

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

CARGAS A BORDO - PRECAUÇÕES E RISCOS.

Por: Airton Bastos de Jesus

Orientador

Capitão de Corveta (FN-RM1) Clovenildo Carneiro de Souza

Rio de Janeiro

2012

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

CARGAS A BORDO - PRECAUÇÕES E RISCOS.

Apresentação de monografia ao Centro de Instrução Almirante Graça Aranha como condição prévia para a conclusão do Curso de Bacharel em Ciências Náuticas do Curso de Formação de Oficiais de Náutica (FONT) da Marinha Mercante.

Por: Airton Bastos de Jesus.

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

PROFESSOR ORIENTADOR (trabalho escrito): _____

NOTA - _____

BANCA EXAMINADORA (apresentação oral):

Prof. (nome e titulação)_____
Prof. (nome e titulação)_____
Prof. (nome e titulação)_____
NOTA: _____

DATA: _____

NOTA FINAL: _____

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais, noiva, tios e amigos que com muito amor e dedicação estiveram sempre presentes em minha caminhada, apoiando-me em todos os momentos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais, parentes, noiva e amigos que me apoiaram e incentivaram na realização deste projeto. E aos mestres, profissionais marítimos pelo auxílio e experiência transmitida durante o curso.

RESUMO

Esta monografia tem o objetivo de conceituar, classificar e instruir como as cargas devem ser embarcadas, estivadas e segregadas, e também como são realizados todos esses processos no Brasil. Reúne assuntos referentes aos tipos de cargas e navios, segurança quanto ao embarque de diversos tipos de cargas, incluindo as cargas perigosas, como: sua definição, classificação, arrumação a bordo, limpeza dos porões, segregação das cargas perigosas e aplicação do Código Marítimo Internacional de Produtos Perigosos (*IMDG Code*).

Palavras-chave: Carga , Arrumação, IMDG Code, Segregação.

ABSTRACT

This work aims to conceptualize, classify, and instruct how the cargos should be loaded, stowed and segregated, and too how all these processes are performed in the country. It brings together issues relating to the types of cargo and ships, safety and the shipment of various types of loads including the dangerous goods, as its definition, classification, storage on board, cleaning the basement, segregation of hazardous materials and application of the International Maritime Dangerous Goods Code (IMDG Code).

Key-Words: Cargos, Storage, IMDG Code, Segregation.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	09
I - Cargas	
1.1 Conceito de carga	10
1.2 Tipos de carga	10
1.2.1 Cargas gerais	10
1.2.2 Granéis	12
II - Métodos de embarque e desembarque	
2.1 - Metodologia de embarque e desembarque das cargas	14
III - Estiva e estivagem	
3.1 - Conceito e explicação	18
3.2 - Distribuição de pesos a bordo	18
3.3 - Separação das cargas	19
3.4 - Tipos e como são separadas	19
3.5 - Peação	22
3.6 - Escoramento	23
3.7 - Ventilação e refrigeração da carga	23
3.8 - Dunagem	24
IV - Código Marítimo Internacional Sobre Cargas Perigosas (<i>IMDG Code</i>)	
4.1 - Generalidades e características das classes	25
4.2 - Requisitos para o transporte de cargas perigosas	27
4.3 - Requisitos operacionais	29
4.4 - Requisitos técnicos para mercadorias perigosas embaladas	30
4.5 - Avaria de carga geral, forma de evitá-la e meios de reduzir ou atenuar avarias na carga geral	34
CONSIDERAÇÕES FINAIS	38
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	39
ANEXO	40

INTRODUÇÃO

Desde a antiguidade, os oceanos, mares, rios e lagoas representam um importantíssimo papel para o desenvolvimento das civilizações devido ao comércio marítimo.

Saber como embarcar, armazenar e transportar vários tipos de carga com a devida segurança e obedecendo os padrões estabelecidos pela IMO é de extrema importância para os integrantes da Marinha Mercante e para a navegação em geral. Os serviços de transporte das mercadorias por meio aquático é conhecido pelo cidadão, mas que ainda se torna um mundo praticamente desconhecido pela sociedade num todo, mesmo naquelas cidades ou países em que o porto e o tráfego marítimo representam a principal atividade econômica. Muitos cidadãos não sabem como essas mercadorias são transportadas nem as devidas precauções e riscos que a sociedade marítima enfrenta para gerar um crescimento na economia em cada país em que essa atividade é praticada.

O carregamento é feito de forma rigorosa com a supervisão do Imediato do navio ou a quem for designada essa função, respeitando as regras de segurança e visando não comprometer a estrutura da embarcação, a saúde e a integridade física dos tripulantes e das embalagens, nas quais as mercadorias serão acondicionadas para o seu transporte seguro, que evitará assim, a perda total ou parcial da mercadoria.

CAPÍTULO I

CARGAS

1.1 - Conceito de carga

Em transportes, refere-se às mercadorias que são transportadas.

Mercadoria são todos os objetos que são comercializados, visando um lucro para quem a detém. Essas mercadorias transportadas são classificadas como cargas, logo a carga é todo objeto que é transportado independente do seu formato, tamanho, valor ou fins lucrativos.

1.2 - Tipos de carga

Os tipos de cargas podem ser classificados de duas maneiras: carga geral e graneis.

1.2.1 - Carga geral

É toda aquela carga que é manuseada e transportada através de embalagens, agrupamentos ou arranjos. A carga geral é subdividida em:

a) Carga geral solta

Carga geral solta ou “*Break-Bulk Cargo*” são mercadorias manuseadas da mesma forma, desde o principio da navegação. Ela consiste em um grupamento de carga a ser dividido em parcelas ou, grupos que possibilitem o manuseio da carga pelo equipamento correto e disponível no momento ou pelo esforço em grupo ou indivíduo isolado.

Neste sistema, as embalagens individuais das cargas são manuseadas assim que elas passam de um modal de transporte para outro. É considerado um método caro, pois exige grande estadia nos portos de carregamento e descarga. Seu carregamento e descarregamento é lento, penoso e exige uma grande quantidade de mão de obra. Esse método ainda é predominante em grande parte das rotas marítimas, porém vem perdendo constantemente espaço para os contêineres.

b) Neogranéis

Formado pelo carregamento de aglomerados homogêneos de mercadorias, algumas vezes sem o devido acondicionamento específico. Sua quantidade ou volume possibilita o transporte em lotes e em um único carregamento, sendo estocadas solidamente a granel ou soltas e são manuseadas de maneira semelhante ao das cargas gerais. São as cargas que não são economicamente viáveis de serem ovadas em contêineres, tais como, bobinas de papel, lingotes de alumínio, placas e bobinas de aço, fardos de celulose, entre outros.

Também pode-se incluir, nos neogranéis, as cargas que possuem como característica o fato de poderem ser movimentadas pelos próprios meios, como por exemplo os automóveis e caminhões, este processo é conhecido como *ro ro* ou *Rol on/Rol off*. Nesse processo, os veículos são embarcados através de rampas que permitem o acesso desse tipo de carga nos navios. Essas rampas são geralmente localizadas tanto na proa quanto na popa do navio e as vezes localizadas no costado de navios especiais.

