações de apoio, para combate a incidentes de poluição por óleo;

- Programas de exercícios simulados, a serem elaborados pelo Comitê de Suporte e conduzidos pelas Coordenações Setoriais, destinados ao aperfeiçoamento, revisão e atualização do PNC;
- Redes e serviços de previsão hidro-meteorológica para todo o território nacional;
- Serviço de Previsão Meteorológica Nacional, operado pelo Instituto Nacional de Meteorologia - INMET, que elabora previsões meteorológicas para todo o território nacional;
- Serviço meteorológico marinho, operado pelo Centro de Hidrografia da Marinha do Brasil, que elabora previsões meteorológicas para a área marítima de responsabilidade do Brasil;
- Sistema de Informações sobre Incidentes de Poluição por Óleo nas Águas Jurisdicionais Brasileiras (SISNOLEO), com acesso em tempo real pelas Coordenações Setoriais e Operacionais e com capacidade de coletar, analisar, gerir e disseminar informações relevantes ao atendimento aos incidentes de poluição por óleo, tais como inventários de equipamentos e materiais, diretório de especialistas, lista dos Planos de Emergência Individuais e de Área, entre outras informações relevantes; e
- Termos de Cooperação, ou entendimentos formais firmados tendo como propósito a cooperação ampla, tanto na troca de informações e atualização tecnológica, quanto nas ações de resposta a incidentes de poluição por óleo.

5 A IMPORTÂNCIA DE SISTEMA DE INFORMAÇÕES NO BRASIL

O dano ambiental causado por vazamento de óleo na costa brasileira tem sido uma ameaça permanente à integridade dos ecossistemas costeiro e marinho, que vêm sofrendo nos últimos anos um considerável processo de degradação ambiental, gerado pela crescente pressão sobre os recursos naturais marinhos e continentais e pela capacidade limitada desses ecossistemas absorverem os impactos resultante.

Os impactos causados à zona costeira como consequência da contaminação por óleo comprometem não só a integridade da paisagem natural, como também as atividades econômicas, os investimentos realizados pela sociedade e o sustento das comunidades humanas locais. À ruptura de processos ecológicos e asfixia de *habitats* e organismos somam-se os prejuízos financeiros advindos da suspensão repentina de atividades econômicas e perda de equipamentos. A persistência do óleo nas praias arenosas e em sistemas internos abrigados das ondas, como estuários e canais, contribui para o agravamento do cenário da poluição. A elaboração de planos de contingência efetivos para o controle e combate da poluição por óleo são fundamentais para auxílio às equipes de emergência, a fim de minimizar os impactos ambientais gerados.

Os sistemas de informações geográficas (SIG), de grande importância para a localização e o mapeamento dos principais recursos sensíveis, vêm sendo incorporados como ferramentas de grande potencial para a tomada de decisão durante incidentes de derramamento de óleo no mar, visto que estes sistemas permitem um rápido procedimento de consulta dos diferentes recursos, sua visualização, identificação e atualização.

A Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), embora seja uma referência no que diz respeito a sua experiência nas ações emergenciais em casos de derrames de óleo no mar e nas estratégias de limpeza adotadas e indicadas para ambientes contaminados, não possui um sistema de informações específico para resposta aos derramamentos de óleo no mar.

Entretanto, os diversos episódios envolvendo derramamento de óleo, relatados desde a década de 70, na região costeira do litoral norte do Estado permitiram a elaboração de um banco de dados, elencados de acordo com os principais atributos dos diversos eventos de poluição por óleo. Esses atributos incluem informações como dados de praias atingidas, tipo e volume de óleo vazado, duração do evento, deslocamento da mancha, dados meteorológicos predominantes, entre outros.

