

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

BEATRIZ FORMIGA BERNARDES

TÉCNICAS DE TRANSPORTE MARÍTIMO PARA NAVIOS FULL CONTÊINERES

RIO DE JANEIRO

2014

BEATRIZ FORMIGA BERNARDES

TÉCNICAS DE TRANSPORTE MARÍTIMO PARA NAVIOS FULL CONTÊINERES

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

Orientador: Professor Henrique Vaicberg

RIO DE JANEIRO

2014

BEATRIZ FORMIGA BERNARDES

TÉCNICAS DE TRANSPORTE MARÍTIMO PARA NAVIOS FULL CONTÊINERES

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

Data da Aprovação: ____/____/____

Orientador: Professor Henrique Vaicberg

Assinatura do Orientador

NOTA FINAL: _____

Este trabalho é dedicado à minha família e aos meus amigos, que foram tão essenciais, principalmente nos percalços desses três anos e na preparação de tudo que estava por vir. Em especial, gostaria de dedicar à minha mãe, Concyr, à minha avó, Conceição, e ao meu padrinho, Firmino, por sempre dedicarem o máximo em função da minha preparação acadêmica.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer a Deus por me proporcionar tanto conhecimento de vida durante esses anos. Graças a Ele pude conhecer pessoas que me engrandeceram de diversas formas, pessoas sem as quais eu talvez tivesse parado no meio do caminho. Mas principalmente, devo ser grata por Ele deixar permanente em mim a vontade de conquistar muito mais.

“Quando penso que cheguei ao meu limite,
descubro que tenho forças para ir além.”

(AYRTON SENNA)

RESUMO

O objetivo deste trabalho é discursar sobre a grande modificação no sistema de transporte marítimo com a introdução do uso do contêiner, abordando o histórico, os tipos de contêineres, suas características e os equipamentos utilizados nas operações de carga e descarga. Além disso, são abordadas as vantagens da utilização dos navios Full Containers e seus planos de carregamento.

Palavras-chaves: Contêiner. Transporte marítimo. Navio Full Container.

ABSTRACT

The goal of this work is to talk about the huge modification on the maritime transport system with the insertion of the container's use, talking about the history, the types of containers, its characteristics and the equipment used on cargo operations. Besides, it shows the advantages of using Full Container ships and their stowage plans.

Key words: Container. Maritime transport. Full Container ship.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Tonéis aguardando embarque no porto de Sète	15
Figura 2 - CONEX	16
Figura 3 - Contêineres arrebentam amurada ao caírem	17
Figura 4 - Contêiner Reefer, que preserva cargas perecíveis	23
Figura 5 - Reparo de contêiner	24
Figura 6 - Dry box container	24
Figura 7 - Ventilated container	25
Figura 8 - Reefer container	26
Figura 9 - Bulk container	26
Figura 10 - Tank container	27
Figura 11 - Open Top container	27
Figura 12 - Half Height container	28
Figura 13 - Open Side container	28
Figura 14 - Platform container	29
Figura 15 - Flat Rack container	29
Figura 16 - Livestock container	30
Figura 17 - Contêiner Hipobárico	30
Figura 18 - High Cube container	31
Figura 19 - Ship's Crane	32
Figura 20 - Portainer Crane	33
Figura 21 - Straddle Carrier	33
Figura 22 - Container Runner	34
Figura 23 - Transtainer	35
Figura 24 - Spreader	35
Figura 25 - Empilhadeira	36
Figura 26 - Reach Stacker	37
Figura 27 - Mobile Harbour Crane	37
Figura 28 - Emma Maersk	38
Figura 29 - Divisão em bays	39
Figura 30 - Divisão em tiers	40
Figura 31 - Divisão em rows	40

Figura 32 - Pre Stowage Plan	43
Figura 33 - Master Bay Plan	43

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

ASA - American Standard Organization

CONEX - Container Express Service

FEU - Forty Feet or Equivalent Unit

IMDG Code – International Maritime Dangerous Goods

IMO - International Maritime Organization

ISO - International Standard Organization

TECON - Terminal de Contêineres

TEU - Twenty Feet or Equivalent Unit

USCG - United States Coast Guard

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	HISTÓRICO	15
3	O CONTÊINER	19
3.1	Definição, características e incentivos	19
3.2	Padronização	21
3.3	Vantagens e desvantagens	22
3.3.1	Vantagens	22
3.3.2	Desvantagens	23
3.4	Tipos de contêineres	24
3.4.1	Dry Box ou Standard	24
3.4.2	Ventilated	25
3.4.3	Reefer ou Refrigerated	25
3.4.4	Bulk	26
3.4.5	Tank	27
3.4.6	Open Top	27
3.4.7	Half Height	28
3.4.8	Open Side	28
3.4.9	Platform	29
3.4.10	Flat Rack	29
3.4.11	Livestock	30
3.4.12	Contêiner Hipobárico	30
3.4.13	High Cube	31
4	EQUIPAMENTOS USADOS NA MOVIMENTAÇÃO DOS CONTÊINERES	32
4.1	Ship's Crane (Guindaste de Bordo)	32
4.2	Portainer Crane	32
4.3	Straddle Carrier	33
4.4	Container Rudder	34
4.5	Transtainer	34
4.6	Spreader	35
4.7	Empilhadeira	36
4.8	Reach Stacker	36

4.9	Mobile Harbour Crane	37
5	NAVIO FULL CONTÊINER	38
5.1	Definição	38
5.2	Características estruturais	38
5.2.1	Bay	39
5.2.2	Tier	39
5.2.3	Row	40
5.3	Navio Hatch Coverless	41
5.4	Vantagens do Navio Full Container	41
5.5	Planos de Carga de um Navio Full Container	41
5.5.1	Pre Stowage Plan	42
5.5.2	Master Bay Plan	43
5.5.3	Reefer Stowage Plan	44
5.5.4	Dangerous Cargo Stowage Plan	44
5.6	Planejamento de Carregamento	44
5.7	Elaboração do Plano	45
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	46
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	47

1 INTRODUÇÃO

Graças à necessidade de agrupar as cargas e assim facilitar o transporte das mesmas, surgiu o contêiner, o unitizador de carga mais utilizado e vantajoso do mundo. Ele revolucionou o transporte de carga, possibilitando a interação do transporte marítimo com os outros tipos de modais, graças à padronização pelos comitês ISO (International Standard Organization) e ASA (American Standard Organization) dos seus formatos e dimensões, o que veio a agilizar a manipulação e a entrega da carga, diminuindo o índice de avarias.

Com essa evolução surgiram os Terminais de Contêineres (TECONs), os quais apresentaram mudanças na infraestrutura, como a introdução de equipamentos especializados na manipulação de contêineres. A criação de diversos tipos de contêineres possibilitou a diversificação de carga a ser embarcada, aumentando o fluxo de mercadoria, tornando toda a operação mais complexa.