Navios que transportam cargas vivas também são classificados como navios neogranéis. Essas cargas vivas são geralmente, bovinos, ovinos e caprinos, que são transportadas por navios especiais, em longas distâncias. Pode-se citar como exemplos a Austrália e o Brasil, que por intermédio desse tipo de navio transportam essas cargas vivas para o Oriente Médio. Tal forma de manuseio é conhecido como **Walk on Walk off** esses navios são denominados *Livestock Carriers* ou Navios Currais.

c) Contêineres

A história do contêiner relata que a invenção do contêiner como meio de armazenamento e transporte de carga veio apenas por uma questão simples: “Não seria melhor se o reboque da minha carreta pudesse simplesmente ser içado e colocado a bordo do navio sem que seu conteúdo fosse tocado?” Questionamento esse atribuído a Malcon McLean, considerado o criador do contêiner, em texto intitulado “*The Evolution of the Revolution in Containers*“, no site da empresa Maersk-Sealand (atual Maersk Lines).

Contêiner é um recipiente de metal ou madeira, geralmente de grandes dimensões destinado ao acondicionamento e transporte de carga em navios, trens, caminhões, etc.

Ele possui dispositivos de segurança previstos por legislações nacionais e convenções internacionais o que faz do contêiner uma espécie de cofre de cargas.

Atualmente o contêiner constitui uma unidade de carga independente, com suas dimensões padronizadas internacionalmente em medidas inglesas (Pés). Tendo como unidade base geralmente considerada o TEU (*Twenty feet Equivalent Unit*).

1.2.2 - Granéis

É toda carga homogênea que não é acondicionada em qualquer tipo de embalagem, sem contagem de unidades e sem marcas de identificação. Os granéis são cargas que necessitam ser individualizadas e são subdivididas em:

a) Granéis líquidos

São aqueles tipos de cargas homogêneas, em forma líquida, carregados em tanques específicos para esse tipo de carga. Esses tipos de cargas podem ser: petróleo e gases liquefeitos.

Geralmente são embarcados em navios apropriados para esse tipo de carga, como petroleiros, que possui tubulações por todo convés, ligando seus respectivos tanques de armazenamento do granel líquido.

b) Granéis soltos

São aqueles tipos de cargas homogêneas, em forma sólida, ou seja, são grãos que não são embalados, mas são carregados nos porões dos navios. Eles possuem a facilidade de não quebrar de estiva, ou melhor de, não perder espaço no porão, podendo então preencher na totalidade o local onde será embarcado. Quanto a esses tipos de cargas podem ser: café, milho, soja entre outros gêneros de grãos.

Geralmente são carregados em navios apropriados. Em razão de existir vários tipos de navios, deve-se ressaltar o navio classificado como OBO (*Oil/Bulk/Ore*), ou seja, são navios graneleiros capazes de transportar tanto granéis líquidos quanto granéis sólidos ao mesmo tempo.

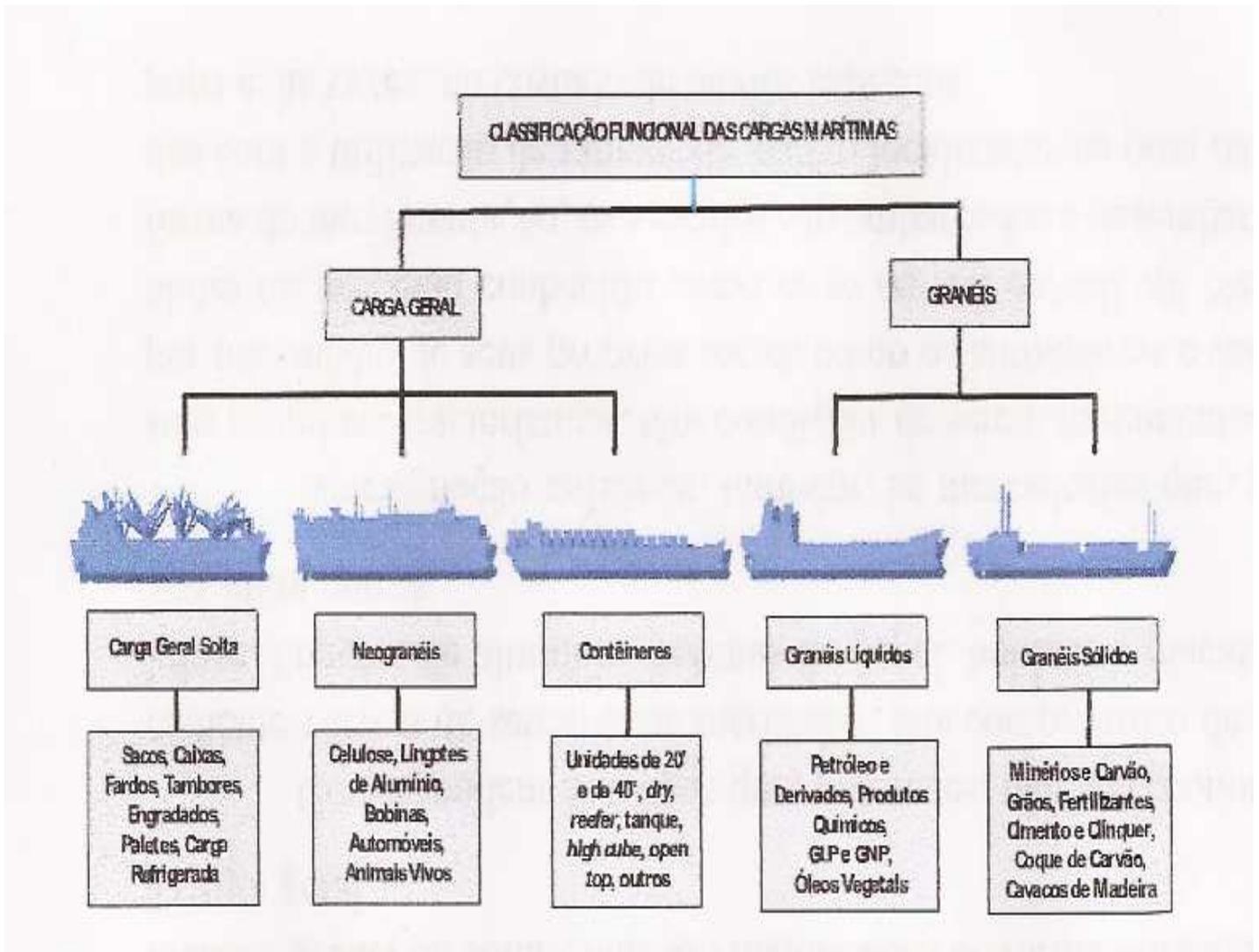


Figura 1: Classificação das cargas marítimas

Fonte: Adaptado desenho de apresentação de Vickerman & Associates LLC.

