



Programa de Mobilização
da Indústria Nacional de
Petróleo e Gás Natural



ANÁLISE DO PLANO NACIONAL DE CONTINGÊNCIA PARA INCIDENTES DE POLUIÇÃO POR ÓLEO, EM COMPARAÇÃO COM PANORAMA INTERNACIONAL.

Fabiana Ribeiro Fontenelle da Silva – Fontenelle, F. R.

Graduação em Oceanografia com habilitação em pesquisa oceanográfica, pela Universidade Federal do Paraná – UFPR, Curitiba – Brasil.

Tercio Dal’Col Sant’Ana

Engenheiro Civil da Petrobrás.

Endereço: Universidade Federal do Espírito Santo. Av. Fernando Ferrari, 514
Goiabeiras 29075-910 - Vitória, ES - Brasil- e-mail: fabianaribeirof@gmail.com.

RESUMO

Por se tratar de uma das áreas mais povoadas do planeta, as regiões litorâneas têm sido submetidas a frequentes impactos ambientais, devido à introdução de substâncias químicas e resíduos sólidos. Apesar crescente busca por novas fontes de energia, a indústria do petróleo e gás ainda representam cerca de 52% da oferta mundial de energia primária, e 59% das necessidades energéticas mundiais em termos da matriz de consumo energético final. Sendo que no setor de transporte o petróleo representa ainda 92% do consumo de energia. Mesmo o petróleo representando um grande negócio no mundo, é também uma das piores fontes de poluição, ao causar efeitos indesejáveis à qualidade de vida e ao meio ambiente e podendo trazer prejuízos às atividades sócio-econômicas nos territórios atingidos. Enfatizando assim a necessidade dos Planos de prevenção e contenção à poluição por óleo e substâncias nocivas. O presente trabalho objetiva demonstrar a evolução da legislação ambiental brasileira até a implementação do Plano Nacional de Contingência Brasileiro (PNC), fazendo em paralelo uma comparação com planos de contingência internacional. Foram verificados algumas vulnerabilidades nos PCN dos países estudados, porém existe uma estrutura consistente e o emprego de várias técnicas que tornam, na prática, os Planos de Contingência desses países efetivos. O Brasil possui uma estrutura organizacional do PNC para vazamento de petróleo e derivados, coerente com as práticas internacionais.

PALAVRAS-CHAVE: Petróleo, Poluição, Legislação, Plano Nacional de Contingência.

INTRODUÇÃO

Um dos grandes desafios do século XXI é a preservação da vida humana e do meio ambiente, uma vez que a intensa urbanização e industrialização que vêm ocorrendo sem um correto planejamento ambiental, resultam em várias fontes de introdução de poluentes para o ar, solo e água. Por se tratar de uma das áreas mais povoadas do planeta, as regiões litorâneas têm sido submetidas a frequentes impactos

ambientais, devido à introdução de substâncias químicas e resíduos sólidos. Conforme aumenta o desenvolvimento tecnológico alcançado pela nossa civilização, esse desafio se torna maior pela necessidade de efetividade nas ações preventivas e mitigadoras dos acidentes, frente a cenários de risco crescentes, na indústria de petróleo do Brasil e do mundo.

Frente a esse grande desafio, a sociedade moderna mundial se depara com o dilema da preservação ambiental que é diretamente afetada pelo consumo energético. O petróleo é a principal fonte de energia primária na atualidade e se encontra amplamente distribuído em vários setores da economia, como indicam os estudos (IEA, 2011; IEA, 2015). Devido à baixa substituição, a demanda por derivados de petróleo (por conseguinte do próprio petróleo) tem que ser realizada no curto prazo para que não haja a redução do nível de atividade econômica deste espaço, quase que independentemente do nível corrente de preços do petróleo (Canelas, 2007). Essas características e a amplitude do consumo de seus derivados (combustível automotivo, geração elétrica, calefação, etc.) fazem do petróleo uma fonte energética fundamental para civilização moderna.

Apesar da crescente busca por novas fontes de energia, a indústria do petróleo e gás ainda representam cerca de 52% da oferta mundial de energia primária, e 59% das necessidades energéticas mundiais em termos da matriz de consumo energético final (EIA, 2015). Ainda segundo dados do World Energy Outlook de 2015, o petróleo representa ainda 92% do consumo de energia no setor de transportes.

Mesmo o petróleo representando um grande negócio no mundo, que atualmente envolve cerca de 683 bilhões de dólares por ano por conta dos benefícios produzidos, é também uma das piores fontes de poluição, ao causar efeitos indesejáveis à qualidade de vida e ao meio ambiente e pode trazer prejuízos às atividades sócio-econômicas nos territórios atingidos (Canelas, 2007). A poluição crônica das operações rotineiras representa um perigo maior ao meio ambiente do que a poluição aguda dos acidentes (Calixto, 2009).

A poluição marinha não respeita fronteira, pois certas substâncias ao serem lançadas ao mar se dispersam com facilidade. Algumas sofrem alterações biológicas, físicas e químicas, são transportadas pelo vento e correntes marinhas para longe ou próximo da linha da costa de alguns países e acabam por se misturarem aos sedimentos, à atmosfera e à biota (plânctons, animais), podendo causar efeitos indesejáveis (Canelas, 2007). As principais fontes responsáveis pela poluição dos mares e oceanos por óleo no mundo estão distribuídas em seis categorias: fontes naturais; poluição atmosférica; despejos industriais e urbanos; operações com

petroleiros; produção offshore e acidentes com petroleiros (vazamentos) (Calixto, 2009).

A ocorrência de acidentes significativos envolvendo derramamentos de óleo no mundo, como o derramamento envolvendo os petroleiros Erika (em 1999), Prestige (em 2002) estimulou diversas discussões sobre os efeitos e custos deste tipo de evento (GARZA-GIL; et al,2006; KONTOVAS, et al, 2010, entre outros). Embora se observe uma significativa redução dos acidentes envolvendo petroleiros nos últimos anos, historicamente responsáveis pelo maior número de acidentes, e dos volumes derramados(KONTOVAS; et al, 2010), o acidente envolvendo a plataforma Deepwater Horizon no Golfo do México, em 2010, considerado o maior acidente envolvendo derramamento de petróleo da história dos Estados Unidos da América(GILL; et al, 2012), provocou grandes discussões acerca da segurança das atividades do setor de petróleo e gás.

