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

THAÍS DRUMOND DA SILVA

TRANSPORTE MARÍTIMO DE CARGAS PERIGOSAS

RIO DE JANEIRO
2015

THAÍS DRUMOND DA SILVA

TRANSPORTE MARÍTIMO DE CARGAS PERIGOSAS

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/Máquinas da Marinha Mercante, ministrado pelo Centro de Instrução Almirante Graça Aranha.

Orientador: Prof. Hermann Regazzi Gerk
Engenheiro Químico
Especialista em Mecânica de Fluidos

RIO DE JANEIRO

2015

THAÍS DRUMOND DA SILVA

TRANSPORTE MARÍTIMO DE CARGAS PERIGOSAS

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/Máquinas da Marinha Mercante, ministrado pelo Centro de Instrução Almirante Graça Aranha.

Data da Aprovação: ____/____/____

Orientador: Prof. Hermann Regazzi Gerk
Engenheiro Químico
Especialista em Mecânica de Fluidos

_____

Assinatura do Orientador

NOTA FINAL:_____

Dedico este trabalho aos meus irmãos, Felipe Drumond da Silva e Guilherme Drumond da Silva, que são minhas verdadeiras relíquias e combustível para que eu me torne um exemplo de irmã, mulher e profissional.

AGRADECIMENTOS

A Deus, em primeiro lugar, que sempre esteve ao meu lado, me guiando e mostrando que eu era capaz de alcançar meus objetivos. A família que é minha base de tudo. A minha mãe, Andréa Donato Drumond, fonte de inspiração e admiração que sempre acreditou no meu potencial, dedicando sua vida a mim. A minha avó, Bernardina Donato Drumond, exemplo de mulher guerreira que sempre se fez presente, me apoiando e comemorando as minhas conquistas. As minhas amigas de camarote que são essenciais no meu dia a dia, me ajudando a suportar a rotina. Ao meu melhor amigo, Yorran Wagner, que sempre esteve comigo, mesmo nos momentos mais difíceis, fazendo com que eu me tornasse uma pessoa melhor. Ao meu amigo, Guilherme Correia, que me ajudou muito na elaboração deste trabalho e que me incentiva a superar os obstáculos. Em especial, ao meu grande colaborador, professor CLC Adilson Coelho, por ter compartilhado um pouco do seu conhecimento, proporcionado material de pesquisa, e pela boa vontade e preocupação em ajudar. E, não menos importante, ao meu orientador, professor Hermann Regazzi Gerk, pela paciência, motivação, gentileza e, também, pelo grande conhecimento e matéria-prima proporcionada. Sem a ajuda de cada um, nada disso seria possível.

Plante seu jardim e decore sua alma, em vez de esperar que alguém lhe traga flores. E você aprende que realmente pode suportar... que realmente é forte, e que pode ir muito mais longe depois de pensar que não se pode mais. E que realmente a vida tem valor e que você tem valor diante da vida!

Nossas dúvidas são traidoras e nos fazem perder o bem que poderíamos conquistar se não fosse o medo de tentar.

(WILLIAM SHAKESPEARE)

RESUMO

Destina-se o presente trabalho a conscientizar a sociedade marítima do cuidado em transportar e armazenar cargas perigosas, por se tratarem de mercadorias que impõem riscos não somente ao patrimônio, como é o caso da embarcação no transporte marítimo, mas também ao ser humano e ao meio ambiente. Primeiramente, será apresentado o conceito geral de cargas perigosas, classificando-as, e as condições para armazenagem e um transporte seguro de cada carga, respeitando sua classe de risco e compatibilidade. Em seguida, serão abordadas as legislações vigentes e principais publicações para esse tipo de carga, e consequentemente, a necessidade que existe em respeitá-las e responsabilizar cada envolvido direta ou indiretamente no processo. Pretende-se alcança tal objetivo através da análise dos acidentes ocorridos, envolvendo cargas perigosas, mostrando suas causas e drásticas consequências que ocasionaram a morte de pessoas e danos ambientais irreparáveis.

Palavras-chave: Cargas Perigosas. Transporte. Armazenamento. Acidentes.

ABSTRACT

The proposal of this work is to educate the maritime society about the care in transport and store of dangerous goods, because they pose risks not only to property, such as the vessel in shipping, but also to human and environment. First, the general concept of hazardous materials will be presented, classifying them, and the conditions for storage and safe transport of each load, respecting their risk class and compatibility. Then, current laws and main publications for this kind of load will be addressed, and therefore the need that exists in respect them and responsible each directly or indirectly involved in the process. It is intended to reach this goal through the analysis of accidents involving dangerous goods, showing its causes and drastic consequences that caused the death of people and irreparable environmental damage.

Keywords: Dangerous Goods. Transport. Storage. Accidents.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Triângulo do fogo **18**

Figura 02: Vias de intoxicação com produtos químicos: inalação, absorção cutânea e ingestão **20**

Figura 03: Navio Tanque Químico N/T Angelim **30**

Figura 04: Revestimento dos tanques de um navio químico **31**

Figura 05: Navio Petroleiro N/T Sérgio Buarque de Holanda **34**

Figura 06: Navio Gaseiro N/T LPG/C Guará **35**

Figura 07: Gases Liquefeitos **36**

Figura 08: Disposição dos tanques de cargas **37**

Fonte 09: Etiquetas que representam as classes de cargas perigosas **43**

Figura 10: Painel de Segurança e rótulo de risco **45**

Figura 11: Exemplo de um diamante de Hommel **47**

Figura 12: Exemplo de marca para cargas perigosas **48**

Figura 13: Marca de temperatura elevada e carga poluente respectivamente **49**

Figura 14: Etiqueta e Número da ONU do Nitrato de Prata **49**

Figura 15: Simbologia da tabela conforme definida na seção 15 para a Introdução Geral do IMDG *Code* **52**

Figura 16: Segregação 01 de Cargas Perigosas **53**

Figura 17: Segregação 02 de Cargas Perigosas **53**

Figura 18: Segregação 03 de Cargas Perigosas **54**

Figura 19: Segregação 04 de Cargas Perigosas **54**

Figura 20: Luvas adequadas utilizadas para manipulação de solventes **68**

Figura 21: Acidente envolvendo cargas perigosas **69**

Figura 22: Acidente envolvendo o navio Torrey Canyon **70**

Figura 23: Acidente do navio Vicunã **72**

Figura 24: Navio Vicuña após as explosões **72**

Figura 25: Navio Exxon Valdez **73**

Figura 26: Consequência do acidente Exxon Valdez **74**

Figura 27: Navio Amoco Cadiz **75**

Figura 28: Navio Érika **75**

Figura 29: Plataforma P-36 após o acidente **76**

Figura 30: Deepwater Horizon (BP) **76**

Figura 31: Fogo na BHN **77**

Figura 32: Fogo na Piper Alpha **77**

LISTA DE TABELAS

Tabela 01: Tipos de embalagens **39**

Tabela 02: Algarismos dos Números de Risco e seus significados **44**

Tabela 03: Identificação dos riscos do Diamante de Hommel **46**

Tabela 04: Exemplo de um Diamante de Hommel **48**

Tabela 05: Exemplo de Marca **48**

Tabela 06: Tipos de Segregação de Cargas Perigosas **52**

Tabela 07: Acidentes com Cargas Perigosas ocorridos entre 1917 e 2001 **78**

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

IMO - *International Maritime Organization*

GLP – Gás Liquefeito de Petróleo

IMDG – *International Maritime Dangerous Goods*

SOLAS – Convenção Internacional para Salvaguarda da Vida Humana no Mar

DSC – Subcomitê de Produtos Perigosos, Cargas Sólidas e Contêineres

CFR – *Code of Federal Regulations*

OEIA – Organismo Internacional de Energia Atômica

SPR – Supervisor de Proteção Radiológica

VLCC – *Very Large Crude Oil*

ULCC – *Ultra Large Crude Oil*

OBO – *Oil/ Bulk/ Ore*

O/O – *Oil/ Ore*

OPA – *Oil Pollution Act*

MARPOL- Convenção Internacional para Prevenção da Poluição por Navios

DWT – *Deadweight*

GNL – Gás Natural Liquefeito

GEL – Gás Eteno Liquefeito

IBC – *Intermediate Bulk Container*

ONU – Organização das Nações Unidas

IMCO – *Intergovernmental Maritime Consultative Organization*

NFPA – *National Fire Protection Association*

EPI – Equipamento de Proteção Individual

NCB – *National Cargo Bureau*

ANTAQ – Agência Nacional de Transportes Aquaviários

DOU – Diário Oficial da União

NR – Norma Regulamentadora

PAM – Planos de Ajuda Mútua

ZEE – Zona Econômica Exclusiva

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária

MSDS – *Material Safety Data Sheet*

FISPQ – Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos

RTPP – Regulamento para o Transporte de Produtos Perigosos

OGMO – Órgão Gestor de Mão de Obra

NOAA – Administração Nacional Oceânica e Atmosférica

SUMÁRIO

1	**INTRODUÇÃO**	**15**
2	**CARGA PERIGOSA**	**17**
2.1	**Conceito Geral**	**17**
3	**CLASSIFICAÇÃO**	**23**
4	**CONDIÇÕES PARA TRANSPORTE**	**29**
4.1	**Navios Transportadores de Produtos Perigosos**	**29**
4.1.1	Navios Químicos	**29**
4.1.2	Navios Petroleiros	**32**
4.1.3	Navios Gaseiros	**34**
4.2	**Embalagem**	**38**
4.3	**Etiqueta**	**42**
4.4	**Rótulo**	**45**
4.5	**Marca**	**48**
4.6	**Exemplo Final**	**49**
5	**ARMAZENAMENTO DE MERCADORIAS PERIGOSAS**	**51**
5.1	**Estivagem**	**51**
5.2	**Segregação**	**51**
6	**TRANSPORTE DE CARGA PERIGOSA**	**56**
6.1	**Transporte Marítimo**	**56**
6.2	**Legislação para o Modal Aquaviário**	**57**
6.3	**Documentação**	**60**
6.4	**Sinalização**	**63**
6.5	**Responsabilidades sobre as Operações Envolvendo Cargas Perigosas**	**63**
7	**DANOS GERADOS PELAS ATIVIDADES COM CARGAS PERIGOSAS**	**65**
7.1	**Solventes**	**65**
7.2	**Acidentes com Produtos Perigosos**	**69**
7.3	**Despertar de Consciência**	**79**

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS 81

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 82

Anexo A – Ficha de informação de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ) 83

1 INTRODUÇÃO

Quando nos referimos ao transporte de cargas, existe uma categoria deste serviço que possui características peculiares e que deve ser estudada de maneira diferenciada. Esta categoria é o transporte de produtos perigosos. Os produtos perigosos são definidos como substâncias ou artigos encontrados na natureza ou produzidos por qualquer processo que, por suas características físico-químicas, representem risco para a saúde das pessoas, para a segurança pública ou para o meio ambiente.

Devido a vasta quantidade de cargas perigosas, as mesmas foram distribuídas em 9 classes de risco e 16 subclasses quando avaliadas em função do perigo e de sua composição química. Os testes a serem realizados para a classificação de produtos perigosos para fins de transporte são os dispostos no Manual de Ensaios e Critérios da ONU. Os produtos, também, recebem um número ONU que os identificam internacionalmente.

Ao se tratar das condições necessárias para um transporte seguro, devem ser acondicionados em embalagens e volumes de boa qualidade e resistentes para suportar os choques e as operações do transporte, bem como a sinalização das unidades de transporte feita, basicamente, por meio da utilização de rótulos de risco, painéis de segurança e fichas de dados de segurança.

Quanto ao armazenamento das cargas perigosas, estas devem ser estivadas de forma correta, respeitando suas peculiaridades e os riscos que elas oferecem, e também, segregadas de forma que cargas incompatíveis não fiquem juntas.

No decorrer deste trabalho, mesmo que algumas coisas se apliquem a todos os modais, será tratado somente o transporte aquaviário, a fim de não se desvirtuar do tema proposto.

As legislações que envolvem cargas perigosas, tais como os principais códigos e publicações (IMDG *Code*, *Orange Book*, CFR-49, etc.), servem para regulamentar e estabelecer critérios para o transporte em segurança desse tipo de mercadoria. Elas devem ser coerentes e os responsáveis devem exigir seus cumprimentos. Deve-se ressaltar que os documentos, as sinalizações e as responsabilidades de cada envolvido devem estar em conformidade.

A preocupação com os danos ambientais vem crescendo cada vez mais. Os acidentes ocorridos tanto por falhas mecânicas como pela irresponsabilidade humana, principalmente os envolvendo cargas perigosas, geram consequências catastróficas e irreparáveis, não somente ao meio ambiente, como também ao ser humano e a embarcação. Danos estes que podem

levar a destruição de espécies, atingindo seus habitats naturais, contaminação e até mesmo a morte de pessoas.

Com o passar dos anos, a postura quanto ao transporte e armazenamento desse tipo de carga mudou drasticamente. Os acidentes ocorridos decorrentes de imperícia, imprudência e até mesmo negligência despertaram a conscientização da necessidade de legislações pertinentes e atitudes mais rigorosas quanto ao cumprimento delas. Entretanto, ainda se faz necessário que cada indivíduo saiba e respeite as condições para a segurança do transporte, armazenamento e manipulação de produtos perigosos, tão presentes no dia a dia a bordo, e suas responsabilidades no processo.

2 CARGA PERIGOSA

2.1 Conceito Geral

A primeira ideia que acorre ao se buscar o conceito geral de carga perigosa é a de socorrer-se ao seu significado. Segundo o dicionário[1], perigo deriva do latim *periculum,* e significa a "circunstância que prenuncia um mal para alguém ou para alguma coisa"; ou "aquilo que provoca tal circunstância; risco", como também "estado ou situação que inspira cuidado; gravidade".

E perigoso será, também conforme o dicionário, aquilo "em que há perigo, arriscado", ou ainda "que causa ou ameaça perigo". No sentido jurídico, perigoso significa "que apresenta periculosidade", e periculosidade "estado ou qualidade de perigo".

Pode-se então inferir que a definição técnica de produto perigoso como aquele que apresenta risco para saúde de pessoas, para a segurança pública ou para o meio ambiente. Ou melhor, todo produto que provoca risco ao patrimônio, ser humano e ao meio ambiente.

Com o intuito de obter o melhor conceito de carga perigosa, encontramos uma definição mais completa no *Manual del Curso sobre Mercancias Peligrosas*, da empresa argentina Exolgan S.A. (Terminal de Contêineres): "Mercancias peligrosas son sustancias que por su composición química son capaces de causar lesiones o daños a las personas y/o al medio ambiente, por lo que se deben observar precauciones especiales durante su manipuleo e intervención em emergencias com ellas"[2].

Ao analisar e exemplificar algumas cargas perigosas, as mesmas serão divididas quanto ao seu estado físico, perigo (fogo, tonicidade e reatividade) e efeitos para saúde (efeitos agudos ou crônicos).

Os produtos perigosos podem ser encontrados em três estados da matéria: sólido, líquido e gasoso; e se comportam de formas diferentes no meio.

---

[1] Definição retirada do Dicionário Aurélio Eletrônico – Século XXI.

[2] Cargas perigosas são substâncias que por sua composição química podem causar lesões ou danos às pessoas ou ao meio ambiente, pelo que se devem tomar precauções especiais em seu manuseio ou atuação em emergências por elas geradas.

Iniciando-se com as cargas perigosas em estado sólido, deve-se dividi-las em graneis e cargas consolidadas.

Dos granéis o exemplo mais corriqueiro é o das pilhas de minério, enxofre ou fertilizantes e seus insumos.

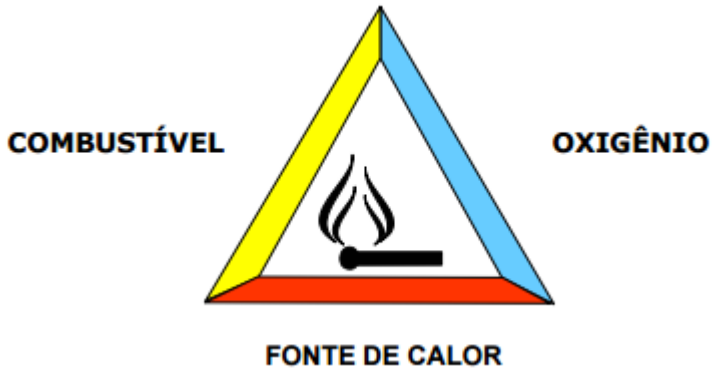
Intermediando sólidos e líquidos, tem-se uma grande variedade de produtos perigosos nas formas de pasta ou gel, como graxas, tintas, adesivos e certas formas de explosivos.

Quanto aos granéis líquidos, que constituem uma importante parcela dentre os produtos com alta probabilidade de se converter em poluidor ambiental, tem-se como notórios os derivados de petróleo (gasolina, nafta, benzeno, e toda a espécie de solventes orgânicos) e os ácidos utilizados nos processos industriais.

Produtos perigosos na forma líquida, tais como algumas tintas, resinas, vernizes e solventes apresentam risco elevado por sua localização e manuseio impróprio.

Já quanto aos produtos em forma gasosa, são exemplos oxigênio para fins hospitalares ou industriais, gases para processos fabris diversos, como o hidrogênio ou o acetileno, ou as áreas de gás liquefeito de petróleo, GLP das refinarias de petróleo ou das empresas engarrafadoras. Com relação ao oxigênio cabe ressaltar que, embora indispensável à vida humana, está entre os produtos que maior risco potencial apresenta quanto armazenado, pela característica de alta reatividade (oxidante) e por ser um dos elementos formadores do "triângulo do fogo".