CAPÍTULO II

MÉTODOS DE EMBARQUE E DESEMBARQUE

2.1 - Metodologia de embarque e desembarque das cargas

Os navios são carregados através de equipamentos que os portos ou até mesmo os próprios navios possuem, para a realização do carregamento. É impossível que o embarque das cargas seja feito sem auxílio dos equipamentos, pois o grande volume de carga, tamanho e peso impossibilita essa ação, uma vez atracado o processo de carregamento é feito seguindo uma série de ordens, vindas do navio para o terminal de carregamento.

Em carga geral, pode-se citar alguns equipamentos que auxiliam o carregamento, aumentando, assim, a velocidade de embarque dessas cargas e minimizando o tempo de estadia nos portos, como por exemplo, o carregador espiral que possui uma capacidade de carregar três mil sacos por hora, e permite o carregamento sem a movimentação do navio, pois ele acessa todos os pontos da embarcação.



Figura 2: Carregador espiral de sacos

Fonte: Google Imagens

A Cábrea Flutuante ou Super Guindaste pode operar ao lado do costado do navio, ao lado do cais, ao lado do estaleiro ou ao lado da plataforma petrolífera. A cábrea é considerada um super guindaste, pois foi projetada para fazer o carregamento de cargas muito pesadas, que os guindastes comuns não suportariam.



Figura 3: Cábrea Flutuante

Fonte: Google Imagens

Pau - de - Carga Singelo Oscilante é um guindaste próprio para embarque e desembarque de cargas.



Figura 4: Pau - de - Carga Singelo Oscilante

Fonte: Google Imagens

Em navios Graneleiros, são usados os equipamentos que facilitam o carregamento dos granéis sólidos e líquidos diretamente do local onde estão armazenados até o navio.

Assim como na carga geral, esses equipamentos diminuem o tempo de estadia nos portos e assim diminuem o custo operacional.

Shiploader, é também chamado de carregador de navios. Ele possui uma capacidade variada para embarque de cargas a granel sólidas, sai diretamente do terminal, onde está armazenado, e vai direto para o porão onde será armazenado.



Figura 5: *Shiploader*

Fonte: Google Imagens

Nos contêineres, são usados os equipamentos que facilitam o transporte dos contêineres do terminal, onde estão armazenados, até o navio, empilhando-os e, com isso, diminuindo o tempo de estadia dos navios *full* contêiner nos terminais de carregamento.

As empilhadeiras para contêineres são equipamentos que servem para organizar e dispor o contêiner no pátio.



Figura 6: Empilhadeira

Fonte: Google Imagens

Os Transtêineres são equipamentos que içam o contêiner no terminal e o transfere para o navio, de forma contrária, içando do navio e transferindo para o terminal em caso de descarga.



Figura 7: Transtêiner

Fonte: Google Imagens

CAPÍTULO III

ESTIVA E ESTIVAGEM

3.1- Conceito e explicação

Estiva é o serviço de armazenar a carga em todo porão do navio de proa a popa; e estivagem é o conjunto das operações que movimentam as cargas entre os portos e as embarcações ou de uma embarcação para a outra.

Em navios de carga geral, os estivadores, trabalhadores encarregados pela arrumação da carga nos porões dos navios, trabalham em grupos denominados ternos de estiva. A composição de um terno de estivadores varia de país para país, de estado para estado, terminal para terminal; podendo sua quantidade variar de acordo com o tipo de carga manipulada, tamanho, volume e peso da carga. No Brasil, o terno de estiva, por porão, pode chegar em até, no máximo, 13 homens, operando carga geral fracionada ou solta. Compõe o terno de estiva: um Contra-Mestre, dois Guincheiros ou Guindasteiros, dois Homens de Portaló e oito Homens do Porão.

3.2- Distribuição de pesos a bordo

Os pesos são distribuídos a bordo de forma uniforme, visando manter a estabilidade do navio de acordo com os critérios da IMO.

Mas o que é estabilidade de um navio? É a propriedade que um navio possui de retornar ao seu estado inicial após ser submetido a inclinações oriundas de forças externas como, corrente, vento, etc.

A IMO estabelece que os seguintes critérios devem ser respeitados para que o navio saia ou chegue a um porto em condições de segurança:

a) A altura metacêntrica do navio (GM) que é a distância entre o centro de gravidade G do navio e o metacentro M, deve ser de no mínimo 0,15 metros para todos os tipos de navio e 0,30 metros para navios graneleiros, transportando grãos a granel. A Alemanha adota uma GM de no mínimo 0,40 metros para navios *Full* Contêiner e a

empresa MAERSK LINES adota uma GM mínima de 0,60 metros para todos os seus navios.

b) O Momento de Banda Real (MBR) deve ser sempre menor que o Momento de Banda Máximo (MBM).

c) A altura da Quilha do navio até o Centro de Gravidade Real (KG_{real}) deve ser sempre menor que a Altura da Quilha até o Centro de Gravidade Máximo (KG_{máx.}).

d) O ângulo de banda permanente é a inclinação que o navio assumiria, caso seus pesos corresse. Esse ângulo deve ser sempre menor que 12°.

3.3 - Separação das cargas

A separação das cargas é feita visando evitar que uma carga possa contaminar a outra, alterar o seu odor original, ou que uma carga possa danificar a outra, para também facilitar no descarregamento da mercadoria ou até mesmo impedir que haja uma reação química entre cargas comuns ou perigosas.

3.4 - Tipos de cargas e como são separadas

Existem inúmeros tipos de carga, sendo que algumas devem-se levar em consideração suas dimensões, pesos, formatos e a maneira que essas cargas são separadas e peadas. Com as devidas precauções tomadas, pode-se adotar uma melhor arrumação das cargas, evitando assim, grande quebra de estiva, perda de estabilidade caso haja desprendimento da carga mal peada, danos a carga ou a estrutura interna dos porões. Essas cargas podem ser por exemplo: chapas de aço, trilhos, bobinas de aço, bobina de papel de impressa, caixas de madeira, cargas rodantes, sacarias, carga suja, carga higroscópica, carga odorífera, carga perigosa, contêineres, etc.

a) Chapas de aço: Esta carga possui uma alta densidade, e devendo ser feito os cálculos necessários para que não haja uma pressão admissível maior que a suportada no piso do porão. Podem ser embarcadas soltas, separadas por barrotes de madeira, uma a uma, lastrando todo o piso. Esses barrotes de madeira servem para evitar que a chapa de aço empene e facilitar a colocação da linga de corrente ou estropo de cabo de aço na hora do desembarque. Elas devem ser estivadas no cobro do porão, em razão desse piso ser mais resistente por metro quadrado. Esse tipo de estivagem é conhecido como Estivagem em Lastro.

b) Trilhos: São materiais siderúrgicos e devem ser estivados no sentido longitudinal, ou seja, de proa-popa para que, em caso de mau tempo, esses trilhos corram e perfurem o casco do navio. Eles são separados por barrotes de madeira.