Em face desses acidentes surgiram algumas convenções internacionais (IMO,2015), tais como:

- Convenção Internacional para a Salvaguarda da Vida Humana no Mar (SOLAS). Vigora desde novembro de 1914, tendo sofrido várias modificações. Seu principal objetivo foi estabelecer determinações para minimizar a ocorrência de incidentes de poluição ao garantir, com base em inspeções periódicas, melhores condições de construção e operação de navios;
- Convenção Internacional para Prevenção de Poluição no Mar (Oilpol). Realizada pelo governo britânico em 1954, esta foi considerada a primeira convenção internacional para discutir e nortear a prevenção da poluição por óleo no mar. Definia que qualquer descarga de óleo ou misturas oleosas, proveniente de navios-tanque, tinha que ser realizada dentro de áreas delimitadas.
- Convenção Internacional sobre Responsabilidade Civil em Danos Causados por Poluição por Óleo, de 1969 (CLC 69), que vigorou a partir de 19 de junho de 1975, cujo objetivo foi assegurar a compensação adequada a pessoas, tanto físicas quanto jurídicas, que sofram danos resultantes de incidentes marítimos envolvendo navios de transporte de óleo;
- Convenção sobre Prevenção da Poluição Marinha por despejo de resíduos e outras matérias, de 1972 (LC 72), passou a vigorar a partir de 1975. Seu principal objetivo foi estabelecer o controle efetivo de todas as fontes de

contaminação do meio marinho, e especialmente, impedir a contaminação do mar pelo despejo de resíduos e outras substâncias;

- Convenção Internacional para o Estabelecimento de um Fundo Internacional para a Compensação de Danos provenientes de Poluição por Óleo (FUND 71), que passou a vigorar partir de 16 de outubro de 1978. Seria uma compensação adicional à prevista na CLC 69 com intenção de garantir que as vítimas de poluição fossem adequadamente compensadas, e também fornecer compensação quando não houvesse responsabilidade sob a CLC, ou quando o proprietário fosse financeiramente incapaz de arcar com suas obrigações.
- Convenção Internacional sobre Preparo, Resposta e Cooperação em Caso de Poluição por Óleo, de 1990 (OPRC 90), passou a vigorar a partir de 13 de maio de 1995. O principal objetivo foi promover a cooperação internacional e aperfeiçoar a capacidade nacional, regional e global de preparo e resposta à poluição por óleo, levando em consideração as necessidades particulares dos países em desenvolvimento, encorajando o estabelecimento de planos de emergência de poluição por óleo (em navios, instalações offshore, portos e instalações manipuladoras de óleo) e de planos de contingência nacionais e regionais;

De acordo com o *United Nations Environment Programme* (UNEP, 2006), os vazamentos de petróleo provocam impactos severos nos ecossistemas marinhos e costeiros, e as políticas públicas para prevenção destas ocorrências têm, historicamente, se provado ineficientes ou insuficientes. O presente trabalho objetiva demonstrar a evolução da legislação ambiental brasileira até a implementação do Plano Nacional de Contingência Brasileiro (PNC), fazendo em paralelo uma comparação com planos de contingência internacional.

METODOLOGIA DA PESQUISA

A metodologia utilizada para o desenvolvimento deste trabalho foi pesquisa bibliográfica para verificar as principais e atuais legislações e normas referentes à legislação ambiental, com ênfase nas atividades de exploração e produção de petróleo offshore. A pesquisa documental consistiu em uma análise do Panorama Internacional e Nacional acerca de práticas de planos de contingência no exterior e no Brasil.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Política Ambiental Brasileira

Quando comparado com políticas ambientais ao redor do mundo, a política ambiental brasileira se desenvolveu de forma tardia, o mesmo ocorre se comparada às demais políticas setoriais brasileiras e, ocorreu basicamente, em resposta à pressão popular e exigências do movimento internacional ambientalista (Souza, 2006).

A evolução da política ambiental pode ser descrita através de importantes “*marcos de referência*”, ou seja, grandes acontecimentos internacionais ocorridos, que influenciaram o curso das políticas ambientais no mundo e, conseqüentemente, no Brasil (Magrini, 2001). Houve, nesse período, o desenvolvimento de três vertentes em relação à questão ambiental: a política corretiva (preponderante nos anos 1970), a política preventiva (preponderante nos anos 1980) e, finalmente, a política integradora (característica dos anos 1990), que fornece a base teórica para a elaboração das ações políticas ambientais atuais (Calixto, 2011).

A política ambiental brasileira nasceu e se desenvolveu nos últimos quarenta anos, do pós-guerra a década de 70 não havia propriamente uma política ambiental. Os temas predominantes das políticas nacionais eram o fomento à exploração dos recursos naturais, desbravamento do território, saneamento rural, educação sanitária e os embates entre os interesses econômicos internos e externos. A legislação que dava base a essa política era formada pelos seguintes códigos: de águas (1934), florestal (1965) e de caça e pesca (1967) (Bredariol, 2001). Não havia, no entanto, uma ação coordenada de governo ou uma entidade gestora da questão.

Em 1972 foi promovida na cidade de Estocolmo a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente, da qual o Brasil foi um dos signatários. As questões ambientais levantadas diziam respeito às poluições do ar, da água e do solo, derivadas da industrialização, as quais deveriam ser mitigadas. O objetivo dessa reunião era encorajar a ação governamental e os organismos internacionais, para promover a proteção e o aprimoramento de mecanismos de proteção ao meio ambiente, no entanto, tanto a análise dos problemas quanto as medidas propostas para a sua solução tinham uma visão restrita, privilegiando basicamente a remediação da situação ambiental. O modelo político brasileiro ficou então baseado em controle de poluição e criação de unidades de conservação da natureza.

Em 1973, um ano depois da Conferência de Estocolmo, foi criada no Brasil a Secretaria Especial de Meio Ambiente (SEMA), órgão especializado que se dedicava ao avanço da legislação e aos assuntos que demandavam negociação em nível

nacional, tais como a poluição por veículos, demarcação de áreas críticas de poluição e a criação de unidades nacionais de conservação. As medidas de Governo se concentravam em resposta as denúncias de poluição. O modelo instituído era ainda executado de forma descentralizada, através da atuação dos órgãos estaduais de controle ambiental existentes, como a Companhia Estadual de Tecnologia de Saneamento Básico e Controle da Poluição – a CETESB – do Estado de São Paulo. Posteriormente (1995) a SEMA viria a se tornar o Ministério do Meio Ambiente (MMA).

