

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

OPERAÇÃO EM NAVIO *FULL* CONTÊINER

Por: Tainá Batista de Araújo

Prof. Henrique Vaicberg

Rio de Janeiro

2011

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

OPERAÇÃO EM NAVIO FULL CONTÊINER

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

Por: Tainá Batista de Araújo.

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

AVALIAÇÃO

PROFESSOR ORIENTADOR (trabalho escrito): _____

NOTA: _____

DEDICATÓRIA

Dedico esse projeto de pesquisa aos meus pais e ao meu noivo, que foram pacientes e me apoiaram, me incentivando a persistir e ter disciplina durante o desenvolvimento desse trabalho. Vocês são as pessoas mais importantes da minha vida, pois me ajudam com a dedicação de quem ama, sem esperar nada em troca.

AGRADECIMENTO

Agradeço a contribuição das minhas amigas, que me confortaram nos momentos difíceis e tornaram minhas horas de trabalho mais agradáveis, me ajudando nos momentos em que o cansaço se sobrepunha a necessidade de continuar. Sempre me obrigando a parar para descansar e me descontraindo para renovar as minhas forças, a fim de melhorar meu desempenho na conclusão do trabalho.

RESUMO

Esse projeto de pesquisa faz uma retrospectiva histórica apontando todas as desvantagens da containerização da carga e como parte delas foram solucionadas no decorrer do tempo. A evolução da operação foi pautada na tentativa de torná-la cada vez mais veloz e mais segura a fim de obter menor custo operacional.

Desde o princípio o contêiner se mostrou promissor, no entanto haviam muitos problemas a serem sanados. A maioria das desvantagens oferecidas pelos contêineres foram extintas através da adequação da operação como um todo, o que só foi possível por causa dos elevados investimentos no desenvolvimento de novos equipamentos de movimentação, novos projetos de contêineres e novas técnicas de transporte.

Portanto, adequação é a palavra chave desse projeto de pesquisa, o qual evidenciará as transformações que o transporte aquaviário sofreu em função da containerização da carga e a adequação da operação, tanto no campo tecnológico quanto em relação a logística, para o melhor aproveitamento comercial desta equipamento de unitização de carga.

Palavra- chave: containerização de carga, adequação e custo operacional.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	8
1-Histórico.....	9
1.1-Containerização.....	9
1.2-Desenvolvimento de navios full contêiner10.....	10
2-Características estruturais do navio full contêiner	12
3-Sistema de peação e amarração.....	19
3.1-Equipamentos de peação.....	19
3.2-Equipamentos de amarração.....	20
4-Tipos de contêineres.....	21
4.1-Contêiner Dry Box.....	21
4.2-Contêiner High Cube.....	22
4.3-Contêiner para Granel Sólido.....	22
4.4-Contêineres ventilados.....	23
4.5-Contêineres refrigerados.....	24
4.6-Contêiner- tanque.....	28
4.7-Contêineres para cargas de formas irregulares.....	30
4.8-Contêiner Livestock.....	32
5-Maquinário utilizado na Operação Portuária.....	34
6-Logística da operação (empresarial)	38
6.1-Sistema de portos hub e feeder.....	38
6.2-Gerenciamento de contêineres.....	39
6.3-Logística da empresa de navegação.....	41
6.4-Logística Vazio.....	43
7-A sistemática do TECON (terminal de contêiner)	45
7.1-identificação do contêiner.....	45
7.2-Localização do contêiner no terminal.....	47
7.3-Distribuição de carga a bordo.....	48
8-Vantagens e desvantagens do emprego do contêiner	50

INTRODUÇÃO

A necessidade de agrupar a mercadoria para facilitar seu transporte teve como consequência a criação de diversos equipamentos de unitização de carga, dentre os quais o contêiner se mostrou como o mais vantajoso. No entanto, a dificuldade na movimentação e estivagem dos contêineres aliados ao uso de métodos de peação inadequados tinha como consequência a perda e avaria da carga, além de tornarem a operação lenta e insegura. Sendo assim, houve a necessidade de aperfeiçoar os modais envolvidos no transporte de contêineres, inclusive os navios, por isso, foram construídos navios especializados do transporte de contêineres projetados para facilitarem a estivagem e oferecerem maior segurança na peação desses equipamentos.

Esse aperfeiçoamento unido ao desenvolvimento da infra-estrutura dos terminais de contêineres (TECONs), através do emprego de equipamentos sofisticados, e a criação de diferentes tipos de contêineres provocou a redução dos custos operacionais. Os vários tipos de contêineres possibilitaram a diversificação da carga, aumentando o fluxo de mercadoria no terminal, o que tornou a operação mais complexa

A velocidade e eficiência da operação com tal quantidade de carga passou a depender, então, do desenvolvimento logístico do transporte de carga containerizada. A logística operou de forma ampla, criando uma separação de linhas de importação e exportação com o emprego do sistema de portos concentradores e alimentadores, e de forma concentrada, na qual usa o plano de carga elaborado em terra para organizar a operação. Outra forma de atuação da logística é no controle e redistribuição de contêineres vazios, atividade chamada de logística de vazio.

As adequações técnicas e logísticas da operação em navio full contêiner são em parte responsáveis pelo sucesso desse equipamento de unitização de carga. Assim sendo, devem ser expostas a fim de se obter o seu real impacto sobre o sucesso da containerização da carga para se dimensionar a sua importância para a importação e exportação no atual cenário mundial.

CAPITULO I

HISTÓRICO

1.1- Containerização

Desde os primórdios, a humanidade buscou formas de agrupar a carga a ser transportada com o objetivo de facilitar o traslado da mesma, diminuindo o tempo e o esforço físico necessário para movimentá-la. Vários registros históricos comprovam essa tendência.

No antigo testamento há referências às caixas de carga montadas sobre uma espécie de carreta, usadas pelos hebreus no transporte de armas e suprimentos. Os gregos usavam sacos de couro de cobra e as chamadas ânforas gregas no transporte multimodal, como comprovado na descoberta de oito mil ânforas num navio grego, com data estimada 230 a.C., encontrado no restos de um naufrágio no mar Mediterrâneo.

Além desses tipos de unitização de carga, existem registros históricos da utilização de tonéis que por sua resistência e seu formato se tornaram os mais adequados, até então, ao transporte marítimo. Os tonéis eram embalagens de fácil manuseio, pois seu formato permitia que fossem rolados, o que era necessário tendo em vista que essa movimentação não contava com aparelhos de carga.

No fim do século XIX a primeira revolução industrial e a diversificação da manufatura tiveram como consequência a criação de vários tipos de cargas e embalagens, que por suas diferentes dimensões dificultaram as operações de embarque e desembarque. Assim sendo, o tempo de estadia dos navios nos terminais aumentou e o mesmo ocorreu com os seus custos operacionais. Objetivando a redução de custos foi necessário unitizar a carga de maneira a agilizar a operação portuária, por isso, foi criado o contêiner.

Não se tem data específica da criação do contêiner, porém a primeira prova da utilização de recipiente similar é uma foto do anúncio de Lift-vans, uma espécie de caixote de

madeira usado com a mesma finalidade, na revista “National Geographic Magazine”, edição de Abril de 1911. Posteriormente o exército americano idealizou o Conex ou contêiner expresso, caixa de aço de pequena dimensão que podia ser carregado em caminhões ou vagões e tinha a vantagem de ser reutilizável.

Em 1955 a utilização do contêiner sofreu uma grande evolução. O empresário do setor de transporte automotor, o americano Malcon Mclean, idealizou uma operação na qual as caixas montadas em seus caminhões seriam transportadas do chassi direto para o navio através do guindaste. O engenheiro Keith Tantlinger confeccionou um contêiner com uma peça sobre cada um dos quatro cantos, o twist-lock, o que possibilitou que o recipiente fosse facilmente fixado e levantado por meio de guias.

A bem sucedida experiência levou McLean a comprar 37 navios antigos e os adaptar ao transporte de contêiner de dimensões 35’ x 8’ x 8’6’’, assim ele fundou a companhia de navegação Sea Land Service.

A revolução dos contêineres, como é chamada, fez com que os portos de todo o mundo começassem a desenvolver programas tecnológicos relativos à movimentação da carga, implementando sofisticados aparelhos de carga. Também foram construídas imensas áreas de terminais e pátios para a alocação e trânsito dos contêineres.

1.2 - Desenvolvimento do navio full contêiner.

O transporte aquaviário teve que se adequar ao uso do contêiner desenvolvendo novos navios, equipamentos e uma logística diferenciada para solucionar as desvantagens relativas ao novo modo de transportar carga.

A empresa pertencente a Malcon McLean foi pioneira na “revolução dos contêineres”. Promoveu a utilização do contêiner no transporte marítimo, além de contribuir para o desenvolvimento da movimentação intermodal e a evolução da peação.

Durante a segunda guerra mundial adaptou o navio SS “Ideal X” ao transporte de contêineres, em 1956 o mesmo deixou o porto de Newark em direção ao porto de Houston levando 58 contêineres estivados no convés. A estivagem foi feita sobre dunagem de madeira porque não existiam materiais apropriados a peação dos contêineres.

Concluiu-se que os navios adaptados não ofereciam peação eficiente causando um elevado índice de avaria, além disso, a operação de carga e descarga e a peação demandavam muito tempo. Desta forma fez-se necessário a confecção de navios especializados ao

transporte de contêineres. Assim sendo, em 1957, a Sea Land lançou o primeiro navio especializado em transporte de contêiner, o “Gateway City”, com capacidade para 236 contêineres de 35’ de comprimento.