c) Bobinas de aço: Devem ser estivadas com seu eixo no sentido proa-popa, o que facilita a operação com a empilhadeira e sua manipulação no local onde será estivada. Por ser um material de alta densidade, elas devem ser estivadas no cobro do porão e o Imediato do navio deverá realizar o cálculo da altura máxima para que esse piso suporte a quantidade de carga embarcada. Elas devem ser separadas por barrotes de madeiras e calçadas com cunhas de madeira, evitando que as bobinas rolem.

d) Bobina de papel de imprensa: É uma categoria de carga que exige muito cuidado na sua manipulação devido a sua fragilidade e ao seu formato cilíndrico. Ela precisa ser mantida dessa forma desde a fonte de produção até a sua entrega ao órgão de imprensa. Qualquer mudança no formato da carga por achatamento significa perda total da carga. Quando estivadas no cobro do porão, deverão ser na posição vertical, pois na posição horizontal pode causar sérias avarias. As bobinas devem ser estivadas em cima de folhas de madeira compensada e *Kraft paper*, a partir do piso, para que se evite avaria devido à umidade quase sempre existente no porão em razão da temperatura do ponto de orvalho.

e) Caixas de madeira: As cargas embaladas em caixas de madeira devem ser estivadas nos porões que possuem formas mais regulares, obtendo um maior aproveitamento das praças. Elas não devem ser armazenadas num porão próximo à proa e as caixas mais pesadas devem ser armazenadas sob as mais leves. As caixas de madeira devem ser separadas por barrotes ou tábuas para facilitar a colocação do estropo ou encaixe do garfo da empilhadeira.

f) Cargas rodantes: Esses tipos de cargas devem ser embarcadas preferencialmente em navios *multiurpose* ou *Roll on Roll off*, porém é possível o seu embarque em navios de carga geral ou até mesmo graneleiros. Os carros, por exemplo, devem ser transportados nas cobertas porque diminui a quebra de estiva, devendo ficar afastados dos outros tipos de carga para evitar avarias nos veículos quando as outras cargas forem desembarcadas ou embarcadas.

g) Sacarias: Em navios Ro/Ro, graneleiros, *multiurpose* ou de carga geral, são transportadas sacarias com cevada, milho, café, cacau, arroz, cimento entre outras. A

estiva dessas cargas deve ser efetuada evitando-se uma altura muito elevada, quando apenas parte do compartimento é ocupado por elas, pois ela poderá tombar durante a viagem devido aos fortes balanços do navio. Outro cuidado é fazer a estivagem fazendo a amarração entre os sacos e jamais empilhando um sobre o outro como se fosse uma coluna. Deve ser feito uma forração de madeira sob a primeira fiada e plástico nas partes estruturais do porão para evitar avaria por umidade.

h) Carga suja: É aquela que desprende poeira, por exemplo: cimento, carvão, etc. Essas cargas não podem ser estivadas num compartimento onde esteja estivado gênero alimentício.

i) Carga higroscópica: É a espécie de carga que desprende umidade, exemplos: arroz, charque, etc. Elas não podem ser estivadas juntamente com café, feijão, etc.

j) Carga odorífera: É aquela que desprende odor, exemplos: fumo, café, cacau, querosene, mentol, pimenta do reino, cravo da Índia, etc.

k) Carga perigosa ou *IMO CLASS*: Essa carga é classificada no Código Internacional de Mercadorias Perigosas (*IMDG Code*) e não deve ser armazenada próximo de gênero alimentício ou de outra carga perigosa. A segregação, quando houver, está determinada numa tabela de incompatibilidades do código de cargas perigosas IMDG conde.

l) Contêineres: São transportadas tanto no porão quanto no convés de navios *Full Container* e podem ser estivadas também em navios de carga geral desde que sejam respeitadas as pressões admissíveis quando estivadas no porão ou nas tampas dos porões, para que não cause avaria no piso do porão ou na tampa. São embarcados ou desembarcados por transtêineres, de forma organizada para que seja evitada a remoção, o que acarretaria numa estadia maior no terminal e aumentaria o custo da mão de obra. Caso o contêiner carregue carga perigosa, Estes devem também respeitar os critérios de segurança estabelecidos pelo IMDG code, como: segregação, identificação da carga quanto à classe, porto de origem, porto de destino, dono da carga, nome técnico, limitação de quantidades, estocagem, armazenamento entre outros.

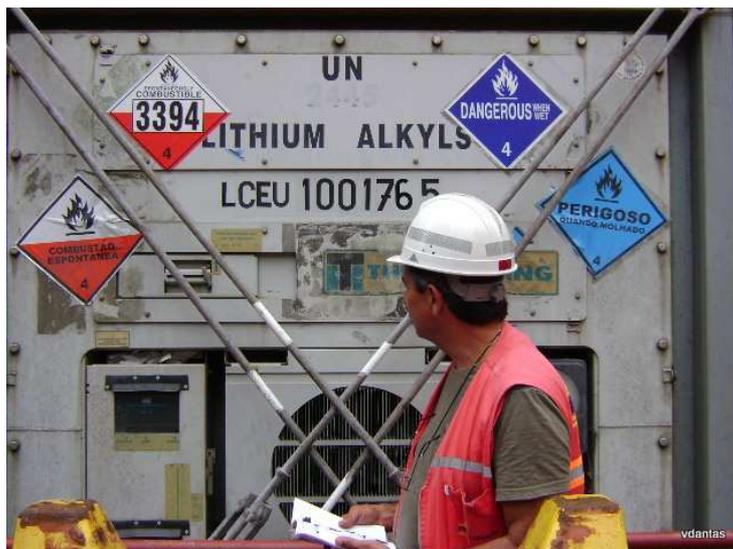


Figura 8: Contêiner transportando carga perigosa

Fonte: Google Imagens

3.5 - Peação

É um termo marítimo usado para indicar amarração de carga ou outros objetos de bordo tanto no porão quanto no convés, para que não se desloquem devido ao balanço do navio gerado pelas condições climáticas, evitando, assim, avaria da carga. Para cada tipo de mercadoria existe uma espécie de material de peação.

Para se obter uma peação segura e correta, é necessário conhecer antecipadamente o material a ser usado e a embalagem da mercadoria. Na maioria dos casos, a decisão é tomada pelo encarregado da operação de peação que consulta o Imediato do navio para saber o peso, as dimensões e o destino da carga.

Essa peação é feita fixando a carga aos olhais, soldados nas estruturas dos navios, tais como: piso do convés, braçolas, contrabraçolas, piso da coberta, cavernas, piso do cobro e anteparas dos porões. A peação deve levar em conta a sequência dos portos de escala, de maneira que as cargas fiquem sempre peadas, mesmo que não seja para o mesmo porto de descarga.

Alguns materiais usados na peação das cargas são: cabos de arames de aço, macaco esticador, emenda de cabo de aço “utilizando dois clips”, manilha de aço, cinta de aço, corrente de aço, olhal fixo e cabos de fibra natural ou sintética.