No ano de 1981, com a Lei federal 6.938 foi criado o Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA), integrando as instituições ambientais nos níveis federal, estadual e municipal sob a coordenação de um órgão colegiado: o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Essa lei dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação. Segundo ela, o objetivo principal da política nacional de meio ambiente era: “a preservação ambiental propícia à vida, visando assegurar, no país, condições para o desenvolvimento socioeconômico, os interesses da segurança nacional e a proteção da dignidade da vida humana”. Dentre os instrumentos por ela enumerados, encontramos: a avaliação de impactos ambientais, o licenciamento e a revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras (Lei federal 6.938 de 31 de agosto de 1981).

Entra em vigor em 1988 a Constituição Federal Brasileira, que dispõe “todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”. Explicitou ainda que a construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimentos e atividades utilizadoras dos recursos ambientais, considerados efetivos ou potencialmente poluidores, dependeriam de prévio licenciamento, sem prejuízo de outras licenças exigíveis.

Em 1989 foi criado o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA. Formado pela fusão de quatro entidades brasileiras que atuavam na área ambiental: Secretaria do Meio Ambiente (SEMA), Superintendência da Borracha (SUDHEVEA), Superintendência da Pesca (SUDEPE) e Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF) (Lei federal 7.735 de 22 de fevereiro de 1989).

No ano seguinte, o Decreto 99.274, foi criado a fim de regulamentar a Lei 6.938/81, além de, dispor sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção ambiental. Determinava ainda que a construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimento de atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras, dependerão de prévio

licenciamento do órgão estadual competente integrante do SISNAMA, cabendo ao Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) fixar os critérios básicos exigidos, para os Estudos de Impacto Ambiental (EIA). Os Estudos de Impacto Ambiental e o Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), em cada caso específico, ficam a cargo do órgão concessor da licença, através do chamado Termo de Referência. Tais estudos devem ser conduzidos por profissionais habilitados, que respondem legalmente por seus atos (Decreto 99.274, de 6 de junho, 1990).

A partir dos anos 90 a política internacional muda de configuração, passa a combinar os aspectos econômicos e sociais com os ambientais, em busca de um desenvolvimento sustentável para as gerações futuras. Uma das consequências dessas mudanças foi a ECO-92 (Conferência das Nações Unidas para um meio ambiente e desenvolvimento). Como resultado das discussões, o controle da poluição industrial e da gestão do ambiente urbano foi priorizado como uma questão de cidadania local, dos governos locais e do mercado de crédito e tecnologias.

Em 1998, foi aprovada a Lei de Crimes Ambientais no Brasil, onde condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente passaram a ser punidas tanto na vara civil, administrativa e criminal. A Lei não trata apenas das penalidades, ela incorpora métodos e possibilidades de não aplicação das penas, desde que o infrator recupere o dano ou, de outra forma, pague sua dívida à sociedade (Lei Federal 9.605 de 12 de fevereiro de 1998). Esperou-se, com esta Lei, que órgãos ambientais e Ministério Público pudessem contar com um instrumento a mais que lhes garantisse agilidade e eficácia na punição contra delitos ao ambiente.

A década de 90 também caracterizou - se pelo surgimento da Gestão Ambiental dentro das grandes empresas, com intuito de padronização dos processos empresarias que utilizam recursos naturais ou de algum modo causem impactos ambientais, destacam - se as normas da série ISO 14000: trata-se de um grupo de normas que fornecem ferramentas práticas, para empresas e organizações de todos os tipos, que procuram gerir suas responsabilidades ambientais (ISO, 2009). O trabalho desenvolvido pela ISO representa um marco importante, na medida em que consiste na primeira iniciativa de gestão ambiental voluntária por parte das empresas de caráter efetivamente mundial, ou seja, não restrito a setores ou países (Magrini, 2001).

Foi realizada em Johannesburg, África do Sul, a Cúpula mundial sobre desenvolvimento sustentável ou Rio +10. Essa conferência teve como objetivo dar continuidade às discussões iniciadas pela Agenda 21. A discussão incidiu sobre ações mais voltadas à erradicação da pobreza, à globalização e às mudanças climáticas, tais como o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) e o Protocolo de Kyoto. Os

instrumentos de Gestão Ambiental com enfoque estratégico, como a AAE (Avaliação Ambiental Estratégica), foram implantados no Brasil também por pressão das organizações internacionais. O Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), foi criado para financiamento de projetos, fazendo parte de iniciativas pontuais setoriais na indústria do petróleo e em projetos de geração de energia (MMA, 2002).

A Lei de proteção ambiental vigente é a Lei 9.966, de 28 de abril de 2000 que direciona o desenvolvimento, através da AIA (Avaliação de Impacto Ambiental), e define quais os projetos que podem ser implementados em uma área. Dispõe ainda 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, funcionando como base legal para a criação do Plano Nacional de Contingência (PNC). Estabelecendo os princípios básicos a serem obedecidos na movimentação de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em portos organizados, instalações portuárias, plataformas e navios.

Em meados de 2012, ocorreu na cidade do Rio de Janeiro a mais recente conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável, a Rio+20. Ficou assim conhecida porque marcou os vinte anos de realização da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Eco-92) e contribuiu para definir a agenda do desenvolvimento sustentável para as próximas décadas. A Conferência teve como principais temas: a economia verde no contexto do desenvolvimento sustentável e da erradicação da pobreza; e a estrutura institucional para o desenvolvimento sustentável.

Apesar dos avanços, ainda não existe uma integração do impacto ambiental entre os vários projetos de uma região; para que isso ocorra, é necessário que haja integração entre gestão pública e privada de forma cooperativa, além de uma visão estratégica da utilização dos recursos ambientais, em longo prazo. A política ambiental ideal seria aquela que incorporasse a sociedade, economia e o meio ambiente.

Panorama Brasileiro Para Emergências

A estrutura de Planos de Resposta às Emergências no Brasil foi desenvolvida, principalmente, em resposta ao acidente da Baía de Guanabara, em 18 de janeiro de 2000. Em que um duto da Petrobrás que ligava a Refinaria Duque de Caxias (Reduc) ao terminal Ilha d'Água, na Ilha do Governador, rompeu-se antes do raiar do dia, provocando um vazamento de 1,3 milhão de litros de óleo combustível nas águas da baía. A mancha se espalhou por 40 km² (MMA, 2001).