Em 1966 a empresa inaugurou o primeiro serviço transatlântico de contêineres transportando, de Nova Iorque à Grangempouth (Escócia) e à Roterdan (Holanda), 236 contêineres no navio SS Fairland. O sucesso desse serviço foi tanto que mobilizou maiores investimentos para o projeto de navios conteineiros com maior capacidade de carga e mais adequados a navegação de longo curso.

Na atualidade os navios full contêiner 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 peação, 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 (Internatinal Maritime Organization), 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. Atendendo a esses requisitos foi criada uma nova classe de navio full contêiner, os navios hatch coverless, cuja principal característica é não possuir escotilhas. Portanto, não é necessário removê-las na operação e é possível instalar dispositivos de peação para os contêineres estivados acima 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 e que os dois primeiros porões sejam tampados no caso da superestrutura não está localizada na proa.

CAPÍTULO II

CARACTERÍSTICAS DO NAVO FULL CONTÊINER

2.1- Navio full contêiner:

O navio full contêiner acompanhou a evolução da construção naval e ainda foi mais bem adaptado ao seu propósito. A adequação estrutural desse navio é em parte responsável pelo sucesso da containerização porque ela reduziu e em algumas situações erradicou algumas desvantagens desse tipo de transporte de carga.

O primeiro passo para a construção desse tipo de navio foi a padronização dos contêineres a serem transportados, no caso o de 20' e o de 40', o que agiu diretamente sobre o projeto, tanto que a capacidade do navio é medida em Teus¹, quantidade de contêineres de 20' que o navio é capaz de carregar. Os estaleiros desenvolveram os navios com porões e estruturas de peação que favorecem o transporte dos contêineres com as seguintes dimensões previamente padronizadas: 20' x 8' x 8' e 40' x 8' x 8'.

Partes estruturais do navio full container:

Casco

O casco tem um formato peculiar sendo afilado avante e a ré e robusto no restante de suas seções. Desta forma, criou-se uma combinação capaz de reduzir a resistência hidrodinâmica e permitir melhor aproveitamento de espaço interno o que confere a esse navio a habilidade de ter uma grande capacidade de carga e transportá-la em alta velocidade, com considerável retorno financeiro para seus usuários.

¹ TEU: Twenty-foot Equivalent Unit, é a Unidade equivalente a 20 Pés, representa a capacidade de carga de um contentor marítimo normal, de 20 pés de comprimento, por 8 de largura e 8 de altura. A altura de um TEU pode variar de uma baixa de 4,25 pés (1,30 m) para os mais comuns 8,5 pés (2,6 m) a 9,5 pés (2,9 m).

A resistência hidrodinâmica é uma força expressiva que causa desperdício de energia, ou seja, gera maior gasto de combustível e diminui a eficiência do motor. Por isso, foram desenvolvidos diversos meios de reduzi-la, como por exemplo, com a introdução do bulbo de proa e a utilização de tintas com adição de silicone para a pintura do casco, com intuito de atenuar a força de atrito da água.

O bulbo de proa é uma protuberância submersa na proa do navio, que altera significativamente a forma do trem de ondas da esteira, ou seja, ele gera uma onda para causar interferência destrutiva à onda existente na esteira. Assim sendo, a resistência ao avanço causada pelos vórtices, produzidos no descolamento da esteira em relação ao casco, terá menor intensidade. No entanto, os projetistas consideram cuidadosamente a utilização de bulbos, porque eles aumentam a área molhada agravando a resistência viscosa, proveniente do atrito com a água. Portanto para que a sua utilização tenha vantagem, essa desvantagem deverá ser menor que o ganho na resistência ondulosa.

Além da resistência ao avanço o casco do navio sofre grandes esforços estruturais, isso levou a inovação implantada no MSC Kalina que foi construído com aços especiais altamente tensionados, para reduzir a rigidez do casco e aumentar a elasticidade do mesmo. Ou seja, conferiu-se ao navio uma maior resiliência, propriedade do metal que mede sua capacidade de se dobrar sem quebrar.

Para aumentar ainda mais sua resistência, o navio *full* contêiner possui casco duplo que é aproveitado como tanques de lastro. A quantidade de lastro requerida por estes navios nos projetos mais recentes, graças a modificações nos cascos, está em torno de 6% do deslocamento total, enquanto que em projetos antigos e de outros tipos de navios esta porcentagem era de 25%, ou mais, do deslocamento. Isto foi possível devido o aumento da boca² do navio que proporcionou uma redução do raio metacêntrico, assegurando uma estabilidade mais confiável para embarcação.

Sistema de Lastro³

² Boca: é largura da maior seção transversal do navio, em geral, a meio navio.

³ lastro consiste em qualquer material colocado no fundo da embarcação para aumentar o peso e manter a estabilidade, as embarcações passaram a usar a água como lastro.

Os tanques de lastro estão distribuídos longitudinalmente pelo navio, são divididos ao meio e possuem bombas de lastro e válvulas borboletas. As anteparas que os divide longitudinalmente suavizam o efeito de superfície livre, evitando que este diminua a estabilidade do navio, e as válvulas borboletas juntamente com o sistema de bombas possibilita a transferência da água de lastro de um tanque para o outro. Esses tanques têm a finalidade de diminuir o momento de flexão longitudinal do casco, regular o compasso⁴, a banda permanente⁵ (inclinação longitudinal do navio) e a estabilidade.

O navio *full* contêiner utiliza os tanques de duplo fundo e de colisão para manter o navio em águas parelhas⁶, tanto na operação quanto em viagem. Segundo a regra 22 da SOLAS, a visibilidade avante do navio deve ser menor que o comprimento de dois navios ou 500 metros, prevalecendo o menor comprimento. Essa embarcação é capaz de levar até sete alturas de contêiner no convés, isso prejudica a visibilidade do passadiço, por isso, ela deve viajar preferencialmente em águas parelhas para atender aos critérios da IMO.

Durante a operação, o navio deverá permanecer adriçado⁷ para permitir o encaixe do contêiner nas células guias. Neste caso é usado o sistema anti-helling que consiste na transferência lateral de lastro fixo entre os tanques em forma de “U” localizados a meio navio, chamados tanques anti-heeling. A finalidade desse sistema é compensar a banda permanente causada pela descentralização de pesos, devido à maior quantidade de contêineres num dos bordos da embarcação. Ele só pode ser usado durante a operação de carga e descarga, pois em viagem uma falha no sistema pode por o navio em risco.

Porão

O porão tem o formato propício à estivagem de contêineres com o melhor aproveitamento possível do espaço, por isso, o cobro possui bancadas para adequar o formato

⁴ compasso ou trim é a inclinação longitudinal de um navio para uma das suas extremidades (proa ou popa), corresponde ao ângulo entre a linha de construção do navio e a sua linha base, medido pela diferença entre imersões avante e à ré.

⁵ Banda permanente: é a inclinação transversal de um navio para um de seus bordos.

⁶ Águas parelhas: condição em que o compasso ou o trim da embarcação é nulo, ou seja, não diferença entre as imersões avante e a ré.

⁷ Adriçado: condição em que não há banda permanente.

do casco do navio à estivagem de contêineres. A largura e o comprimento dele coincidem com a braçola das escotilhas, assim permiti colocar e retirar o contêiner na vertical o que é necessário para utilização da célula guia.

Nos porões foram instaladas redes de combate a incêndio, redes de refrigeração para contêineres insulados e uma eficiente rede de esgoto para esgotar os líquidos que possam existir no porão, seja pelo embarque de água ou pelo vazamento de alguma carga ou, ainda, pela condensação da umidade do ar no porão que ocorre pela elevação da temperatura do ar devido à incidência do sol nas anteparas superiores e sua posterior redução de temperatura quando em contato com as anteparas resfriadas pelo mar.

O sistema de esgoto deve ser ainda mais eficiente nos navios da classe hachtcoverless, os quais não possuem escotilhas sendo mais propícios ao embarque de águas no porão. Nesse caso as duas bombas do sistema de esgoto de um porão devem ser suficientes para esgotarem o mesmo e um porão adjacente caso o sistema de esgoto do segundo falhe.

A lateral do convés fora da escotilha é muito estreita para se carregar o máximo possível de contentores. Ela é usada como via para a passagem dos tripulantes, por isso, existe um sistema para sua iluminação nas braçolas.

Escotilhas

São os mecanismos usados para isolar o porão e permitir estivagem de carga sobre si. Suas principais características são a estanqueidade, que impede o embarque de água no porão e a sua pressão admissível, que apesar de ser menor que a do cobro e do convés, é suficiente para que sejam empilhados até sete alturas de contêineres em cima das mesmas, dependendo do peso das cargas neles contidas.

As escotilhas apresentam algumas desvantagens como o aumento do tempo de estadia dos navios, já que há a necessidade de serem removidas e armazenadas durante a operação, ou o fato de limitarem a quantidade de contêineres high cube a serem estivados no porão. Tendo em vista essas e outras desvantagens foi projetada uma nova classe de navio, o hatchcoverless.

Os navios da classe hatchcoverless têm como principal característica a ausência de escotilhas, o que teve como consequência a melhora da estabilidade com a retirada de peso alto e a diminuição das fainas de reparo, que provocou a redução da tripulação e dos custos de

manutenção. Sem as escotilhas foi possível a instalação de células guias que continuam acima do convés e oferecem uma peçação mais rápida e segura, diminuindo os custos com a estiva. Esse eficiente sistema de peçação juntamente com o fácil acesso a cada pilha de contêineres conferiu maior rapidez nas operações de carga e descarga.

Porém para que o navio da classe hatchcoverless seja totalmente sem escotilhas ele deverá ter a superestrutura avante, do contrário deverá possuir escotilhas nos dois porões de vante. As sociedades classificadoras fazem essa exigência para evitar que na arfagem a água embarque em grande quantidade e rapidamente, porque desta forma o sistema de esgoto não daria vazão e seria ineficiente. Portanto, a flutuabilidade do navio estaria em risco.