Figura 01: Triângulo do fogo



Fonte: Manual de Produtos Perigosos

Segundo as características de periculosidade, as substâncias perigosas também podem ser separadas em:

a) Asfixiantes, explosivos, oxidantes e inflamáveis;

b) Tóxicos, corrosivos, irritantes e prejudiciais ao meio ambiente;

c) Carcinogênicos, mutagênicos e alergênicos.

Algumas cargas apresentam fenômenos químicos, nos quais elas interagem entre si, ocorrendo formação de outras substâncias químicas, ou seja, há reatividade. Essas reações químicas podem ocorrer quando duas ou mais substâncias entram em contato (incompatibilidade) ou no caso de incêndios, pois ocorre a queima do combustível com a consequente formação de gases irritantes e tóxicos.

Muitos produtos não apresentam cor e odor e são extremamente perigosos devido a sua toxicidade ou inflamabilidade, como o monóxido de carbono. Outros materiais apresentam odor somente em grandes concentrações no ambiente, ou seja, quando já provocaram alguma ação tóxica ao homem.

Quanto aos efeitos para a saúde, os efeitos podem ser crônicos ou agudos. As exposições crônicas ocorrem de forma repetitiva, normalmente várias vezes durante um período, enquanto que exposições agudas são aquelas que ocorrem uma única vez, e incluem queimaduras, irritação e danos imediatos aos órgãos vitais. Muitos solventes podem ocasionar a falta momentânea de oxigênio no cérebro, resultando em efeitos agudos tais como a falta de orientação.

Muitas vezes os sintomas de uma intoxicação química não se manifestam imediatamente após a exposição aos produtos perigosos, ou seja, somente depois de várias horas de exposição ao produto é que serão observados os primeiros sintomas da intoxicação, agravando os danos.

Ao mencionar uma carga perigosa, não se pode descartar a contaminação que ela pode causar no ser humano. Há três principais vias de intoxicação com produtos químicos: inalação, absorção cutânea e ingestão.

Nas emergências químicas, por exemplo, a inalação é a principal via de intoxicação, seguida pela absorção cutânea (contato com a pele) e pela ingestão. A inalação é a forma mais comum de intoxicação, pois os produtos químicos tendem a evaporar, portanto podem se dispersar no ambiente, atingindo longas distâncias, aumentando a possibilidade de intoxicar as equipes de resposta. Os produtos muito solúveis em água como a amônia, ácido clorídrico e ácido fluorídrico, quando inalados dissolvem-se rapidamente na membrana da mucosa do

nariz e da garganta, causando forte irritação. Para esses materiais, até mesmo baixas concentrações no ambiente provocam sérias irritações ao trato respiratório. Com relação à absorção cutânea, a própria pele em algumas situações, atua como uma barreira protetora aos produtos perigosos, prevenindo assim a contaminação.

De acordo com o produto químico envolvido, o contato com a pele poderá provocar sua irritação ou mesmo sua destruição, como ocorre nos casos do contato com materiais corrosivos, como ácido sulfúrico, ácido nítrico, soda cáustica, entre outros. Alguns produtos têm a capacidade de penetrar na pele e atingir a corrente sanguínea, causando intoxicações, como é o caso de muitos pesticidas. Embora possa ocorrer à ingestão de produtos químicos, nas emergências é muito raro esse tipo de contaminação.

No entanto, é possível que a ingestão de produtos químicos ocorra involuntariamente durante o ato de fumar ou se alimentar com mãos contaminadas, ou quando se fuma ou se alimenta em ambientes contaminados.

Normalmente, as quantidades envolvidas nesse tipo de contaminação são pequenas, porém quando produtos altamente tóxicos estão presentes, mesmo pequenas quantidades podem causar severas intoxicações. Para evitar qualquer tipo de intoxicação com produtos químicos nas emergências, será necessário associar conhecimento sobre os riscos oferecidos pelo material envolvido no acidente com boas práticas de trabalho e o uso de equipamentos de proteção individual.

Figura 02: Vias de intoxicação com produtos químicos: inalação, absorção cutânea e ingestão.

Fonte: Manual de Produtos Perigosos

As cargas perigosas podem ser localizadas no transporte rodoviário, ferroviário, marítimo, fluvial ou lacustre; deslocamento por dutos aéreos, subterrâneos ou submersos, em

instalações fixas tais como os portos, depósitos, parques industriais, sejam produtores ou consumidores de produtos perigosos, refinarias de petróleo e polos petroquímicos, depósitos de resíduos, rejeitos ou restos, ou ainda no consumo, uso doméstico ou outras formas de manuseio de tais produtos.

Embora existam inúmeras formas de transporte de cargas perigosas, para que não se desvirtue a linha de condução deste trabalho, expressa na sua Introdução, tratar-se-á apenas do transporte de mercadorias perigosas na modalidade aquaviária.

Os produtos químicos se tornaram, ao longo dos anos, muito importantes para o desenvolvimento, e indispensáveis para os padrões de vida de grande parte da população mundial. O avanço da pesquisa tecnológica tem permitido um constante e progressivo aumento do número desses produtos, e cada vez mais são encontrados aqueles que, por apresentarem riscos ao homem e ao meio ambiente, enquadram-se dentro da definição de carga perigosa acima mencionada.

Entretanto, é necessário que haja um cuidado especial com esse tipo de mercadoria, ou seja, que não se perca o controle sobre o risco, pois qualquer forma de extravasamento pode causar danos humanos, materiais e ambientais que podem ser de impacto reduzido, localizado, ou de elevada importância, e muitas vezes origina uma situação de desastre iminente.

Os acidentes com produtos perigosos variam em função do tipo do produto químico, quantidade e das características dos mesmos. Estimativas da Organização das Nações Unidas admitem a existência de aproximadamente quatro milhões de diferentes produtos químicos, disponíveis em todo o mundo.

Segundo a Associação Canadense de Produtos Químicos, as atividades da petroquímica, da indústria química inorgânica e da indústria química, representam 90% da manufatura dos produtos químicos. Tais produtos apresentam propriedades e características próprias, exigindo um conhecimento específico na sua fabricação, manipulação e uso.

A grande quantidade de acidentes até então ocorridos e a preocupação com a segurança humana, patrimonial e do meio ambiente, visto que esses produtos impõem diversos tipos de riscos, capazes de ocasionar danos ou mesmo caracterizar desastres de efeitos importantes, e por se tratar do transporte por águas internacionais, onde representam

um risco coletivo, despertou a atenção da *International Maritime Organization*[3], conhecida pela sigla IMO, órgão da Organização das Nações Unidas para assuntos da navegação marítima, a necessidade de criar um código próprio para o transporte desses tipos de mercadorias.

Com isso, foi criado o *International Maritime Dangerous Goods*, IMDG *Code*, que estabelece uma série de critérios para especificação dos diversos tipos de embalagens para mercadorias e sua armazenagem a bordo, visando à segurança das pessoas, à integridade da embarcação e minimizar os riscos ao meio ambiente.

O código IMDG, tornou-se obrigatório a partir de janeiro de 2004, através da regra 2 do capítulo VII da Convenção Internacional para a Salvaguarda da Vida Humana no Mar, SOLAS, quando transportada.

Também foi criado o subcomitê DSC[4] da Organização Marítima Internacional, IMO, que mantém e atualiza o código mencionado acima a cada dois anos.

Nos Estados Unidos, entretanto, rege o *Code of Federal Regulations Title* 49, CFR-49, que regulamenta a manipulação das cargas perigosas e estabelece penas correspondentes caso ocorra irregularidade.

Desde logo se percebe o cuidado com que a preservação ambiental é tratada pelos órgãos governamentais de transporte, não somente por previsão de meios técnicos, nomenclatura e rotulagem a serem adotadas para substâncias perigosas, como também pela definição prévia de responsabilidades quanto às medidas preventivas de adoção obrigatória.

Sobre os aspectos referentes a responsabilidades pertinentes as operações com cargas perigosas cuidar-se-á no Capítulo 5 desse trabalho.

---

[3] A International Maritime Organization foi criada em 17 de março de 1948, em Genebra. Agência especializada das Nações Unidas para prover a segurança da navegação internacional e prevenir a poluição do mar pelos navios congrega atualmente 161 Estados-Membros, que compõe a Assembléia, órgão diretivo da Organização. Sua atuação envolve assuntos legais e a facilitação do tráfego marítimo internacional, e um extenso programa de cooperação técnica entre os Estados.

[4] Subcomitê de Produtos Perigosos, Cargas Sólidas e Contêineres.

3 CLASSIFICAÇÃO

Em decorrência da vasta quantidade de mercadorias perigosas e a crescente preocupação com a segurança do transporte, manuseio e armazenamento, criou-se uma Classificação Internacional de Produtos Perigosos, distribuindo-as em 9 classes e 16 subclasses, que servem de base de identificação, padronização para rotulagem e emissão de documentos para atendimento de acidentes (fichas de emergência).

As classes de riscos das cargas perigosas são identificadas por selos coloridos *(labels*), ou também conhecidos como *diamonds*, assunto que será aprofundado no capítulo 3, são classificadas e subclassificadas, de acordo com as Recomendações para o Transporte de Produtos Perigosos das Nações Unidas, e publicadas no Modelo de Regulamento conhecido como *Orange Book.*

A seguir, serão mostradas as classes e subclasses nos quais os produtos perigosos são divididos.

a) Classe 1: Explosivos;

Explosivos são certamente uma das mais perigosas classes de risco. Acidentes envolvendo explosivos são pouco comuns quando comparado com as demais classes de risco.

É uma substância que é submetida a uma transformação química extremamente rápida, produzindo simultaneamente grandes quantidades de gases e calor. Os gases liberados expandem-se a altíssima velocidade e temperatura, gerando um aumento de pressão e provocando o deslocamento do ar. Esse deslocamento de ar é suficientemente elevado para provocar grandes danos às pessoas e ao patrimônio (colapso parcial ou total).

Os explosivos podem existir nos estados sólido ou líquido e podem envolver uma mistura de substâncias. Também, são subclassificados em:

i) Subclasse 1.1: Substância ou produto que apresenta um risco de explosão de toda a massa (explosão de quase toda a carga de maneira praticamente instantânea). Exemplo: cargas de profundidade.

ii) Subclasse 1.2: Substância ou produto que apresenta um risco de projeção, mas não um risco de explosão de toda a massa. Exemplo: artefatos pirotécnicos.

iii) Subclasse 1.3: Substância ou produto que apresenta um risco de incêndio, mas que não apresenta risco de explosão de toda a massa. Exemplo: artefatos ativados por água.

iv) Subclasse 1.4: Substância ou produto que não apresenta nenhum risco considerável. Exemplo: detonadores para munição.

v) Subclasse 1.5: Substância muito insensível ou produto que apresenta um risco de explosão de toda a massa. As substâncias desta subdivisão são tão insensíveis que, nas condições normais de transporte, apresentam poucas probabilidades de iniciar uma combustão ou originar uma detonação através de sua combustão.

vi) Subclasse 1.6: Substância extremamente sensível que não apresenta risco de explosão maciça.

Contudo, nem toda classe 1 poderá ser estivada junta devido à periculosidade, sendo necessário uma segregação, a carga explosiva não pode permanecer muito tempo no terminal, devendo ser evitada sua exposição aos raios solares, e a estivagem a bordo deve ser feita num compartimento afastado da antepara da praça de máquinas ou de qualquer outra fonte de calor.

b) Classe 2: Gases (comprimidos, liquefeitos ou dissolvidos sob pressão);

Esta classe de risco é uma das mais envolvidas nas emergências, já que o volume movimentado é muito grande, pois tais produtos são utilizados na indústria, comércio e residências.

Gás é um dos estados físicos da matéria. Nesse estado, os materiais apresentam a capacidade de moverem-se livremente, ou seja, expandem-se indefinidamente no ambiente. Outra característica dos gases é que são influenciados pela pressão e temperatura. A maioria dos gases pode ser liquefeita com o aumento da pressão e/ou diminuição da temperatura.

Esta classe é subclassificada em:

i) Subclasse 2.1: Gases inflamáveis.

ii) Subclasse 2.2: Gases não inflamáveis.

iii) Subclasse 2.3: Gases tóxicos.

Os gases inflamáveis devem ser estivados em locais arejados e distantes de qualquer fonte de calor. A embalagem, envasamento, etiquetagem e segregação desse tipo de carga encontram-se disponíveis para consulta no IMDG *Code*.

c) Classe 3: Líquidos inflamáveis;

Esta classe refere-se a líquidos que desprendem vapores inflamáveis a uma temperatura inferior ou igual a 61ºC.

É imprescindível comentar sobre o *flashpoint* de cada substância desta classe, que é a temperatura na qual a mercadoria começa a emitir gases ou vapores capazes de inflamarem-se em contato com uma fonte de ignição externa. Ao retirar a fonte, a chama logo se apaga.

Portanto, devem ser afastados de qualquer fonte de calor, principalmente da antepara da praça de máquinas e do teto de qualquer tanque de duplo fundo.

d) Classe 4: Sólidos inflamáveis;

Os produtos dessa classe apresentam a propriedade de se inflamarem com facilidade na presença de uma fonte de ignição, até mesmo em contato com o ar ou com a água. São, em sua grande maioria, sólidos, portanto apresentam baixa mobilidade no meio quando da ocorrência de vazamentos e subclassificados conforme mostrado a seguir.

i) Subclasse 4.1: Sólidos inflamáveis que entram em combustão e podem ser objeto de ignição por fonte exterior, como centelhas e chamas. Exemplos: junta, algodão, feno e outras fibras.

ii) Subclasse 4.2: Substâncias que podem apresentar combustão espontânea. Elas podem se aquecer e chegar a inflamar-se espontaneamente. Alguns correm tal risco com maior frequência ao se umedecerem com água ou em contato com ar úmido. Também poderão desprender gases tóxicos. Exemplos: carvão, farinha de peixe, rejeitos de celulose e algodão úmido.

iii) Subclasse 4.3: Substâncias, que desprendem gases inflamáveis em contato com água, apresentam combustão espontânea e são tóxicas, por isso o combate a incêndio caracteriza-se como um problema especial. Exemplos: pó de alumínio e derivados, ferros-silício, produtos do magnésio, etc..

É necessário adotar medidas que evitem a fricção e impactos com a carga, ventilar o local de estivagem e evitar o contato entre água e as mercadorias classes 4.2 e 4.3.

e) Classe 5: Substâncias comburentes;

Esta classe reúne produtos que, em sua maioria, não são combustíveis, mas que podem liberar oxigênio ou outro oxidante aumentando ou sustentando a combustão de outros materiais.

Devido à facilidade de liberarem oxigênio, estas substâncias são instáveis e reagem quimicamente com uma grande variedade de produtos, podendo gerar incêndios, mesmo sem a presença de uma fonte de ignição. Esses materiais são incompatíveis em particular com os líquidos e sólidos inflamáveis. A classe é subdividida em:

i) Subclasse 5.1: Substâncias agentes (comburentes) que devem ser necessariamente combustíveis e que, por si mesmas, podem apresentar o risco e intensidade do incêndio, em face do oxigênio que liberam.

ii) Subclasse 5.2: Peróxidos orgânicos que, em sua maioria, são combustíveis. Eles Cedem oxigênio quando um incêndio os afeta e, consequentemente, aumentam as dificuldades para o combate ao incêndio. Algumas são sensíveis ao impacto, ao atrito ou ao aumento da temperatura. Outras também reagem violentamente à presença de umidade, aumentando o potencial de incêndio. Exemplos: adubos à base de nitrato amoníaco, os cloratos, os cloritos e os permanganatos de cálcio, potássio e bromato de bário.

Além de atuar como agentes comburentes, essas substâncias podem experimentar uma decomposição violenta ou de caráter explosivo. Elas queimam rapidamente e são sensíveis ao calor. São transportadas em soluções, em forma pastosa, umidificada com água ou misturadas a uma substância inerte. Exemplo: cloroperoxibenzóico.

f) Classe 6: Substâncias venenosas e infecciosas

i) Subclasse 6.1: Substâncias venenosas (tóxicas). Elas podem produzir efeitos prejudiciais à saúde, podendo causar morte, se forem ingeridas ou inaladas, ou se entrarem em contato com a pele. Exemplo: Trióxido de arsênio.

ii) Subclasse 6.2: Substâncias infecciosas que contêm microorganismos capazes de provocar distúrbios e em enfermidades em animais e seres humanos.

Deve-se proibir a participação de trabalhadores na manipulação destas cargas, principalmente quando portadores de erupções, úlceras ou cortes na pele, como também comer, beber ou fumar na área operacional e nas proximidades.

g) Classe 7: Materiais radioativos

Materiais radioativos são materiais fisicamente instáveis que sofrem modificações espontaneamente na sua estrutura. Essas modificações ocorrem quando há transformação nos elementos que passam a emitir energia sob a forma de radiação.

A seguinte classe é regida pelo Organismo Internacional de Energia Atômica, OIEA, que é um regulamento para o transporte, sem risco, destinado a servir de guia para quem manipula e transporta materiais radioativos nos portos e a bordo de embarcações. Exemplo: césio e cobalto.

As substâncias radioativas podem produzir contaminação nas diversas partes do navio por emitirem radiações invisíveis que podem danificar o tecido do corpo humano. Por isso, devem ser segregadas de seres humanos, filmes não revelados e alimentos. Exigem embalagens especiais, geralmente envolvidas por contêineres de chumbo. Deve-se verificar se preenche os requisitos de segurança e das contingências do transporte marítimo (órgão competente do país – transportador ou representante).

De acordo com a Comissão Internacional de Proteção Radiológica, a dose anual que um ser humano pode ser exposto à radiação é de 1,5 roentgen. E materiais com atividade específica maior que 0,002 microcuries/grama devem ser considerados radioativos, baseando-se nas regras da Agência Internacional de Energia Atômica para o transporte com segurança de material radioativos de 1997.