3.6 - Escoramento

Escoramento é a técnica de escorar a carga nos locais de estivagem durante o carregamento para evitar que ela se desloque durante a viagem devido aos movimentos do navio. Dentre muitas técnicas utilizadas para escorar a carga, pode-se citar a de encostar uma carga na outra, às vezes sem usar dunagem, preenchendo os espaços com carga de enchimento desde que tenha embalagem reforçada.

O escoramento geralmente é feito utilizando madeiras (calços, cunhas e barrotes), pregos e, mais raramente, parafusos. Esse serviço é feito por operários com conhecimentos em carpintaria.

O Imediato deve agir parecidamente como se fosse um engenheiro de estruturas de madeira e deve projetar o sistema de escoramento para que os carpinteiros executem o trabalho com eficiência. Ele não tem necessidade de se preocupar com os cálculos dos esforços, pois essas peças de madeira utilizadas no escoramento são de um modo geral superdimensionadas, garantindo estruturas muito mais resistentes do que o necessário. Esses barrotes de madeira podem ser aplicados nos sentidos transversais, inclinados e horizontais.

3.7 - Ventilação e refrigeração das cargas

Em carga geral, mais especificamente contêineres, existe o tipo de contêiner conhecido como *Seavent*, que é projetado para transporte de cargas perecíveis que necessitam de ventilação para remover o calor e dissipar os gases, bem como suprir de ar seco necessário na prevenção de condensação. Cargas sensíveis, na maioria perecíveis, quando transportadas através de grandes distâncias, onde há uma mudança de clima quente para frio, também, devem ter essa ventilação durante a viagem para evitar a condensação ou para retardar o processo de amadurecimento. Essa ventilação pode ser natural, pois, as câmaras de ar criam um efeito conhecido como Efeito Chaminé, o que força a entrada pelos ventiladores inferiores e expelle o ar pelos superiores. Isso faz com que o ar circule entre as cargas perecíveis ventilando todos os volumes estufados no contêiner.

Já a refrigeração da carga quando é transportada em contêineres, esse contêiner tem uma unidade de refrigeração integrada que faz parte da estrutura do contêiner. Essa unidade é projetada de tal maneira que suas dimensões externas atendam os padrões ISO, permitam a estivagem na *cell guide* do navio, a peação no convés, pilares existentes no convés e sobre as tampas das escotilhas. Vale destacar que essa unidade integrada do

contêiner envolve uma perda de volume interno e aumento do peso do contêiner (tara do contêiner). Esse sistema é altamente sofisticado e consegue manter a temperatura ideal de armazenamento do produto desde onde foi feito o carregamento do contêiner até o seu destino final já em terra.

3.8 - Dunagem

Dunagem é o material usado para separar as mercadorias estivadas nos compartimentos de carga do navio com a única finalidade de não comprometer a integridade da carga, devido à presença de líquidos livres, ao calor, à existência de mancha de óleo, o extravio e de outras causas, a escolha desses materiais a serem utilizados com os diversos tipos de carga geralmente é feita pelo Imediato, pois é ele o responsável pelo plano e operações de carga. Além disso, ele escolhe o material analisando a natureza da carga a ser embarcada e a finalidade a que a separação se destina. A origem da palavra dunagem é desconhecida e não há tradução literal para esse termo. Mesmo essa nomenclatura sendo em inglês, ou seja, *dunnage*, existem registros de que esse termo aparenta ter origem na palavra holandesa *Middle Dutch Denne* que significa forração do piso no navio. Na prática, o termo dunagem passou a ser usado por aqueles que operam com carga geral, embora, como já fora afirmado, não existe tradução para a palavra *dunnage*.

Os materiais mais usados para efetuar a dunagem são: madeira (folha de compensado, caibros, ripas, barrotes), plástico, lona de tecido (canvas), capa de PVC, serrapilheira, redes, papel (*Kraft paper*). O *kraft paper* garante uma boa proteção da carga com um baixo custo.

CAPÍTULO IV

CÓDIGO MARÍTIMO INTERNACIONAL SOBRE CARGAS PERIGOSAS (*IMDG Code*)

4.1 - Generalidades e características das classes

As cargas perigosas são aquelas que transportadas por terra, mar ou água causam risco ao ser humano e ao meio ambiente.

É proibido o transporte de cargas perigosas pelo mar, a não ser que esteja de acordo com a Convenção Internacional para Salvaguarda da Vida Humana no Mar, SOLAS 74, classificadas na Regra 2, Capítulo VII dessa Convenção. O transporte dessas cargas perigosas exige uma série de cuidados de toda a tripulação que está responsável pela estivação e segregação das cargas.

As cargas perigosas são classificadas, de acordo com suas características, em classes que seguem a numeração de 1 a 9, que contam com suas subclasses.

a) Classe 1 – Explosivas

São as mercadorias mais perigosas que podem ser transportadas, razão pela qual as precauções que figuram para esta classe são particularmente estritas. A classe 1 se caracteriza pelo fato de que o tipo de embalagem/invólucro é, em muitos casos, um fator determinante do risco e, portanto, da determinação da divisão em que a substância se enquadra.

Essa classe tem cinco subdivisões, que correspondem aos riscos que apresentam, são elas:

- 1) **Divisão 1.1** – Substâncias ou produtos que apresentam grande risco de explosão em massa e que afeta virtualmente toda carga de maneira quase instantânea.
- 2) **Divisão 1.2** – Substâncias ou produtos que apresentam um risco de projeção, mas não um risco de explosão maciça.

- 3) **Divisão 1.3** – Substâncias e produtos que apresentam um risco de incêndio e um risco de que se produzam pequenos efeitos de onda de choque ou projeção, ou ambos os efeitos, mas que não apresentam um risco de explosão maciça.
- 4) **Divisão 1.4** – Substâncias e produtos que não apresentam nenhum risco considerável.
- 5) **Divisão 1.5** – Substâncias muito insensíveis e que apresentam um risco de explosão maciça.

As substâncias desta divisão apresentam um risco de explosão maciça mas são tão insensíveis que, nas condições normais de transporte, apresentam pouca probabilidade em iniciar uma combustão ou que de sua combustão venha a gerar uma detonação.

- 6) **Divisão 1.6** – Substâncias extremamente insensíveis que não apresentam um risco de explosão maciça.