A Lei nº 9966, de 28 e abril de 2000, previu a integração de todos os planos de emergência em uma determinada área ou região, possibilitando a integração nos

níveis estadual e nacional. A definição do conteúdo dos Planos de Emergência Individual surgiu a partir da Resolução CONAMA n° 293 de 12 de dezembro de 2001, e estabeleceu os requisitos mínimos para elaboração do Plano de Emergência Individual (PEI). Tal promulgação foi substituída pela CONAMA n°398 de 11 de junho de 2008, que dispôs sobre o conteúdo mínimo do PEI para incidentes de poluição por óleo originados em portos organizados, instalações portuárias, terminais, dutos, sondas terrestres, plataformas e suas instalações de apoio, refinarias, estaleiros, marinas, clubes náuticos e instalações similares, e orienta a sua elaboração.

Algumas iniciativas também foram tomadas por organizações públicas e privadas, no sentido de desenvolver maior efetividade na capacidade de resposta as emergências, como: o desenvolvimento de softwares de modelagem de vazamento de óleo, por exemplo o INFOPAE da Petrobras; desenvolvimento de softwares de análise quantitativa de risco, como o SIRA do INEA; desenvolvimento de um banco de dados de acidentes ambientais pelo IBAMA, desde 2006; desenvolvimento do banco de dados de vazamento de óleo no Estado de São Paulo pela CETESB (de 1974 a 2000); cadastro nacional de Unidades de Conservação pela CETESB.

Assim, apesar da prevenção a acidentes ambientais ser uma das competências do Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), por meio do Decreto n.º 5.718 de 13 de março de 2006 (posteriormente substituído pelo Decreto n.º 6.099 de 2007), foi criada a Coordenação Geral de Emergências Ambientais (CGEMA) que integra a estrutura da Diretoria de Proteção Ambiental (DIPRO) deste Instituto. Esta Coordenação tem como atribuições coordenar ações de prevenção, atendimento e procedimentos referentes a acidentes e emergências ambientais. Um avanço na estruturação das equipes foram as capacitações dos servidores do IBAMA em cursos preparatórios ao atendimento e a prevenção de acidentes com produtos perigosos.

Com o objetivo de aprimorar a divulgação dos acidentes ambientais, no mês de outubro de 2014, por meio da Instrução Normativa IBAMA n° 15, foi instituído o Sistema Nacional de Emergências Ambientais – SIEMA, ferramenta informatizada de comunicação de acidentes ambientais, visualização de mapas interativos e geração de dados estatísticos. Outro instrumento de gestão ambiental relativa ao tema Emergências Ambientais é o RIEMA – Regulamento Interno das Emergências Ambientais do IBAMA, aprovado em 04 de dezembro de 2014 pela Portaria n° 24, que estabelece os procedimentos para atuação do IBAMA nas ações de gestão de riscos, preparação e atendimento aos acidentes e emergências ambientais.

Desde 2006 o derramamento de líquidos foi o evento mais registrado, sendo que em 2013 registrou-se 377 ocorrências (51,5% do total de registros) e em 2014, 340 (trezentos e quarenta) ocorrências (46% do total) (IBAMA,2015). (Figura1)

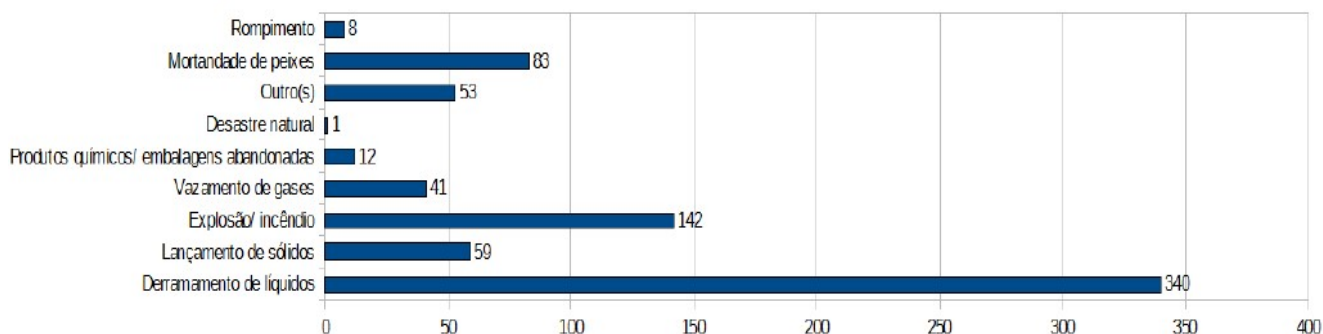


FIGURA 1: QUANTIDADE DE ACIDENTES REGISTRADOS, POR TIPO DE EVENTO, NO ANO DE 2014. FONTE:IBAMA, 2015.

Os líquidos inflamáveis, por ter um maior volume envolvido nos acidentes, foi desmembrada por tipos de produtos pertencentes à essa Classe. No último ano, o óleo diesel foi o produto com maior volume vazado (533,37 m³); em segundo lugar aparece o vazamento de gasolina (160 m³) e em terceiro o etanol (120 m³). (Figura 2).

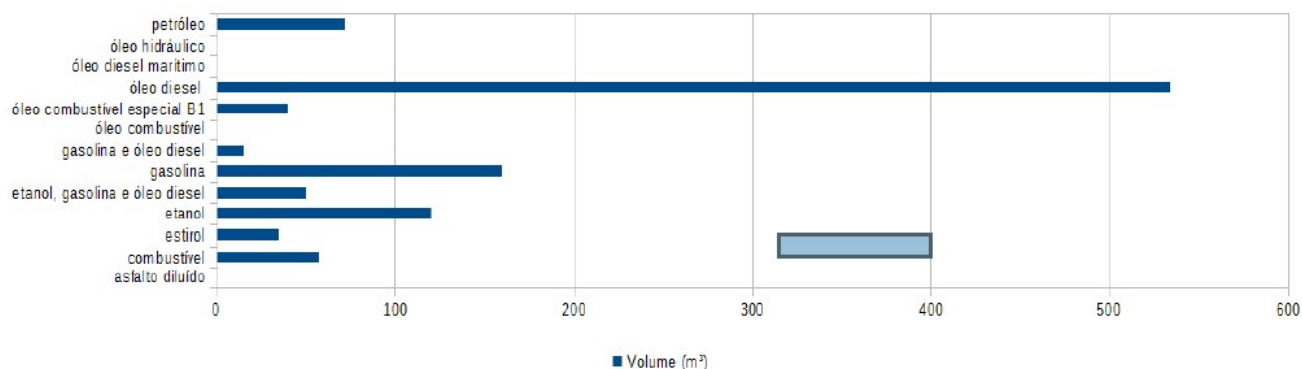


FIGURA 2 :VOLUME EM M³ DOS TIPOS DE PRODUTOS ENVOLVIDOS NOS ACIDENTES AMBIENTAIS PERTENCENTES À CLASSE DE LÍQUIDOS INFLAMÁVEIS EM 2014. FONTE: IBAMA, 2015.