Deve-se obedecer às medidas de segregação e isolamento com relação às pessoas e as cargas, estabelecendo uma zona de segurança para o trabalho, por meio de placas de segurança, sinalização com cabos de isolamento e dispositivos luminosos especiais definidos pelo Supervisor de Proteção Radiológica, SPR.

h) Classe 8: Substâncias corrosivas

Substâncias que podem causar severas queimaduras e lesões aos tecidos vivos e a alguns materiais. Exemplos: ácido sulfúrico, ácido muriático, etc..

Os produtos corrosivos causam severos impactos aos corpos d'água, razão pela qual, sempre que possível, é recomendável que seja realizada a contenção do produto. Caso um corpo d'água seja atingido por substâncias corrosivas, poderá ocorrer a mortandade de peixes bem como a paralisação do uso por indústrias, população ribeirinha e estações de captação de água para consumo público.

Devem ser adotadas medidas de segurança que impeçam o contato com a água e exposição à temperatura elevada. Também, devem-se utilizar medidas de proteção contra incêndio e explosão, incluindo principalmente a proibição de fumar e dispor no local de estivagem sacos com areia limpa e seca para absorver e conter eventuais derramamentos.

i) Classe 9: Outras substâncias perigosas

São substâncias que não se enquadram nas classes anteriores, porém detêm um grau de risco significativo. São consideradas substâncias "poluentes do mar" as quais representam risco à vida no meio aquático, caso ocorra derramamento (requerem etiquetas do tipo contaminantes do mar).

4 CONDIÇÕES PARA TRANSPORTE

4.1 Navios Transportadores de Produtos Perigosos

Devido a grande demanda pelo transporte de produtos perigosos tornou-se necessário a construção de navios especializados que apresentassem maior segurança e viabilizassem longas viagens. A seguir serão estudados alguns dos principais navios transportadores de cargas perigosas.

4.1.1 Navios Químicos

Os navios químicos são navios autorizados a transportar os produtos químicos perigosos identificados pelo código de produtos químicos da IMO (*Chemical Carrier Code*).

O primeiro navio químico especialmente projetado foi o norueguês M/T Lind, entregue em 1960, e que também foi o primeiro a vir equipado com tanques de aço inoxidável.

O código acima mencionado divide os produtos químicos em três categorias, em função do perigo que representam para o meio ambiente, estipulando critérios de arranjo e proteção dos tanques para os correspondentes tipos de navios:

a) Tipo I: substâncias perigosas com efeitos graves para além da vizinhança imediata do navio;

b) Tipo II: substâncias perigosas que não têm efeitos graves para além da vizinhança imediata do navio;

c) Tipo III: substâncias menos perigosas para o meio ambiente.

Os navios-tanque químicos podem ser chamados de navios químicos, navios de cargas parceladas e navios de produto ou uma combinação dessas utilizações.

Figura 03: Navio Tanque Químico N/T Angelim

Fonte: http://www.naval.com.br/blog/2008/11/01/conheca-sua-marinha-mercante-4-nt-angelimppwz/

As cargas dos navios químicos também podem ser divididas em quatro grupos distintos: petroquímicos; álcool e carboidratos; óleos animais, vegetais e gorduras; e produtos químicos inorgânicos.

As cargas petroquímicas são produtos orgânicos derivados totalmente ou parcialmente do óleo cru, do gás natural ou da hulha (carvão), tais como: solventes, aromáticos e produtos refinados.

Os alcoóis e os carboidratos são produtos produzidos a partir da fermentação, como exemplos os licores, vinhos e melaço.

Os óleos vegetais, animais e gorduras são produtos derivados de sementes de plantas e da gordura de animais, inclusive de peixes, como: óleo de soja, óleo de algodão, óleo de girassol, óleo de palma, sebo e óleo de baleia.

Vale ressaltar que os óleos vegetais e gorduras são atualmente de grande importância na produção de bio combustíveis, substituintes dos combustíveis fósseis.

Os produtos químicos inorgânicos podem ser entendidos como aqueles produtos que não têm sua origem na matéria orgânica, são exemplos o ácido sulfúrico, ácido fosfórico, ácido nítrico e soda cáustica.

Pelo alto grau de pureza e sensibilidade das cargas químicas, sujeitas a contaminação, foram desenvolvidas técnicas para o revestimento dos tanques de aço doce.

O aço doce é o material com o qual, normalmente, os tanques dos navios químicos são fabricados, e também são resistentes à maioria dos produtos químicos, porém, por serem propensos à ferrugem, esses tanques se tornam impróprios para estas cargas em razão da dificuldade de ser realizada uma limpeza eficaz, o que poderá levar à contaminação da carga.

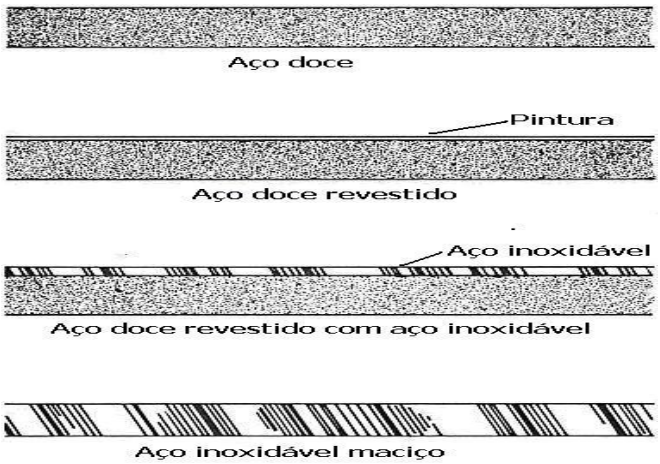
A fim de superar essa dificuldade, os tanques fabricados em aço doce são revestidos, internamente, com tintas resistentes a determinados grupos de cargas químicas. O fabricante da tinta utilizada fornece uma lista dos produtos químicos (*coating resistance list)* com os quais a tinta é compatível e esta lista deve ser estritamente seguida.

Muitos navios-tanque para produtos químicos estão divididos com tanques de pintura e tanques em aço inoxidável. A pintura pode ser em epóxi fenólico modificado ou silicato inorgânico de zinco.

Os tanques de aço inoxidável podem ser construídos com chapas sólidas de aço inoxidável ou ter as chapas de aço doce revestidas com uma folha fina de aço inoxidável com cerca de 2 milímetros de espessura, conhecida como *"*clad*".*

O aço inoxidável é resistente a quase todos os produtos químicos e somente será inoxidável e resistente à corrosão se for apropriadamente manuseado e, por isso, as instruções dos armadores ou dos fabricantes devem ser estritamente seguidas pelo pessoal do navio.

Figura 04: Revestimento dos tanques de um navio químico



Fonte: Curso de Cargas Perigosas do Prof. Hermann Regazzi Gerk

Todo o material usado na construção dos tanques, nas redes associadas, válvulas e bombas devem ser resistentes aos tipos de cargas e às temperaturas de serviço para transporte dessas cargas.

O aço carbono é o material normal para a construção de um navio-tanque químico e é resistente à maioria dos produtos químicos. Porém, como está propenso ao aparecimento de ferrugem, isso o torna inaceitável para transportar algumas cargas químicas.

A partir disso, pode-se concluir que todo cuidado quando se trata do transporte de cargas perigosas em navios químicos é essencial devido às consequências que podem ser geradas em caso de acidentes. Para isso, é de extrema importância tomar medidas quanto à construção, armazenamento, manutenção e transporte, visando à segurança não somente do navio como também da tripulação e do meio ambiente.

4.1.2 Navios Petroleiros

Os navios petroleiros são designados para o transporte de petróleo e seus derivados. Conforme o tipo de carga a transportar, serão divididos em:

a) Navio de óleo cru – *Crude Oil Tankers:* em geral são navios de grande porte, tipo VLCC (*very large crude carriers)* e ULCC (*ultra large crude carries)* destinados ao transporte de óleo cru em grandes lotes dos terminais de produção até aos portos onde estão as grandes refinarias.

Os VLCCs e ULCCs transportam grandes quantidades de óleo cru. Os demais, por serem menores e de menores calados, são mais versáteis na sua utilização.

b) Navio de derivados claros e escuros – *Product tankers* (Navio de Produto): os navios que transportam claros ou limpos são navios menores dedicados ao transporte de produtos destilados como a gasolina, o querosene e o óleo diesel, que são cargas que contêm poucos resíduos.

Os navios que transportam escuros ou sujos são navios similares em tamanho aos de produtos claros e se destinam ao transporte de óleos combustíveis pesados e outros produtos residuais.

Os navios transportadores de produtos claros e escuros podem alternar seu tipo de carga, de claro para escuro ou vice-versa e até transportá-los simultaneamente, quando devem ser seguidos os procedimentos corretos de limpeza dos tanques que suportem essa troca.

c) Navio combinado: navio-tanque projetado para transportar óleo cru ou carga sólida nos porões. Os dois tipos principais são os *Oil/Bulk/Ore (OBO) e os Ore/Oil (O/O).*

O navio OBO (*Ore/Bulk/Oil Carrier*) é capaz de carregar em seu máximo *deadweight* quando aplicado no comércio como navio de minério com carga de minério de alta concentração. Também é classificado para transportar outros tipos de carga seca, tais como grão e carvão.

Os navios O/O (*Ore/Oil Carrier*) são projetados para carregar em seu máximo *deadweight* quando aplicado no comércio como um navio-tanque e também quando carregando minério de alta concentração. Este navio não é normalmente designado para carregar cargas leves. O minério é transportado somente nos porões centrais enquanto que o petróleo pode ser carregado tanto nos centrais como nos laterais.

A classificação dos navios petroleiros pelo porte é a seguinte:

a) Handysize (15 000 - 50 000 dwt);

b) Panamax(60 000 - 80 000 dwt);

c) Aframax(80 000 - 120 000 dwt);

d) Suezmax (120 000 - 170 000 dwt);

e) VLCC (200 000 - 300 000 dwt);

f) ULCC (> 300 000 dwt).

Os navios tanque petroleiros são divididos nas seguintes seções:

a) Seção da proa;

b) Seção dos tanques;

c) Seção da popa.

As entradas para os alojamentos e áreas de serviço, bem como a aspiração da ventilação para estas áreas não pode estar voltada para a zona dos tanques de carga.

Figura 05: Navio Petroleiro N/T Sérgio Buarque de Holanda

Fonte: http://colunas.revistaepoca.globo.com/felipepatury/tag/transpetro/

Os navios tanque petroleiros têm, geralmente, 8 a 12 tanques de carga. Cada um destes tanques é dividido por anteparas na direção de vante para ré a fim de reduzir o efeito do espelho líquido na estabilidade do navio

Após o desastre do petroleiro "Exxon Valdez" em março de 1989, assunto que será aprofundado no capítulo referente a acidentes, o governo dos EUA decretou a obrigatoriedade de utilização de petroleiros com duplo casco, segundo um calendário definido (*Oil Pollution Act of* 1990 - OPA 90[5]). Em 1992 a IMO, por pressão de vários países, adotou uma alteração a Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição por Navios, MARPOL, que obriga todos os petroleiros com o mínimo de 5000 *dwt*[6], cuja construção tenha sido iniciada após janeiro de 1994, a ter duplo casco ou um sistema de convés intermédio.

Os navios petroleiros constituem mais da metade do porte da frota mundial de navios. E, por se tratar do transporte de produtos perigosos (petróleo e seus derivados) que é de extrema importância nos dias de hoje, todo cuidado se faz necessário.

4.1.3 Navios Gaseiros

[5] A OPA 90 alterou a Lei da Água Limpa e dirigiu-se ao vasto leque de problemas associados com a prevenção, resposta e pagamento de incidentes de poluição por petróleo e seus derivados em águas navegáveis dos Estados Unidos.
[6] *Deadweight* – Porte.

Os navios gaseiros são transportadores de gases liquefeitos e são conhecidos pelo tipo de carga que estão autorizados a transportar ou através das condições em que transportam essas cargas.

Um gás liquefeito é definido como uma substância com uma pressão de vapor superior a 275 kPA (quilopascal) absoluto à temperatura de 37.8ºC (100ºF).

De acordo com as cargas autorizadas a transportar, os navios gaseiros são classificados através dos Códigos de Gás da Organização Marítima Internacional, IMO, em quatro grupos:

a) Gás Natural Liquefeito – GNL (*Liquefied Natural Gas – LNG);*

b) Gás Liquefeito de Petróleo – GLP (*Liquefied Petroleum Gas – LPG);*

c) Gás Eteno Liquefeito – GEL, (*Liquefied Ethylene Gas – LEG); e,*

d) Gases Químicos e Outras Substâncias (*Chemical Gases and Certain Other Substances).*

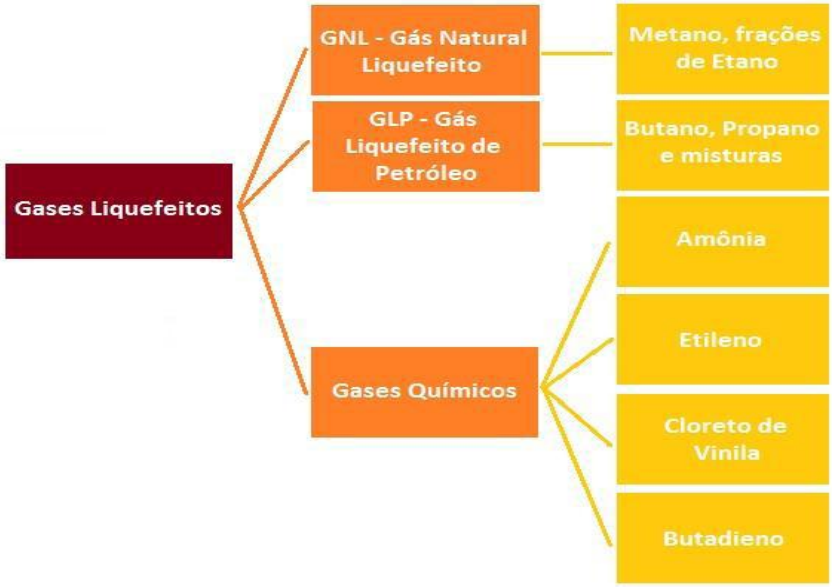
Figura 06: Navio Gaseiro N/T LPG/C Guará

Fonte: http://www.naval.com.br/blog/2008/11/19/conheca-sua-marinha-mercante-5-nt-lpgc-guara-ppny/

O gás oriundo do processo de perfuração é formado por uma mistura dos gases metano, etano, propano, butano, pentano, hexano, etc. Os gases mais pesados, propano e butano, são chamados de "gases de petróleo" e os demais, na maioria metano, de "gás natural". As propriedades físicas e comportamentais desses dois grupos básicos variam

consideravelmente, requerendo diferentes meios de acondicionamento e armazenamento durante a viagem.

Figura 07: Gases Liquefeitos



Fonte: Curso de Cargas Perigosas do Prof. Hermann Regazzi Gerk

Os navios destinados ao transporte de GPL são adequados ao transporte da maioria dos gases químicos. O etileno é uma exceção, por ter uma temperatura de vaporização muito baixa (–104ºC), exige uma refrigeração especial e tanques de aço inox ou de liga de níquel.

O GNL é transportado a uma temperatura perto da vaporização (-165º), geralmente sob a forma de metano (CH4).

Para o transporte de gás liquefeito, existem quatro tipos básicos de tanques:

a) Tanques integrais – Constituem parte integrante da estrutura do navio, acompanhando as deflexões da estrutura adjacente.

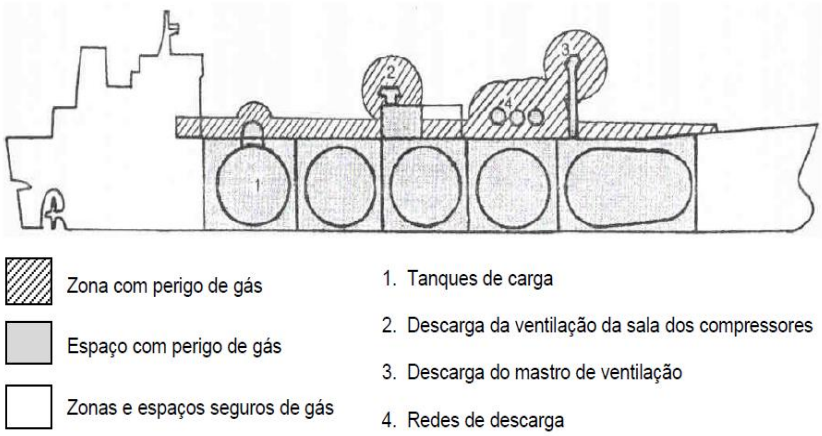
b) Tanques de membrana – Construídos com paredes de pequena espessura (membrana) suportadas pela estrutura do navio através de uma barreira isoladora, podendo expandir e contrair livremente.

c) Tanques de semi-membrana – Construídos com cantos arredondados, evitando o contato com a estrutura do navio, e por isso livres para expandir e contrair, enquanto as superfícies planas são suportadas pela estrutura.

d) Tanques independentes – Suportam integralmente o peso da carga.

Os navios de gás dispõem de características especialmente elaboradas para tornar mais seguras as operações e o manuseio da carga. A área da carga e o sistema de manuseio ficam segregados das outras partes do navio, ou seja, completamente separados dos espaços das acomodações, dos espaços de máquinas e de outros espaços livres de gás. Portanto, segregados dos locais onde as pessoas habitam e dos locais onde os equipamentos existentes não ofereçam proteção contra riscos de incêndio.