Máquinas

Apesar de seu tamanho e da quantidade de carga que pode carregar, para ser economicamente vantajoso o navio full contêiner precisa desenvolver alta velocidade com um consumo de combustível relativamente baixo. Por esse motivo, além do motor a diesel, são utilizados outros tipos de propulsão, como a turbina a gás e a propulsão nuclear, na tentativa de melhorar o rendimento.

Contudo o principal tipo de propulsão é o motor a diesel, como o do navio MSC Kalina que possui um motor dois tempos com 12 cilindros em linha, capaz de produzir 72.240 KW de potência usada para mover um hélice de seis pás. Esse sistema de propulsão é responsável por impulsionar um navio com capacidade 13.800 teus a uma velocidade de 25,2 nós. A sofisticação desse sistema de propulsão vai além do seu incrível rendimento, pois ele é monitorado eletronicamente e controla as emissões de gases e injeção de combustível o que reduz o consumo de combustível tornando-o econômico.

Obviamente, máquinas capazes de produzir tamanha potência precisam de um espaço considerável para serem alocadas, todavia a forma afilada do casco em suas extremidades impossibilita a instalação da praça de máquinas à ré do navio. A solução é alocar a praça de máquinas um pouco mais adiante da ré, onde começa o corpo paralelo do navio e há espaço para ela. É bom ressaltar que quanto maior a distância do motor ao eixo, maior é a perda de potência em função das vibrações causadas pelos eixos de transmissão.

Para evitar um aumento na perda de potência, pelos motivos dispostos acima, os navios com superestrutura avante possuem a praça de máquinas e chaminé a ré, portanto separada da superestrutura. Esse sofisticado designe permite um aumento da capacidade do

navio sem aumentar o comprimento, porque possibilita o remonte de contêineres sem que estes atrapalhem a visibilidade. Portanto, o remonte de contêineres não é limitado para manter um limite seguro de visibilidade como nos navios com passadiço a ré.

Sistema de refrigeração

Cargas frigorificadas podem ser transportadas em contêineres reefers ou insulados e para transportá-los o navio full contêiner deve possuir plugs de energia e plantas frigoríficas, respectivamente.

O contêiner reefer possui um sistema de refrigeração integrado que funciona a base de energia elétrica fornecida pelo motor auxiliar do navio. Por isso, nas bays especificadas para esse tipo de contêiner existem plugs de energia elétrica no convés, onde devem ser estivados para facilitar o acompanhamento da temperatura. Quando a quantidade de contêiner reefer a ser transportada ultrapassa a capacidade do navio, é utilizada uma unidade geradora de força, *Power Pack*, a qual se encontra armazenada num contêiner de 20' estivado próximo aos contêineres que serão alimentados pela mesma. O *Power Pack* é um gerador a base de óleo diesel com capacidade para alimentar dezoito contêineres por cinco dias.

Por outro lado, o contêiner insulado possui duas aberturas que são conectadas à planta de refrigeração externa do navio para permitir que o ar frio circule no seu interior. O acoplamento grengo, acionado por um sistema pneumático, é o responsável pela conexão entre a abertura e o duto de ar frio. As aberturas possuem válvulas que devem permanecer abertas, enquanto embarcadas, para permitir a entrada e saída do ar frio, e fechadas, quando desembarcadas, para conservar a baixa temperatura.

Conclui-se então, que esse tipo de contêiner utiliza o sistema de refrigeração pertencente ao navio. Sendo assim, na praça de máquinas existem compressores para produzir o ar frio que chegará aos contêineres através de um sistema de dutos, o qual utilizará dois sistemas: *conair* ou *stalicon*

No sistema *conair* a planta de refrigeração prevê o fornecimento do ar frio para uma pilha de contêineres insulados. Ou seja, o ar frio entra pela abertura inferior e sai pela abertura superior do contêiner, quando estas se encontram acopladas ao grengo e com as válvulas abertas, seguindo, assim, para o contêiner remontado acima. Portanto, as temperaturas das cargas dos contêineres de uma pilha devem ser aproximadamente iguais e cargas odoríficas não podem ser transportadas para evitar a contaminação.

No sistema *stalicon* as temperaturas dos contêineres são individuais o que permite que contêineres de diferentes temperaturas e com cargas não compatíveis possam ser embarcadas na mesma pilha.

No caso dos contêineres insulados, às vezes, se faz preciso a utilização da unidade *clip on* para manter a temperatura da carga refrigerada durante o traslado entre o armazém e o navio e durante a estadia no porto. A unidade *clip on* é uma unidade móvel que produz ar frio utilizando gás HFC-134A, portanto em conformidade com as leis ambientais. Assim como o contêiner, ela possui código de identificação composto pelo código do proprietário, número de série e dígito verificador.

Existe uma fundada preocupação com o monitoramento das condições no interior dos contêineres carregados com carga refrigerada, pois a oscilação da temperatura pode ocasionar avarias ou até perda total da carga em questão. O controle da temperatura, umidade e teor de gás carbônico é controlado através de sensores existentes no sistema e pode ser monitorada à distância: do C.C.C (centro de controle da carga) localizado no passadiço, do C.C.P (centro de controle do porto) que se encontra instalado no escritório de convés e do C.C.M (centro de controle de máquinas) localizado na praça de máquinas. Porém o controle também deve ser feito diariamente consultando o equipamento de monitoramento do próprio contêiner e verificando se há alguma avaria capaz de comprometer a integridade da carga.

CAPÍTULO III

SISTEMA DE PEÇAÇÃO E AMARRAÇÃO

3.1-Equipamentos de peçação.

As células guias são uma espécie de trilhos fixados no costado duplo do porão, onde o contêiner é encaixado para ser guiado até sua posição e permanecer preso, ou seja, ele é peado pela célula guia. Essas peças constituíram uma grande evolução, pois otimizaram a utilização do espaço e minimizaram o índice de avarias aos contêineres. Por outro lado, fez com que a operação só fosse possível com o navio adriçado, como vimos, e quando sofrem avarias os contêineres podem ficar travados nelas sendo impossível descarregá-los até o reparo das mesmas.

A peçação dos contêineres não é feita exclusivamente pela célula guia, ela conta, também, com equipamentos auxiliares do sistema de peçação rápida constituídos de materiais galvanizados que lhes confere maior resistência, além de um eficiente sistema de amarração disposto no plano de peçação. O sistema de peçação rápida é constituído pelos seguintes mecanismos:

3.1.1-*Breech base* ou *deck socket*: soquetes existentes nessas estruturas do navio;

3.1.2-O *twist lock* ou fecho de torção: peça que possui uma pequena chaveta que ao ser girada fixa o contêiner ao cobro, ao convés, às tampas das escotilhas e uns aos outros ligando, respectivamente, os *corn holes*⁸ aos *Breech base* ou *deck socket* ou ao *corn hole* de outro contêiner;

O *twist lock* pode ser acionado manualmente ou por intermédio de um *atuador*⁹ quando fora do alcance do estivador, ou pode ser automático girando ao encaixar dispensando a atuação do estivador.

⁸ Corn holes: parte estrutural do contêiner, são olhais fixados nos cantos superiores do próprio contêiner

⁹ Atuador é uma alavanca especial usada para destravar e travar o *twist-lock*.

3.1.3-*Upper bridge* (ponte superior) e *Low bridge* (ponte inferior): peças que unem os contêineres na parte superior e inferior, respectivamente, formando um único bloco de estivagem;

3.1.4-*Securing pads*: peças colocadas nos *corn holes* ou no *raised deck* para fixar o material de amarração dos contêineres;e

3.1.5-Macaco esticador: peça de comprimento variável que além de ajustar o comprimento dos materiais de amarração também os fixa aos olhais no local de peçação.

3.2- Sistema de amarração:

Os materiais de amarração são o cabo de arame de aço, a corrente de aço e a barra rígida. Atualmente, a barra rígida é a mais usada por permitir sua fixação até a terceira altura sem uso de escada. Seu comprimento pode ser ajustado pela barra extensora ou pelo macaco esticador, contudo existem barras rígidas que ajustam o próprio comprimento através de anéis, os quais fazem parte de sua estrutura, estabelecendo o comprimento adequado.

Acima do convés ou da escotilha os contêineres deverão ser amarrados conforme disposto no plano de peçação. Até a terceira altura só será necessária a utilização do material de amarração, todavia navios capazes de carregar até sete alturas no convés possuem *lashing bridge* até a quarta altura para ser utilizada como base de amarração para as três alturas restantes.

Algumas peças utilizadas na amarração são:

3.2.1-Olhal: peças soldadas ao piso, podem ser fixos ou móveis sendo os últimos mais eficientes, pois ao serem rebatidos permite a estivagem de carga sobre si.

3.2.2-Lashing bridges: estruturas de aço, semelhantes a uma passarela ou pórtico. Elas são localizadas avante e à ré das contra-braçolas, de um bordo até o outro

CAPÍTULO IV

TIPOS DE CONTÊINERES

A ampliação do mercado para o transporte em navio full contêiner reduz o custo de operação possibilitando, assim, que o custo do transporte de carga containerizada seja reduzido o que amplia ainda mais o mercado, pois aumenta a viabilidade econômica desse tipo de transporte para cargas com menor valor agregado. Portanto, para ampliar o mercado além das expectativas de crescimento de produção, diversificaram-se as cargas a serem transportadas em contêiner, isso só foi possível com a criação de vários tipos de contêineres, adaptados às cargas das mais variadas formas e pesos.