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

- 1) **Divisão 2.1** – Gases inflamáveis;
- 2) **Divisão 2.2** – Gases não inflamáveis e gases não tóxicos; e
- 3) **Divisão 2.3** – Gases tóxicos.

c) Classe 3 – Líquidos inflamáveis

São líquidos, misturas de líquidos ou líquidos contendo sólidos em solução ou suspensão (ex; tintas e vernizes) que desprendem vapores inflamáveis em temperaturas inferiores a 60°C em prova de cadinho fechado ou 65°C em prova de cadinho aberto:

- 1) **Divisão 3.1** – Líquidos com ponto de fulgor baixo: inferior a -18°C;
- 2) **Divisão 3.2** – Líquidos com ponto de fulgor médio: entre -18°C e 23°C; e
- 3) **Divisão 3.3** – Líquidos com ponto de fulgor elevado: entre 23°C e 61°C.

d) Classe 4 – Sólidos inflamáveis

- 1) **Divisão 4.1** – Sólidos inflamáveis (entram em combustão facilmente);
- 2) **Divisão 4.2** – Substâncias sujeitas à combustão espontânea; e

3) **Divisão 4.3** – Substâncias que, em contato com água, emitem gases inflamáveis.

e) Classe 5 – Substâncias oxidantes e peróxidos orgânicos

1) **Divisão 5.1** – Substâncias oxidantes – substâncias que, sozinhas não são necessariamente combustíveis, porém, em contato com o oxigênio, podem causar ou contribuir para a combustão de outros materiais; e

2) **Divisão 5.2** – Peróxidos Orgânicos – são substâncias termicamente instáveis que podem produzir autodecomposição exotérmica.

f) Classe 6 – Substâncias tóxicas ou infectantes

1) **Divisão 6.1** - Substâncias tóxicas - são capazes de causar a morte, sérios ferimentos ou danos à saúde humana, quando inalado, ingerido ou colocado em contato com a pele; e

2) **Divisão 6.2** – Substâncias infectantes – são as substâncias contendo microorganismos vivos ou suas toxinas que causam ou são suspeitas de causar doenças em animais ou no homem.

g) Classe 7 – Substâncias radioativas

São substâncias que emitem radiação. Seu transporte deverá estar de acordo com as normas da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN);

h) Classe 8 – Substâncias corrosivas

São substâncias que, por ação química, causam danos tanto em contato com tecido vivo ou, quando derramadas, causam danos ao navio ou a outras cargas.

i) Classe 9 – Substâncias e materiais perigosos diversos

São as substâncias e materiais perigosos que não se enquadram nas demais classes.

Incluem-se também os produtos classificados como “poluentes do mar”, que representam risco à vida no meio aquático, caso ocorra derramamento.

4.2- Requisitos para o transporte de cargas perigosas

a) Mercadorias embaladas

O transporte, segregação, embalagem, marcação, etiquetagem e rotulação de mercadorias perigosas embaladas são regidos por um código da IMO chamado *IMDG Code*.

- **Homologação das embalagens**

As embalagens nacionais deverão estar homologadas pela Diretoria de Portos e Costas (DPC), que expedirá o competente certificado de homologação. Nesse certificado, constará a marcação “UN” a ser feita nas embalagens. Uma cópia desse certificado deverá acompanhar cada carregamento, visando compor a documentação da carga.

Quando a embalagem for procedente de outros países, deverá possuir a respectiva marcação “UN” de homologação pelo país de origem.

- **Declaração de mercadorias perigosas**

O expedidor de mercadoria perigosa deverá apresentar uma declaração de mercadorias perigosas, que deverá acompanhar o manifesto de carga, sendo ele o responsável pela compatibilidade do produto envasado à embalagem homologada.

Quando a carga for transportada em contêiner ou em veículos, o responsável por sua arrumação também deverá assinar a declaração constante no campo apropriado.

- **Notificação antecipada**

As embarcações que transportam mercadorias perigosas embaladas deverão informar antecipadamente a existência desse tipo de carga à Capitania dos Portos (CP), Delegacia (DL) ou Agencia Governamental (AG) de jurisdição do porto, mediante notificação. Essa notificação deverá dar entrada no referido órgão com antecedência mínima de vinte e quatro horas da entrada ou saída do porto.

- **Concessão de licença para o transporte de mercadorias perigosas**

Esta licença é aplicável às embarcações classificadas para o transporte de carga geral e ou passageiros de bandeira brasileira.

O comandante da embarcação deverá apresentar a solicitação de licença para o transporte através de um termo de responsabilidade conforme, que declara o cumprimento de todos os requisitos de embalagem, embalador, documentação, marcação, etiquetagem, amarração e segregação referentes às mercadorias perigosas transportadas.

A licença será o próprio termo de responsabilidade depois de emitido pela CP, DP, ou AG. Essa concessão será válida para todos os portos subsequentes, desde que não haja embarque de outras mercadorias perigosas.

Caso a CP decida realizar a inspeção naval, serão verificados os seguintes itens:

- a) Documentação completa e devidamente preenchida;
- b) Arrumação e peaçon da carga;
- c) Marcação, etiquetagem e rotulagem de acordo com cada mercadoria perigosa transportada;
- d) Correta segregação;
- e) Amarração;
- f) Correta sinalização dos locais onde estiverem armazenadas as cargas perigosas; e
- g) Disponibilidade de instruções sobre procedimentos de emergência para o caso de acidentes (para cada classe/tipo de mercadoria e perigos a bordo),
 - **Manifesto de mercadorias perigosas (manifesto de carga)**

Deverá ser fornecido à CP, DL ou AG por ocasião do despacho da embarcação, uma relação de todas as mercadorias perigosas a bordo com as quantidades, tipo de embalagem, número “UN”, classe e localização.

Também será aceito um plano de estivagem de carga detalhado, que identifique por classe e indique a localização de todas as mercadorias perigosas a bordo.

b) Substâncias a Granel: sólidas, líquidas e gases liquefeitos

Será exigido que toda embarcação que transporte cargas perigosas a granel mantenha a bordo o competente certificado de conformidade de acordo com o respectivo código mencionado no item 0510, emitido por organização reconhecida pelo governo brasileiro, atestando que a embarcação se encontra apta para carregar os produtos os quais se propõe a transportar.

4.3 - Requisitos Operacionais

a) Acesso à embarcação

O acesso à embarcação deverá estar desimpedido, seja na situação de fundeio ou de atracação.

b) Facilidade para reboque

Toda embarcação com carga perigosa a bordo, que se encontre atracada ou fundeada, deverá dispor de cabos de reboque de dimensões adequadas na proa e na popa, prontos para uso imediato. Deverá também tomar providências para que haja facilidades para soltar as espias rapidamente, sem auxílio do pessoal de terra.

c) Condições meteorológicas adversas

Não será permitida a movimentação de mercadorias perigosas quando as condições meteorológicas implicarem em aumento dos riscos às respectivas mercadorias, ou à integridade das embalagens, salvo mediante prévia autorização da CP, DL ou AG.

d) Sinalização

Toda embarcação que esteja efetuando operações de carga ou descarga de produtos inflamáveis ou explosivos deverá exibir, durante o dia, a bandeira BRAVO do Código Internacional de Sinais e, durante a noite, uma luz circular encarnada com alcance mínimo de três milhas para embarcações com arqueação bruta maior que cinquenta toneladas e duas milhas para embarcações com arqueação bruta menor ou igual a cinquenta toneladas.

e) Tripulação

Em cada embarcação que efetue o transporte de cargas perigosas deverá haver tripulação habilitada para efetuar o correto manuseio dessa carga e também atuar nas situações de emergência.