Figura 08: Disposição dos tanques de cargas



Fonte: Curso de Cargas Perigosas do Prof. Hermann Regazzi Gerk

Como os navios gaseiros também são conhecidos conforme as condições em que transportam suas cargas, estes serão divididos em três categorias distintas:

a) Navios totalmente pressurizados: transportam à temperatura ambiente;

b) Navios semirrefrigerados: transportam a carga resfriada à temperatura entre temperatura ambiente e a de ebulição do gás à pressão atmosférica; e

c) Navios totalmente refrigerados: transportam à pressão próxima a pressão atmosférica

Quando transportam gás liquefeito à temperatura ambiente, os navios de GPL usam principalmente tanques integrais; quando os gases são refrigerados ou semirrefrigerados, usam tanques independentes.

Os Códigos de Gás também classificam os navios de gás em quatro categorias: navios do tipo 1G, 2G, 2PG e 3G. Essa divisão serve para representar os graus de perigos das cargas que serão transportadas e que tem como base a capacidade de sobrevivência do navio a avarias causadas por colisão ou encalhe e a capacidade dos tanques em conter a carga após essas avarias.

Para facilitar entendimento, toma-se como exemplo um navio do Tipo 1G, que é um navio de gás preparado para transportar produtos que apresentam os maiores perigos à segurança e pode provocar poluição, como o cloro. Já os navios tipo 2G, 2PG e 3G, progressivamente estão preparados para transportar produtos que oferecem menores perigos.

A maioria das cargas comuns tais como GNL, GLP e etileno, deve ser transportada em navios tipo 2G ou 2PG. Os navios do tipo 3G são autorizados a transportar somente nitrogênio e gases refrigerantes.

Devido a grande quantidade de gases liquefeitos a serem transportados, muito perigosos se não tratados corretamente, os navios gaseiros se tornaram muito frequentes, mais modernos e cada vez mais comprometidos com a segurança tanto da embarcação como da tripulação e do meio ambiente.

4.2 Embalagem

A enorme quantidade de produtos perigosos existentes no mercado, assim como a diversidade de aplicações, levou ao desenvolvimento de diversos tipos de embalagens, que necessitam ser convenientemente adaptadas aos meios de transporte de que se utilizam produtores, intermediários comerciais e usuários.

A embalagem deve proporcionar as melhores condições de proteção ao produto, dentro de padrões técnicos previamente estabelecidos, de modo a minimizar as consequências de todo e qualquer tipo de ocorrência envolvendo a carga. Deve prover meios de fácil e imediato reconhecimento do produto nela contido, apresentando, ainda, as informações básicas quanto aos procedimentos de segurança a serem adotados num primeiro atendimento a eventual incidente, quer seja de caráter pessoal, ambiental ou patrimonial.

Toda e qualquer embalagem deverá ser suficientemente forte para suportar as contingências do transporte marítimo e conter eventuais reações químicas do produto contido,

não poderá apresentar mossa e sinais de corrosão, protegendo a mercadoria nela acondicionada, a fim de reduzir os perigos de acidentes.

É de responsabilidade do expedidor do produto proporcionar a seu corpo funcional o devido treinamento quanto ao emprego da mesma de modo a garantir a integridade do produto acondicionado, quer seja no armazenamento, quer no transporte.

Também é preciso atentar-se aos grupos de embalagens que determinam o grau de periculosidade da carga para a escolha da embalagem adequada para o transporte da mercadoria perigosa.

Para substâncias radioativas, devem-se apresentar detalhes especializados, meios e dispositivos protetores para evitar dispersão de radioatividade e calor.

Entretanto, existem substâncias que não podem ser embaladas em única embalagem mesmo que ela seja hermeticamente selada, devido ao risco delas reagirem entre si, podendo ocorrer combustão e/ou geração de calor, evolução de inflamáveis, tóxicos ou gases asfixiantes, e formação de substâncias corrosivas ou instáveis.

Abaixo se encontra uma tabela demonstrativa com alguns dos principais tipos de embalagens utilizados no transporte de cargas perigosas:

Cartão feito de fibra de papelão	

Tambor de aço de alumínio	
Tambor de Plástico	
Tambor de fibra de papelão	
Tanque IBC (*intermediate bulk container*) nº 4 de aço inoxidável, externa e internamente, dotado de manômetro e dreno para descarga, destinado ao transporte de produtos corrosivos	

Galões e tamboretes de plástico	
IBC (*container*) flexível destinado ao transporte de granel sólido	
Tanque fixo IBC para granéis líquidos e sólidos	
Caminhão tanque destinado ao transporte de granel líquido	

Contêiner tanque destinado ao transporte de cargas perigosas	

4.3 Etiqueta

Toda substâncias deverá exibir a etiqueta correspondente a sua classe, divisão e grupo de compatibilidade, atendendo às normas internacionais. Elas são fabricadas em função dos grupos de embalagens *"packing group"* das cargas perigosas.

Os *packing groups* são classificados conforme mostrados abaixo:

a) *Packing group I*: *great danger* (grande perigo);

b) *Packing group II*: *medium danger* (médio perigo);

c) *Packing group III*: *minor danger* (menor perigo).

Ademais, as embalagens devem exibir uma das seguintes letras: X, Y ou Z.

a) X – significa que as embalagens foram testadas para os *packing groups* I, II e III.

b) Y – significa que as embalagens foram testadas para os *packing groups* II e III.

c) Z – significa que as embalagens foram testadas para o *packing group* III.

Vale ressaltar que todas as classes devem ser testadas e classificadas quanto ao seu *packing group*, exceto as classes 1, 2, 5.2, 6.2 e 7.

Como visto acima, as mercadorias perigosas apresentam etiquetas, mais precisamente selos, também conhecidos como rótulo de risco, que por se tratar de uma combinação de cores, símbolos e algarismos, possibilitam uma rápida identificação quanto ao risco associado ao produto, com base na classificação da IMO.

As etiquetas são divididas em duas metades; a metade superior do rótulo deve exibir o símbolo de identificação do risco, e a metade inferior deve exibir o número da classe ou subclasse e grupo de compatibilidade, conforme apropriado, e quando aplicável o texto indicativo da natureza do risco, exceto para as subclasses 1.4, 1.5 e 1.6, que devem exibir, na metade superior, o número da subclasse e na metade inferior, a letra correspondente ao grupo de compatibilidade.

Esses selos são fixados nos volumes onde as cargas são embaladas, e podem ser de diferentes tipos, conforme será mostrado abaixo.

Fonte 09: Etiquetas que representam as classes de cargas perigosas

Fonte: Curso de Cargas Perigosas do Prof. Adilson Coelho

Para embalagens em cartão, os selos apresentam 100 mm de lado, em forma de losango e as demais características, como: tipo de carga quanto à classificação, cor e número referente à classe da carga.

Similarmente, utiliza-se o *Placard*, que é um selo em forma de losango com 250 mm de lado, no transporte de cargas perigosas através de contêineres, caminhão transportador de carga perigosa, tanques próprios para transporte de mercadorias perigosas, entre outros meios. Pode trazer além da IMO *class*, o número internacional da ONU[7].

O número internacional da ONU é o número que identifica o produto, designado pelo *"International Maritime Dangerous Goods Code",* publicada pela *Intergovernmental Maritime Consultative Organization*, IMCO em Londres, 1972. Na portaria 204 do Ministério dos Transportes, de 20 de maio de 1997, foi adotada a mesma classificação. O nome do produto é a denominação que teve como base o nome usual.

Além de um *placard*, pode ser fixado um adesivo plastificado laranja com caracteres pretos indicando o número de risco.

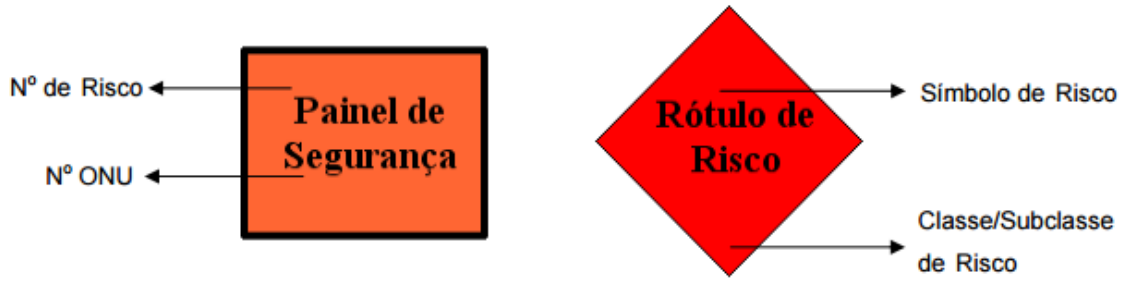
O número de risco indica o tipo e a intensidade do risco da carga perigosa, são formados por dois ou três algarismos. A importância do risco é registrada da esquerda para direita, e somente é usado em modais terrestres. Os algarismos que compõem os números de risco têm os seguintes significados:

2	Emissão de gás devido à pressão ou à reação química
3	Inflamabilidade de líquidos (vapores) e gases, ou líquido sujeito a autoaquecimento
4	Inflamabilidade de sólidos, ou sólidos sujeitos a autoaquecimento
5	Efeito oxidante (favorece incêndio)
6	Toxicidade
7	Radioatividade
8	Corrosividade
9	Risco de violenta reação espontânea
Obs 1	A letra X antes dos algarismos significa que o produto reage perigosamente com água

[7] Organização das Nações Unidas.

Obs 2	A repetição de um número indica, em geral, aumento da intensidade daquele risco específico
Obs 3	Quando o risco associado a um produto pode ser adequadamente indicado por um único número, este será seguido por 0 (zero)
Obs 4	As combinações de números a seguir tem significado especial: 22, 323, 333, 362, X362, 382, X382, 423, 44, 462, 482, 539 e 90

Figura 10: Painel de Segurança e rótulo de risco



Fonte: Manual de Produtos Perigosos

4.4 Rótulo

Todo rótulo serve de auxílio à prevenção de acidentes, com as seguintes características: informações claras e precisas, baseando-se nas propriedades inerentes ao produto e efeitos resultantes do seu uso, manuseio e armazenagem; exibir o nome técnico, por exemplo, ácido arsênico, com palavra de advertência indicando o grau de risco (perigo sendo alto grau de risco, cuidado grau médio e atenção grau leve). Também devem constar sobre indicação de risco informações como: extremamente inflamável, explosivo, corrosivo, e medidas preventivas, como tóxico se ingerido, estivar afastado de alimentos e de fontes de calor.

É importante ressaltar que se deve recusar o embarque da carga se houver avarias ou vazamentos na embalagem, não constar instruções especiais em caso de fogo, derramamento ou vazamentos, alijamento ao mar, decomposição violenta em caso de fogo, corrosivo à maioria dos metais, instruções de primeiros socorros (dar vomitórios, não tomar leite, etc.).

Existem, também, outros códigos de identificação mundialmente utilizados na rotulagem dos diversos contentores (embalagens) de produtos, sendo os principais:

a) **Código europeu (IMDG[8]) e Mercosul**, que utiliza rótulos com dois números, o superior com três algarismos, indicando o grau de perigo de um produto (risco principal e secundários), e o inferior correspondendo ao número de identificação da ONU; entrou em vigor na Terceira Convenção Internacional, em 1973, sofrendo alteração no Protocolo da MARPOL[9] de 1978;

b) **Código NFPA[10]**, indicativo dos riscos à saúde e grau de inflamabilidade do produto, ou da reatividade e de informações especiais. Tem gradação numérica de zero a quatro, e é chamado "diamante de periculosidade" ou "código diamante", devido ao desenho do rótulo. Apresentado na Reunião de Toronto (Canadá) em novembro de 1994, foi adotado a partir de fevereiro de 1995. É conhecido como "rótulo NFPA-704";

c) **Código HAZCHEM**, utilizado no Reino Unido para transporte de cargas perigosas, alia à indicação das propriedades químicas as ações imediatas a serem adotadas para mitigar os efeitos de um acidente.

Mesmo que somente utilizado no modal terrestre, por ser tratar de cargas perigosas, torna-se válido comentar sobre o código que indica os riscos da carga perigosa conhecido como Diamante de Hommel. Este diamante possibilita identificar os riscos através de números e cores conforme mostrado abaixo.

Vermelho (inflamabilidade)	**Azul** (perigo para saúde)	**Amarelo** (reatividade)	**Branco** (riscos especiais)
4 – Gases inflamáveis, líquidos muito voláteis, materiais pirotécnicos	4 – Produto letal	4 – Capacidade de detonação ou decomposição com explosão à temperatura ambiente	~~W~~ - Evite o uso de água

[8] IMDG (International Maritime Dangerous Goods): Código Internacional Marítimo de Mercadorias Perigosas.

[9] MARPOL – Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição Causada por Navios (Mar Pollution) – sobre esta Convenção se tratará no tópico relativo à legislação para o transporte marítimo.

[10] NPFA – National Fire Protection Association, Estados Unidos.

3 – Produtos que entram em ignição a temperatura ambiente	3 – Produto severamente perigoso	3 – Capacidade de detonação ou decomposição com explosão quando exposto à fonte de energia severa	- Material radioativo
2 – Produtos que entram em ignição quando aquecidos moderadamente	2 – Produto moderadamente perigoso	2 – Reação química violenta possível quando exposto à temperaturas e/ou pressões elevadas	ALK – Base forte
1 – Produtos que precisam ser aquecidos para entrar em ignição	1 – Produto levemente perigoso	1 – Normalmente estável, porém pode-se tornar instável quando aquecido	OXY – Oxidante forte
0 – Produtos que não queimam	0 – Produto não perigoso ou de risco mínimo	0 – Normalmente estável	ACID – Ácido forte

A seguir, será mostrado um exemplo prático de um diamante de Hommel.

Figura 11: Exemplo de um diamante de Hommel

Fonte: Curso de Cargas Perigosas do Prof. Hermann Regazzi Gerk

4 – Gases inflamáveis, líquidos, voláteis, materiais pirotécnicos
2 – Produtos que entram em ignição quando aquecidos moderadamente
3 – Capacidade de detonação ou decomposição com explosão quando exposto à fonte de ignição
₩ – evite o uso de água

4.5 Marca

Toda e qualquer mercadoria perigosa deve apresentar a sua marca, ou seja, nome técnico correto que, em benefício de maiores detalhes, poderá ser acrescido ao nome comercial. Tal fato proporciona uma rápida e eficaz identificação quanto ao tipo e classificação da carga, auxiliando sua segura estivagem e segregação.

Também, na embalagem poderão vir registradas as seguintes informações, conforme mostradas no exemplo abaixo:

Figura 12: Exemplo de marca para cargas perigosas

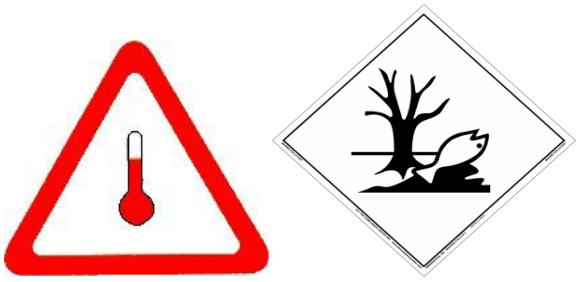
Fonte: Curso de Cargas Perigosas do Prof. Adilson Coelho

UN - number of IMO
1A1/Y 1.4 150/83
1 – *drum*
A – *steel*
1 - *non-removable-head*
Y - *packing group* II ou III
1.4 – *specific gravity*
150 - *pressure in* kPA

83 - *year of manufacture*
USA - *country of manufacture*
VL824 - *manufacture code*
1 - mm *minimum thickness for reusable*

Além disso, outras marcas podem ser registradas na embalagem da carga perigosa, como símbolos que identificam as suas características. Exemplos: carga poluente, temperatura elevada, número de série, *packing group*, etc..

Figura 13: Marca de temperatura elevada e carga poluente respectivamente



Fonte: Curso de Cargas Perigosas do Prof. Adilson Coelho

4.6 Exemplo Final

O exemplo abaixo tem por finalidade facilitar a compreensão quanto às condições de transporte, ou seja, especificando cada item discorrido anteriormente e mostrando uma situação real de mercadoria perigosa, ou seja, como tal carga seria encontrada para uma possível situação de estivagem e segregação, assunto que será abordado nos próximos capítulos.

A seguir será ilustrada uma embalagem contendo nitrato de prata**,** mesmo quando unitizada em paletes:

Figura 14: Etiqueta e Número da ONU do Nitrato de Prata

Fonte: Curso de Cargas Perigosas do Prof. Adilson Coelho

a) **ETIQUETA**

Classe 5.1 e número internacional da ONU 1826;

Agente Oxidante;

b) **MARCA**

Nitrato de Prata ($AgNO_3$);

c) **RÓTULO**

Advertência: Cuidado;

Risco: Cáustico e sólido tóxico;

Medida preventiva: Tóxico se ingerido, cáustico à pele e membranas mucosas, estivar afastado de gêneros alimentícios e recusar o embarque de volumes avariados;

Em caso de fogo, derrame ou vazamentos: incendeia rápido e violentamente em contato com material combustível e matérias orgânicas. Em presença de fogo libera oxigênio. Em caso de derrame ou vazamento, usar equipamentos de proteção individual (EPI) adequados.

Primeiros socorros: Se ingerido, provocar vômitos e tomar um neutralizador.

Por ocasião do embarque de mercadorias perigosas, todo detalhe informativo de qualquer tipo de carga é de grande importância para evitar acidentes. Esses detalhes podem ser obtidos com o *Surveyor* de cargas perigosas, que funciona como um protetor, fornecendo informações adicionais sobre o tipo de carga perigosa que está sendo embarcada, que não constam na lista de carga, dificultando a segregação da carga e o planejamento do carregamento. Nos Estados Unidos da América, Canadá e países da América Latina é feita pelo N.C.B. (*National Cargo Bureau*) e no Brasil é realizada pela Capitania do Porto onde o navio está operando.