Todos os tipos de contêiner são padronizados, no Brasil, pela ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) que adotou o padrão ISO. Afinal, a padronização da ISO é a mais adotada no mundo tanto para os contêineres, quanto nos projetos de construção de navios, caminhões, carretas e vagões de estrada de ferro, além de guindastes e demais equipamentos utilizados no embarque, desembarque e movimentações dos contêineres. Sendo assim a padronização das dimensões dos contêineres, que toma como base os comprimentos de 20' e 40', a largura de 8' e as alturas dos contêineres determinadas em 8' , 8' 6" e 9'6"', permitiu que esses fossem utilizados igualmente em diversas classes de navios, bem como em outros modais. Os contêineres de 20' possuem dimensões reduzidas e estrutura reforçada, por isso, são recomendados para cargas pesadas de menor volume, já os contêineres de 40' são recomendados para cargas de grande volume e pouco peso.

Os principais tipos de contêineres utilizados no transporte marítimo são:

4.1- Contêiner Dry Box:

Contêiner padrão destinado a carga seca, perecível ou não perecível, porém não é indicado a cargas sensíveis a mudança de temperatura, pois sua temperatura flutua conforme

as condições ambientais. Ele possui uma única abertura, ou seja, só pode ser ovado pela mesma, ela é fechada por portas estanques o que lhe confere boa impermeabilidade.

Esse contêiner foi o primeiro e é o mais utilizado até hoje devido sua versatilidade, pois pode ser ovado com cargas secas, em geral, ou com carga líquida, desde que devidamente embalada. Sua versatilidade fez com que o mesmo fosse produzido em larga escala, por isso, é o mais fácil de ser encontrado, portanto o de menor custo.

4.2- Contêiner High Cube:

São contêineres que possuem as mesmas características do Dry Box, exceto pelas suas dimensões, todavia, apesar da semelhança, são facilmente identificados pelas listas em diagonais amarelas e pretas pintadas nos quatro cantos superiores próximo aos corner-holes.

O high cube é destinado às cargas de baixo peso específico, conseqüentemente alto fator de estiva, ou seja, cargas de muito volume e pouco peso. Sua principal característica é possuir 9'6" de altura, o acréscimo de 1' na sua altura aumenta em 13% o volume interno, reduzindo os custos do frete e onerando menos a carga.

Existem high cube com comprimento de 45', 48' e 53' e largura de 2,49 m, ou seja, diferentes das dimensões padronizados pela ISSO, o que gera dificuldades no transporte intermodal e problemas de peça. Por causa dessas desvantagens, poucas empresas aceitam transportar esse tipo de contêiner, por isso, em geral, eles são transportados por navios especiais para evitar uma peça insegura.

4.3- Contêiner para granel sólido

São contêineres com escotilhas na parte superior que permite que sejam ovados¹⁰ com carga seca a granel através de um tubo introduzido nessas aberturas no teto. São fabricados com a tara mínima para tornar economicamente viável o transporte de granel sólido, já que estes possuem um baixo valor agregado. O fato de possuírem especificações semelhantes as do dry Box, permiti que sejam utilizados para carregar carga geral seca o que reduz ainda mais o custo do frete, afinal aumenta a chance de ele não fazer a viagem de retorno vazio.

¹⁰ Ovar ou estufar: ação de armazenar, escora e pear a carga dentro do contêiner.

O transporte da carga seca a granel apresenta uma quebra de estiva basicamente nula, ao contrário da sacaria, assim diminui as despesas de ensacamento e facilita a movimentação dessa carga. Além disso, os contêineres para granel sólido possibilitam que a descarga seja feita por gravidade, através das portas traseiras com o auxílio de um caminhão basculante o que reduz o custo com mão de obra.

Além do contêiner convencional, também são utilizados os contêineres tipo open top modificado para o transporte de carga sólida a granel. O open top modificado possui revestimento interno de madeira para evitar ser avariado pela carga, ele é recomendado para o transporte de carga seca a granel de grandes dimensões, que necessitam de uma abertura maior, ou de grande peso, que só podem ser ovadas por cima devido às especificações do maquinário utilizado, tais como pedra e carvão. Outro contêiner utilizado no transporte do granel sólido é uma variação do contêiner tanque, nesse caso a descarga é feita utilizando ar comprimido.

4.4- Contêineres que permitem a ventilação da carga

Alguns gêneros agrícolas e cargas que liberam gases, calor ou que podem ser avariadas pela presença de umidade necessitam de ventilação para retardar o amadurecimento, dissipar os gases, amenizar o calor e evitar a condensação eliminando a umidade. Assim sendo, os contêineres aptos à transportá-las são os open side e os ventilados (*seavent* e *starvent*) que se encontram especificados abaixo.

4.4.1- Contêiner open side:

Similar ao contêiner padrão possui as laterais totalmente abertas, cobertas com capas removíveis de material sintético, ou portas laterais. Nessas aberturas existem ripas de madeira ou grades que escoram a mercadoria. As laterais completamente abertas facilitam a carga e descarga da mercadoria, além de permitir o transporte de cargas que necessitem de ventilação, como os gêneros alimentícios, pois durante a viagem a capa, em geral, de PVC, pode ser enrolada permitindo a ventilação no interior do contêiner. Esse tipo de contêiner pode ser facilmente adaptado ao transporte de carga viva.

4.4.2- Contêiner ventilado:

O *seavent* utiliza a própria brisa marítima para promover a ventilação no seu interior. Esse contêiner possui furos na parte superior e inferior de suas laterais que são direcionados de tal maneira que ao mover do navio o ar é forçado para o seu interior e circula entre os volumes ali dispostos. As câmaras de ar existentes nas laterais no interior do equipamento forçam o ar para cima fazendo com que ele saia pelos furos na parte superior promovendo um efeito chaminé. No entanto, o *seavent* é projetado para ventilar a carga quando estivado em determinado sentido, portanto se for estivado no sentido contrário pode ser usado para o transporte de carga seca, afinal seu projeto segue todas as especificações referentes ao *dry box*.

O *starvent* conta com dois ventiladores elétricos para promover a ventilação da carga sem o risco de entrar água do mar ou da chuva, pois a ausência dos furos mencionados acima lhe confere uma grande vantagem, a impermeabilidade.

4.5- Contêineres refrigerados

No transporte de cargas perecíveis são utilizados contêineres refrigerados que aumentam a durabilidade da mercadoria permitindo que seu transporte dure vários dias.

O projeto dos contêineres refrigerados são muito semelhantes, eles têm pequenas diferenças entre si que são relativas a seu sistema de refrigeração. No projeto desses contêineres existem estruturas que auxiliam a circulação do ar frio e são utilizados materiais mais leves e que garantem isolamento térmico. A parte estrutural do equipamento é constituída de alumínio de baixo peso e seu revestimento é feito por placas em poliuretano ou fibra de vidro, responsáveis pelo isolamento térmico. O interior é revestido de aço inoxidável, o que lhes confere uma excelente conservação e limpeza, e o piso é constituído de perfis de duralumínio em forma de “T” ou “U”, os quais auxiliam na circulação do ar frio, direcionando-o e distribuindo-o.

Além disso, para garantir a refrigeração adequada da carga, o monitoramento das condições internas do equipamento deve ser feito diariamente. A temperatura da carga, umidade, percentuais de gás carbônico e ozônio são fornecidos pelos sensores *datalogger* do próprio contêiner através de um *display* e a alteração de qualquer um desses elementos pode auxiliar na detecção de algum defeito, dessa forma ele poderá ser reparado antes de ocorrer a avaria.

Esse acompanhamento é essencial para garantir a qualidade da carga, por isso, o próprio equipamento possui um “disco de registro de temperatura” que documenta a temperatura desde o momento da estufagem, dia a dia. Desta forma, se forem registradas temperaturas fora das especificações referentes ao carregamento, sabe-se que a carga está avariada e sobre a responsabilidade de quem ocorreu a avaria, podendo acionar o seguro ou, em caso de negligência, o responsável pela avaria.

Os contêineres refrigerados são subdivididos em quatro tipos o contêiner *reefer*, o contêiner hipobárico, *non-eletric reefer container* e os contêineres insulados que serão detalhados a seguir:

4.5.1- Contêiner integrado ou *reefer*

Possui sistema de refrigeração próprio, embutido no contêiner de forma que esse mantenha as dimensões padronizadas pela ISO, ou seja, a unidade de refrigeração é associada ao equipamento. Assim sendo, esse dispositivo é responsável pela perda de capacidade de carga, tanto em volume quanto em peso líquido, e pelo o aumento da tara, o que aumenta o custo do frete. Ele está localizado numa das extremidades e é alimentado por uma fonte de energia elétrica de 220V, 380V ou 440V, fornecida pelo porto, pelo terminal, pelo navio ou por uma unidade *clip on*, que será exposta adiante.

Os contêineres integrados após a ovação devem estar plugados à energia sempre que possível, pois o não funcionamento de sua unidade de refrigeração faz com que ocorra um aumento de temperatura de 2°C a cada 24h para cargas congeladas e 2°C a cada 12h para cargas resfriadas, considerando que o contêiner seja mantido fechado. Portanto, quando não há *plug* disponível para o mesmo no terminal é utilizado o *clip on*, unidade portátil chamada *Genset (generator setting)*, um gerador a base de óleo diesel capaz de manter um contêiner *reefer* funcionando por 5 dias. A utilização desse equipamento é sujeita a uma tarifa adicional de utilização que onera o frete da carga.

As cargas refrigeradas devem ser submetidas a uma temperatura constante durante toda a viagem para garantir sua integridade, por isso, durante a ovação do contêiner deverá ser deixado um espaço livre na parte superior do equipamento, o *plenum*, que permitirá a circulação do ar frio garantindo a conservação de toda a carga. Logo, a carga deverá ser estufada respeitando o limite de altura máxima demarcado por uma faixa vermelha, pintada nas anteparas internas, distando de 12 a 15 centímetros do teto. O desrespeito a esse limite de

altura poderá impedir a circulação do ar, congelando parte da carga e causando o aumento de temperatura do restante da carga que se encontra além do obstáculo.