O risco de derramamento acidental de óleo em zonas costeiras justifica o monitoramento ambiental, auxiliado pelas cartas de sensibilidade ambiental ao derramamento de óleo (Cartas SAO), que identificam os ambientes com prioridade de preservação, permitindo o direcionamento dos recursos disponíveis e a mobilização eficiente das equipes de proteção e limpeza. A existência de um Banco de Dados Geográficos relacionando uma localização geográfica com seus respectivos atributos em uma base de dados é uma ferramenta poderosa no sentido de armazenar dados multitemporais, para que se possa fazer uma análise comparativa, avaliar as mudanças ocorridas no ambiente e ter acesso fácil às informações em casos emergenciais.

No Rio Grande do Norte, uma parceria entre o Laboratório de Geoprocessamento da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), por professores e alunos do Programa de Pós-Graduação em Geodinâmica e Geofísica (PPGG) e o Grupo de Geologia e Geofísica Marinha e Monitoramento Ambiental (GGMMA), desenvolveu o Sistema *Web* de Informações Geográficas e Geoambientais (SWIGG). Esse sistema, cujo objetivo é prevenir e minimizar acidentes com óleo e gás em grandes extensões nas áreas da costa norte-nordeste, onde existe prospecção de petróleo, oleodutos, gasodutos e transportes marinhos, foi apoiado pela Financiadora de Estudos e Pesquisas (FINEP) e pela Petrobras. O governo do Estado, entretanto, embora diversas vezes acionado, não mostrou interesse a esse respeito.

O SWIGG permite o acesso e consulta de dados espaciais de representação vetorial, gera mapas de sensibilidade em escala operacional, garantindo uma melhor eficácia em casos acidentais de derrames de óleo, bem como no planejamento da implementação de novas áreas de exploração petrolífera. No contexto desse sistema foi desenvolvido o Banco de Dados Geográficos Ambientais (BDGA) para monitoramento ambiental dos Estuários e áreas adjacentes no RN, de grande importância para o monitoramento ambiental e o gerenciamento dos recursos naturais e sociais. Estão disponíveis no BDGA informações geográficas ambientais agrupadas em dados de sensoriamento remoto (imagens de satélite, fotografias aéreas); Mapas Temáticos (uso e ocupação do solo, geologia, geomorfologia, zoneamento, vulnerabilidade ambiental, perfis de praia, índices de sensibilidade do litoral, biologia); dados socioeconômicos (cidades, portos, vilas, povoados, sistema viário, saneamento básico, energia); dados da Indústria Petrolífera (plataformas, dutos, emissários, campos de óleo, áreas de investigação); dados hidrodinâmicos (ventos, correntes, ondas, marés); mapas de sensibilidade ambiental e de dinâmica costeira, e dados geofísicos e oceanográficos.

Esse banco de dados disponibiliza um ambiente computacional distribuído em uma arquitetura de sistemas para *Web*, possibilitando a transferência de tecnologia aos tomadores de

decisão, responsáveis pela proteção e gestão ambiental, permitindo identificar, avaliar, eliminar ou minimizar os efeitos negativos das atividades da indústria petrolífera presentes nas áreas costeiras e estuarinas do Estado. Além disso, o sistema permite para as regiões que sofrem influência da indústria petrolífera, um melhor planejamento para a distribuição de futuras instalações, como por exemplo, refinarias, dutos ou plataformas.

No Paraná, o Órgão Estadual de Meio Ambiente – Instituto Ambiental do Paraná (IAP) – não possui um sistema de informações para resposta a incidentes de poluição por óleo, entretanto, de acordo com sua instrução normativa, disponibiliza 20 equipes de plantão, descentralizadas nos escritórios do IAP, para atendimento a emergências ambientais em geral. O IAP possui um sistema de acionamento dessas equipes em conjunto com a Defesa Civil e o Corpo de Bombeiros, quando necessário, via rádio, *bip* ou celular. O IAP, por meio da Coordenadoria de Acidentes Ambientais, mantém um banco de registro de acidentes ocorridos desde março de 2003, sem qualquer tipo de tratamento estatístico, não estando disponível por falta de estrutura de manipulação.