5 ARMAZENAMENTO DE MERCADORIAS PERIGOSAS

5.1 Estivagem

É necessário o conhecimento das peculiaridades das substâncias e os riscos que elas oferecem, não apenas isolamento, mas ao reagirem em grupo. Há substâncias de uma classe que reagem somente com substâncias de algumas classes e outras, dentro de uma mesma classe, reagem entre si e aumentam consideravelmente o perigo em caso de acidente.

A classe dos explosivos apresenta uma divisão em categorias quanto à estivagem, conforme mostrada abaixo:

a) Categoria I: estivagem normal, obedecendo as regras de boa ventilação, limpeza do compartimento, afastado de todas as fontes de calor (centelhas, chamas, faíscas, redes de vapor, serpentinas de aquecimento, etc.).

Nesta categoria, os explosivos não devem estar em contato com superfície metálica, devem estar estivadas separadas das acomodações, exceto aqueles enquadrados na divisão 1.4 ou os explosivos que não apresentam perigos significativos.

b) Categoria II: refere-se a explosivos que exigem estivagem em paiol e foi dividida em três tipos A, B e C, que indicam as especificações do paiol onde podem ser estivadas essas classes de carga.

Na categoria II tipo C, o paiol deverá ser fechado e com piso de madeira.

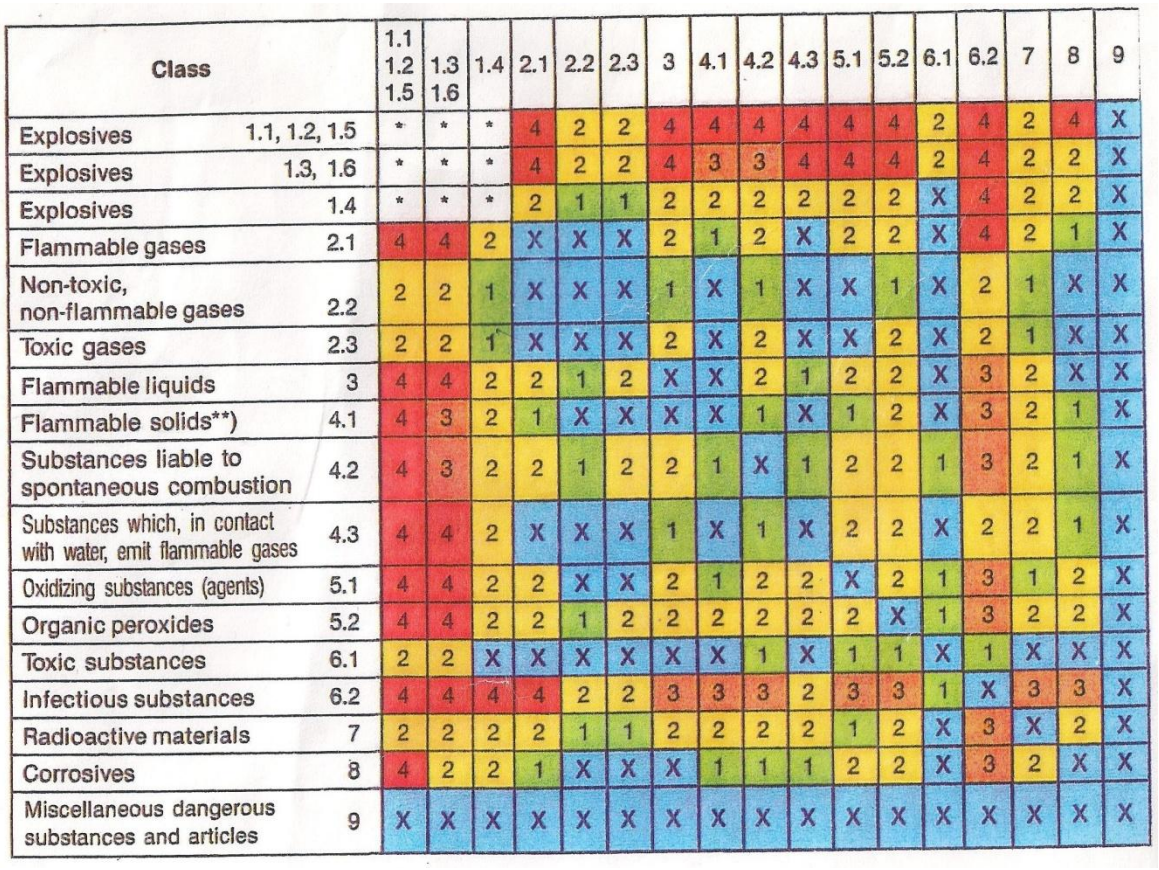
c) Categoria III: pirotécnicos, estivagem normal, obedecendo às regras de boa ventilação e afastamento de fontes de calor.

d) Categoria IV: Itens especiais, os explosivos que exigem este tipo de estivagem são engenhos que possuem tanto explosivos como agentes químicos que produzem fumaça, lacrimogêneos ou toxidez.

5.2 Segregação

Conforme mostrada abaixo, a tabela de segregação é uma tabela onde são mostradas em eixos verticais e horizontais as classes de mercadorias perigosas, tornando possível através de um cruzamento, saber a incompatibilidade entre as cargas perigosas a serem embarcadas.

Figura 15: Simbologia da tabela conforme definida na seção 15 para a Introdução Geral do IMDG *Code*



Class		1.1 1.2 1.5	1.3 1.6	1.4	2.1	2.2	2.3	3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	6.1	6.2	7	8	9
Explosives	1.1, 1.2, 1.5	*	*	*	4	2	2	4	4	4	4	4	4	2	4	2	4	X
Explosives	1.3, 1.6	*	*	*	4	2	2	4	3	3	4	4	4	2	4	2	2	X
Explosives	1.4	*	*	*	2	1	1	2	2	2	2	2	2	X	4	2	2	X
Flammable gases	2.1	4	4	2	X	X	X	2	1	2	X	2	2	X	4	2	1	X
Non-toxic, non-flammable gases	2.2	2	2	1	X	X	X	1	X	1	X	X	1	X	2	1	X	X
Toxic gases	2.3	2	2	1	X	X	X	2	X	2	X	X	2	X	2	1	X	X
Flammable liquids	3	4	4	2	2	1	2	X	X	2	1	2	2	X	3	2	X	X
Flammable solids**	4.1	4	3	2	1	X	X	X	X	1	X	1	2	X	3	2	1	X
Substances liable to spontaneous combustion	4.2	4	3	2	2	1	2	2	1	X	1	2	2	1	3	2	1	X
Substances which, in contact with water, emit flammable gases	4.3	4	4	2	X	X	X	1	X	1	X	2	2	X	2	2	1	X
Oxidizing substances (agents)	5.1	4	4	2	2	X	X	2	1	2	2	X	2	1	3	1	2	X
Organic peroxides	5.2	4	4	2	2	1	2	2	2	2	2	2	X	1	3	2	2	X
Toxic substances	6.1	2	2	X	X	X	X	X	X	1	X	1	1	X	1	X	X	X
Infectious substances	6.2	4	4	4	4	2	2	3	3	3	2	3	3	1	X	3	3	X
Radioactive materials	7	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	1	2	X	3	X	2	X
Corrosives	8	4	2	2	1	X	X	X	1	1	1	2	2	X	3	2	X	X
Miscellaneous dangerous substances and articles	9	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Fonte: Curso de Cargas Perigosas do Prof. Adilson Coelho

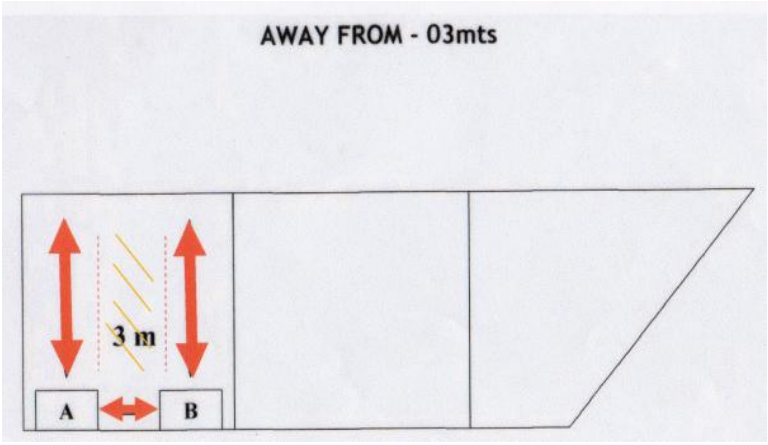
1	Longe de
2	Separado de
3	Separado por um compartimento completo
4	Separado longitudinalmente por um compartimento completo
X	A segregação, caso haja, está indicada na ficha da substância no IMDG
*****	Segregação entre cargas explosivas

Nesta tabela é possível saber a segregação ou afastamento entre estas cargas, interpretando os termos das colunas que são representadas pelos números: 01; 02; 03; 04 e letra X.

Os significados dos mesmos são:

a) 01 - *Away from* (afastado de): empregado de forma que as substâncias incompatíveis não possam reagir perigosamente em caso de acidente, porém, podem ser estivadas no mesmo porão, compartimento de carga ou no convés numa distância de no mínimo 3 metros entre duas classes de cargas perigosas.

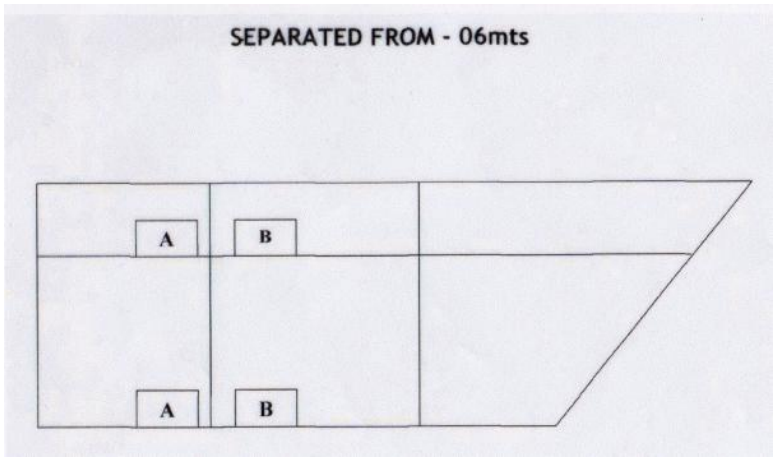
Figura 16: Segregação 01 de Cargas Perigosas



Fonte: Curso de Cargas Perigosas do Prof. Adilson Coelho

b) 02 - *Separated from* (separado de): podem ser estivadas no mesmo porão, em compartimentos diferentes, com uma separação vertical de um piso resistente ao fogo e estanque a líquido. Cargas que exigem este tipo de segregação, quando estivadas no convés, devem ficar a 6 metros, pelo menos, de outra classe de carga perigosa.

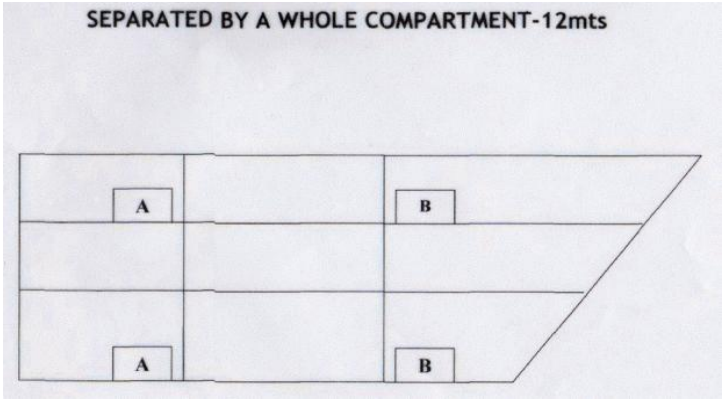
Figura 17: Segregação 02 de Cargas Perigosas



Fonte: Curso de Cargas Perigosas do Prof. Adilson Coelho

c) 03 - *Separated by a complete compartment or hold* from (separado por um compartimento ou de um porão): significa tanto uma separação vertical como horizontal, resistente ao fogo e ao líquido. Se o convés não for resistente ao fogo e estanque ao líquido, então, a segregação da coluna 4 deve ser aplicada. Se a estivagem for no convés a segregação deve ser feita pela distância mínima de 12 metros entre duas classes de mercadorias perigosas ou àquela que fosse feita dentro do porão.

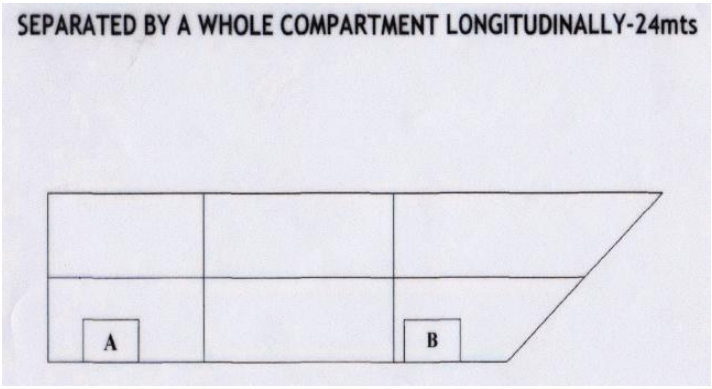
Figura 18: Segregação 03 de Cargas Perigosas



Fonte: Curso de Cargas Perigosas do Prof. Adilson Coelho

d) 04 - *Separated longitudinally by an intervening complete compartment or hold from* (separado longitudinalmente por um compartimento intermediário ou porão): não poderá ser uma separação vertical, devendo haver um compartimento completo entre as cargas consideradas, podendo ser um porão ou uma superestrutura. Se a estivagem for no convés, a segregação será feita pela distância mínima de 24 metros entre duas classes ou o correspondente àquela usada para uma estivagem dentro do porão.

Figura 19: Segregação 04 de Cargas Perigosas



Fonte: Curso de Cargas Perigosas do Prof. Adilson Coelho

e) X - *Segragation, if any, is shown on the Schedule* (se alguma segregação existe, devem ser consultadas: a documentação da carga, o *data sheet* (folha de dados), o *Surveyor* através do N.C.B. (*National Cargo Bureau*) ou da guarda costeira, o embarcador ou o fabricante da carga perigosa).

Sempre que uma carga perigosa é embarcada deve ser informado ao transportador, principalmente ao comando do navio o telefone do fabricante para quaisquer informações sobre o cuidado com a carga, que por ventura não conste na documentação inclusive IMDG *Code*.

f) * - Segregação entre cargas explosivas: deve ser consultada a subseção 6.2 do IMDG *Code* Volume I.

6 TRANSPORTE DE CARGA PERIGOSA

6.1 Transporte Aquaviário

Dado que as cargas perigosas, por sua natureza, podem ser encontradas e transportadas nos três estados físicos da matéria, e nas condições de granel ou embaladas, em maiores ou menores quantidades, infere- se com facilidade que possam ser transportadas por todos os meios disponíveis, quais sejam o terrestre, em suas diversas opções, o aquaviário (aquático) e o aéreo.

Objetiva-se neste momento a discorrer sobre o transporte de produtos perigosos na modalidade aquaviária (marítima).

Por transporte aquaviário entende-se o desenvolvido sobre a água, através de oceanos e mares, rios, canais ou outros cursos d'água. A forma mais típica é representada pelos navios cargueiros, que podem ser especializados como navios-tanque, para transporte de líquidos ou gases a granel (como o petróleo), ou receber granéis sólidos em seus porões, bem como transportar produtos acondicionados em contêineres, fardos[11], lingadas[12], e outras formas de aglutinação.

O transporte marítimo de mercadorias (e, portanto, também o de produtos perigosos) recebe as denominações de cabotagem e longo curso, conforme seja feito entre os portos de um mesmo país, ou entre portos de países distintos, respectivamente. Cabe ressaltar que para haver retorno dos altos custos e do tempo despendido nessa forma de transporte, são envolvidas grandes quantidades de cargas e, diversas espécies delas num mesmo navio, havendo, portanto, considerável risco de um acidente vir a constituir-se em desastre ambiental.

A legislação pertinente ao transporte aquaviário, além daquela emanada dos órgãos oficiais, inclusive os ambientais locais, com destaque para a Lei nº 9.537, de 11 de

[11] Fardo é o volume formado por diversas unidades da mercadoria transportada, amarradas entre si para o transporte, de modo a que se comportem como uma só unidade.

[12] Lingada é o conjunto de embalagens, como sacos, reunidos em um volume por meio de cabos ou cintas, porém mantendo sua individualidade.

dezembro de 1.997[13], afeita inclusive ao movimento pelos rios e canais internos[14] e navegação de cabotagem[15], engloba as Convenções e Tratados Internacionais ratificados pelo Brasil, como a Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar[16] e MARPOL, e a legislação da IMO, que se analisará no tópico derradeiro deste Capítulo.

6.2 Legislação para o Modal Aquaviário

Para o transporte aquaviário e as atividades a ele correlacionadas, quais sejam a portuária e a retroportuária, a legislação é notoriamente farta, sendo que a grande maioria se constitui de instrumentos internacionais adotados ou ratificados pelo Brasil.

As atividades de navegação marítima são reguladas pela Lei nº 9.537, de 11 de dezembro de 1.997, que dispõe sobre a segurança do tráfego aquaviário em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências. Abrange e regula a segurança da navegação, nas águas sob jurisdição nacional para as embarcações brasileiras, com exceção das de guerra, regendo as condições aplicáveis aos tripulantes, aos profissionais não-tripulantes e aos passageiros embarcados, mesmo quando fora das águas sob jurisdição nacional, com o devido respeito à soberania dos Estados costeiros, da mesma forma como abarca, no que couber, as embarcações estrangeiras e as aeronaves na superfície das águas nacionais.