O transporte de contêineres, que começou no convés dos navios de Carga Geral, foi tão bem sucedido que refletiu no desenvolvimento dos navios Full Containers, os quais vêm aumentando sua capacidade de carregamento e, os mais modernos, já não mais dispõem de equipamentos próprios para carga e descarga, sendo todas as operações realizadas por equipamentos dos TECONs.

2 HISTÓRICO

Na história do comércio marítimo, a unitização e a padronização das cargas sempre foram buscas constantes, pois isso tornaria mais simples a movimentação e o esforço para estivar as mercadorias nos porões dos navios. No começo, o tonel foi o principal meio encontrado para superar as dificuldades no embarque e no desembarque das mercadorias. Eles eram rolados pela prancha de embarque ou no pátio onde a lingada era preparada, quando ainda não havia aparelhos de carga.

Figura 1: Tonéis aguardando embarque no porto de Sète



Fonte: http://www.angelfire.com/planet/portos/Index_arquivos/page0022.htm

Ao passar do tempo, os Armadores foram percebendo que os tonéis e outros tipos de embalagens, como cartões, tambores e caixas, exigiam muito tempo para as operações de carga e descarga, aumentando o tempo que os navios ficavam nos terminais e, por conseguinte, seus custos operacionais. Outro fato preponderante para se abolir a utilização do tonel, principalmente, foi que, com a industrialização, começaram a ser produzidas mercadorias manufaturadas, de diferentes dimensões, impossíveis de serem embaladas em tonéis.

O sistema de transportes mundial acabou sofrendo como um todo com a diversificação das embalagens, necessitando principalmente de uma unidade padrão internacional de medida.

Em 1901, o inglês James Anderson tornou público um tratado que falava sobre o uso de “receptáculos” padronizados no transporte internacional. Porém, somente em 1950 começaram a ser tomadas medidas referentes à essa padronização, quando o Exército

americano criou um recipiente chamado CONEX (Container Express Service), de dimensões 6' x 6' x 8', destinado ao transporte de materiais para as tropas, considerado o precursor do contêiner atual.

Figura 2: CONEX



Fonte:

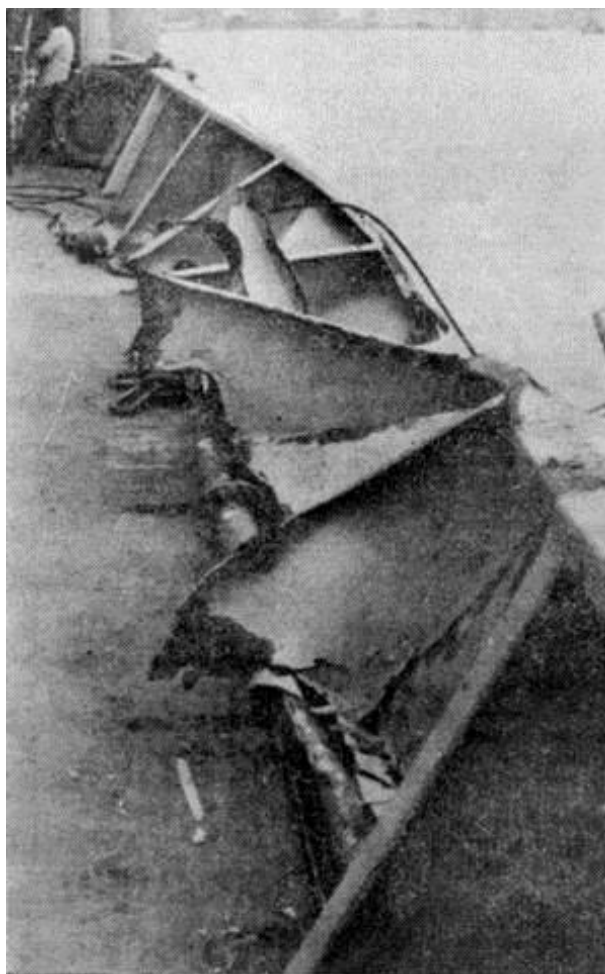
http://www.oceanica.ufrj.br/deno/prod_academic/relatorios/2008/Juan+Renato/relat1/RELATORIO_1.htm

A introdução do contêiner no transporte marítimo teve início em 1955, quando o engenheiro naval americano Malcom Maclean, fundou a Companhia de Navegação Sea Land Services Inc., iniciando a sua frota com 37 navios adaptados para o transporte de contêineres. No ano de 1956, o navio tanque da classe T2, que sofreu modificações para transportar contêineres, batizado de SS Ideal X, realizou o primeiro embarque de contêineres da história. Nele foram embarcados 58 contêineres de 35 pés, no porto de Newark, em Nova Jersey, destinados ao serviço de cabotagem da Sea Land Services Inc. nos EUA.

Em 1965, foi estabelecido o primeiro serviço regular de contêineres, que ocorria entre Nova York, Los Angeles e São Francisco. No ano seguinte, o uso de contêineres começou a se generalizar no comércio internacional e a Sea Land estabeleceu uma rota entre os Estados Unidos e a Europa, sendo o primeiro serviço realizado entre os portos de Nova Iorque e Grangemouth (Escócia), transportando 236 contêineres.

Um grande problema naquela época era que o transporte não oferecia muita segurança, por diversos motivos, como a peaça inadequada e ao fato que os navios que realizavam esse transporte eram navios convencionais, como graneleiros e de carga geral, adaptados para levarem contêineres. Portanto, o índice de avarias era muito grande.

Figura 3: Contêineres arrebatam amurada ao caírem



Fonte: <http://www.novomilenio.inf.br/santos/h0125.htm>

Outros armadores começaram a se interessar pela utilização de contêineres, assim, na década de 70, começaram a ser lançados navios exclusivos ao seu transporte, denominados Full Containers. Nesta ocasião, os órgãos de padronização internacionais resolveram alterar as dimensões originais da Sea Land, de maneira que passassem a atender de forma racional a globalização, principalmente ao transporte intermodal.

Atualmente o mundo todo está adotando, como padrão, as especificações e dimensões propostas pela International Standards Organization (ISO). Contudo, em alguns países as dimensões American Standards Association (ASA) ainda são aceitas. O Brasil adotou as especificações da ISO, que também são reconhecidas pela ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas).

Com a garantia da unitização pelo uso do contêiner e com a sua padronização, tornou-se muito mais viável o transporte de mercadorias de um lugar a outro usando de mais de um meio de transporte, ou seja, o transporte intermodal conseguiu evoluir mundialmente.

A consolidação do transporte marítimo containerizado acarretou, ao longo da década de 80, na reorganização dos serviços portuários, buscando dotar os terminais de infraestrutura capaz de realizar operações com diversos modais, visando solucionar as desvantagens e necessidades relativas a esse novo modo de transportar carga, possibilitando um fluxo eficiente. Surgiram assim os TECON's (Terminais de Contêineres). As perspectivas de aumento da demanda são ainda maiores, de modo que a contínua modernização dos terminais portuários torna-se essencial na cadeia de transporte.