A análise da vulnerabilidade natural e o mapeamento dos recursos naturais das regiões observadas, disponibilizadas em sistemas de informações, auxiliam o planejamento e a tomada de decisões em ocasiões de acidentes de derramamento de óleo. Além disso, a disponibilidade e acesso de dados de eventos históricos de derramamento de óleo armazenados em um Sistema de Informações Geográficas (SIG) podem ajudar a identificar e avaliar as opções de respostas viáveis durante a tomada de decisão e a elaboração de um plano de gestão para as áreas de grande risco.

O levantamento realizado junto aos Órgãos Estaduais de Meio Ambiente (OEMAs) mostrou que alguns estados estão se organizando nesse sentido, entretanto ainda se faz necessário um maior amadurecimento dessas questões. Além disso, a carência de informações disponíveis torna essa mobilização mais lenta.

São apresentados a seguir dois sistemas, em diferentes níveis de planejamento e resposta – local e regional. No nível local, foi descrito o Sistema de Informações da Petrobras e no nível regional o Sistema de Informações da Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente (FEEMA).

6 CONCLUSÃO

O mar é um todo integrado de recursos vivos e não-vivos que compõe, em seu conjunto, o chamado meio ambiente marinho. Como um bem protegido pelo direito, a natureza jurídica do mar se revela na máxima *”o mar é um conjunto de bens (direitos e obrigações) inapropriáveis em sua unidade, mas exploráveis, de acordo com regras de direito internacional”*.

Certamente, os temas da poluição marinha e do princípio da precaução são muito mais amplos que o objeto desta dissertação. Nestas considerações finais, é interessante que se advirta que cada uma das formas de poluição do meio ambiente marinho, cujos efeitos são combatidos em mais de uma centena de convenções, protocolos e anexos, não podem ser estudadas de forma isolada. Em nossas, verificamos que é muito comum se prevenir uma espécie de poluição simultaneamente a outra, afinal, como as convenções se adaptam a situações fáticas, não há como compartimentar ou excluir determinada poluição em detrimento de outra, pois é exatamente neste ponto, na coexistência simultânea de várias espécies de poluição que reside todo o malefício à

O objetivo de fazer um levantamento do estado da arte dos sistemas de informações para planejamento e reposta aos incidentes de poluição marítima por derramamento de petróleo e derivados no âmbito nacional e internacional, visando a contribuir para a elaboração de mudanças de caráter positivo para a marinha mercante.

O levantamento realizado da experiência dos principais acidentes internacionais evidenciou que, nos países estudados, a estrutura de resposta a derramamentos de óleo é bastante semelhante, baseada na filosofia da clara definição do comando da resposta ao incidente, dividida nas funções de planejamento, operações, logística, e, financeira e administrativa, e que a responsabilidade pela implementação do plano nacional de contingências nesses países é, principalmente, da Autoridade Marítima.

No Brasil, assim como em outros países, a iniciativa de regulamentação das ações necessárias para preparação e resposta a incidentes de poluição por óleo também se originou em um acidente de grande repercussão.

A concepção do planejamento de emergência no Brasil, baseada na reunião progressiva de planos menores - os Planos de Emergências Individuais (PEI's) consolidados na forma de Planos de Área (PA's) locais e estes consolidados em Planos de Contingência locais ou regionais, que, por sua vez, devem ser consolidados na forma do PNC, é tecnicamente inapropriada, uma vez que resulta teoricamente na necessidade de elaboração de todos ou pelo

menos alguns dos planos de emergência de um determinado nível para que se possa iniciar o planejamento do nível seguinte. Dessa forma, o PNC só seria consolidado após a conclusão de todos os demais planos de emergência.

REFERÊNCIAS

Air pollution A briefing document by: The European Environmental Bureau (EEB) The European Federation for Transport and Environment (T&E) Seas At Risk (SAR) The Swedish NGO Secretariat on Acid Rain Updated November 2015

ALMEIDA, L. V. Principais Técnicas de Biorremediação In Situ Utilizadas na

ALPINA AMBIENTAL. Equipamentos. Disponível em:

AMBIENTE BRASIL. Petróleo: Classificação e Produto. Disponível em:

ANP - Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis – “Anuário Estatístico Brasileiro do Petróleo e Gás Natural – Panorama Internacional - 2006”. Disponível no endereço eletrônico www.anp.gov.br.