Em função do processo produtivo conter riscos remanescentes, que são aqueles que não puderam ser eliminados ou controlados no Gerenciamento de Riscos, fez-se necessária a criação de Planos de Emergências denominados: Individuais (PEI) realizado por todos os portos organizados, instalações portuárias, plataformas e instalações de apoio, para combate de poluição por óleo com características pontuais;

Auxílio Mútuo (PAM) trata-se da consolidação dos PEI na forma de um único plano de emergência para toda uma área sujeita ao risco de poluição por óleo; e de Contingências (Regional e Nacional) (Calixto, 2009).

Segundo o Art.2º, Lei 9966/2000, Plano de Emergência é o conjunto de medidas que determinam e estabelecem as responsabilidades setoriais e as ações a serem desencadeadas imediatamente após um incidente, bem como definem os recursos humanos, materiais e equipamentos adequados à prevenção, controle e combate à poluição. Enquanto o Plano de Contingência é o conjunto de procedimentos e ações que visam à integração dos diversos Planos de Emergência setoriais, bem como a definição dos recursos humanos, materiais e equipamentos complementares para a prevenção, controle e combate à poluição das águas.

Plano Nacional De Contingência (PNC)

O Plano de Nacional de Contingência brasileiro foi promulgado recentemente, através do Decreto Federal nº 8.127 de 22 de outubro de 2013, que fixa responsabilidades, estabelece estrutura organizacional e define diretrizes, procedimentos ações, com o objetivo de permitir a atuação coordenada de órgãos da administração pública e entidades públicas e privadas para ampliar a capacidade de resposta em incidentes de poluição por óleo que possam afetar as águas sob jurisdição nacional, e minimizar danos ambientais e evitar prejuízos para a saúde pública.

O PNC é composto por:

- ♣ Uma Autoridade Nacional: coordena todas as atividades do PNC – exercida pelo Ministério do Meio Ambiente.

- ♣ Um Comitê Executivo: responsável pela proposição das metas para implementação do Plano e composto pelo MMA, MME, Marinha, IBAMA, ANP, Ministério da Integração Nacional, Ministério dos Transportes e Secretaria de Portos.

- ♣ Um Grupo de Acompanhamento e Avaliação (GAA): responsável pelo acompanhamento de todo e qualquer acidente, independente do porte, composto pela Marinha, pelo IBAMA e pela ANP

- ♣ Um Coordenador Operacional: designado pelo GAA para coordenar o acompanhamento do acidente e, se necessário, propor o acionamento do Plano Nacional de contingência.

- ♣ Um Comitê de Suporte: serve de apoio aos demais; quando necessário; sendo composto por representantes dos seguintes órgãos e instituições:

1. Casa Civil da Presidência da República;
2. Ministério da Justiça:
 - Departamento de Polícia Federal; e

- Departamento de Polícia Rodoviária Federal;
- 3. Ministério da Defesa:
 - Marinha do Brasil;
 - Exército Brasileiro; e
 - Força Aérea Brasileira;
- 4. Ministério das Relações Exteriores;
- 5. Ministério da Fazenda:
 - Secretaria do Tesouro Nacional; e
 - Secretaria da Receita Federal;
- 6. Ministério dos Transportes;
- 7. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento:
 - Instituto de Meteorologia
- 8. Ministério do Trabalho e Emprego;
- 9. Ministério da Saúde;
- 10. Ministério de Minas e Energia:
 - Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis - ANP;
- 11. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão:
 - Secretaria de Orçamento Federal;
- 12. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação:
 - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE;
- 13. Ministério do Meio Ambiente:
 - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA;
 - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio; e
 - Agência Nacional de Águas - ANA;
- 14. Ministério da Integração Nacional:
 - Secretaria Nacional de Proteção e de Defesa Civil;
- 15. Ministério da Pesca e Aquicultura;
- 16. Gabinete de Segurança Institucional da Presidência da República; e
- 17. Secretaria de Portos da Presidência da República:
 - Agência Nacional de Transportes Aquaviários - ANTAQ

Segundo o PNC, fica estipulado que compete a Autoridade Nacional Coordenar e articular ações para facilitar e ampliar a prevenção, preparação e a capacidade de resposta nacional a incidentes de poluição por óleo. É atribuição do Grupo de Acompanhamento e Avaliação, designar o Coordenador Operacional; Avaliar se o

incidente de poluição por óleo é de significância nacional; e acionar o PNC e comunicar à Autoridade Nacional.

O Comitê de Suporte tem como principais atribuições: Atender às convocações da Autoridade Nacional e do GAA; assegurar recursos humanos e materiais solicitados pelo GAA para emprego nas ações de resposta a um incidente de poluição por óleo; fomentar a capacidade nacional de resposta por meio de programas de capacitação, treinamento e aperfeiçoamento dos segmentos envolvidos; participar, quando pertinente, de exercícios simulados do PNC.

Cabe ainda ao Coordenador Operacional: Estabelecer um centro de operações; exigir e verificar as ações de resposta do poluidor; exigir o apoio logístico e as condições de trabalho adequadas para todo o pessoal envolvido nas ações de limpeza ambiental; exigir que os equipamentos previstos no PEI e no PA estejam disponíveis no local do evento e facilitar a mobilização de equipamentos adicionais; exigir a realização de monitoramento ambiental da área atingida; exigir e assegurar que as comunicações sejam realizadas adequadamente; assegurar que sejam documentados e contabilizados todas as ações e recursos materiais e humanos empregados pelos órgãos governamentais; exigir e assegurar que os serviços de primeiros socorros e instalações médicas de emergência estejam disponíveis; exigir a adequada coleta, o correto armazenamento e disposição de resíduos gerados no incidente de poluição por óleo; manter a imprensa, as autoridades e o público informados da situação, estabelecendo, para tanto, quando couber, um centro de informações; realizar reuniões diárias com os participantes do Plano para acompanhamento e controle das ações planejadas; efetuar os registros técnico e financeiro visando o futuro ressarcimento pelo poluidor.