O transporte marítimo vem demonstrado cada vez mais relevância na economia atual, devido ao seu baixo custo e à capacidade de transportar grandes quantidades de mercadoria com considerável segurança.

3 O CONTÊINER

3.1 Definição, características e incentivos

O contêiner é um equipamento construído de acordo com normas técnicas reconhecidas por todo o mundo, dotado de medidas externas padronizadas internacionalmente, permitindo que ele seja usado por um longo período de tempo, possibilitando sua movimentação pelos diversos tipos de modais, com total proteção da carga nele estivada, em quesitos de segurança e inviolabilidade. Contudo, essa definição foi estabelecida para os contêineres totalmente fechados. Assim, como surgiram os contêineres abertos ou parcialmente abertos, a questão da inviolabilidade é considerada com restrições.

Ele deve ser provido de portas, escotilhas e aberturas que permitam a armazenagem e a retirada das cargas nele contidas com facilidade.

Por definição dada pelo Artigo 4º do Decreto Nº 80.145, de 15 de agosto de 1977, o contêiner é um recipiente construído de material resistente, destinado a realizar o transporte de mercadorias com segurança, inviolabilidade e rapidez. Deve possuir um dispositivo de segurança aduaneira e atender às condições técnicas e de segurança previstas pela legislação nacional e pelas convenções internacionais ratificadas pelo Brasil.

O Artigo 4º também diz o seguinte:

“Parágrafo 2º - O contêiner deve preencher, entre outros, os seguintes requisitos:

- a) ter caráter permanente e ser resistente para suportar o seu uso repetido;
- b) ser projetado de forma a facilitar sua movimentação em uma ou mais modalidades de transporte, sem necessidade de descarregar a mercadoria em pontos intermediários;
- c) ser provido de dispositivos que assegurem facilidade de sua movimentação particularmente durante a transferência de um veículo para outro, em uma ou mais modalidades de transporte;
- d) ser projetado de modo a permitir seu fácil enchimento e esvaziamento;
- e) ter o seu interior facilmente acessível à inspeção aduaneira, sem a existência de locais onde possam ocultar mercadorias.”

Embora que na prática o contêiner seja uma embalagem, ele é considerado para todos os efeitos legais como parte ou acessório do veículo que o transporta, como determina o Artigo 5º deste mesmo Decreto.

Ele tem uma série de vantagens fiscais. Algumas são demonstradas abaixo, também retiradas no Decreto Nº 80.145, citado acima. São elas:

- “Art. 55. Não haverá incidência de sobretaxa de peso ou cubagem no transporte de contêiner carregado ou vazio.”
- “Art. 56. Os contêineres e seus acessórios específicos, em sua condição de parte do equipamento de transporte, gozarão dos seguintes favores:
 - I - Isenção da Taxa de Melhoramento dos Portos;
 - II - Isenção do Adicional ao Frete para a Renovação da Marinha Mercante;
 - III - Isenção das taxas de armazenagem durante os primeiros quinze (15) dias, contados da data do seu recebimento pela Administração do Porto;
 - IV - Isenção de taxa de armazenagem em pátios rodoferroviários durante os primeiros 5 (cinco) dias, contados da data de recebimento pela ferrovia e redução de 10% (dez por cento) da taxa de armazenagem durante os 30 (trinta) dias subsequentes.”

Há também a Lei Nº 9.611, de Fevereiro de 1998, que trata, entre outros, do transporte multimodal de cargas, do contrato de transporte, da responsabilidade e do que é de interesse nesse momento, da unidade de carga. Para melhor definir o contêiner, relembramos aqui os tópicos dessa lei:

- “Art. 24. Para os efeitos desta Lei, considera-se unidade de carga qualquer equipamento adequado à unitização de mercadorias a serem transportadas, sujeitas a movimentação de forma indivisível em todas as modalidades de transporte utilizadas no percurso.”
- “Parágrafo único. A unidade de carga, seus acessórios e equipamentos não constituem embalagem e são partes integrantes do todo.”
- “Art. 25. A unidade de carga deve satisfazer aos requisitos técnicos e de segurança exigidos pelas convenções internacionais reconhecidas pelo Brasil e pelas normas legais e regulamentares nacionais.”
- “Art. 26. É livre a entrada e saída, no País, de unidade de carga e seus acessórios e equipamentos, de qualquer nacionalidade, bem como a sua utilização no transporte doméstico.”

3.2 Padronização

Graças à globalização e ao consequente aumento do comércio internacional, utilizando do transporte intermodal e da crescente containerização, fez-se necessária a criação de um padrão de medidas para o contêiner, para seus dispositivos de peaço e equipamentos de movimentação, visto que a estrutura celular dos navios Full Containers não conseguiria atender a dimensões diversas de contêineres, assim como os outros tipos de modais, como os setores rodoviário e ferroviário.

A padronização começou a ser planejada pela ISO (International Standard Organization), na Europa, e pela ASA (American Standard Association), nos Estados Unidos da América. Quase todo o mundo passou a adotar as especificações e dimensões propostas pela ISO, embora alguns países ainda aceitem os padrões ASA. As medidas de altura têm variações e os contêineres acima de 8' (oito pés) são padrões ASA. Graças à ISO, foram padronizados os comprimentos de 20' (vinte pés) e 40' (quarenta pés), a largura de 8' (oito pés) e as alturas de 8' (oito pés) e 8' 6'' (oito pés e seis polegadas).

O padrão ISO passou a ser usado para a construção de navios, caminhões, carretas e vagões de estrada de ferro, que passaram a ser utilizados no transporte de contêineres. Ele também passou a ser adotado nos projetos de construção de guindastes e demais equipamentos utilizados no embarque, desembarque e movimentações dos contêineres.

No Brasil, as determinações ISO foram adotadas pela ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), que em 1971, emitiu as primeiras normas relativas ao contêiner, sua terminologia, classificação, dimensões, especificações, etc. Assim, todas as instruções técnicas, sejam para o uso como para a construção de contêineres em território nacional são baseadas nessas normas.

Os contêineres mais comumente apresentarão as seguintes medidas externas, obedecendo a sequência: comprimento, largura e altura.

- 20' x 8' x 8'
- 20' x 8' x 8' 6''
- 40' x 8' x 8'
- 40' x 8' x 8' 6''
- 40' x 8' x 9' 6'' (Contêiner High Cube)

As dimensões externas dos contêineres são importantes porque servem para a estiva nas unidades celulares dos navios Full Containers.

A ISO determinou que o comprimento é a medida principal, sendo a primeira característica a identificar esse equipamento. Os mais utilizados são os de 20' (vinte pés) e 40' (quarenta pés).