Ao percorrer-se a legislação pátria encontra-se destacada a Lei nº 9.966, de 28 de abril de 2.000. Tal lei dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional e dá outras providências. A abrangência está expressa em seu artigo inicial:

---

[13] Dispõe sobre a segurança do tráfego aquaviário em águas sob jurisdição nacional, exceto para as embarcações brasileiras de guerra, e incluindo as embarcações estrangeiras e as aeronaves na superfície das águas sob jurisdição nacional.

[14] Visto que as o mar territorial e as águas interiores são disciplinados pela legislação internacional. O assunto será expandido na análise da legislação pertinente.

[15] Navegação de cabotagem é que se desenvolve entre os portos de um mesmo país.

[16] Convenção de Montego Bay, de 1982.

> *Artigo 1º - Esta Lei estabelece 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 águas sob jurisdição nacional.*
>
> *Parágrafo único. Esta Lei aplicar-se-á:*
>
> *I - quando ausentes os pressupostos para aplicação da Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição Causada por Navios (Marpol 73/78);*
> *II - às embarcações nacionais, portos organizados, instalações portuárias, dutos, plataformas e suas instalações de apoio, em caráter complementar à Marpol 73/78;*
> *III - às embarcações, plataformas e instalações de apoio estrangeiras, cuja bandeira arvorada seja ou não de país contratante da Marpol 73/78, quando em águas sob jurisdição nacional;*
> *IV - às instalações portuárias especializadas em outras cargas que não óleo e substâncias nocivas ou perigosas, e aos estaleiros, marinas, clubes náuticos e outros locais e instalações similares.*

A legislação internacional referida na Lei 9.966, que tem relevante importância para este estudo, é referenciada no artigo 2º, incisos I, II e III:

> *Artigo 2º - Para os efeitos desta Lei são estabelecidas as seguintes definições:*
>
> *I - Marpol 73/78: Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição Causada por Navios, concluída em Londres, em 2 de novembro de 1973, alterada pelo Protocolo de 1978, concluído em Londres, em 17 de fevereiro de 1978, e emendas posteriores, ratificadas pelo Brasil;*
> *II - CLC/69: Convenção Internacional sobre Responsabilidade Civil em Danos Causados por Poluição por Óleo, de 1969, ratificada pelo Brasil;*
> *III - OPRC/90: Convenção Internacional sobre Preparo, Resposta e Cooperação em Caso de Poluição por Óleo, de 1990, ratificada pelo Brasil;*

Ainda na esfera nacional, de acordo com o art. 23 da lei 10.233/01, constitui a esfera de atuação da ANTAQ, Agência Nacional de Transportes Aquaviários, o transporte aquaviário de cargas especiais e perigosas. E também, o art. 27 da mesma lei estabelece que caiba à ANTAQ estabelecer padrões e normas técnicas relativas às operações de transporte aquaviário de cargas especiais e perigosas. Como regulamentação interna, a ANTAQ publicou no Diário Oficial da União (DOU), de 15 de setembro de 2011, a resolução Nº 2.239, que aprova a norma de procedimentos para o trânsito seguro de cargas perigosas por instalações portuárias situadas dentro ou fora da área do porto organizado.

É impossível transportar qualquer mercadoria perigosa sem se preocupar com a segurança, tanto da própria embarcação, quanto da tripulação e do meio ambiente. Com isso, torna-se necessário comentar sobre duas convenções da Organização Marítima Internacional, ratificadas pelo Brasil, que são a Convenção SOLAS e a Convenção MARPOL.

A Convenção Internacional para Prevenção da Poluição por Navios – MARPOL 73/78, que é instrumento regulador de elevada importância, tem como objetivo a conservação do ambiente marinho através de completa eliminação da poluição internacional por óleo e outras substâncias nocivas e da minimização de descargas acidentais dessas substâncias.

A MARPOL teve sua negociação encerrada em 1.973, sendo que o Brasil depositou o instrumento de ratificação em janeiro de 1.996, sendo em abril daquele ano o início de sua vigência. O Decreto nº 2.508, de 4 de março de 1.998 foi seu meio de promulgação. Dispõe a Convenção a obrigatoriedade entre as Partes do controle de acidentes, cooperação, mútuo auxílio em problemas técnicos, facilitação das medidas mitigadoras da poluição do ambiente marinho, e troca constante de informações com a Organização Marítima Internacional - IMO.

A Convenção contém seis Anexos, periodicamente atualizados, e se reporta a temas como áreas de maior vulnerabilidade à poluição por óleo, rotulagem e embalagem de produtos perigosos, resíduos dos navios, dentre outros. O Código IMDG, que foi alterado para incluir poluentes marinhos, é o instrumento de implementação dos regulamentos para cargas perigosas na MARPOL.

Ainda dentre os instrumentos internacionais aqui acreditados sobre o Direito do Mar e respeito ao meio ambiente marinho, destaca-se a Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar, conhecida como Convenção de Montego Bay, de dezembro de 1.982.

Em retorno ao campo pátrio, tem-se outro instrumento de elevada importância para o controle ambiental no transporte aquaviário, consubstanciado na Norma

Regulamentadora NR-29, da Portaria 3.214/78, do Ministério do Trabalho e Emprego. Instrumento recente do Direito do Trabalho, a NR-29 não se limita aos tópicos de segurança, higiene e saúde do trabalhador portuário, mas expande seu alcance aos aspectos ambientais das operações portuárias e retroportuárias, em especial no trabalho com cargas perigosas, item para o qual define as medidas protetivas a serem adotadas pelos diversos órgãos e pessoas envolvidos nas atividades. Reforça o disposto na Lei nº 9.966/00 em relação aos Planos de Controle de Emergência, ao mesmo tempo em que determina a criação dos Planos de Ajuda Mútua – PAM (item 29.6.6. e sub-itens da Norma).

O Brasil estuda a adesão à Convenção Internacional sobre Responsabilidade e Compensação por Danos Conexos com o Transporte de Substâncias Nocivas e Perigosas por Mar (HNS), negociada em 03 de maio de 1996, em Londres, cujo objetivo é assegurar a implementação das obrigações sobre responsabilidade e compensação que estabelece, assim como tomar medidas legais para impor as sanções necessárias aos casos de descumprimento.

Esta Convenção prevê aplicação somente aos casos de dano causado na zona econômica exclusiva - ZEE, incluindo o mar territorial, estendendo-se não mais do que 200 milhas náuticas, de um Estado que ratifica a mesma. Nela se caracteriza a responsabilidade do proprietário do navio pelo acidente que ocasionou danos por quaisquer substâncias nocivas ou perigosas e fica estipulada a compensação por danos causados por incidentes com carga de "substâncias nocivas e perigosas" ou com medidas preventivas para evitar o risco de tais acidentes, além de medidas de caráter financeiro para compensação de danos.

Por fim, não se pode deixar de comentar sobre as normas emanadas do Ministério da Saúde que, através da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, ANVISA, expede os certificados de Livre Prática, após inspeções sanitárias, para as embarcações que tenham efetuado navegação em mar aberto ou trânsito internacional, ou seja, é a autorização emitida pelo órgão de vigilância sanitária para que uma embarcação, procedente ou não do exterior, entre em um porto organizado ou terminal aquaviário instalado no território nacional e inicie as operações de desembarque e embarque de cargas e viajantes.

6.3 Documentação

Para todo tipo de transporte, operação, manuseio e armazenagem, envolvendo ou não produtos perigosos, necessitam de documentação para regularizar, fiscalizar, apontar

responsáveis em caso de acidentes, comprovar, entre outras finalidades. Abaixo, serão apresentados alguns documentos necessários para o transporte correto e seguro de cargas perigosas.

a) Manifesto Especial de Carga Perigosa: é expedido um para cada lote de carga, indicando o local de estivagem, classe, número de volumes, peso e outras características necessárias à identificação e normas de segurança.

b) Certificado ou Declaração: documento atestando que a mercadoria oferecida para embarque está corretamente embalada, marcada, etiquetada e em condições adequadas ao transporte marítimo.

c) Plano de Carga Detalhado Especial para Cargas Perigosas: é um plano confeccionado pelo Imediato onde estão estivadas apenas as mercadorias perigosas, especificando suas classes de acordo com o IMDG Code.

d) Manifesto de Resíduos de Cargas Perigosas: é um documento que deve ser emitido quando um contêiner que transportou carga geral perigosa ao ser desovado (descarregado) foi constatado resíduo da mercadoria. Ele é exigido quando o contêiner é embarcado de volta sem ter sido feito a limpeza regulamentar.

e) Data Sheet of Dangerous Cargo (folhas de dados): é um documento, conhecido pela sigla MSDS (Material Safety Data Sheet), que contém informações importantes acerca de hazardous chemical quando consideradas substâncias de risco e/ou cargas perigosas, devendo discriminar as propriedades de uma substância perigosa, suas propriedades químicas e físicas, informações sobre os riscos à saúde e as precauções que devem ser tomadas para o seu manuseio seguro.

Não existe padronização, podendo constar até 16 itens, entretanto, alguns itens são sempre registrados, como: identificação do produto e da empresa, composição e informação sobre os ingredientes, identificação de perigos, medidas de primeiros socorros e de combate a incêndio, propriedades físico-químicas da mercadoria, medidas para contenção de vazamento de cargas perigosas, manuseio e armazenamento, estocagem, estivagem, controle de exposição do produto ao pessoal que manipula a mercadoria e proteção individual, estabilidade e reatividade, informações sobre toxidez, impacto ambiental, cuidados com referência ao lixo, informações sobre o seu transporte marítimo, segregação, regulamentações,

considerações sobre tratamento e disposição, entre outras informações. As atualizações devem ser atualizadas assim que necessárias.

f) Ficha de emergência: é um documento que deve ser consultado em casos de acidentes envolvendo mercadorias perigosas. Deve ficar afastada do local de estivagem e para o seu preenchimento deve-se consultar o EMS Guide, encontrado no volume 3 do IMDG Code. É obrigatório o registro do telefone e o nome da pessoa que deve ser consultada em caso de emergência.

g) Declaração de embarque de carga radioativa: declaração do exportador, quando se tratar de substâncias radioativas, informando tipo de embalagem, material físsil em excesso das quantidades isentas, cópia do desenho da embalagem, quando se tratar de material que tem grande fonte radioativa, deverá ser aprovada pelas autoridades dos países interessados e reconhecida pelas Autoridades dos demais países onde o navio deverá escalar. Deverá ser afixada num local muito frequentado, normalmente refeitório e nas anteparas, e no exterior, colocada num envelope que fica na porta de entrada no passadiço.

Nos portos brasileiros, o Comando deverá informar antecipadamente, no mínimo de 24 horas da entrada ou saída do navio, a existência desse tipo de carga à Capitania dos Portos, Delegacia ou Agência de Jurisdição do porto de descarga, mediante notificação. No Brasil, o formulário é chamado de Concessão de Licença para o Transporte de Mercadorias Perigosas.

Devido sua grande importância a bordo, cabe aprofundar o conhecimento sobre a FISPQ, Ficha de Informação de Segurança de Produtos Químicos, também conhecida como MSDS[17]. Essa ficha é feita de acordo com NBR 14725 e contém uma série de especificações sobre o trabalho, manuseio e transporte de produtos químicos. Ela fornece informações sobre aspectos dos produtos químicos (substâncias ou preparados) quanto à proteção, segurança, saúde e ao meio ambiente, como mencionado e exemplificado acima.

Trata-se de um documento de porte obrigatório para o transporte de produtos perigosos, conforme prevê o artigo 22 do RTPP (Regulamento para o transporte de produtos perigosos).

Para cada produto químico mantido a bordo haverá uma FISPQ, sendo de fácil acesso por todo o pessoal para consulta prévia antes do manuseio e uso em emergências. Encontra-se disponível na enfermaria, sacaria ou embalagem, paiol de tintas e almoxarifado.

[17] Material Safety Data Sheets.

Como forma de demonstração, encontra-se em anexo um exemplo prático e real de uma FISPQ de água sanitária, produto perigoso, encontrado a bordo do navio Skandi Rio da empresa DOF Brasil.

6.4 Sinalização

Toda embarcação que esteja efetuando operações de carga ou descarga de cargas perigosas deverá exibir sinalização pertinente que possibilitar identificar que a embarcação esteja transportando as mesmas, de modo a garantir a segurança do tráfego e comércio marítimo.

Durante o dia, a bandeira BRAVO do CIS e, durante a noite, uma luz circular encarnada com um alcance mínimo de 3 milhas náuticas para embarcações com arqueação bruta maior de 50 e 2 milhas náuticas para embarcações com arqueação bruta menor ou igual a 50, e deverá ser exibida no mastro localizado no tijupá.

6.5 Responsabilidades sobre as Operações Envolvendo Cargas Perigosas

As cargas perigosas são objeto de diversas modalidades de armazenamento desde as unidades produtoras, como as indústrias químicas ou petroquímicas, as unidades intermediárias de estocagem, pátios de transportadoras, terminais diversos (rodoviários, ferroviários, marítimos ou portuários, aeroportuários), e consumidor final, que poderá ser uma indústria, estabelecimento comercial, hospital ou laboratório, organização militar, posto de abastecimento de veículos, prestador de serviços de limpeza, dentre a infinidade de usuários de produtos perigosos.

A partir disso, pode-se concluir que todas as etapas envolvendo os produtos perigosos devem ser objeto de estudo e geram responsabilidades àqueles que estão direta ou indiretamente envolvidos na atividade. A seguir serão estudadas algumas responsabilidades quanto ao transporte marítimo de mercadorias perigosas.

O Armador é responsável pela embarcação que transporta cargas perigosas e deverá enviar à Administração do porto a relação das cargas perigosas pelo menos 24 horas antes da chegada do navio.

O Exportador deve fornecer à Administração do porto toda a documentação pertinente com antecedência mínima de 24 horas antes do embarque.

O Comandante deve informar à Administração do porto e ao operador portuário, no prazo máximo de 48 horas antes da chegada do navio ao porto, todas as características das cargas perigosas existentes a bordo e imediatamente qualquer incidente ocorrido com essas mercadorias, quer na viagem ou durante a sua permanência no porto. O Comandante poderá recusar receber as cargas em caso de falta de documentação a bordo ou avarias nas suas embalagens, como: amolgadura na chapa do tambor, acúmulo de água na tampa do tambor, falta de selo e etiqueta ou outras informações que são obrigatórias nas embalagens.

A Tripulação deverá ser habilitada para efetuar o correto manuseio dessa carga e atuar nas situações de emergência. Devem ser usados os equipamentos de proteção individual (EPI) para lidar com incêndios e vazamentos das cargas perigosas.

A Administração do Porto deve divulgar à guarda portuária toda relação de cargas perigosas, manter em seu arquivo de literatura técnica devidamente atualizada, criar e coordenar o Plano de Controle de Emergência e participar do Plano de Ajuda Mútua.

O Órgão Gestor de Mão de Obra (OGMO) receber toda a documentação para orientar os ternos de estiva que operarão na carga e descarga do navio.

Por conseguinte, todos os envolvidos no processo, direta ou indiretamente, terão alguma parcela de dever e responsabilidade. Também é sabido que o não cumprimento poderá acarretar punições gravíssimas e multas exorbitantes. É preciso despertar a conscientização que qualquer deslize ou não seguimento dos procedimentos poderá resultar em acidentes de grande impacto.

7 DANOS GERADOS PELAS ATIVIDADES COM CARGAS PERIGOSAS

Como mencionado anteriormente, as cargas perigosas apresentam um elevado potencial de risco, podendo provocar acidentes de grande proporção, gerando impactos tanto para o ser humano, como ao patrimônio e meio ambiente.

Estudando as consequências, pode-se concluir que o dano ambiental mais catastrófico gerado por atividades envolvendo cargas perigosas é a contaminação das águas. Isto porque a água, presente e em movimento não só na superfície do planeta, como também em níveis subterrâneos, tem capacidade altamente diluidora, permitindo que um produto a ela adicionado se espalhe rapidamente. Ainda, diversos produtos químicos têm a sua capacidade reativa aumentada com a diluição em meio aquosa, como acontece com diversos ácidos. Além disso, a quantidade de animais e microorganismos que vive imersa em água, ou dela depende para sobreviver, é incomensurável, sendo dispensável comentar sobre dependência humana da água para manutenção da vida e da espécie.

Com isso, a necessidade de preservação do meio ambiente está cada vez mais difundida nos diversos segmentos da atividade econômica, de modo que as questões ambientais vêm tendo maior influência nos processos decisórios dentro das diversas áreas produtivas, em especial nessas últimas décadas.

A seguir, serão estudadas as consequências e cuidados com solventes, produto muito utilizado a bordo dos navios, e alguns acidentes, de médio e grande impactos, ocorridos a partir de 1917 até os dias de hoje.

7.1 Solventes

A utilização de solventes em instalações *offshore*, embarcações de apoio, navios, barcos de pesca e de caça, estaleiros, na formulação de tintas e outras indústrias químicas, são de extrema expressividade, uma vez que apresentam a capacidade de dissolverem várias substâncias tais como: gorduras, graxas, oleosidades, colas (adesivos), vernizes, resinas, tintas, borracha, etc.

Além disso, a maioria dos solventes evapora rapidamente nas temperaturas ambiente. Tais características os tornam tão utilizáveis e, ao mesmo tempo, tão perigosos.