O Comandante do navio ou seu representante legal, ou o responsável pela operação de uma instalação deverá comunicar qualquer incidente de poluição por óleo ocorrido, à Capitania dos Portos ou à Capitania Fluvial da jurisdição do incidente, ao órgão ambiental competente e ao órgão regulador da indústria do petróleo. As instituições receptoras da Comunicação Inicial do incidente de poluição por óleo, após verificação do ocorrido, deverão repassar as informações apresentadas à coordenação Setorial correspondente. A Agência Nacional do Petróleo deverá repassar as formações às duas Coordenações Setoriais.

A Coordenação Setorial, a partir da comunicação recebida sobre um incidente de poluição por óleo, deverá realizar a análise de sua relevância, tendo por base, de forma isolada ou em conjunto, os seguintes critérios:

- ✓ Acidente, explosão ou incêndio de grandes proporções, que possam provocar poluição por óleo;

- ✓ Volume derramado;
- ✓ Poluição de corpo d'água importante;
- ✓ Sensibilidade ambiental da área afetada ou em risco;
- ✓ Acionamento do Plano de Emergência Individual;
- ✓ Solicitação de ajuda do próprio operador da instalação;
- ✓ Possibilidade de o derramamento atingir áreas de países vizinhos;

O PNC só será acionado em incidentes de poluição por óleo julgados de significância nacional pelo Grupo de Acompanhamento e Avaliação, uma vez definido o tipo de acidente será estabelecido um coordenador operacional. Essa função será exercida por um membro do Grupo de Acompanhamento e Avaliação, escolhido de acordo com o tipo de acidente:

- O Comando Marinha assume a coordenação nos casos de incidentes de poluição por óleo ocorridos em águas abertas, bem como em águas interiores compreendidas entre a costa e a linha de base reta, a partir da qual se mede o mar territorial.
- O IBAMA assume a coordenação nos casos de incidentes de poluição por óleo ocorridos em águas interiores, excetuando as águas compreendidas entre a costa e a linha de base reta, a partir da qual se mede o mar territorial.
- A ANP assume a coordenação, nos casos de incidentes de poluição por óleo, a partir de estruturas submarinas de perfuração e produção de petróleo.

Uma vez constatado o risco de toque de óleo na costa brasileira, o GAA deverá comunicar, de imediato, o fato aos órgãos estaduais do Meio Ambiente de cada um dos Estados potencialmente afetados, e também ao representante do Ministério da Saúde no Comitê de Suporte, para adoção das medidas necessárias à proteção da saúde humana, independentemente de o incidente ser considerado como de significância nacional (PNC, 2013).

Fica instituído que as ações de resposta aos incidentes são de responsabilidade do poluidor. O PNC prevê que a Autoridade Nacional poderá solicitar a participação de outros órgãos e entidades federais, além de órgãos e entidades estaduais e municipais, e de entidades privadas. Porém existe ainda uma lacuna na participação e utilização dos recursos da iniciativa privada. A perspectiva futura em relação ao Plano de Contingência, é a participação cada vez maior de grandes

empresas. Isso ocorre devido à possibilidade de maior efetividade em termo de tempo de resposta e a otimização da utilização de recursos.

Panorama Internacional

Na Tabela 1 é feito um breve resumo de Planos de Contingência de diferentes países. Foi realizado uma adaptação do trabalho de Calixto 2011, acrescentando principalmente países da América Latina, afim de realizar uma comparação mais ampla com a estrutura do Brasil.

TABELA1: CARACTERÍSTICA DOS MODELOS DE EMERGÊNCIA (ADAPTADO DE CALIXLO, 2011).

País	Nível de Abrangência da Contingência	Principais fontes poluidoras	Responsabilidade do Plano de Continência	Recursos de Atendimento à Emergência	Áreas mais afetadas	Produtos envolvidos em acidentes ambientais	Sistemas de Informação	Vulnerabilidade
Brasil	Local, Regional e Nacional	Navios, Plataformas, Dutos, Transporte Rodoviário	Poluidor	Poluidor, Empresas do PAM e Empresas do PRC	Mar, Portos, Rios e Areas Urbanas	Petróleo e Derivados, e Produtos Químicos	Relatório anual de acidentes - fornecido pelo IBAMA ambientais	Falta de articulação entre organizações públicas e privadas
Venezuela	Local, Regional, Nacional e Internacional	Navios e Plataformas	Poluidor e Instituto Nacional dos Espaços Aquáticos e Insulares (INEA),	Empresa estatal, Petróleos de Venezuela S.A. – PDVSA	Mar, Rios, Lagos e Ilhas	Petróleo e Derivados, e outras Substâncias Contaminantes	Sistema de Base de dados de Uso Restrito	Todas as atribuições do Plano ficam a cargo dos integrantes da Indústria do Petróleo
Argentina	Local, Regional e Nacional	Navios e Plataformas	Poluidor e Prefeitura Naval Argentina (PNA)	Organizações Privadas e Fundo de Financiamento de Operações	Mar e Rios	Petróleo e Derivados, e Produtos Químicos	Softwares e Base de dados de uso restrito da PNA	Atende a uma gama restrita de potencias fontes poluidoras
Colômbia	Local, Regional e Nacional	Navios e Plataformas	Poluidor e Direção Geral para a Ação e Prevenção de Desastres - DGPAD	Empresas estatais ou Privadas	Mar, Portos e Rios	Petróleo e derivados, e Substâncias Nocivas	Relatório anual de acidentes - fornecido pelo IBAMA	Dependência dos recursos da iniciativa privada