A largura é a única medida invariável, tendo sempre 8' (oito pés), visto que os navios são construídos com bocas de tamanho padrão. Também as carretas rodoviárias são construídas padronizadas para poderem transportá-lo.

As dimensões internas são importantes, pois determinam o volume disponível para a ovação (armazenagem) da carga. Na prática elas são ligeiramente variáveis, dependendo das espessuras das chapas de aço e do isolamento térmico (quando necessário), por exemplo. O espaço útil varia com o tipo de contêiner, sendo que, por exemplo, os contêineres Reefers têm um espaço útil disponível menor, em face do isolamento térmico das paredes e do equipamento de refrigeração, que ocupam parte do seu espaço interno.

Quanto aos módulos ou quantidade dá-se a denominação:

- TEU (Twenty Feet or Equivalent Unit) - unidade de vinte pés ou equivalente. Os contêineres são modulares e os de 20' (vinte pés) são considerados 1 (um) módulo, sendo o padrão para a definição de tamanho de um navio Full Container. O TEU também é utilizado para definir a quantidade de contêineres movimentados ou em estoque pelos seus proprietários.
- FEU (Forty Feet or Equivalent Unit) - unidade de quarenta pés ou equivalente. Denominam as unidades dos contêineres de 40' (quarenta pés), porém não são utilizados como medida para navios, quantidades ou movimentação.

3.3 Vantagens e desvantagens

3.3.1 - Vantagens

- Redução da estadia do navio no porto;
- Melhor utilização do cais, sendo possível até mesmo estocá-lo em áreas descobertas;
- Redução do tempo entre o produtor e consumidor;
- Menor manuseio da carga, reduzindo o índice de avarias;
- Melhor segurança, conseqüentemente, menos furto e roubo de carga;
- Proteção contra intempéries;
- Melhor controle de qualidade dos perecíveis;

- Melhor segurança para o pessoal, carga e equipamentos;
- Redução de despesas com conferência de carga nos portos;
- Possíveis reduções de custos de rotulagem e embalagem;
- Possíveis reduções de utilização de mão-de-obra na movimentação da carga, nas dependências da empresa exportadora;
- Maior rapidez nas operações de carregamento e descarregamento de veículos e embarcações, demonstrando melhora no transporte intermodal;
- Carregamentos e descarregamentos de veículos e embarcações sob condições climáticas adversas;
- Redução das taxas de capatazia no porto de embarque;

Figura 4: Contêiner Reefer, que preserva cargas perecíveis



Fonte: <http://indotank.com/product/index.php?act=page2>

3.3.2 – Desvantagens

- Possível perda de espaço dentro contêiner devido à forma da embalagem;
- Requer equipamentos de alto investimento para a sua movimentação;
- Pagamento de aluguel do contêiner;
- Pagamento de taxas de demurrage (sobrestadia) pelo uso do contêiner quando este ficar a disposição do exportador por um período além do contratado;
- Transporte do contêiner vazio para o local onde se efetuará a estufagem;
- Custos de reparos, reposição e retorno dos contêineres.

Figura 5: Reparo de contêiner



Fonte: <http://www.evolutiongeradores.com.br/manutencao/manutencao-reparos-e-modificacoes>

3.4 Tipos de contêineres

3.4.1 Dry Box ou Standard

Foi o primeiro modelo de contêiner a ser projetado, e ainda hoje, é o mais usado para o transporte da maior parte das cargas gerais secas, como roupa e mobília. Ele é totalmente fechado, com portas nos fundos. Pode ser de 20' ou 40'.

Figura 6: Dry box container



Fonte: <http://www.ibfreight.com.br/ferramentas/containers.php>

3.4.2 Ventilated

Ele é muito parecido com o dry box, contudo, possui pequenas fendas no alto ou na parte inferior das paredes laterais, a fim de possibilitar a entrada de ar. É usado para transportar cargas perecíveis que precisam de ventilação, como café e cacau.

Figura 7: Ventilated container



Fonte: <http://rsgu.eu/en/containers/special-containers/special-container-ventilated-containers>

3.4.3 Reefer ou Refrigerated

Sua estrutura também é semelhante ao dry box, totalmente fechado e com portas nos fundos. Ele é destinado ao embarque de cargas perecíveis, congeladas ou refrigeradas, que necessitam ter a sua temperatura controlada, como frutas, verduras e carnes.

Ele tem a opção de ter um motor para refrigeração integrado, cuja desvantagem é a perda do espaço que o motor ocupa. Pode também não ter motor próprio, assim ele é alimentado pela planta de refrigeração do navio ou dos terminais portuários. Esses contêineres devem ser verificados constantemente e por isso só podem ser estivados no convés até a segunda altura, para que o painel possa ser avistado. Também têm como restrição a estivagem nas localidades próximas às tomadas para fornecimento de energia.

Figura 8: Reefer container



Fonte: <http://www.containercontainer.com/product.aspx?key=3>

3.4.4 Bulk

Esse contêiner é totalmente fechado, mas ao invés de portas, ele possui escotilhas (aberturas) no teto para sua ovação e uma escotilha na parede do fundo, na parte inferior, para o descarregamento da carga. Ele é destinado ao transporte de grãos sólidos, como produtos agrícolas.

Figura 9: Bulk container



Fonte: http://www.cimc.com/res/products_en/container/special/Bulk/200912/t20091221_2288.shtml

3.4.5 Tank

Esse contêiner é destinado ao transporte de grânéis líquidos, podendo eles serem perigosos ou não. Ele tem a estrutura de um tanque dentro de uma armação padronizada e possui uma abertura onde é acoplado um tubo, ligado a uma bomba, que carregará ou descarregará o conteúdo.

Figura 10: Tank container



Fonte: <http://www.containerstrade.com/en/containers/specialie--konteineri/tank-konteineri>

3.4.6 Open Top

Esse contêiner não possui teto, mas pode ser fechado com uma lona. Ele é próprio para cargas que não conseguiriam ser embarcadas pelas portas, ainda que mesmo assim possua portas, para cargas que excedam a altura do contêiner e também para cargas pesadas, que precisem ser movimentadas por aparelhos de carga.

Figura 11: Open Top container



Fonte: <http://www.ct-sbg.at/en/container/open-top>

3.4.7 Half Height

Trata-se de um contêiner open top de meia altura (4' ou 4'3''), adequado para o embarque de cargas extremamente densas a granel, como minério. Sua utilização representa um melhor aproveitamento de espaço, já que um contêiner normal não poderia ser usado integralmente, devido ao peso.

Figura 12: Half Height container



Fonte: http://www.langh.fi/cargosolutions/en/material_bank/image_bank

3.4.8 Open Side

Esse contêiner possui uma porta na parede dos fundos, mas sua principal característica é que uma das suas paredes laterais possa ser completamente aberta. É apropriado para mercadorias que não consigam ser embarcadas pela porta, ou que excedam um pouco a largura do contêiner ou ainda mesmo para agilizar sua estufagem.