Como se trata de substâncias tão nocivas ao ser humano, abaixo se encontram alguns dos possíveis resultados da utilização imprópria e indevida dos solventes, especificando a região afetada e as consequências.

a) Cérebro e Sistema Nervoso: todo o sistema nervoso pode ser afetado, ocasionando perturbações mentais devidas a danos irreversíveis no cérebro.

b) Coração e Sangue: um grande número de substâncias pode afetar de início o ritmo cardíaco e também os órgãos produtores de sangue, causando doenças tais como a leucopenia.

c) Rins: alterações nas funções renais.

d) Pele: vários solventes podem penetrar no corpo humano através da pele. Em geral a pele perde a sua oleosidade tornando-se hipersensível.

e) Olhos: solventes em geral causam irritações nos olhos.

f) Sistema Respiratório: solventes provocam irritações em todo o trato respiratório e agravam os sintomas de doenças pré-existentes.

g) Fígado: são relatadas na literatura médica, interferências prejudiciais entre os efeitos do álcool e dos solventes.

Vale ressaltar que alguns solventes são notoriamente cancerígenos tais como: benzeno, tricloroetileno, dicloroetano, tetracloreto de carbono e clorofórmio.

O benzeno é um hidrocarboneto aromático que apresenta um grande número de utilizações tais como, solventes, fabricação de produtos petroquímicos: elastômeros, plásticos, resinas, filmes, corantes, explosivos, combustíveis, etc. Trata-se de uma substância tóxica e cancerígena, sendo ainda capaz de provocar uma doença ocupacional denominada leucopenia, que se caracteriza pelas baixas taxas de glóbulos brancos no sangue e pode levar à aplasia de medula. Para o benzeno não existe limite de tolerância. Portanto, para as misturas gasosas contendo vapores de benzeno, não se aplica o conceito de TLV.

Também, é preciso atentar a outros compostos aromáticos, notadamente hidrocarbonetos, tais como: tolueno, xilenos, estireno, etil benzeno, HPA’s, entre outros que são extremamente prejudiciais à saúde, e em altas concentrações causam extensos danos aos rins após curtos períodos de exposição.

Os solventes após penetrarem a pele, ficam armazenados nos tecidos gordurosos subcutâneos. O sistema nervoso central pode também absorver certas quantidades de solventes, em razão de serem ricos em gordura.

O Tolueno e Xileno, por exemplo, ocorrem em muitas colas industriais (cola de sapateiro), adesivos para fins de lazer e na pintura industrial, sendo o primeiro utilizado em indústria de fotogravura. O Estireno é usado em atividades industriais na fabricação do poliestireno (isopor) e na construção de barcos.

Atualmente, utiliza-se muito a resina ABS (acrilonitrila, butadieno e estireno) que sendo um polímero de engenharia, tem grande aplicação para a fabricação de peças para a indústria automobilística e de informática, dentre outras.

A partir de 1992, ficou proibida por força de lei, a adição de chumbo tetraetila como antidetonante de gasolina. Assim sendo, foi aumentada a adição de hidrocarbonetos aromáticos na gasolina para aumentar a sua octanagem e consequentemente, aumentaram também os casos de leucopenia nos trabalhadores que tiveram contatos frequentes com gasolina.

Não existem Normas Técnicas de segurança específicas para tintas e solventes, porém por se tratar de produtos químicos e inflamáveis devem seguir as recomendações exigidas nas Normas referentes a esses tipos de produtos, no caso a NR 20 (Norma Regulamentadora 20) que regulamenta a questão de produtos inflamáveis.

Outro documento que deve ser observado é a FISPQ (Ficha de Informações de Segurança do Produto Químico), a qual traz informações de segurança e orientações importantes quanto ao manuseio, transporte a armazenamento.

Ao armazenar substâncias químicas, devem-se considerar aspectos como: sistema de ventilação; sinalização correta; e disponibilidade de equipamentos de proteção individual e equipamentos de proteção coletiva.

Além disso, a área administrativa deve ser separada da área técnica e da armazenagem, a área de armazenamento (Almoxarifado) deve ser construída com pelo menos uma de suas paredes e janelas voltadas para o exterior, saída de emergência bem localizada e sinalizada, um sistema de exaustão, ao nível do teto para retirada de vapores leves e ao nível do solo para retirada dos vapores mais pesados, ter refrigeração ambiental caso a temperatura ambiente

ultrapasse a 38ºC, iluminação feita com lâmpadas à prova de explosão e extintores de incêndio.

Também é necessário seguir as recomendações quando ao uso dos equipamentos de proteção adequados durante o manuseio de solventes, tais como:

a) O manuseio deve ser feito em ambientes com ventilação e em caso de ventilação moderada a máscara com filtros para vapores orgânicos é recomendada. Em ambientes confinados deve-se verificar com o SESMT ou CIPA a necessidade de usar aparelho respiratório com ar mandado ou aparelho autônomo.

b) Para proteção das mãos usam-se luvas com material resistente a solventes. As luvas recomendadas são com borracha butílica, PVC ou outra resistente a solventes.

Figura 20: Luvas adequadas utilizadas para manipulação de solventes

Fonte: http://seguranca2013.blogspot.com.br/2013/08/armazenamento-de-tintas-solventes-e.html

c) Para proteção dos olhos usam-se óculos de segurança resistente ao produto, ou máscara facial.

d) Para proteção da pele e do corpo usa-se avental, capacete e botas de material impermeável e quimicamente resistentes. Se houver risco de projeção de partículas, usar vestuário de proteção total com botas de borracha butílica ou Neoprene.

e) Não reutilizar as embalagens de solventes para outros fins, principalmente se for para armazenar algum tipo de produto alimentício.

f) Durante a aplicação é proibido comer e beber e após a aplicação lavar as mãos, mesmo se estiver usando luvas.

g) Após a aplicação devem-se retirar as roupas sujas com o produto, os trapos ensopados com thinner ou outros materiais combustíveis do local de trabalho e descartar em local seguro.

Cabe lembrar que algumas misturas químicas não dependem da ação do homem para entrar em combustão. Exemplo: hidrazina e oxigênio.

Em vista da vasta quantidade de compostos apresentados e suas respectivas reações e consequências no ser humano, pode-se concluir que é exigido todo cuidado e precaução na manipulação, armazenamento e transporte dessas substâncias por se tratarem de produtos tão nocivos.

7.2 Acidentes com Produtos Perigosos

As atividades de transporte e armazenamento de produtos perigosos tem, ao longo dos anos, gerado uma série de incidentes e acidentes, alguns de menores consequências, outras, verdadeiras catástrofes, com resultados altamente impactantes sobre as águas.

Figura 21: Acidente envolvendo cargas perigosas

Fonte: Curso de Cargas Perigosas do Prof. Adilson Coelho

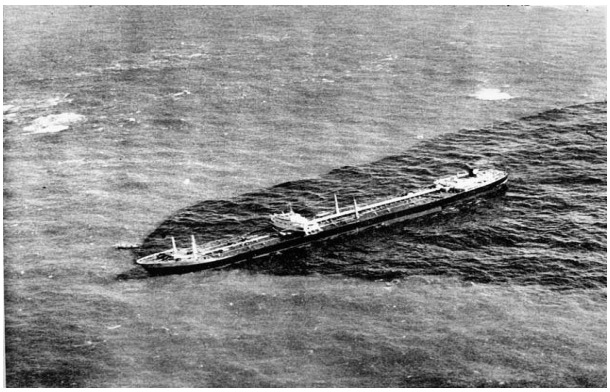
Danos ambientais como poluição da água e das praias, contaminação e perda de flora e fauna ameaçam a estabilidade de ecossistemas gerando prejuízos para turismo, pesca e lazer. Além disso, causam prejuízos irreparáveis, principalmente em manguezais[18].

Para que se possa alcançar uma mobilização quanto à importância da preservação e conscientização, serão estudados, a seguir, alguns casos de acidentes envolvendo cargas perigosas e suas respectivas consequências no meio ambiente.

Segundo levantamento da CETESB, órgão ambiental do Estado de São Paulo, e usando os critérios de classificação IMO[19], entre os anos de 1.978 a 1.998, 39% dos acidentes industriais foram causados por líquido inflamável; 13% por líquidos corrosivos; 3% substâncias tóxicas; 1% substâncias oxidantes; 1% sólidos inflamáveis; 12% gases; 12% por substâncias diversas e 19% por substâncias não identificadas.

Embora o primeiro tratado sobre a poluição do mar causada por navios tenha sido adotado em 1954, tendo a IMO assumido a responsabilidade sobre o mesmo em 1959, somente em 1967, com o naufrágio do navio tanque Torrey Canyon na costa do Reino Unido, quando mais de 120.000 toneladas de óleo vazaram para o mar, foi que o mundo da navegação entendeu a real seriedade de que se reveste o problema da poluição marinha. Até então, a maioria das pessoas acreditava que o mar fosse grande o suficiente para conter e absorver toda a poluição causada pela atividade humana.

Figura 22: Acidente envolvendo o navio Torrey Canyon



Fonte: http://www.shipwrecklog.com/uk/infamous-shipwrecks/torrey-canyon/

[18] Os manguezais são áreas de produtividade primária, onde procriam e se sustentam organismos que compõem a base da cadeia alimentar.

[19] Os critérios da Classificação IMO foram apresentadas no Capítulo 3.

Serão tratados, a seguir, alguns grandes acidentes envolvendo cargas perigosas ocorridos nos últimos anos.

a) Navio Vicuña:

O acidente ocorreu às 19h45min do dia 15 de novembro de 2004, decorrente de duas explosões a bordo do Navio Vicuña, de propriedade da *Sociedad Navieira ULTRAGAS* e bandeira chilena, atracado no terminal privado da empresa Cattalini Terminais Marítimos, na cidade de Paranaguá, Paraná, em operação de descarga de metanol. A explosão provocou a ocorrência de um incêndio sobre o navio e na superfície das águas da baía no entorno do navio, além do derramamento de grande quantidade de óleo. O metanol espalhado em um raio de aproximadamente 300 metros, entrou em combustão por diversas horas.

Dentre os diversos produtos que vazaram após o acidente destacam-se: a carga, representada por mais de 4000 toneladas de metanol e os óleos combustíveis e lubrificantes, usados no próprio funcionamento do navio. Apesar de o metanol ter sido a substancia presente em maior quantidade no navio, foram os óleos combustíveis e lubrificantes os principais causadores dos impactos ambientais ocorridos.

Por ser o metanol um composto inflamável, altamente volátil e explosivo, todo o produto existente no navio queimou-se, volatilizou-se ou, ainda, diluiu-se na água do mar durante as primeiras horas, após o acidente. Sendo assim, nenhuma quantidade desse material foi recuperada durante os trabalhos de salvatagem.

Embora tenha ocorrido a imediata mobilização de equipe do Corpo de Bombeiros, na tentativa de apagar o fogo através de jatos d'água, a partir de dois rebocadores, o incêndio prosseguiu até o dia seguinte à explosão. Em torno do navio, na tentativa de conter o óleo derramado, foram instaladas barreiras de contenção e absorventes que, no entanto, por não terem sido instaladas logo após o acidente e por não haver disponível a quantidade de equipamentos necessária, não foram suficientes para conter o óleo que já se dispersava pelas águas da baía.

Figura 23: Acidente do navio Vicunã

Fonte: http://www.gazetadopovo.com.br/vida-e-cidadania/a-maldicao-do-navio-vicuna-no-parana-ehrk7gmrxf5yc7l5drj8c0h8u

Figura 24: Navio Vicuña após as explosões

Fonte: http://litoraldoparananoticias.com.br/index.php?option=com_k2&view=item&id=3265:mp-requer-ressarcimento-de-r$-50-milh%C3%B5es-em-a%C3%A7%C3%A3o-por-improbidade&Itemid=102&lang=en

Assim sendo, tais medidas mostraram-se insuficientes para conter o óleo que vazava dos porões (tanques) do navio, vazamentos estes que se prolongaram por mais alguns meses, promovendo a contaminação de diversas áreas do Complexo Estuarino de Paranaguá,

caracterizado como sendo um ambiente extremamente frágil e de elevada importância ecológica.

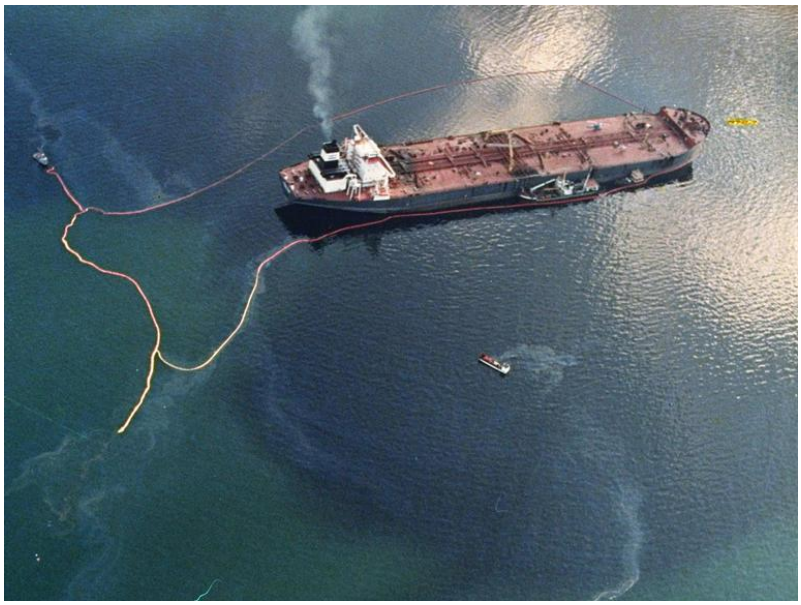
b) Navio Petroleiro Exxon Valdez

Na sexta-feira, 24 de março de 1989, o petroleiro “Exxon Valdez” fazia a rota Valdez, Alaska para Los Angeles, EUA e encalhou no recife Bligh, em Prince William Sound, no Alaska.

O navio estava viajando fora da rota tradicional, na tentativa de evitar o gelo que se formara na região e que estava atrapalhando a viagem.

O navio derramou aproximadamente 41 milhões de litros de petróleo bruto (não refinado/cru), causando um enorme acidente ambiental na história dos Estados Unidos da América.

Figura 25: Navio Exxon Valdez



Fonte: http://pertinhodomar.blogspot.com.br/2009/03/aconteceu-no-alasca.html

Oito, dos doze tanques do navio foram danificados e a onda de contaminação do petróleo contido nesses compartimentos se alastrou e encobriu mais de 1.100 quilômetros de costa litorânea do Alaska, causando a mortalidade de milhares de aves, mamíferos e animais selvagens que dependiam do ambiente aquático para sobreviver e procriar, destruindo ecossistemas e afetando os meios de subsistência das populações das regiões afetadas.

Figura 26: Consequência do acidente Exxon Valdez

Fonte: http://www.ciencia-online.net/2014/03/5-fatos-derramamento-exxon-valdez.html

Estima-se que 250 mil aves marinhas, 2.800 lontras marinhas e 300 focas tenham morrido, segundo a Administração Nacional Oceânica e Atmosférica dos EUA, NOAA.

Mais de duas décadas após o derrame, bolsões de petróleo ainda são encontrados abaixo da superfície de praias, muitas vezes em lugares protegidos de ventos e ondas, o que ajudaria a quebrar e remover o restante.

c) Navio Amoco Cadiz

Em março de 1978, o superpetroleiro "Amoco Cadiz", de bandeira liberiana e fretado pela Shell, estava no Atlântico, perto da costa da França, quando os tripulantes perceberam falhas irreparáveis em seu controle. Tentou-se rebocá-lo, mas as ondas altas e ventos fortes da região foram implacáveis. No dia 17, o "Amoco Cadiz" chocou-se contra recifes, a cinco quilômetros do litoral, partiu-se em dois e começou a despejar no mar a sua carga mortífera, aproximadamente 230 mil toneladas de óleo cru.

O desastre do "Amoco Cadiz" não causou apenas danos ecológicos, como a morte de 15 mil aves. A atividade turística na costa bretã sofreu enormes prejuízos e perderam-se 80% da produção de ostras e crustáceos da França. Os esforços para conter a "maré negra" também preocupavam os ambientalistas; temiam eles que os detergentes fossem mais nocivos do que o próprio petróleo. Em 23 de março, o óleo chegou à Inglaterra.

Figura 27: Navio Amoco Cadiz

Fonte: http://astilleroscadiz.buques.org/Construcciones/AESA/Los%20Amocos.htm

d) Navio Érika

O navio estava a caminho da Itália quando se partiu em dois no Golfo de Biscaia, a cerca de 70 quilômetros da França, em dezembro de 1999, devido a uma tempestade. O óleo pesado derramado, mais de 20000 toneladas, contaminou 400 quilômetros da costa francesa, afetando as indústrias locais da pesca, do turismo e da produção de sal, além de matar dezenas de milhares de aves marinhas.

Figura 28: Navio Érika

Fonte: http://noticias.terra.com.br/mundo/naufragios-e-colisoes-veja-acidentes-com-navios,c7ff4cb8511da310VgnCLD200000bbcceb0aRCRD.html

Ainda podemos citar as grandes explosões em plataformas, causando a morte de inúmeras pessoas e consequências drásticas à economia e ao meio ambiente.

Figura 29: Plataforma P-36 após o acidente

Fonte: http://www.petroequimica.com.br/edicoes/ed_228/ed_228_1.html

Figura 30: Deepwater Horizon (BP)

Fonte: Curso de Cargas Perigosas do Prof. Hermann Regazzi Gerk

Figura 31: Fogo na BHN

Fonte: Curso de Cargas Perigosas do Prof. Hermann Regazzi Gerk

Figura 32: Fogo na Piper Alpha

Fonte: Curso de Cargas Perigosas do Prof. Hermann Regazzi Gerk

O quadro que se segue reflete mais alguns incidentes e acidentes ocorridos desde 1917 até 2001 em atividades de transporte e armazenamento de produtos perigosos. O número de vítimas fatais ou gravemente feridas é elevado, e as consequências danosas ao meio ambiente são incomensuráveis.