Além das avarias causadas por problemas técnicos no sistema de refrigeração ou por obstáculos à circulação do ar frio, a carga pode ser avariada também pela formação de gelo que ocorre quando a água penetra no equipamento por problemas de vedação. Sendo assim, as borrachas de vedação das portas devem ser inspecionadas regularmente para garantir a impermeabilidade do equipamento.

4.5.2- Contêineres hipobáricos ou *super freezer*:

Estruturalmente são similares ao contêiner *reefer*, no entanto não possuem unidade integrada de refrigeração, o que lhes confere maior capacidade volumétrica para a carga e menor tara. Sua fonte de resfriamento está localizada na parte superior, desta forma os gases frios gravitam para a parte inferior passando por toda a carga, por isso, ela deve ser ovada em bancadas com prateleiras ou ganchos de forma que o fluido frio possa mover-se ao seu redor.

O sistema de refrigeração do *super freezer* funciona a base do sistema de dióxido de carbono líquido ou sólido ou do sistema de nitrogênio líquido, tanto um quanto o outro é injetado periodicamente no equipamento por uma válvula ligada a um termostato. Eles se encontram armazenados em cilindros, os quais podem estar incorporados nas dimensões ISO ou podem ser fixados externamente. O sistema deve ser fechado enquanto houver gente trabalhando no contêiner e ao abri-lo deve-se aguardar a saída dos gases porque esses podem causar asfixia.

Esses contêineres são destinados ao transporte de carga criogênica, podendo atingir a temperaturas de até -60°C . São mercadorias altamente perecíveis que exigem condições muito específicas para sua preservação, por isso, necessitam do sistema a vácuo, do sistema de umidificação e do sistema de exaustão para garantirem o rígido controle de temperatura, umidade e percentual tolerável de CO_2 . Conclui-se, assim, que esse sistema de criogenia requer uma tecnologia avançada que necessita de manutenção periódica gerando alto custo operacional, o que justifica o alto custo do aluguel deste equipamento.

4.5.3-*Non-Electric Reefer Container*

O sistema de criogenia do *Non-Electric Reefer Container* não é tão complexo quanto o utilizado no super freezer e, por isso, não é tão eficiente quanto, possibilitando apenas o transporte de cargas congeladas, resfriadas e perecível. Sua vantagem sobre o contêiner reefer é que ele tem maior capacidade de carga e menor custo operacional, pois não necessita de energia elétrica para o funcionamento de seu sistema de refrigeração e é economicamente viável ao transporte de carga geral, ou seja, mesmo não havendo carga refrigerada na viagem de volta poderá ser estufado com outro tipo de carga.

Nesse sistema de refrigeração o gás carbônico pressurizado é introduzido mecanicamente no contêiner com a finalidade de produzir gelo seco sobre uma espécie de *bunker* na parte superior, formando assim uma fonte de refrigeração. A quantidade de gás carbônico a ser injetada é calculada considerando-se o tamanho do contêiner e a temperatura requerida, sendo uma única carga suficiente para manter a temperatura por até 20 dias.

4.5.3- Contêiner insulado:

O contêiner insulado não possui sistema de refrigeração próprio, sendo necessário que se mantenha ligado a uma unidade *clip on* em terra e que seja acoplado a planta de refrigeração do navio quando estivado. Esse contêiner possui duas aberturas com válvulas na cabeceira, através das quais se conectam com o tubo de refrigeração, localizado nas paredes do porão, por intermédio de um dispositivo pneumático, o acoplamento greenco. As válvulas são responsáveis por permitirem a entrada e saída de ar quando ligadas a planta e impedir a saída do ar frio durante a operação e a estadia no terminal.

Como já foi explicado no tópico sobre sistema de refrigeração do navio, as plantas de refrigeração do navio podem ser de dois tipos: *conair* e *stalicon*, sendo a último mais complexo e mais caro, pois possibilita a refrigeração isolada de cada contêiner. Por outro lado, o primeiro permite a refrigeração de uma coluna inteira de contêineres e, por isso, as temperaturas devem ser próximas e não pode haver carga odorífica para evitar a contaminação.

Como foi constatado anteriormente, os contêineres insulados são estivados no porão, um local de difícil acesso, o que dificulta o monitoramento da temperatura. Sendo assim, por questão de segurança, esse acompanhamento é feito a distância. O terminal para registro das temperaturas dos contêineres durante a viagem fica no passadiço, no CCC (centro de controle de carga) e na praça de máquinas, no CCM (centro de controle de máquinas)

Para o transporte seguro das mais diversas cargas líquidas e do gás liquefeito foi necessária a utilização do contêiner tanque, que com sua estanqueidade garante que a carga não seja contaminada e ainda evita vazamentos e conseqüentemente a contaminação do meio ambiente.

4.6- Contêiner tanque

Nos projetos dos tanques são utilizados os materiais mais adequados considerando-se a carga a ser transportada, de forma a conferir aos mesmos estanqueidade, evitando que ocorram vazamentos ou corrosões. No entanto, a armação ao redor do tanque, o frame, é invariavelmente constituído de aço e obedece as dimensões padrões estabelecidas pela ISO, por esse motivo, pode ser manipulado e estivado como qualquer contêiner o que torna a operação mais eficiente reduzindo o custo do frete.

O contêiner tanque é destinado ao transporte de carga líquida ou gasosa a granel, podendo inclusive transportar carga IMO, desde que seja capaz de mantê-la dentro de suas especificações para proporcionar um transporte seguro da mesma. As variações desse equipamento possuem diferentes características como o sistema de controle de temperatura, revestimento de fibra de vidro para evitar os efeitos dos raios solares e outras características que o tornam eficiente no transporte das mais variadas cargas. Assim sendo, a IMO criou três classes de contêiner tanque com as características exigidas para que fossem adequados ao transporte de carga perigosa.

4.6.1- Contêiner-tanque classe IMO

Contêiner-tanque IMO 1

Estão aptos ao transporte de líquidos corrosivos, tóxicos e inflamáveis.

Com capacidade média de 20.000 litros, possuem medidores de temperatura e de pressão e sistema de corte de emergência operado à distância, além de válvulas de escape de pressão e vácuo. Esses itens de segurança são necessários devido à periculosidade da carga. Dependendo das especificações da carga podem oferecer isolamento térmico, essencial ao transporte dos líquidos inflamáveis, e sistema de aquecimento a vapor ou elétrico.

Contêiner-tanque IMO 2

São destinados ao transporte de líquidos de médio risco, ou seja, bebidas alcoólicas, pesticidas e outros. Nota-se que é adequado ao transporte de bebidas potáveis, tendo em vista que obedecem as especificações de segurança das mesmas .

Com capacidade média de 22.000 litros possui isolamento térmico e sistema de aquecimentos a vapor ou elétrico

Contêiner-tanque IMO 5

Destinado ao transporte de gases, principalmente os gases pesados, Tem capacidade média de 17.000 litros.

Contêiner-tanque- IMO 7

Destina-se ao transporte de gases criogênicos para tanto possui uma estrutura capaz de suportar baixíssimas temperaturas. Esses equipamentos podem transportar de 8.000 a 20.000 litros.

4.6.2- Contêiner Non hazardous tank

Como o próprio nome diz, são destinados a cargas que não oferecem risco em seu transporte. Com capacidade média de 20.000 litros, possuem estrutura simples, muitas vezes sem isolamento térmico e sem sistema de aquecimento a vapor ou elétrico.

4.6.3- Contêiner tanque-frigorífico

Próprio para o transporte de carga líquida refrigerada ou congelada, esse equipamento é a solução ideal para o transporte de sucos cítricos, vinho e cerveja.

Com capacidade média de 18.000 litros, é um equipamento muito sofisticado e portanto possui um aluguel caro. Assim como os demais contêineres refrigerados, é

constituído principalmente de alumínio com revestimento interno em aço inoxidável e o isolamento térmico é obtido com painéis de manta de poliuretano ou fibra de vidro. Porém o sistema de refrigeração é mais moderno, pois através de um sistema automático, controlado por sensores, injeta gás no circuito refrigerante, dessa forma a alternância de temperaturas do mesmo possibilita controlar rapidamente a variação da temperatura do produto transportado.

4.7- Contêiner para cargas de formas irregulares.

Cargas que ultrapassam as dimensões dos contêineres em altura, largura e comprimento, podem ser transportadas nos contêineres *open top*, *flat rack* e plataforma porque esses se adequaram as formas irregulares dessas cargas possibilitando o transporte seguro das mesmas.

4.7.1- Contêiner *Open top*:

Contêiner semelhante ao padrão, porém não possui teto sendo a parte superior coberta por lona de PVC amarrada ao equipamento com cabos flexíveis de polietileno ou polipropileno. Essa característica o torna mais vulnerável a avarias por roubo ou violação da carga, por isso, algumas vezes são colocados cadeados nos cabos de amarração da cobertura.

Esse equipamento é próprio ao transporte de cargas que pelo seu peso excessivo impossibilita o uso da empilhadeira na estufagem, tornando obrigatório que a ovação seja feita pela parte superior por equipamentos especializados em carga de grande peso. Além disso, é muito útil no transporte de cargas que por suas formas irregulares ultrapassam a altura padrão do equipamento, afinal se elas fossem estufadas em um *Dry Box* produziriam grande quebra de estiva, essa perda de espaço aumentaria o custo do transporte para o embarcador tornando economicamente inviável esse tipo de transporte para cargas com baixo valor agregado.