Figura 13: Open Side container



Fonte: <http://www.mouzaliotis.com/portal/index.php/containers/open-side-containers>

3.4.9 Platform

É um contêiner sem paredes laterais, cabeceiras e teto, sendo apenas a estrutura do piso. Ele é próprio para cargas que ultrapassem suas dimensões ou cargas muito pesadas, cujo comprimento ultrapasse 20' ou 40'.

Figura 14: Platform container



Fonte: <http://www.shippingcontainers24.com/dimensions/platform/>

3.4.10 Flat Rack

Ele não possui as paredes laterais e nem o teto, sendo uma mistura dos contêineres open top e open side. Ele possui apenas as cabeceiras, podendo elas serem fixas ou rebatidas. Ele é destinado para cargas pesadas e de dimensões que excedam a sua altura e/ou sua largura.

Figura 15: Flat Rack container



Fonte: <http://www.shippingcontainers24.com/types/flat-rack/>

3.4.11 Livestock

Ele tem como objetivo transportar animais vivos, como animais para circo, gado, pássaros e répteis. Ele foi projetado para garantir segurança e conforto durante o transporte dos animais, devendo ter boa ventilação, boa iluminação, conexões para instalação hidráulica e rede elétrica. Alguns possuem divisões internas que permitem transportar espécies diferentes no mesmo contêiner.

Figura 16: Livestock container



Fonte: <http://www.northlinkferries.co.uk/other/freight/livestock/>

3.4.12 Contêiner Hipobárico

Esse contêiner pode congelar a carga a uma temperatura de -60°C , sendo, portanto, carga criogênica. Seu propósito é transportar mercadorias altamente perecíveis e que são muito sensíveis à variação de temperatura. O sistema exige alta tecnologia para que possa manter temperaturas tão sensíveis, tais como: sistema à vácuo, sistema de umidificação e um sistema fundamental, que é o que renova o ar dentro do equipamento, retirando o teor de gás carbônico.

Figura 17: Contêiner Hipobárico



Fonte: http://www.hauxlifesupport.de/index.php?id=haux_starcom0&L=3

3.4.13 High Cube

Ele tem as mesmas características de construção que um contêiner dry box. Os comprimentos, no entanto, podem ser de 40', 45', 48' e 53'. A sua altura é fixa em 9'6" e a largura continua padrão, sendo 8'. Ele foi projetado para transportar cargas de pequena densidade e grande fator de estiva. O seu aumento de altura acresce em 13% o volume interno, o que, em certos casos, pode significar uma ótima redução de custos. Esse contêiner é indicado para cargas tais como: cigarros, brinquedos e mobiliário.

O contêiner high cube é facilmente identificado pelas listas em diagonais amarelas e pretas pintadas nas quatro extremidades superiores.

Figura 18: High Cube container



Fonte: <http://www.hr-containerhandel.de/container/22/20-ft--40-ft-High-Cube-Container/>

4 EQUIPAMENTOS USADOS NA MOVIMENTAÇÃO DOS CONTÊINERES

A movimentação do contêiner é acompanhada por câmeras desde a entrada do terminal até a chegada ao costado do navio para o embarque. As operações de carga e descarga também podem ser acompanhadas pelo Planner, de forma online.

Os equipamentos portuários costumam ser classificados de acordo com as suas funções e características em equipamentos de faixa do cais e equipamentos de movimentação cais-pátio de estocagem para os terminais de contêineres. Os principais vão ser descritos a seguir.

4.1 Ship's Crane (Guindaste de Bordo)

Certos navios possuem guindastes próprios para movimentar os contêineres, viabilizando a operação no porto que não possui equipamentos especiais para movimentação. Geralmente esse tipo de guindaste é posicionado a meia nau.

Figura 19: Ship's Crane



Fonte: <http://www.msc.navy.mil/sealift/2008/June/exercises.htm>

4.2 Portainer Crane

O termo portainer surgiu da combinação entre as palavras pórtilco e contêiner. Esse equipamento está localizado no TECON e é utilizado na movimentação de contêineres do terminal para o navio e vice-versa. Ele opera no sentido transversal do navio, faz as

movimentações vertical e horizontal, embarca e desembarca os contêineres de maneira segura, pois não dá balanços bruscos. É feito de uma estrutura metálica, trabalhando sobre quatro apoios, formando largo polígono de sustentação e deslocando-se numa dupla via de trilhos.

Figura 20: Portainer Crane



Fonte: <http://tpanand.blogspot.com.br/2011/05/christophe-colomb-at-khorfakkan.html>

4.3 Straddle Carrier

É um equipamento alto, sobre rodas com pneus, largo o suficiente para movimentar-se sobre o contêiner, locomovendo-se no pátio do terminal em quaisquer direções. Ele movimenta os contêineres das carretas para as ruas onde serão remontados, para esperar por futuros embarques ou fazer transferência para outro local destinado à ovação. O straddle carrier faz a movimentação vertical do contêiner para a carroceria do caminhão ou da carreta a fim de que o mesmo seja encaminhado ao navio para o seu embarque. Ele é encontrado somente no pátio dos terminais e é vulgarmente chamado de “aranha”.

Figura 21: Straddle Carrier



Fonte: <http://tpanand.blogspot.com.br/2011/05/christophe-colomb-at-khorfakkan.html>

4.4 Container Runner

Esse equipamento foi desenvolvido a partir de um straddle carrier, mas foi modificado de modo a reduzir mais ainda o tempo de estadia dos navios no porto. Ele se diferencia pela sua manobrabilidade, agilizando a preparação do pátio para as operações de embarque.

O Container Runner é equipado com uma rede CAN (Controller Area Network), um sistema conhecido por suas habilidades na movimentação de contêineres. Ele também conta com motores hidráulicos no interior das rodas e tem um sistema de suspensão e controle de direção eletrônico.

Figura 22: Container Runner

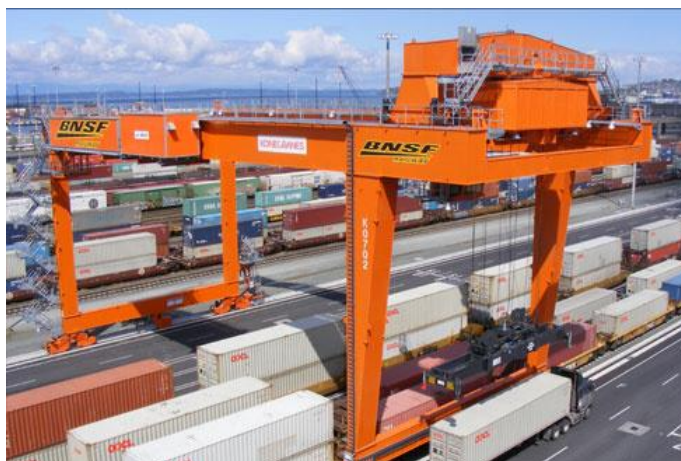


Fonte: <http://www.contrail-europe.com/index.php?div=8%7C0>

4.5 Transtainer

O transtainer é parecido com um straddle carrier, porém é mais largo e comprido. Sua grande vantagem é que sua estrutura sobre rodas pode conter várias fileiras de contêineres. Os contêineres são içados por uma estrutura denominada spreader, que será comentada a seguir, como a presente em um straddle carrier ou em um portainer.