ANO	LOCAL	PRODUTO/QUANTIDADE	TIPO DE ACIDENTE	CONSEQUÊNCIAS
1917	Nova Escócia, Hallfax	Munições	Explosão	1800 mortes
1947	EUA, Texas	Nitrato de Amônio	Explosão	552 mortes e 3000 feridos
1975	Brasil, Rio de Janeiro	Petróleo 6000 toneladas	Colisão	Sem registro
1978	Inglaterra, PortSall	Petróleo 230000 toneladas	Encalhe	Sem registro
1978	Brasil, São Sebastião	Petróleo 6000 toneladas	Colisão	Sem registro
1984	Brasil, Bacia de Campos RJ	Gás	Explosão	37 mortos e pelo menos 23 feridos
1985	Brasil, São Sebastião	Petróleo 2500 toneladas	Colisão	Contaminação de praias e ilhas
1988	Brasil, Angra dos Reis RJ	Óleo 250 toneladas	Despejo	Interdição do Terminal da Baía da llha Grande
1989	USA, Alasca	Petróleo 40000 toneladas	Encalhe	100000 aves mortas
1990	Brasil, Angra dos Reis RJ	Óleo 40 toneladas	Colisão	Mais de 30km de óleo espalhados pelo mar
1991	Brasil, Aratu (Bahia)	Amônia 50 toneladas	Derramamento	Destruição de fauna e flora dos manguezais e contaminação de nascentes
1994	Brasil, Bacia de Campos RJ	Petróleo 350 mil litros	Derramamento	Sem registro
1996	Inglaterra, Mill Bay	Petróleo 70000 toneladas	Falha operacional	2300 pássaros mortos
1998	Brasil, Ilha Bela SP	Óleo 15 mil litros	Derramamento	Poluição de 11 praias
1998	Brasil, Santos	Óleo Combustível 40 toneladas	Colisão	Contaminação de praias
2000	Brasil, Rio de Janeiro	Óleo 1,3 milhões de litros	Derramamento	Danos na Área de Proteção Ambiental de Guapimirim
2000	Brasil, Tramandaí RS	Óleo 18 mil litros	Falha Operacional	Sem registro
2000	Brasil, Angra dos	Óleo bruto 4 mil litros	Derramamento	Sem registro

	Reis RJ			
2000	Brasil, São Sebastião	Óleo 86 mil litros	Derramamento	20 praias contaminadas
2001	Brasil, Bacia de Campos	Gás	Vazamento	2 mortos
2001	Brasil, Bacia de Campos	Gás	Vazamento e Incêndio	2 mortos
2001	Brasil, Bacia de Campos	Petróleo e óleo diesel	Derramamento	11 mortos e afundamento da plataforma

Como visto no decorrer deste capítulo, o número de acidentes envolvendo cargas perigosas é bastante elevado. Vale ressaltar que acidentes não ocorrem apenas no meio aquaviário, mas também em rodovias, ferrovias, etc.

A fim de evitar acidentes de pequenas a grandes proporções que geram consequências catastróficas como os citados anteriormente, é necessário um despertar de consciência na sociedade marítima.

7.3 Despertar de Consciência

O transporte marítimo de cargas potencialmente perigosas, em particular o de petróleo, de derivados e de produtos químicos, foi um dos responsáveis por consenso quanto à necessidade de uma nova atitude perante riscos de danos à natureza relativos ao transporte e manuseio de cargas perigosas, em grande escala, ao promover graves acidentes ecológicos, como o derramamento de óleo cru em proporções fantásticas em mar aberto, praias e enseadas.

Após estudar os acidentes e as consequências trazidas por eles, faz-se possível entender o porquê de tantos instrumentos legislativos para a preservação dos mares, em todo o mundo. E, pesarosamente, verifica-se que mesmo os mais fortes instrumentos sancionadores tem sido impotentes para coibir os acidentes oriundos do descaso. Milhões de toneladas de produtos químicos são transportadas diariamente pelos mares e águas interiores, causando uma série de acidentes por derramamento ou avaria, desequilibrando o ecossistema marinho, provocando matança da fauna aquática, e tantas vezes os culpados permanecem na impunidade.

É necessária uma conscientização de que as consequências geradas por tais acidentes, negligências e más condutas quanto ao despejo inadequado de substâncias perigosas, em muitos casos, são irreparáveis, causando a mortalidade de pessoas e espécies que vivem nos rios, mares, e oceanos pelo mundo afora. É de conhecimento público que os oceanos não conseguem absorver todo o óleo que anualmente é derramado.

O esforço e o capital necessários para recuperar, ainda que precariamente, solo e águas atingidos em tais ocorrências poderiam, e deveriam estar sendo empregado em atividades nobres, ao invés de desperdiçado pela irresponsabilidade humana.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir deste trabalho, pode-se concluir que as cargas perigosas, muito encontradas atualmente a bordo dos navios, são todas e quaisquer cargas que representem risco à saúde das pessoas, ao meio ambiente ou à segurança pública, sejam elas encontradas na natureza ou produzidas por qualquer processo.

Com isso, a seriedade nas atividades que envolvem substâncias químicas e perigosas é fundamental. As exigências aplicáveis a atividade de transporte de produtos perigosos visam agregar o maior nível de segurança possível tanto para o ser humano como para o meio ambiente.

Faz-se mais que necessário gerenciar os riscos e tomar medidas para um armazenamento e transporte seguro. Os acidentes com produtos perigosos podem causar severos impactos, resultando em danos exorbitantes.

Os mares, já contaminados pela água de lastro dos navios, são frequentemente degradados pelo óleo derramado ou cargas alijadas em avaria grossa. Bem como, danos acometidos ao ser humano devido a graves acidentes.

O conjunto de leis que regulamentam o transporte de produtos perigosos deve ser coerente, sem que haja sobreposição de itens em nenhuma esfera. Há de se ressaltar que a simples existência de uma legislação não garante a sua aplicabilidade. Os transportadores e os agentes fiscalizadores precisam ser convencidos da importância de se respeitar a legislação.

Sendo assim, é preciso que os envolvidos neste setor adquiram a consciência da necessidade de cumprimento da legislação. Neste sentido, os responsáveis pela legislação desta atividade não devem medir esforços para mantê-la atualizada e corretamente aplicável.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTAQ, Agência Nacional de Transportes Aquaviários. **Meio Ambiente, Cargas Perigosas.** Brasília, 2010. Disponível em: <http://www.antaq.gov.br/portal/MeioAmbiente_CargasPerigosas.asp>. Acesso em: 5 Mai. 2015.

BARBOSA, Bianca. **Navios Gaseiros**. **Jornal Pelicano**. Rio de Janeiro, 18 fev. 2010. Disponível em: <http://www.projetomemoria.org/2010/02/navios-gaseiros/>. Acesso em: 23 Jul. 2015.

CHELENPER, Diones. Armazenamento de Tintas, Solventes e Diluentes. 23 Ago. 2013. Disponível em: < http://seguranca2013.blogspot.com.br/2013/08/armazenamento-de-tintas-solventes-e.html>. Acesso em: 14 Abr. 2015.

COSTA, E.E.S.; RIBEIRO, P.C.M. **Análise da legislação sobre o transporte de produtos perigosos.** Rio de Janeiro: 2010.

Manual de Produtos Perigosos. São Paulo: Departamento de Estradas de Rodagem, Secretaria dos Transportes.

NETO, Nestor Waldhelm. **Segurança no Trabalho de Pintura**. Disponível em: < http://segurancadotrabalhonwn.com/seguranca-no-trabalho-de-pintura-dds/>. Acesso em: 7 Jun. 2015.

PORTO, M. M.; TEIXEIRA, S.G. **Portos e Meio Ambiente.** 1. Ed. São Paulo: Aduaneiras, 2002.

RATTON, Eduardo. **Relatório final do acidente ambiental com o navio Vicuña na Baía de Paranaguá.** Curitiba: Assembleia Legislativa do Estado do Paraná, 2005.

Segurança e Medicina no Trabalho. 31 Ago. 2011. Disponível em: < http://tecseg-do-trabalho.blogspot.com.br/2011/08/grandes-acidentes-exxon-valdez.html>. Acesso em: 18 Jul. 2015.

TRINDADE, Jorge. **Navios Tanques Petroleiros.** Oeiras, Portugal: Escola Superior Náutica Infante D. Henrique, Departamento de Engenharia Marítima, 2002.

VICENTE, Silvia Helena. **Dano Ambiental no Transporte e Armazenagem de Carga Perigosa.** Santos: Universidade Santa Cecília, 2002.

Anexo A

Ficha de Informação de Segurança de Produtos Químicos

Elaborado: 25\Jan\2007 **Revisão: 09/10/2012**

1) Identificação de Produtos e da Empresa:

Nome do Produto: Água Sanitária

Nome da Empresa: Inprol Indústria de Produtos de Limpeza Ltda Endereço: Estrada Pádua - Pirapetinga-Km04

Bairro: Café Garoto-R. J. Cep: 28470-000

Fone/Fax: (22)3851-2632/3853-1061

E-mail: inprol@ig.com.br

2) Composição e Informação sobre os ingredientes:

Ingredientes: Hipoclorito de Sódio CAS 7681-52-9

Hidróxio de Sódio CAS 1310-73-2 Água

Farm BrasIIIEdpág103

3) Identificação de perigos:

- É um oxidante,
- Pode causar danos permanentes nos olhos,
- È incompatível com ácidos, reagindo com violência e formando gás cloro,
- Reage com produtos orgânicos, resultando em fogo,
- Causa queimadura no trato respiratório, e na pele.

Efeitos do produto: Se em contato direto com os olhos poderá causar cegueira.

Exposição nas vias respiratórias provoca queimaduras, tosse e edema pulmonar.

4) Medidas de Primeiros-Socorros:

Inalação: remover a pessoa para um ambiente ventilado e mantê-la aquecida. Se houver dificuldade na respiração, administrar oxigênio. Se a pessoa sofrer parada respiratória, provocar respiração artificial.

Contato com a pele: remover as roupas e calçados contaminados e colocar a pessoa sob o chuveiro de emergência ou outra fonte de água limpa abundante, descontaminar as partes atingidas. Providenciar socorro médico imediatamente.

Contato com os Olhos: Lavar imediata e continuamente os olhos com água corrente durante 15 minutos no mínimo. Durante a lavagem, manter as pálpebras abertas para garantir a irrigação dos olhos e dos tecidos oculares. Providenciar socorro médico imediatamente.

Ingestão: é um produto corrosivo. Se ingerido, não provocar vômito. Fazer a diluição imediatamente, fornecendo à pessoa grandes quantidades de água. Se ocorrer vômito espontâneo,fornecer água adicional e manter a vítima em local com ar fresco. Providenciar socorro médico imediatamente.

5) Medidas de Combate a incêndio:

Meios de Extinção Apropriados: De pequenas proporções, usar extintores. De grandes proporções, água em forma de neblina ou espuma.

Meios de Extinção Não apropriados: Direcionar jato de água direto para o produto.

Perigos Específicos: O contato com agentes redutores leva as reações violentas, podendo haver incêndio.

Métodos Especiais: Esfriar os recipientes com neblinas de água a fim de evitar a decomposição do produto. Usar pó químico seco para apagar focos de fogo. Afastar as pessoas não autorizadas e não envolvidas na ocorrência, para uma distância segura.

6) Medidas de Controle para Derramamento ou Vazamento:

Precauções Pessoais: Usar óculos de proteção contra respingos, luvas, roupas de proteção e protetor facial. Evitar respirar os vapores do ácido. Lavar-se sempre após o

manuseio do produto.

- Prevenção da Inalação e do Contato com a pele, Mucosa e Olhos: Usar os EPI's específicos e indicados.

Métodos para limpeza: Se possível para vazamento, porém com uso da proteção pessoal. Absorver o produto em material inerte e transferir os resíduos a seco para recipientes específicos. Se necessário, evacuar a área (grandes vazamentos). Informe o ocorrido ao órgão ambiental local. Lavar o local após a remoção dos resíduos, com grande quantidade de água.

- Neutralização: Não adicione ácido para neutralização, devido à emanação de gás cloro. A medida mais eficaz é conter o líquido com areia e dispor em recipientes em material que não sofra ataque do produto por corrosão.
- Disposição: Atender a legislação ambiental local.

7) Manuseio e Armazenamento:

Medidas técnicas: O manuseio só deve ser feito com os EPI's indicados e sob condições de segurança.

Prevenção de Incêndio e Explosão: Por si só não pega fogo.

Armazenamento: Evitar o armazenamento do cloro com produtos incompatíveis. Armazenar em local fresco, ventilado e protegido da incidência da luz solar. A incidência direta da luz provoca liberação de oxigênio.

8) Controle de Exposição e Proteção individual:

- Proteção respiratória: Máscara facial inteira ou semi-facial com filtro contra gases ácidos, máscara facial inteira com linha de ar ou conjunto autônomo de ar respiratório.
- Proteção das mãos: Luvas impermeáveis de borracha ou em PVC

9) Propriedades Físico-Químicas:

- Aspecto físico: Líquido
- Densidade: 1,03
- PH: 11-13
- Odor: Característico

- Solubilidade em água: Miscível

10) Estabilidade e Reatividade:

- Instabilidade: Em condições normais de uso, é estável.
- Reações Perigosas: Reage na presença de produtos oxidantes e redutores (ex.sulfitos). Em contato com metais, libera oxigênio. Sob a luz solar, libera oxigênio. Reage violentamente com amônia e produtos em que a contém, formando vapores irritantes e tóxicos. Reage com ácidos liberando gás cloro irritante.
- Condições a evitar: Temperaturas altas e contato com metais e materiais e substâncias incompatíveis.
- Produtos perigosos na Decomposição: Decompõe-se em função da temperatura, do pH, do tempo e dos materiais e substâncias presentes.

11) Informações Toxicológicas:

- Ingestão: Este tipo de exposição não é comum, mas se ocorrer causará irritação, corrosão no trato gastrointestinal, dor e vômitos.
- Inalação: Tosse, sufocação e irritação.
- Contato com a pele: É irritante e corrosivo, podendo levar a dermatites.
- Contato com os olhos: Dor, irritação, podendo levar a cegueira.

12) Informações Ecológicas:

Apresenta degradação por ação da luz solar, calor e ação de substância normalmente presente no solo. Reage com material orgânico na água. Aumenta o DQO da água. É alcalino, e ser for despejado sobre a água, haverá aumento no pH. Algumas espécies de organismos aquáticos, não resistem a meios líquidos com pH acima de nove (9).

13) Condições sobre tratamento e disposição:

- **Métodos de tratamento e disposição:** O tratamento e a disposição dos resíduos devem ser feitos em ambientes adequados e por pessoas treinadas com a utilização dos EPI’s indicados para a atividade. Conter o derramamento, recolhendo-o para o descarte, de acordo com os critérios ambientais legais.

- **Produto:** Se o vazamento for pequeno, recolher em recipientes adequados e descartar após a neutralização. Para contenção e absorção, usar absorventes inorgânicos como: terra, areia, argila, etc.
- **Embalagens Usadas:** Não pode ser reutilizadas para outro produtos. Se possível, retornar ao fabricante. Caso contrário, dispor como produto corrosivo.

14) Informações sobre o Transporte:

- Nome apropriado para embarque: Hipoclorito de Sódio
- Classe de risco: 8
- Grupo de embalagem: Corrosivo

15) Regulamentações:

Regulamentações: Para o transporte rodoviário, aplicam-se as seguintes normas e legislações.

- Decreto lei nº96.044 de 18\maio\1988, que trata da regulamentação do transporte de produtos perigosos.
- Portaria nº 204 de 20\Maio\1997,que trata de instruções complementares ao regulamento do transporte de produtos perigosos.
- Resolução nº 420 de 12\ Fevereiro\2004, que trata de instruções complementares ao regulamento do transporte terrestre de produtos perigosos.
- NBR- 7500 da ABNT que normaliza os símbolos de riscos e manuseio para o transporte e armazenamento de materiais
- NBR- 7501 da ABNT, que normatiza a terminologia utilizada no transporte de produtos perigosos
- NBR- 7502da ABNT, que normatiza a classificação do transporte de produtos perigosos
- NBR- 7503da ABNT, que normatiza a ficha de emergência para o transporte de produtos perigosos.
- NBR- 7504da ABNT, que normatiza o envelope para o transporte de produtos perigosos
- NBR-8285 da ABNT, que normatiza o preenchimento da ficha de emergência para o transporte e produtos perigosos-procedimento.

- NBR-8286da ABNT, que normatiza o emprego da simbologia para o tranporte de produtos perigosos-procedimento.
- NBR-9734 da ABNT, que normatiza o conjunto de equipamentos de proteção individual para a avaliação de emergência de fuga no transporte de produtos perigosos
- NBR- 9735 da ABNT, que normatiza o conjunto de equipamentos para emergências no tranporte de produtos perigosos.

Informações sobre Riscos e Segurança Conforme Escritas no rótulo: Corrosivo

- Pode causar queimadura graves a pele
- Pode causar cegueira
- Irritante as vias respiratórias
- Em contato com metais, libera oxigênio
- Não aquecer os recipientes

16) Outras informações:

Informações Complementares: Recomenda-se a leitura desta FISPQ

17) Observação legal Importante:

"Os dados e informações transcritos neste documento, são fornecidos de boa fé e se baseiam no conhecimento cientifico disponível no momento. Nenhuma garantia é dada sobre o resultado da aplicação dessas informações, não eximindo os usuários de suas responsabilidade em qualquer fase de manuseio e do transporte do produto. Prevalece em primeiro lugar , os regulamentos legais existentes"

Químico Responsável: Luiz Alberto C. da Silva
CRQ.04402098