O *open top* de 40' é também chamado de *Open Canvas Top* (OCT), uma vez que possui uma estrutura reforçada para transportar cargas mais pesadas apesar de seu comprimento. Outra peculiaridade do contêiner *Open top* é a sua versão de meia altura, com 20' de comprimento e 4'4'' de altura, esse equipamento possui dimensões reduzidas e estrutura reforçada porque se destina às cargas de alta densidade, ou seja, carga de grande

peso. Nesse caso a carga pode ser ovada pela parte superior ou pelas portas, onde existe uma rampa que possibilita o uso da empilhadeira.

4.7.2- Contêiner *flat rack*:

São contêineres com piso reforçado que possuem apenas as cabeceiras, sendo essas dobráveis ou não, as dobráveis podem possuir um mecanismo de molas que facilita rebatê-las. Os equipamentos com cabeceiras dobráveis têm menor custo operacional porque ao serem transportados vazios ocupam menos espaço, podendo ser remontadas até cinco unidades dobradas para que ocupem o espaço de um contêiner padrão.

A ausência das anteparas laterais exige certos cuidados na ovação do contêiner para que a carga seja transportada de forma segura. Sendo assim ela deve ser amarrada ao contêiner por cabos de aço com uma das extremidades encostada em uma das cabeceiras e a outra escorada por uma cunha de madeira. Como a carga fica muito exposta, em alguns casos, são usadas capas de PVC para cobri-las, protegendo-as das intempéries do tempo.

O contêiner *flat rack* é destinado ao transporte de cargas pesadas que devido as suas formas irregulares ultrapassem as dimensões padrões do contêiner em altura e largura. Quando ultrapassam as medidas do equipamento, a carga impossibilita que outro contêiner seja estivado no *slot*¹¹ ao lado ou que seja remontado, por isso, deve ser estivada na última altura a uma *row* da extremidade do navio. Essa é a posição ideal porque é segura e impede a ocupação de apenas dois *slots* laterais ou um, caso a carga seja amarrada de forma que ultrapasse apenas uma das laterais do contêiner, essa técnica pode ser utilizada quando a carga é pouco maior que os limites laterais do contêiner.

4.7.3- Contêiner *flat rack* com montante.

Uma variação do *flat rack* no qual as cabeceiras foram substituídas por montante, vigas de aço localizadas nas quatro extremidades do piso, eles são dobráveis facilitando o transporte do contêiner vazio. A vantagem desse contêiner é possibilitar o transporte de cargas que

¹¹ Slot é o espaço no navio destinado ao contêiner, ele é determinado por um sistema de três coordenadas: bay, row e tier.

ultrapassem o limite do contêiner, também em comprimento, devendo ser estivados, preferencialmente nas *bays* de vante ou de ré para não ocupar a *bay* consecutiva.

4.7.4- Contêiner plataforma ou *flat*:

O contêiner plataforma não possui anteparas laterais, ou seja, é constituído apenas do piso. Sendo assim a fixação da carga depende exclusivamente da amarração da mesma ao contêiner, por isso, por questão de segurança, algumas cargas podem ser ovadas no contêiner quando o mesmo já estiver estivado no navio.

Esse equipamento transporta cargas longas e/ou pesadas, as quais por suas formas irregulares não podem ser transportadas em contêineres fechados, ou seja, cargas que ultrapassem as dimensões dos contêineres em altura, largura e, principalmente, em comprimento. Essas cargas ocupam os *slots* vizinhos e se forem mal posicionadas podem impossibilitar o uso de uma *tier* inteira, sendo assim o imediato deverá escolher uma posição para esse contêiner de forma a comprometer o menor número de *slots* possível.

O contêiner *flat* também é utilizado no transporte de *heavy lifts*¹², por isso, seu piso é reforçado e ao contrário da maioria dos contêineres, o contêiner plataforma de 40' é mais reforçado que o de 20', podendo transportar cargas pesadas apesar de seu comprimento. Para suportar esse esforço estrutural o contêiner de 40' tem maior espessura que o de 20' que deve ser considerado na estimativa da altura da carga para que esta não ultrapasse o limite de altura previsto se for o caso.

4.8- Contêiner Livestock:

Animais vivos também podem ser transportados em contêineres especiais que oferecem a estrutura necessária para mantê-los em segurança e garantir certo conforto. O contêiner específico para o transporte de carga viva é o *livestock* que funciona como uma jaula, lembrando que, como já foi mencionado, o contêiner *open side* pode ser adaptado ao transporte dessa mesma carga.

¹² Heavy lift: carga de grande peso, por exemplo, máquinas indivisíveis.

O projeto do *livestock* leva em consideração que a carga viva possui algumas necessidades, por isso, ele possui uma estrutura que garante boa ventilação e iluminação, além de possuir conexões para a rede elétrica e para instalação hidráulicas que auxiliam o tratador na limpeza do espaço. Essas características são necessárias para manter o animal vivo e saudável durante toda a viagem.

O contêiner pode ser dividido internamente sendo adaptado ao transporte de mais de um animal de espécies diferentes, outra modificação possível é o reforço da porta que se faz necessário no transporte de animais de grande porte que sejam capazes de arrombá-las.

CAPÍTULO V

MAQUINÁRIO USADO NA OPERAÇÃO PORTUÁRIA

Durante a operação em si, a carga é movimentada no porto e do porto para o navio, essas operações requerem equipamentos sofisticados, os quais permitem uma movimentação rápida e segura do contêiner. Tanto os portos quanto os navios se adaptaram às operações, deste modo, a movimentação de carga pode ser realizada por equipamentos de bordo ou equipamento portuário.

O equipamento pertencente aos navios tem alto custo de instalação e manutenção, por outro lado possibilita que os mesmos operem em qualquer porto independente da infraestrutura local. No entanto, em geral, são usados os equipamentos portuários instalados nos terminais especializados na operação de contêineres chamados TECON.

Os equipamentos utilizados na movimentação da carga são:

5.1- Guindaste de bordo

O guindaste de bordo, em geral, está localizado a meia-nau¹³ do navio e a meio navio, contudo existem alguns navios em que os guindastes se encontram num dos bordos. Essa disposição restringe o bordo de operação e representa um sobrepeso que deve ser compensado com lastro para não gerar uma banda permanente. Um maquinário deste a bordo tem alto custo de instalação, de manutenção e operacional e representa uma perda de porte líquido do navio por causa de seu peso, por isso, para obter o menor número possível de guindastes, eles foram dispostos de forma a operarem duas *bays* consecutivas simultaneamente.

¹³ Meia-nau: região a meio navio.

A movimentação do contêiner com o guindaste de bordo pode ser perigosa, pois a incidência de vento ou a imperícia do guindasteiro podem produzir o movimento pendular. Essa oscilação pode ocasionar avarias ao contêiner, a carga e ao navio, além de acidentes pessoais que podem ser responsáveis por grandes prejuízos.

5.2- Gantry Crane (guindaste de pórtico ou ponte rolante)

O *gantry crane* é um guindaste de pórtico¹⁴ de bordo dotado de lanças telescópicas que após a atracação se movem em direção ao porto aumentando seu alcance sobre o pátio do terminal.

Durante a operação ele se movimenta ao longo de todos os porões, deslocando-se longitudinalmente sobre trilhos localizados nos bordos do navio. A movimentação da carga é efetuada através de movimentos verticais e horizontais, assim a movimentação se torna mais segura que a do guindaste convencional, pois evita o movimento pendular da carga promovendo a estivagem segura do contêiner na células guias sem avariá-las ou avariar o contêiner.

Eventualmente, esse aparelho é utilizado na movimentação de carga geral não containerizada, por esse motivo, possui cobertura para proteger a mercadoria.

5.3- Portêiner

O guindaste de pórtico como pode ser chamado, é um equipamento de tecnologia avançada que realiza os movimentos nos sentidos vertical e horizontal de forma a evitar o movimento pendular, proporcionando uma operação mais segura. Em geral, ele possui um equipamento chamado *spreader*, que se ajusta automaticamente ao contêiner fixando-o por toda a sua parte superior reduzindo ainda mais o movimento oscilatório.

Esse equipamento realiza a movimentação do contêiner entre porto e navio e seu alcance é limitado pelo tamanho de seu pórtico, afinal ele está operando no sentido transversal ao navio. Objetivando acompanhar o aumento das bocas dos navios esse equipamento teve

¹⁴ Pórtico: estrutura elevada sobre colunas.

suas dimensões aumentadas e suas últimas gerações são classificados como panamax¹⁵ e pos-panamax¹⁶ tal como os navios.

A operação pode ser controlada e acompanhada pelo terminal de vídeo existente na cabine de controle, assim o operador pode visualizar o terminal, o convés e as células guias do convés ou do porão controlando toda a operação sem auxílio do homem de portaló¹⁷. Além disso, ele também é capaz de controlar o embarque, desembarque e a movimentação dos contêineres pelas ruas do TECON através do computador localizado em sua cabine que passa as informações diretamente ao sistema de controle do terminal.

5.4- Transtêiner

O transtêiner é um pórtico sobre trilhos ou rodas, sendo o último mais eficiente, pois possui maior liberdade de movimento. As rodas do transtêiner são articuladas e se movimentam em várias direções independentemente umas das outras, o que confere ao equipamento um surpreendente poder de manobra. Por outro lado, os trilhos têm menor custo de manutenção e são muito eficientes.

O equipamento em questão possui um sistema de movimentação de contêiner semelhante ao portêiner realizando os movimentos nos sentidos vertical e horizontal e utilizando o *spreader* para evitar os movimentos oscilatórios. No entanto, essa máquina é utilizada, exclusivamente, no terminal sendo responsável por fazer a movimentação vertical do contêiner para a carroceria do caminhão ou da carreta e por retirá-lo da mesma levando-o até a rua a qual é destinado podendo fazer remontes de até sete alturas.