A tripulação deverá dispor de equipamentos de proteção individual (EPI) adequados para lidar com vazamentos e incêndios nas cargas perigosas transportadas.

4.4 - Requisitos técnicos para mercadorias perigosas embaladas**a) Grupos de embalagem**

As mercadorias perigosas, exceto das classes 1, 2, 6.2 e 7 são divididas em três grupos de acordo com a periculosidade do produto envasado:

Grupo I – Mercadorias que representam alta periculosidade;

Grupo II – Mercadorias que representam média periculosidade; e

Grupo III – Mercadorias que representam baixa periculosidade.

Isso influencia em todas as disposições relativas à construção e à prova de idoneidade dos diferentes tipos de embalagens/envasamentos normalizados e os invólucros que poderão ser aceitos para o transporte.

b) Acondicionamento

- Os arranjos de embalagens ou unidades de carga deverão ser feitos de maneira a preservar a integridade e segurança da carga e do pessoal que trabalhe ou transite nas imediações.
- A altura de empilhamento de embalagens não deverá ser superior a três metros, salvo no caso de serem empregados dispositivos que permitam alcançar uma altura superior, sem sobrecarregar as embalagens e que evitem o comprometimento da segurança.
- As embalagens ou unidades de carga para o acondicionamento de mercadorias perigosas deverão estar com sua integridade garantida, sem sinais de violação do fechamento ou lacre. As embalagens apresentando sinais de vazamento deverão ser rejeitadas.
- A arrumação das embalagens deverá ser feita de modo a permitir que uma face marcada e rotulada fique à vista para facilitar a indenização.
- O fechamento das embalagens contendo substâncias umedecidas ou diluídas deve ser tal que, não haja vapor e/ou vazamento.
- As embalagens deverão atender os requisitos descritos no IMDG Code, quanto aos tipos e limites, assim como serem compatíveis com o produto embalado.

c) Homologação para transporte de mercadorias perigosas

- O armador deverá apresentar uma cópia do certificado de homologação da DPC relativo à embalagem ou unidade de transporte, dentro da validade.
- As CP, DL ou AG deverão possuir a relação dos materiais, equipamentos e serviços homologados pela DPC, onde constam todas as embalagens homologadas com os seus respectivos certificados de homologação e a data de validade de cada um.

- As embalagens, contêineres intermediários e tanques deverão estar homologados pela Autoridade Marítima do país de origem, caso a carga proceda do exterior. As embalagens brasileiras deverão estar homologadas pela DPC.

d) Marcação das embalagens

As embalagens contendo mercadorias perigosas deverão estar marcadas de modo duradouro, o qual permaneça por no mínimo três meses quando imerso em água. Deverão estar com o nome técnico correto (não serão aceitos apenas nomes comerciais), número “UN” correspondente e os caracteres que retratem a homologação da embalagem de acordo com o IMDG code.

A marcação deverá conter o símbolo das Nações Unidas “UN”, seguido de duas linhas contendo códigos.

- A primeira linha conterà:
 - a) o código do tipo de embalagem;
 - b) a designação X, Y ou Z sendo:
 - X para produtos dos grupos de embalagem I, II e III;
 - Y para produtos dos grupos de embalagem II e III; e
 - Z para produto do grupo de embalagem III, acompanhada da densidade do líquido usado para teste, caso seja para líquidos. Esse dado poderá ser omitido se a densidade for inferior a 1,2. No caso de sólidos, deverá constar a massa bruta em kg;
 - c) a letra “S”, quando a embalagem for testada para o transporte de sólidos, ou o valor da pressão hidráulica em kPa, arredondado para o múltiplo de 10kPa mais próximo, quando a embalagem for homologada neste teste; e
 - d) os dois dígitos do ano de fabricação da embalagem.

Quando a embalagem for recondicionada, deverá conter a letra “R” e o ano do recondicionamento.

- A segunda linha conterà:
 - a) a sigla do país onde foram realizados os testes de homologação;

- b) a sigla do fabricante da embalagem; e
- c) o código da autoridade competente responsável pela homologação, seguida do número do certificado de homologação da embalagem.

- A marcação deverá ser feita em pelo menos duas faces ou lados das embalagens ou unidades de carga.

e) Rotulagem

- A rotulagem deverá ser executada com os símbolos padronizados pelas Nações Unidas, de acordo com o IMDG code, seção 8 da introdução geral.
- A identificação de mercadorias perigosas em unidades de carga ou transporte, ao ser empregado placas (reaproveitáveis), essas deverão ter a outra face em branco.

f) Sinalização

Os locais de armazenamento de mercadorias perigosas inflamáveis deverão estar sinalizados com cartazes determinando a proibição do fumo, informando os cuidados especiais de manuseio da carga e para a proteção humana.

g) Ficha de emergência

A ficha de emergência deverá conter o símbolo da classe do produto, o nome técnico correto, o número “UN” e informações sobre as providências a serem tomadas nos casos de vazamento, incêndio e contato do produto com pessoas.

h) Segregação

As diversas classes e subclasses de mercadorias perigosas, incompatíveis entre si, deverão estar devidamente afastadas umas das outras. Tal medida visa evitar a interação dos conteúdos no caso de vazamento em acidente que, reagindo entre si, poderiam causar um dano ainda maior.

Para facilitar ainda mais a estiva de substâncias, foi criada a Tabela de Segregação que mostra, em eixos verticais e horizontais, as classes de mercadorias perigosas (ANEXO 1), tornando possível através de um cruzamento, saber a incompatibilidade entre duas cargas perigosas a serem embarcadas.

- Segregação 1 – *“Away from”*: As cargas podem ser estivadas no mesmo porão, compartimento de carga ou no convés com uma distância mínima de três metros entre duas classes de cargas perigosas.
- Segregação 2 – *“Separated from”*: As cargas podem ser estivadas no mesmo porão em compartimentos diferentes, com uma separação vertical de um piso resistente ao fogo e estanque ao líquido. Cargas que exigem este tipo de segregação, quando estivadas no convés, devem ficar a seis metros, pelo menos, de outra classe de carga perigosa.
- Segregação 3 – *“Separated by a complete compartment or hold from”*: As cargas devem ter tanto uma separação vertical como horizontal, resistente ao fogo e estanque ao líquido. Se o convés não for resistente ao fogo e estanque ao líquido. Então, a segregação da coluna quatro deve ser aplicada. Se a estivagem for no convés, a segregação deve ser feita pela distância mínima de doze metros entre duas classes de mercadorias perigosas.
- Segregação 4 – *“Separated longitudinally by an intervening complete compartment”*: Deverá haver um compartimento completo entre as cargas consideradas, podendo ser um porão ou uma superestrutura. Se a estivagem for no convés, a segregação deverá ser feita pela distância de vinte e quatro metros entre as duas classes ou correspondente àquela usada para a estivagem dentro do porão.
- Segregação X – *“Segregation, if any, is shown on the Schedule”*: Se alguma segregação existe, devem ser consultadas a documentação de carga, o “data sheet” (folha de dados), o “surveyor” através do Nacional Carga Bureau ou de guarda costeira, o embarcador ou 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 porventura não conste na documentação, inclusive no *IMDG Code*.