Figura 23: Transtainer



Fonte: <http://www.comboios.org/forum/viewtopic.php?f=974&t=15773&start=100>

4.6 Spreader

É um equipamento constituído de uma estrutura de aço e retangular, destinado a içar e arriar os contêineres. Com a crescente demanda na movimentação de contêineres, foram projetados vários tipos de spreaders, com formas variadas, possibilitando até a movimentação simultânea de mais de um contêiner.

O uso dos spreaders tem a finalidade de evitar esforços na estrutura de contêineres com grande comprimento ou muito pesados, através de uma distribuição de pesos ao longo da sua estrutura.

Figura 24: Spreader



Fonte: <http://www.containerrotationssystem.com/shop/item/rotainer-hd>

4.7 Empilhadeira

É um equipamento utilizado na movimentação dos contêineres, apenas no pátio do TECON, e necessita de grande área de manobra para poder fazer o giro. Os garfos da empilhadeira são encaixados em duas aberturas na base do contêiner e, nestas condições, somente movimentam contêineres vazios. Existem ainda as empilhadeiras com acoplamento lateral e as empilhadeiras com içamento pelo topo. As empilhadeiras com acoplamento lateral acoplam o contêiner, na sua antepara lateral e fazem a movimentação vertical para içar e arriar esse equipamento. As empilhadeiras com içamento pelo teto dispõem de um spreader que se acopla à parte superior do contêiner. Esse equipamento também é utilizado na movimentação de contêineres mesmo estufados.

Figura 25: Empilhadeira



Fonte: <http://www.lifttruckchina.com.pt/1-1-diesel-forklift-truck.html>

4.8 Reach Stacker

É um tipo de empilhadeira dotada de spreader próprio que opera nos pátios dos TECONs. É capaz de remontar nas ruas do terminal até oito alturas de containers, preferencialmente vazios. Este equipamento não é utilizado no embarque ou desembarque dos contêineres nos navios e, quando opera contêineres carregados, o operador recebe orientação para saber até que altura o reach stacker pode remontar cada contêiner.

Figura 26: Reach Stacker



Fonte: <http://www.logismarket.ind.br/equiport/empilhadeira-para-manuseio-de-container>

4.9 Mobile Harbour Crane

É um guindaste que faz a carga e descarga de contêineres, com rodas de borracha que se desloca livremente pelo terminal. As rodas são utilizadas quando o guindaste se desloca, e um apoio é usado para dar firmeza ao guindaste durante as operações.

Figura 27: Mobile Harbour Crane



Fonte: http://www.porttechnology.org/news/liebherr_deliver_two_mobile_harbour_cranes_to_niger_river_port

5 NAVIO FULL CONTAINER

5.1 Definição

O transporte de contêineres vem apresentando um desenvolvimento extraordinário nas ultimas décadas. Pelas vantagens que proporciona, ocupa o papel majoritário no transporte de carga geral. Este desenvolvimento refletiu-se nos navios Full Containers, que vêm crescendo de porte para receber um numero maior de contêineres a bordo.

Navio Full Container, por definição, é aquele projetado e construído exclusivamente para transportar contêineres, que se ajustam aos padrões técnicos exigidos, não sendo adequado ao transporte de carga geral não-containerizada.

Figura 28: Emma Maersk



Fonte: <http://www.shipspotting.com/gallery/photo.php?lid=1688134>

5.2 Características Estruturais

A maior característica estrutural dos navios Full Containers é a identificação de cada contêiner no seu interior por meio de estruturas celulares chamadas Slots. Fazendo uma associação, ele é um plano cartesiano constituído de três coordenadas: bay, tier e row.

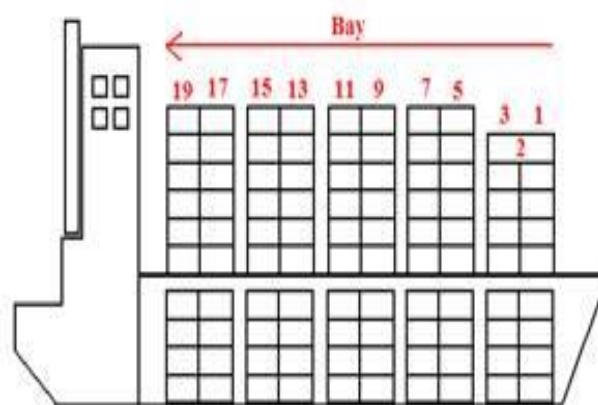
Outra característica é a presença das cell guides, estruturas feitas de vigas de aço, com a forma de uma cantoneira em “L” no interior do porão a partir do piso, nas quais os contêineres se encaixam, indo corretamente ao seu slot.

5.2.1 Bay

Bay é a coordenada no sentido longitudinal, de proa à popa do navio. Ela é a divisão transversal do navio por blocos de contêineres, como fatias e, nelas os contêineres são agrupados de um bordo a outro, do cobro do porão até a última altura, estivada no convés.

A divisão em bays é numerada da proa para a popa, e os números ímpares designam bays para unidades de 20', enquanto as bays pares recebem os contêineres de 40'. É estabelecido ainda que as bays pares são numeradas com o número que ficou intercalado pelas duas bays ímpares.

Figura 29: Divisão em bays



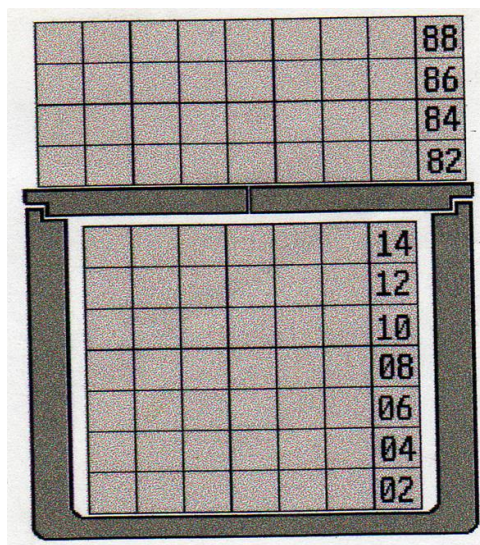
Fonte: Acervo pessoal

A numeração das bays pode ser identificada nas tampas das escotilhas, braçolas e pilares de apoio dos contêineres estivados na última row de boreste e bombordo e também nos costados de boreste e bombordo. Os números são pintados nas tampas das escotilhas a fim de orientar o guindasteiro que fica na cabine de operação do portainer.