5.5- *Straddle Carrier*

O *straddle Carrier* pode se locomover sobre trilhos ou sobre rodas, é destinado à operação no terminal e possuem *spreader* assim como o transtêiner. Porém ele só é capaz de

¹⁵ Panamax: é um termo que designa os navios que, devido às suas dimensões, alcançaram o tamanho limite para passar nas eclusas do Canal do Panamá.

¹⁶ Pós-panamax: é um termo que designa os navios que, devido às suas dimensões, ultrapassaram o tamanho limite para passar nas eclusas do Canal do Panamá.

¹⁷ Homem do portaló: profissional pertencente ao terno de estiva, que tem a função de coordenar a operação a partir do portaló, a entrada do navio.

fazer a movimentação vertical do contêiner para a carroceria do caminhão ou da carreta e de retirá-lo da mesma levando-o até a rua onde será remontado.

5.6- Empilhadeira:

É um equipamento motorizado capaz de içar os contêineres e transportá-los pelo pátio do terminal, ela também é utilizada na ovação de contêineres. Sua maior desvantagem é a necessidade de espaço para manobra.

A maioria das empilhadeiras possuem uma espécie de garfos, o *fork lift*, que encaixam no *fork lift pocket*, uma abertura na base do contêiner para içá-los e transportá-los com segurança. Quando os garfos estão localizados adiante da empilhadeira só é possível o transporte e remonte de contêineres vazios. Sendo assim foram projetadas empilhadeiras com acoplamento lateral e com *spreader*, que possibilitaram içar o contêiner junto à antepara lateral do equipamento e pelo topo, respectivamente, possibilitando o transporte de contêineres ovados e o remonte dos mesmos até a quarta altura.

5.7- Reachstacker:

Assim como a empilhadeira o *reachstacker* só opera no terminal, necessita de espaço para manobra e possui um *spreader* que possibilita içar o contêiner pela parte superior. Entretanto esse equipamento tem maior capacidade de remonte, podendo remontar até oito alturas dependendo do peso do contêiner. Nesse caso o operador deve consultar o terminal para saber até que altura pode remontar determinado contêiner, pois se passar da mesma o peso do contêiner pode fazer a máquina tombar.

CAPÍTULO VI

LOGÍSTICA

A logística é basicamente a inteligência capaz de gerenciar a operação. Apesar de todas as adequações físicas que favoreceram o transporte da carga containerizada, a eficiência dessa atividade se deve à logística nela envolvida. A implementação do sistema de portos *feeder* e *hub* e a logística empresarial tanto em relação aos contêineres quanto em relação à operação em si, foi responsável pelo aumento da velocidade da operação reduzindo custos.

6.1- Sistema de portos *hub* e *feeder*

O navio *full* contêiner é um navio de grandes proporções o que possibilita a redução de custo porque à medida que o tamanho do navio aumenta, a participação do custo fixo no custo total diminui de 42% para 26%. Isso ocorre como resultado da redução de diversos fatores, como o custo de capital por Contêiner, a razão entre a tripulação e a capacidade de carga dos navios, o consumo de combustível por unidade de carga transportada e o valor das taxas portuárias por TEU.

Apesar da redução de custos, o aumento do tamanho dos navios resulta, conseqüentemente, em perda de flexibilidade operacional, pela redução do número de portos em que eles podem atracar. Ou seja, a utilização do navio *full* contêiner é limitada pela infraestrutura portuária capaz de recebê-los, assim quanto maior o navio, maior a exigência de calado dos canais de acesso e dos berços de atracação dos portos. Essa limitação é um problema para as companhias de navegação, pois atualmente elas prestam o serviço porta a porta, oferecendo um transporte da carga da origem ao destino. Por isso, objetivando solucionar esse problema, os terminais foram divididos em dois tipos chamados *Feeders* (terminais regionais ou alimentadores) e *Hub Ports* (terminais concentradores).

Terminais Alimentadores

São terminais regionais de menores dimensões, os quais recebem navios de menor porte, navios *feeders*, que fazem o transporte de contêineres entre os terminais regionais e os portos concentradores, por isso, esses portos também são chamados de portos distribuidores.

Terminais Concentradores

São portos que promovem a ligação entre as rotas regionais e nacionais com as principais rotas do tráfego marítimo, pois possuem infra-estrutura para operar uma grande quantidade de contêineres e para receber navios *full* contêineres de grande porte. Sua instalação exige elevados investimentos, porque requer modificações estruturais, a compra de sofisticados equipamentos mecânicos de movimentação de contêineres e o desenvolvimento de uma logística eficiente.

A concentração da carga é necessária para tornar rentável o uso desses mega navios, possibilitando que haja um número suficiente de carga para justificar suas despesas de atracação e reduzir os portos de escala dos mesmos. Sendo assim, os terminais concentradores recebem, em suas instalações, contêineres dos portos feeder ou dos diversos modais terrestres, os quais serão encaminhados aos navios de grande porte e posteriormente distribuídos para outros portos, por outro lado a carga desembarcada é enviada para o mercado interno.

Portos com escala direta

Existem ainda portos que não se enquadram como concentradores, nem como alimentadores, pois sua carga é destinada a um porto para onde é diretamente transportada, sem escalas. Os portos com escala direta possuem um volume de carga suficiente para gerar um mercado que permita rota(s) direta(s) entre as suas instalações com seus parceiros no outro extremo, sem uma alternativa mais barata a esse tráfego. Caso os custos se tornem incompatíveis com as alternativas este porto tornar-se-á um porto feeder.

6.2- Gerenciamento do contêiner

A primeira preocupação da gerencia é em relação ao contêiner que por seu alto custo levanta a discussão sobre o que é mais vantajoso comprar ou alugar. Na compra do contêiner

a empresa arca com o valor de seu projeto estrutural, as vistorias para sua classificação, o registro no BIC Code (*Bureau International de Container*) e o valor de depreciação, além dos custos de reparo e armazenagem, por isso, a maioria das empresas de navegação optam por possuírem 50% de seus contêineres e alugarem os outros 50%, desta forma a empresa reduz custos com aluguel e aproveita a flexibilidade do mesmo. A vantagem do aluguel é que o contêiner pode ser alugado considerando a necessidade imediata do transportador e quando não for mais necessário é devolvido ao locador, de maneira que a empresa não tenha gastos com sua armazenagem ou manutenção.

Quanto à segurança o contêiner requer alguns cuidados por parte das transportadoras, afinal ele é um equipamento caro que fica exposto às intempéries do tempo e que corre grande risco de avarias na movimentação, durante as travessias, na estufagem de carga, que exceda seu limite de peso, ou até na armazenagem, quando um número excessivo de contêineres pode ser estivado sobre ele gerando um sobrepeso. No caso de avarias graves, o reparo pode ser impossível ou economicamente inviável, sendo necessária a compra de um novo contêiner, seja para repor a propriedade ou para ressarcir o proprietário, no caso do aluguel. Portanto, para evitar esse prejuízo, é recomendável que se faça um seguro para o equipamento.

O seguro do contêiner pode sempre ser feito com a companhia de seguro ou no caso do contêiner alugado há a opção de fazê-lo diretamente com a empresa de *leasing*¹⁸, afinal durante o aluguel a responsabilidade sobre a integridade do equipamento é do locador. O tipo de contrato mais usado é o que cobre avarias e/ou perda total, porque é uma forma de proteger o armador de despesas altíssimas e que, em geral, não são de sua responsabilidade direta, já que o contêiner passa por diversas situações no ciclo de importação e exportação.

Em todo o caso a avaria do contêiner deve ser evitada, portanto o contêiner deve ser bem peado, principalmente, em navios convertidos, onde a peação não é tão segura. Além disso, para evitar a violação, devem ser estivados, tanto no navio quanto no terminal, com as portas fechadas estando próximas ou niveladas umas contra as outras. No caso de contêiner estufado com carga valiosa, deve ser estivada num local de difícil acesso com a porta soldada, se possível, para evitar furtos ou roubos.

Outra medida de segurança importante é quanto à exigência da documentação adequada, onde deve constar o número do lacre para garantir que não houve violação da

¹⁸ Leasing é um contrato através do qual a *locadora* (a empresa que se dedica à exploração de *leasing*) adquire um bem escolhido por seu cliente (o *locatário*) para, em seguida, alugá-lo a este último, por um prazo determinado.

carga. No entanto, o lacre só cumpri sua função se ele for confiável, ou seja, não corrosivo e com numeração facilmente identificada. No recebimento da carga os recibos devem ser assinados de forma clara identificando os contêineres aos quais se referem e a numeração dos lacres e selos devem ser conferidas, sendo uma evidência fundamental no caso de avaria, pois permite descobrir onde ocorreu a violação da carga.

A responsabilidade do transportador vai além do transporte aquaviário, por isso, devem ser selecionados armazéns, depósitos e terminais apropriados que garantam a segurança e o resguardo do contêiner e da carga. Desta forma, o depósito deve ser um local cercado, bem iluminado, principalmente à noite, guardado por profissionais de segurança e com apenas uma entrada e uma saída, vigiada o tempo todo, e com um confiante sistema de alarme. No caso de contêineres estufados com mercadoria valiosa ou que ofereça risco, ele deve ser estivado próximo a cabine do vigia.

Após o uso do contêiner, por ocasião de sua devolução ou sua reutilização, o equipamento deve estar limpo e em boas condições, ou seja, sem defeitos e com boa ordem estrutural. Os resíduos da carga anteriormente transportada devem ser removidos cuidadosamente e a ovação da carga a ser transportada deve obedecer alguns requisitos. A carga deve ser escorada e peada de forma a permanecer firme, a despeito do movimento do navio. Além disso, o peso deve ser distribuído, de forma a evitar que se concentre no centro do contêiner, mantendo-o equilibrado.