TABELA1: CONTINUAÇÃO

País	Nível de Abrangência da Contingência	Principais fontes poluidoras	Responsabilidade do Plano de Continência	Recursos de Atendimento à Emergência	Áreas mais afetadas	Produtos envolvidos em acidentes ambientais	Sistemas de Informação	Vulnerabilidade
EUA	Local, Regional, Nacional e Internacional	Indústria Química, Petroquímica, Plataformas e Navios	Poluidor, EPA e Guarda Costeira	Fundo para atendimento à emergência, equipamentos do poluidor e Guarda costeira	Mar, Portos e Areas Urbanas	Petróleo e derivados e Produtos Químicos	Softwares gratuitos e relatórios anuais de poluição	Tamanho territorial e a diversidade de emergências
Canadá	Local, Regional, Nacional e Internacional	Navios e Plataformas	Poluidor, Autoridade Marítima e Guarda Costeira	Fundo para atendimento à emergência, equipamentos do poluidor e Guarda costeira	Mar e Portos	Petróleo e derivados	Relatório anual de acidentes ambientais	Complexidade da estrutura de resposta à contingência
Austrália	Local, Regional e Nacional	Navios	Poluidor, Governo ou Autoridade Marítima (AMSA)	Fundo para atendimento à emergência, equipamentos do poluidor e iniciativa privada	Mar e Portos	Petróleo e derivados	Relatórios anuais e análise de risco a cada 5 anos	Dependência dos recursos da iniciativa privada
Japão	Local, Regional, Nacional e Internacional	Navios e Refinarias	Poluidor e Autoridade Marítima	Fundo para atendimento à emergência, equipamentos do poluidor e do PAJ	Mar, Portos e Areas Urbanas	Petróleo e derivados e Produtos Químicos	Sistema para simulação de derramamento de óleo	Vulnerabilidade de refinarias a catástrofes naturais
Reino Unido	Local, Regional, Nacional e Internacional	Navios e Plataformas	Poluidor, Autoridade Marítima e Guarda Costeira	Fundo para atendimento à emergência, equipamentos do poluidor e Guarda costeira	Mar e Portos	Petróleo e Derivados	Relatório anual de acidentes ambientais	Centralização do atendimento à emergência

Como pode se perceber na Tabela 1, a maioria dos países estudados apresenta como característica o desenvolvimento de sua estrutura de atendimento à emergência a partir de um órgão central que estruturou os níveis de resposta à emergência local, regional e federal. No Brasil esse processo se deu de forma descentralizada, tendo diferentes níveis estruturais de recursos de resposta à emergência nas diversas regiões brasileiras.

O tamanho do país é um fator que também coloca em questão a localização dos recursos e a centralização do comando, uma vez que mesmo tendo um comando centralizado os recursos de resposta à emergência devem estar estrategicamente distribuídos ao longo do território, levando em consideração os possíveis locais de vazamento de petróleo e derivados.

A vulnerabilidade dos planos de contingência nos países estudados principalmente está na centralização do processo decisório, o que se acentua para países que estão vulneráveis a catástrofes naturais ou de grande extensão territorial. Essa vulnerabilidade requer maior flexibilidade no comando dos Planos de contingência uma vez que pode haver mais de um cenário acidental ocorrendo em locais diferentes ao mesmo tempo. A complexidade dos planos é outro fator marcante, uma vez que o tempo de resposta da contingência está diretamente ligado a quantidade dados causados ao meio ambiente.

Por se tratar de uma região muito populosa e industrializada países com fronteira se juntaram para em uma Comissão de Proteção e Conservação do Mar do Atlântico Norte e seus Recursos (OSPAR). Dentre eles então: governos da Bélgica, Dinamarca, França, Alemanha, Países Baixos, Noruega, Suécia, Suíça e Reino Unido (OSPAR, 1998). Houve relatos de petróleo detectados nos tecidos dos peixes em áreas relativamente distantes dos campos de produção de petróleo, o que aumentou a preocupação com a implantação de medidas de segurança contra derrames de óleo no mar. Com o programa foram implantadas diversas medidas para redução de poluição, não apenas poluição por óleo, mas para todo tipo de substância tóxica. Tais medidas juntamente com os planos de Emergência e Contingência de cada país se mostraram muito eficazes, uma vez que nos últimos 10 anos foram verificados que 95% dos derrames de óleo foram de pequena escala (menos de 1 tonelada) (QST, 2010).

A OSPAR é mais um mecanismo Europeu de resposta á poluição. Outro fator de grande relevância é o Mecanismo de Proteção civil da União Européia (EU Civil Protection Mechanism); trata-se de uma cooperação internacional para resposta a desastres naturais ou provocados pela ação humana. Em que foi montado um centro

de comando e suprimentos, quando se faz necessário são utilizados a fim de proteger a vida humana e o meio ambiente.

Todos os Planos estudados têm como característica comum, a responsabilidade do empreendedor em desenvolver planos de emergência, conforme o grau de risco de cada empreendimento. Fica a cargo ainda do poluidor a responsabilidade de arcar com os custos ambientais, econômicos e sociais dos acidentes. Seja na forma de royalties, multas, ressarcimentos e etc. Outra característica comum, é que a estruturação de para vazamento de petróleo e derivado se deu como resposta aos grandes acidentes.

No caso brasileiro, que difere dos demais países avaliados, é que os acidentes de vazamento de óleo ocorrem por uma gama de fontes poluidoras, seja navios, plataformas, dutos e transporte rodoviários. A inexistência de uma Guarda Costeira brasileira estruturada torna o problema brasileiro ainda mais complexo. O foco das atividades deveria estar na prevenção de acidentes com vazamento de óleo e derivados no mar, sendo de suma importância a fiscalização das embarcações nas fases de projeto e operação conforme requisitos e padrões nacionais e internacionais de segurança e fiscalização de Unidades marítimas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Fica evidenciado no trabalho que os planos de emergência e contingência são fundamentais na proteção e para minimizar danos em caso de um acidente ambiental. A prevenção dos acidentes é um fator importante e deve ser considerado desde a concepção do projeto através da aplicação de técnicas de avaliação de risco na escolha da tecnologia e durante todas as fases de desenvolvimento do projeto. Além do gerenciamento e risco na fase de projeto, é necessário que as recomendações dos estudos de risco sejam implementadas e garantidas na fase de construção, montagem e operação.

Apesar de estruturado o Plano Nacional de Contingência Brasileiro, é necessário fortalecer os Planos de Auxílio Mútuo e Planos Emergência Individuais ao longo do território Brasileiro. Devido às diferenças entre os cenários acidentais, é necessário que seja feito um diagnóstico inicial considerando os piores cenários para priorizar as iniciativas locais e regionais, uma vez que pode haver mais de um cenário acidental. Assim, fortalecendo as competências e a capacidade individual, é possível desenvolver um eficiente e coordenado plano de resposta, com auxílio mútuo entre as diversas regiões do Brasil.

Apesar de alguns problemas observados nos PCN dos países estudados, existe uma estrutura consistente e o emprego de várias técnicas que tornam, na prática, os Planos de Contingência desses países efetivos. O Brasil possui uma estrutura organizacional do Plano Nacional de Contingência para vazamento de petróleo e derivados, coerente com as práticas internacionais.