5.2.2 Tier

Tier é a coordenada no sentido vertical do navio. É a divisão dos porões e conveses em camadas, contadas de baixo para cima, a partir do cobro, somente com números pares. As tiers do convés seguem em números pares, mas a diferença é que os contêineres estivados no convés terão como primeiro algarismo o número que segue a última altura do porão. Por exemplo: se forem sete alturas de porão (isto é, alturas 02/04/06/08/10/12/14), a primeira altura no convés será 82, pois se trata da oitava altura.

Figura 30: Divisão em tiers



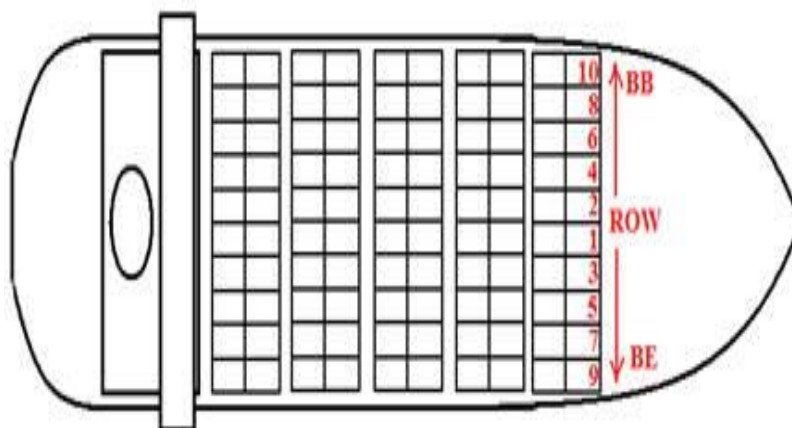
Fonte: Acervo pessoal

5.2.3 Row

Row é a coordenada transversal do navio, contada para bombordo ou para boreste. Para bombordo as coordenadas serão números pares, e para boreste serão números ímpares. Quando o número de rows for ímpar, a unidade central receberá numeração “00”. Quando for par, teremos quantidades iguais de rows para bombordo e boreste.

Os números das rows também são pintados nas anteparas de vante e de ré nos porões, entre as cell guides.

Figura 31: Divisão em rows



Fonte: Acervo pessoal

5.3 Navio Hatchcoverless

Os navios Hatch Coverless são navios Full Containers cuja principal característica é não possuir tampas de escotilha, o que agiliza o carregamento dos contêineres, pois as cell guides se elevam até a altura do convés. Por outro lado, os porões destampados propiciam a entrada de água prejudicando a estabilidade. Por isso é exigido um eficiente sistema de esgoto.

Contudo, esses navios exigem um bom plano de carga, pois os contêineres são estivados em uma mesma tier, e um mau planejamento resultaria em atraso nas operações. Além disso, o carregamento está sujeito à ação do tempo e, em caso de chuva, há necessidade de uma grande eficiência na ação de bombas para esvaziar as bays, já que não possuem a tampa de escotilha.

5.4 Vantagens do Navio Full Container

- Grande aproveitamento de espaço com baixa quebra de estiva;
- Facilidade de peação e desapeação;
- Facilidade de estivagem;
- Boas condições de estabilidade;
- Facilidade e segurança nas operações de carga e descarga;
- Pouco índice de avarias à carga por furtos e roubos;
- Possibilidade de operar com mau tempo;
- Facilidade na segregação de cargas perigosas;
- Redução de custos de mão de obra da estiva e capatazia;
- Adequação ao transporte intermodal.

5.5 Planos de Carga de um Navio Full Container

Hoje em dia, com estadias cada vez mais rápidas nos terminais onde operam os navios Full Container, os planos de carga são elaborados em terra, geralmente na gerência de operações da empresa de navegação.

O Ship Planner recebe a relação dos contêineres a serem embarcados com certa antecedência para que possa realizar o plano de carregamento. Ele também faz os cálculos de estabilidade, tanto transversal quanto longitudinal, verifica também os esforços estruturais, longitudinais e torcionais, e as providências a serem tomadas durante a estadia do navio nos portos e em viagem. A importância do Planner é vital, pois com a grande quantidade de contêineres embarcados nos navios e as alterações nas listas do Container List, torna quase impossível o Comando do navio realizar o plano de carga sem atrasar a estadia do navio nos portos.

É importante ressaltar que a bordo do navio a ser carregado existe a figura do Imediato que é o responsável pelo carregamento. É da responsabilidade do Imediato a integridade das operações de carga e descarga.

Atualmente, esses planos são elaborados em softwares de carregamento, que minimizam o tempo de elaboração dos planos e facilita a operação. Esses softwares vieram somar com a rapidez dos terminais e ajudaram também a prever possíveis problemas relacionados com a operação como: cálculos de estabilidade, previsão da quantidade de ternos para cada operação, facilidade e padronização das informações trocadas entre o Planner, agência marítima, Comando do navio e TECON. Esses softwares ainda exibem informações fundamentais como: altura metacêntrica, altura metacêntrica mínima, visibilidade, capacidade máxima em toneladas e em TEU's, tanques de lastro e óleo, etc.

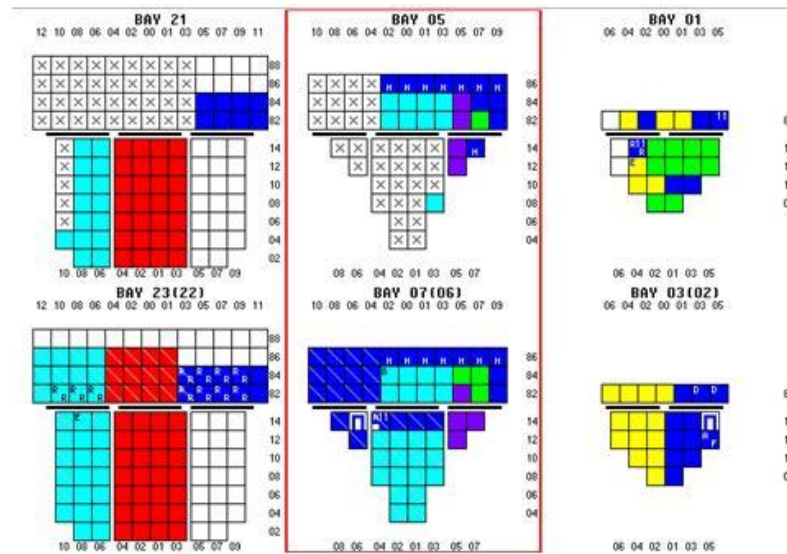
Existe ainda a figura do Gestor de Operações, também conhecido como Planner de Pátio. Ele é responsável pela arrumação dos contêineres, a fim de que o carregamento e/ou descarregamento sejam feitos da maneira mais rápida possível, com o objetivo de reduzir o tempo da estadia do navio no terminal. Ele ainda é responsável por toda a parte logística do terminal.