BENTO, D. M. Análise Química da Degradação dos Hidrocarbonetos de Óleo

BONCIONI, M. Projeto de Lei nº 1.670, de 1999. Disponível em: www.zirtec.com.br/areia/leis.htm. Acessado em: 12 de outubro de 2011.

BRANCO, S. M. Energia e Meio Ambiente. Coleção Polêmica: 80 edição. São Paulo: Moderna, 1990.

BUNKERWORLD 2009; website <http://www.bunkerworld.com/prices/> pesquisado no dia 10 de março 2016.

CANTAGALLO, C.; MILANELLI, J. C. C.; BRITO, D. D. Limpeza de ambientes costeiros brasileiros contaminados por petróleo: uma revisão. Pan-American Journal of Aquatic Sciences, 2007. Disponível em:

CARAPETO, C. Poluição das Águas: Causas e Efeitos. Lisboa: Universidade Aberta, 1999.

Cardoso, A. M.; Garcia, K. C.; Silva, H. V. O.; La Rovere, E. L.; Souza, A. B.; Souza Filho, A. M.; Bastos, L. A. P. – “Sistema de Informações sobre Incidentes de Poluição por Óleo nas Águas Brasileiras: Elaboração de um Quadro de Referência”. In Rio Oil & Gas, Rio de Janeiro.

Corbett JJ, Winebrake JJ, Green EH, Kasibhatla P, Eyring V, Lauer A. 2007. Mortality from Ship Emissions: A Global Assessment. Environ Sci Technol.

Decreto n. 4.136, de 20 de fevereiro de 2002. Dispõe sobre a especificação das sanções aplicáveis às infrações às regras de prevenção, controle e fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional, prevista na Lei n 9.966, de 28 de abril de 2000. Brasília, 2002. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/D4136.htm>. Acesso em: 20 jul.2009.

Diesel no Estuário da Lagoa dos Patos – Rio Grande/RS. UFRG: Rio Grande do Sul, 2005.

DUO%20CIENTIFICA/SAUDE/66.pdf. Acessado em: 10 de agosto de 2011.
em: <http://www.cpgls.ucg.br/ArquivosUpload/1/File/V%20MOSTRA%20DE%20PRO>

Exhaust Gas Emission Control Today and Tomorrow Application on MA B&W Two-stroke Marine Diesel Engines.

Eyring, V., Köhler, H. W., Lauer, A., and Lemper, B. 2005b. Emissions from International Shipping: 2. Impact of Future Technologies on Scenarios until 2050.

GESAMP 2005 Joint Group of experts on the Scientific Aspects of Marine Environmental Protection.

GESAMP 2007 Estimates of Oil Entering the Marine Environment from Seabased Activities.

Guimarães Monteiro Aline, Metodologia de Avaliação de Custos Ambientais Provocados por Vazamento de Óleo o Estudo de Caso do Complexo Reduc- Dtse, 2003.

<http://www.alpinaambiental.com.br>. Acessado em: 11 de julho de 2011.

<http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=./energia/petroleo/index.html&conteudo=./energia/petroleo/petroleo.html>. Acessado em: 21 de junho de 2011.

[http://www.panamjas.org/pdf_revistas/PANAMJAS_2\(1\).pdf](http://www.panamjas.org/pdf_revistas/PANAMJAS_2(1).pdf). Acessado em: 04 de julho de 2011.

Lei n. 9.966, de 28 de abril de 2000. 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. Brasília, 2000. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9966.htm>. Acesso em: 20 jul. 2009

SANTOS, Valdir Andrade. Poluição Marinha: Uma Questão de Competência - Aspectos da Lei n. 9.966, de 28/4/2000. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2003. 266 p.

UNISA - Universidade de Santo Amaro 14^a Congresso de Iniciação Científica e 8^a Mostra de Pesquisa da Pós-Graduação 2