Tal estrutura é composta por uma equipe de operação, planejamento, logística, finanças e relacionamento com a comunidade. Assim, é esperada maior efetividade no atendimento à emergência, mas, por ser uma estrutura complexa, é necessário treinamento intenso, para que as equipes saibam cooperar de forma a obter os melhores resultados. O comando compartilhado permite que as decisões sejam conjuntas, garantindo que os interesses da sociedade em relação à preservação dos recursos ambientais seja respeitada.

No caso brasileiro, que difere dos demais países avaliados, é que os acidentes de vazamento de óleo ocorrem por uma gama de fontes poluidoras, seja navios, plataformas, dutos e transporte rodoviários. A inexistência de uma Guarda Costeira brasileira estruturada torna o problema brasileiro ainda mais complexo. O foco das atividades deveria estar na prevenção de acidentes com vazamento de óleo e derivados no mar, sendo de suma importância a fiscalização das embarcações nas fases de projeto e operação conforme requisitos e padrões nacionais e internacionais de segurança e fiscalização de Unidades marítimas.

Devido a grande extensão territorial do Brasil, e as diversas situações de desastres que podem ser verificadas, seja de ordem natural ou provocada pela ação antrópica; fica evidente a necessidade de um Mecanismo de defesa civil coordenado. Com uma rápida resposta é possível minimizar danos, à vida e ao meio ambiente. Possibilitando uma resposta eficiente a poluição, mas também as diversas variáveis como enchentes em áreas urbanas, secas na caatinga, deslizamentos de terra e incêndios.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BREDARIOL, CELSO. Conflito ambiental e negociação para uma política local de meio ambiente. Tese de doutorado. Rio de Janeiro: UFRJ; COPPE, 2001.

CALIXTO, EDUARDO. Using network methodology to define emergency response team location: the Brazilian refinery case study. *International Journal of Emergency Management*. 85-98 Volume 6, Number 1 / 2009.

CALIXTO, EDUARDO. Contribuição para o Plano de Contingência para derramamento de petróleo e derivados no Brasil. Rio de Janeiro, 2011 – COPPE/UFRJ.

CANELAS, ANDRÉ LUÍS DE SOUZA. Evolução da importância econômica da indústria de petróleo e gás natural no Brasil: contribuição a variáveis macroeconômicas. Rio de Janeiro, 2007 - COPPE/UFRJ.

Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável – Rio+20. The Future We Want. 2012.

Disponível: http://www.rio20.gov.br/documentos/documentos-da-conferencia/o-futuro-que-queremos/at_download/the-future-we-want.pdf

DECRETO Nº 8.127 de 22 de outubro de 2013. Plano Nacional de Contingências para Incidentes de Poluição por Óleo em Águas sob Jurisdição Nacional.

Deep Water Horizon Containment and Response: Harnessing Capabilities and Lessons Learned. 1 de setembro de 2010. Disponível: <http://www.bp.com.br>

Environmental management - The ISO 14000 Family of International Standards. Edição de 2009.

GARZA-GIL, M. Dolores; PRADA-BLANCO, Albino; VÁZQUEZ-RODRÍGUEZ, M. José. Estimating the short-term economic damages from the Prestige oil spill in the Galician fisheries and tourism. *Ecological Economics*, v. 58, issue 4, p. 842-849, 2006.

GILL, D.; PICOU, J.; RITCHIE, L. The Exxon Valdez and BP Oil Spills: A Comparison of Initial Social and Psychological Impacts. *American Behavioral Scientist*, vol. 56, n. 1, p. 3-23, jan. 2012.

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA. Relatório de Acidentes Ambientais 2014. 2015. 31p.

Disponível: <http://www.ibama.gov.br/documentos/publicacoes>

International Energy Agency - IEA. Joint Organization Data Initiative. JODI Oil Manual. Second edition. 2015.

International Energy Agency – IEA. *Key World Energy Statistics 2011*. IEA, 2011.

Disponível em: http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/key_world_energy_stats-1.pdf

International Energy Agency – IEA. *World Energy Outlook. 2015*. Special Report on Energy and Climate Change.

Disponível: <http://energyatlas.iea.org/?subject=-1920537974>.

International Organization for Standardization – ISO. 2009. Environmental Management. The ISO 14000 family of International Standard. 12p.

International Organization for Standardization – ISO. 2015

Disponível: <http://www.iso.org/iso/home/standards/management-standards/iso14000.pdf>

International Maritime Organization – IMO. A list of conventions. 2015.

Disponível: <http://www.imo.org/en/About/Conventions/ListOfConventions/Pages/Default.pdf>

KONTOVAS, C.; PSARAFTIS, H.; VENTIKOS, N. An empirical analysis of IOPCF oil spill cost data. *Marine Pollution Bulletin*, v. 60, p. 1455-1466, 2010.

LEI FEDERAL 6.938 de 31 de agosto de 1981. Política Nacional do meio ambiente.

LEI FEDERAL 7.735 de 22 de fevereiro de 1989. Criação o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA.

LEI FEDERAL 9.605 de 12 de fevereiro de 1998. Lei de Crimes Ambientais.

LEI FEDERAL nº 9966 de 28 de abril de 2000. Lei sobre Poluição em Águas Jurisdicionais Brasileiras.

MAGRINI, A. & SANTOS, M. A. Gestão Ambiental de Bacias Hidrográficas. Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE/IVIG, 2001

Ministério de Meio Ambiente – MMA. Relatório sobre o impacto ambiental causado pelo derramamento de óleo na baía de Guanabara. 2001. 57p.

Ministério de Meio Ambiente – MMA. Avaliação Ambiental Estratégica. Brasília: MMA/SQA. 2002. 92p.

OSPAR Commission – Protecting and conserving the North-East Atlantic and its resources. The North Sea An Integrated, ecosystem Approach for Sustainable Development. 1998.

OSPAR Commission – Protecting and conserving the North-East Atlantic and its resources. Quality Status Report 2010. Chapter 7 – Offshore Oil and Gas Industry. 2010.

Resolução CONAMA nº 293 de 12 de dezembro de 2001. Conteúdo do Plano de Emergência Individual.

Resolução CONAMA nº 398 de 11 de junho de 2008. Conteúdo do Plano de Emergência Individual.

Resolução CONAMA nº 398 de 11 de junho de 2008. Conteúdo do Plano de Emergência Individual.

SOUZA FILHO, A. M.. Planos Nacionais de Contingência para atendimento a derramamento de óleo: análise de países representativos das Américas para implantação no caso do Brasil. Dissertação de MSc, COPPE/UFRJ, 2006.