Existe ainda a figura do Planner do Terminal, que é responsável pela sequência de operação da carga, ou seja, ele deve saber quais cargas vão ser embarcadas ou desembarcadas.

5.5.1 Pre Stowage Plan

É o plano preliminar, onde é simulado o carregamento dos contêineres nos seus slots. Nele é planejado o carregamento de todos os portos de escala do navio, a partir do porto inicial. Trata-se, na realidade, de um rascunho do plano definitivo ou Master Bay Plan.

Figura 32: Pre Stowage Plan

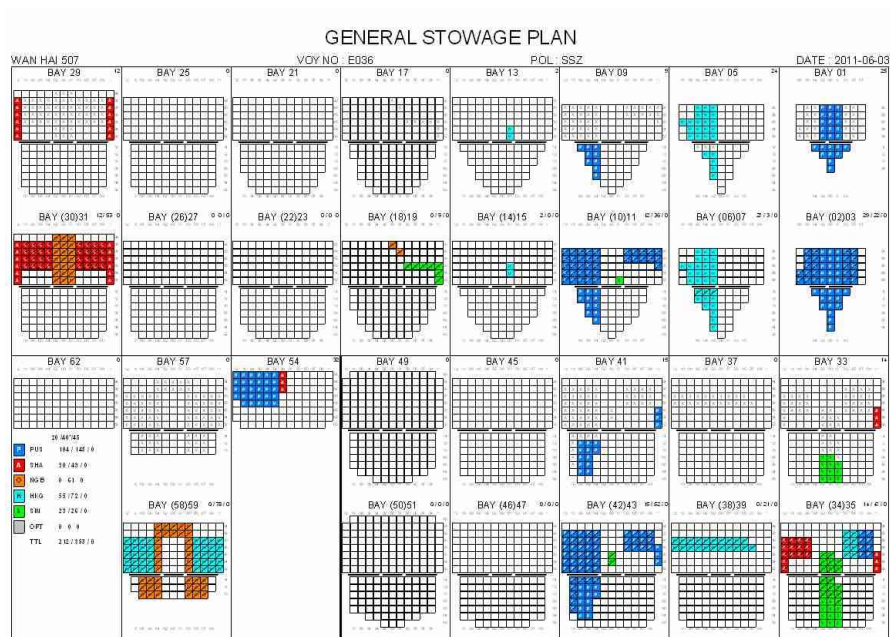


Fonte: Apostila do Professor Adilson Coelho

5.5.2 Master Bay Plan

Neste plano estão representadas todas as bays do navio numa só folha. Este é o plano mais utilizado tanto a bordo como em terra, na agência e no terminal, pois nele são descritos os detalhes do carregamento de cada contêiner embarcado.

Figura 33: Master Bay Plan



Fonte: Apostila do Professor Adilson Coelho

5.5.3 Reefer Stowage Plan

É o plano de carga onde são representados os contêineres frigoríficos. Este é um plano administrativo que só circula a bordo e serve para acompanhar a temperatura das cargas dos contêineres reefers. O Reefer Stowage Plan é assinado pelo Comandante, Imediato e o Chefe de Máquinas, a quem cabe fiscalizar a temperatura das cargas durante o embarque, transporte e desembarque.

5.5.4 Dangerous Cargo Stowage Plan

É um plano feito separadamente do Master Bay Plan, onde deve ser mencionada a classe da carga perigosa especificada no IMDG Code. O porto de destino é identificado por cores de acordo com a legenda existente no rodapé do plano de carga.

5.6 Planejamento de Carregamento

Alguns critérios de estabilidade são estabelecidos pela IMO. Esses critérios estão discriminados abaixo. Eles devem ser seguidos criteriosamente pelo profissional na hora de fazer o Bay Plan. Os navios devem cumprir estes critérios em todas as etapas da viagem, assegurando assim sua estabilidade intacta.

A área sob a curva de estabilidade não deve ser menor que:

- 0,090 mrd até uma inclinação de 40^0 ;
- 0,055 mrd até uma inclinação de 30^0 ;
- 0,030 mrd entre os ângulos de inclinação de 30^0 e 40^0 ;
- O braço de adriçamento máximo deve ocorrer num ângulo de inclinação igual ou maior que 25° ;
- O braço de adriçamento a 30° deve ter um valor mínimo de 0,20 m;
- A altura metacêntrica (GM) inicial não deve ser menor que 0,15 m, corrigido o efeito da superfície livre nos tanques.

Além disso, os navios Full Containers devem atender aos critérios alemão e da USCG (United States Coast Guard), de GM 0,40m, caso este estiver como destino algum porto alemão ou americano.

Hoje em dia, algumas empresas de navegação adotam alguns critérios próprios. A empresa de navegação Maersk, por exemplo, exige que seus Full Containers possuam uma GM mínima de 0,60m, já corrigido o efeito de superfície livre nos tanques.

5.7 Elaboração do Plano

O planista deve atentar para alguns pontos cruciais na hora da elaboração do carregamento, como, por exemplo:

- Altura metacêntrica (GM);
- Estabilidade estática transversal;
- Estabilidade estática longitudinal;
- Esforços longitudinais;
- Momentos de flexão e torção;
- Porte bruto/capacidade;
- Rotação dos portos;
- Verificar dos contêineres vazios;
- Previsão de cargas futuras;
- Embarque de cargas perigosas;
- Embarque de contêineres reefer;
- Embarque de contêineres sem refrigeração própria;
- Compatibilizar as alturas dos contêineres de 8'6'' e high cube;
- Manter a visibilidade em manobra;
- Não ultrapassar 2° de compasso e 5° de banda durante as operações de carga;

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O contêiner revolucionou o transporte de carga, especialmente o marítimo. A containerização da carga tem sido a solução prática e econômica para a movimentação da carga geral, pois diminuiu consideravelmente os custos com o transporte de mercadorias, além de diminuir os riscos de perda da carga e acidentes.

Na atualidade, os navios Full Container são mais velozes, econômicos e alcançaram extraordinárias proporções, sendo capazes de carregar milhares de contêineres diminuindo o custo do frete. Foram desenvolvidos dispositivos que reduzem o balanço e equipamentos eficientes de peaçon, favorecendo a segurança da carga e da navegação. Além disso, esses navios possuem grande capacidade de lastro o que facilita o atendimento aos critérios de estabilidade exigidos pela IMO, mesmo com o embarque de peso alto.

Todas as inovações tecnológicas têm o objetivo de reduzir custo e tempo de estadia do navio no terminal, agilizando a operação de carga e descarga, sem deixar de observar a segurança da estivagem da carga.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COELHO, Adilson. **Apostila de Técnicas de Transporte marítimo.**

BRASIL. Decreto Nº 80.145 de 15 de agosto de 1977.

BRASIL. Lei Nº 9.611 de Fevereiro de 1998.