4.5 - Avaria de carga geral, forma de evitá-la e meios de reduzir ou atenuar avarias na carga geral.

As avarias se registram, dentre outras causas, por:

- ❖ inadequabilidade de embalagem;
- ❖ manuseio irregular;
- ❖ imperícia de guincheiros/guindasteiros;
- ❖ molhadura: chuva, suor de porão, condensação, penetração de água nos porões/contêineres, etc;
- ❖ derrame (inadequadas costuras nos sacos, inclusive);
- ❖ batidas de lingadas;
- ❖ emprego de ganchos;
- ❖ má estivagem;
- ❖ contatos com solos/pisos sujos;
- ❖ material de proteção inadequado;
- ❖ puxada forte, com o Gato, Gancho dos guindastes/guinchos, liberando as fundas/estropos;
- ❖ queda de lingadas;
- ❖ pontas de pregos, objetos salientes, etc;
- ❖ arrastamento de lingadas;
- ❖ pelos pés dos estivadores/doqueiros, caminhando sobre a carga;
- ❖ por recipientes contendo água de beber, levados para os porões pelos estivadores;
- ❖ por roupas/vestimentas inadequadas dos trabalhadores.

Produtos siderúrgicos – condições da superfície – avarias (local, área, quantidade, extensão):

- ❖ molhada antes do embarque;
- ❖ raiada por ferrugem, indicando prévio contato com água;
- ❖ manchas de pó e cores não identificadas;
- ❖ picos de ferrugem;

- ❖ pontos de ferrugem salpicados;
- ❖ pontos de ferrugem visíveis;
- ❖ ferrugem nos rebordos;
- ❖ manchas parciais de ferrugem;
- ❖ pontos de gordura e manchas de óleo/graxa;
- ❖ galvanizado opaco (brilho perdido);
- ❖ galvanizado afetado por ferrugem branca (oxidação);
- ❖ peças cobertas com neve.

Produtos siderúrgicos – avarias mecânicas:

- ❖ flanges dobrados o mesmo que estrutura retorcida;
- ❖ atados torcidos longitudinalmente;
- ❖ atados com as extremidades de algumas peças salientes;
- ❖ mossas em áreas diversas;
- ❖ rebordos amassados e/ou deformados pelo equipamento manuseio;
- ❖ cantos/rebordos dentados e/ou estriados;
- ❖ cantos/rebordos ondulados e/ou distorcidos;
- ❖ vincos de travamento dobrados e/ou amassados;
- ❖ superfície trabalhada/mecanizada dentada, picada, estriada, amassada;
- ❖ embalagem arrombada, rota, perfurada;
- ❖ canto/rebordo da embalagem amassado pelo equipamento manuseio;
- ❖ capa/camada protetora puída, dentada ou partida;
- ❖ atado desapertado, desamarrado, partido (em falta);
- ❖ bobina alongada telescopicamente;

Outros tipos de avarias:

- ❖ falta de identificação;
- ❖ molhadura;
- ❖ excrementos de animais (ratos, gatos, pombos, etc.).

Os Extravios se registram, dentre outras causas por:

- ❖ conferência incorreta;
- ❖ roubo, furto-descaminho, inclusive em contêineres;
- ❖ desaparecimento dos invólucros de volumes;
- ❖ marcação inadequada;

As incidências de faltas, avarias e acréscimos de cargas podem ser eliminadas ou minimizadas mediante coletiva fiscalização, por parte dos exportadores, seus seguradores, administração do porto, agência do transportador, pessoal do navio, enfim, todos os interessados na integridade da carga.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na Marinha Mercante, a segurança no transporte dos mais diversos tipos de carga é essencial. A IMO, com suas convenções e códigos, indica que a sociedade marítima se interessa pelo tema e estão dispostos a tomar as medidas de segurança para que sejam minimizados os riscos no meio marítimo.

Conforme mostrado neste trabalho, o conhecimento profundo e prévio do material que esta sendo transportado é a melhor maneira de garantir que a carga chegará ao seu destino em perfeito estado e que nenhum incidente ou acidente durante a viagem ocorrerá. Uma navegação segura, juntamente com o material utilizado para separação, amarração e escoramento da carga é o diferencial para a manutenção do perfeito estado da carga desde o seu embarque até o seu desembarque.

Cada tripulante deve executar seus deveres com o maior cuidado, procurando sempre atentar para segurança. A execução das atividades de forma preventiva é a maneira mais segura para o manuseio da carga, isso impede que ela se danifique e até mesmo que o tripulante sofra algum acidente ao manuseá-la.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 COELHO, Adilson. *Técnicas de Transporte Marítimo* – Apostila. 2012
- 2 NSSX, Empresa. Operador Portuário. Disponível em <http://nssx.com.br/equipamentos.html> Acesso em: 25JUL2012, 19:30.
- 3 COMISSARIA, Bulcargo.Contêiner. Disponível em: <http://www.blucargocomissaria.com.br/saibamais/equipamentos.cfm> Acesso em: 01AGO2012, 19:23
- 4 MAGALHÃES, Petrônio Sá Benevides. Transporte Marítimo – Cargas, Navios, Portos e Terminais. Disponível em <http://www.multieditoras.com.br/produto/PDF/500024.pdf> Acesso em: 10JUL2012, 13:00.
- 5 IMDG Code – Edição 2008
- 6 CCA-IMO.Marinha do Brasil. IMDG CODE. Disponível em: https://www.ccaimo.mar.mil.br/sites/default/files/IMDG_35-10__1a5_cor_Jul_2012.pdf Acesso em: 04AGO2012, 20:11.
- 7 WIKIPEDIA. Navio Cargueiro. Disponível em: http://pt.wikipedia.org/wiki/Navio_cargueiro Acesso em: 14JUL2012, 21:45

ANEXO

TABELA DE SEGREGAÇÃO DAS CARGAS PERIGOSAS

Class		1.1	1.2	1.3	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
		1.5																	
Explosives	1.1, 1.2, 1.5	*	*	*	*	2	2	2	4	4	4	4	4	4	2	4	2	4	X
Explosives	1.3	*	*	*	*	4	2	2	4	3	3	4	4	4	2	4	2	2	X
Explosives	1.4	*	*	*	*	2	1	2	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	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	
Poisonous 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	
Spontaneously combustible substances	4.2	4	3	2	2	1	2	2	1	X	1	2	2	1	3	2	1	X	
Substances which are dangerous when wet	4.3	4	4	2	X	X	X	1	X	1	X	2	2	X	2	2	1	X	
Oxidizing substances	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	
Poisons	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: Apostila de Técnica de Transporte Marítimo
Professor Adilson Coelho