6.3- Logística da empresa de navegação.

Logística da operação de navio full contêiner:

A empresa de navegação é dividida basicamente em três setores o setor comercial, setor de operações e o setor de planejamento, que em conjunto gerenciam todas as etapas da operação do navio full contêiner garantindo que ela seja cada vez mais produtivas e rentáveis. O processo produtivo e seus resultados são revisados mensalmente, assim localizam-se os pontos de baixo desempenho para melhorá-los e realizar a reformulação dos mesmos.

O setor comercial é responsável por negociar o transporte da carga, produzindo no ato da contratação o Booking, que consiste na reserva do espaço para o transporte da carga mediante o adiantamento de parte do frete. O booking é usado como base para o gerenciamento de toda a operação, afinal, para todos os efeitos, ele fornece uma previsão da

carga que será embarcada, informando seu porto de destino, tipo de carga e outros dados relevantes ao planejamento e execução da operação.

O setor de operações é responsável pela coordenação da operação do navio, assim sendo ele utiliza o Booking para informar o terminal a quantidade de carga a ser embarcada e solicitar a reserva de um pátio que comporte tal quantidade. O TECON estará disponível para receber a carga a partir da abertura de gate, dez dias antes da chegada do navio, e a receberá até o dead line, que se dá três dias antes do embarque. A partir desse dia a carga deverá ser desembarcada, ou seja, liberada pela alfândega, até 24 horas antes do início da operação.

Após a liberação, o terminal emite para a companhia de navegação o contêiner *breakdown*, no qual estão listados os contêineres que efetivamente serão embarcados. Esse documento é utilizado no desenvolvimento do plano de carga (*bay plan*) e é a partir dele que o operador portuário elabora a locação dos contêineres na ponte de embarque. Desta forma, é possível posicioná-los de maneira que a movimentação seja facilitada e agilize a operação.

O responsável pela confecção do plano de carga mencionado acima é o setor de planejamento, por isso, é importante que este mantenha contato direto com o terminal, o que o permitirá acompanhar a movimentação de todos os contêineres de seu interesse e planejar o carregamento antes da chegada da embarcação, encurtando a sua estadia.

O plano de carga é a representação física da distribuição dos contêineres, o qual é elaborado considerando-se os seguintes elementos: os portos de embarque e desembarque, incompatibilidade de carga, estabilidade do navio, segurança e outras variáveis. Em geral, ele é representado no formato *bay plan*, no qual a localização dos contêineres é dada por um sistema de coordenadas que utiliza os seguintes elementos: *bay*, *row* e *tier*.

Nessa sistemática os porões são divididos em *bays*, com dimensões exatas para a estivagem de contêineres 20', que serão numeradas, de proa a popa, utilizando-se numeração ímpar. No caso, em que duas *bays* consecutivas são usadas na estivagem de um contêiner de 40', sua numeração é dada pelo número que se encontra entre os números correspondentes às *bays* usadas, portanto, um número par. Por exemplo, se um contêiner de 40' é estivado nas *bays* 15 e 17, a *bay* correspondente a ele é a de número 16.

As *rows* são formadas pelas células guias, dividindo os porões no sentido transversal. Quando existe uma quantidade ímpar de *rows*, a central toma a numeração "00", a partir daí a numeração é feita normalmente, ou seja, do centro para os bordos, sendo usada numeração ímpar para boreste e par para bombordo.

As pilhas de contêineres são divididas em *tiers* ou camadas, sendo enumeradas por números pares. A numeração do cobro ao convés parte do número “02”, porém os contêineres estivados acima do porão são enumerados por números decimais sendo a casa decimal correspondente ao número de alturas no porão mais uma unidade, ou seja, quando o porão tiver sete alturas o decimal usado será o 80. Além disso, a enumeração das pilhas estivadas acima do porão possuem uma peculiaridade, partindo do número 80 para *tiers* estivadas no convés e 82 para *tiers* estivadas na escotilha, usando como exemplo o navio com sete alturas no porão.

Tendo em vista que a operação do navio full contêiner é muito rápida e envolve um grande volume de carga, o planejamento do carregamento foi delegado ao “cargo planner”, porém a responsabilidade continua sendo do imediato, por isso, o plano só é executado após ser revisado e assinado pelo mesmo junto ao comandante.

O “*cargo planner*” é um profissional familiarizado com as formas de unitização da carga, seus materiais e complementos de peça que o permite identificar espaços e arranjos para uma correta estivagem da carga. O *planner*, como é chamado, trabalha exclusivamente no escritório, onde se utiliza de softwares sofisticados para auxiliá-lo no cruzamento de informações, que o permite determinar a melhor forma de estivar a carga.

6.4- Logística de vazios

Além da operação do navio o setor de operações também gerencia a logística de vazios, que tem como objetivo a redistribuição dos contêineres com o menor custo garantindo sua reutilizando. O sistema usualmente aplicando é o FIFO (*first in first out*), ou seja, os primeiros contêineres a chegarem são os primeiros a saírem, assim nenhum contêiner permanece muito tempo inoperante. Essa sistemática é de grande importância porque reduz um dos maiores custos operacionais da empresa, o frete morto, que é o valor pago pelo transporte de contêineres vazios, os quais não geram lucro, já que sua produtividade é nula.

O remanejamento dessas unidades é inevitável, pois há uma grande tendência de acúmulo de vazios em determinados portos e escassez em outros, por causa do número desigual de importação e exportação. Sendo assim, a logística de vazios deve ser eficiente para que não seja preciso alocação de mais contêineres por ocasião de sua escassez, enquanto outros se encontram armazenados em terminais onde se acumularam, gerando custo de armazenagem para a empresa.

Objetivando a rapidez na devolução do contêiner vazio, para que esse seja estufado novamente evitando o aluguel de novas unidades, foi criado o “*demurrage*”, uma penalidade aplicada pela demora na devolução do mesmo. O “*demurrage*” é uma multa cobrada pela empresa de navegação por ocasião da sobrestadia, que começa após o “*free time*”, ou seja, após o tempo dado ao recebedor para que ele providencie a desova do contêiner. No entanto, no caso de avarias, a empresa deve ser notificada, pois os custos do *demurrage* podem ser repassados ao responsável e caso a empresa seja responsabilizada o *demurrage* poderá ser suspenso.

CAPITULO VII

A SITEMÁTICA DO TECON

A operação do navio full contêiner exige a adequação das áreas portuárias, para que estas ofereçam infra-estrutura a fim de possibilitar e agilizar a operação tornando-a economicamente viável. Por exemplo, os portos precisam ser dragados regularmente para que seu calado seja suficiente para possibilitar a atracação das últimas gerações de navio full contêiner com segurança.

Os terminais de contêiner demandam um investimento inicial significativo e o custo de manutenção é alto, afinal a movimentação do contêiner exige equipamentos específicos que precisam ser modernizados de tempos em tempos para acompanhar o aumento do navio e o aumento da demanda. Além disso, com o crescente transporte de carga unitizada em contêineres, se fez necessário uma maior quantidade de equipamentos e a constante modernização dos mesmos para garantir mais eficiência na operação. Assim sendo, os equipamentos ficam cada vez mais velozes, sofisticados e maiores, permitindo o remonte de mais contêineres e adquirindo um maior alcance que acompanha o aumento da boca do navio.

Apesar de todo o gasto com a estrutura física do TECON (terminal de contêineres), o maior investimento se dá na área de logística que planeja a operação para obter o melhor aproveitamento dos recursos disponíveis. O terminal se utiliza de softwares de última geração para auxiliar os operadores na coordenação da operação, porém a agilidade da movimentação da carga depende da imediata identificação e localização dos contêineres a serem embarcados. Além disso, o plano de carga deve distribuí-la de forma a garantir a maior eficiência no uso dos equipamentos disponíveis.

7.1- Identificação dos contêineres

O objeto de trabalho do TECON é o contêiner e para permitir maior rapidez na movimentação dos mesmos é necessário que estes sejam facilmente identificados. Os contêineres possuem siglas e numerações que podem ser utilizados para este fim.

O BIC Code (*Bureau International de Container*) é um órgão controlador com a finalidade de padronizar as siglas e as nacionalidades dos contêineres, a ele cabe registrar as marcas de identificação e autorizar o seu uso. O sistema de identificação é composto pelos seguintes códigos:

Código do proprietário:

Quatro letras do alfabeto latino, sendo a última letra sempre U, a qual sugere que as letras que a precedem estão registradas no BIC podendo ser utilizadas apenas por aquele *armador*.

Número de série:

É composto por seis algarismos arábicos, caso a numeração não atinja seis algarismos, se completa antepondo-se à esquerda, tantos zeros quantos necessários. Esse número está localizado a direita do código do proprietário e é utilizado juntamente com este último no cálculo do dígito verificador. Sendo assim na ausência tanto de um como do outro o contêiner não poderá ser embarcado porque torna impossível o cálculo do dígito verificador ou de controle

Código de dígito de controle ou verificador:

Número arábico inscrito dentro de um quadrado a direita do número de série ou separado deste por um hífen. Ele é calculado a partir de números atribuídos ao código do proprietário e serve para verificar se houve alguma adulteração no código do proprietário ou número de série do contêiner.

Código do país de registro do contêiner:

Constituído por duas ou três letras, na porta do contêiner, identifica o país de origem do contêiner. Ele não é registrado no equipamento, nos casos em que é utilizada a codificação alfanumérica no código do tipo de contêiner.

Código de identificação dos tipos de contêineres e dimensões:

Composto de quatro dígitos que informam, respectivamente, comprimento, altura e o tipo de contêiner, que podem ser identificados por dois sistemas: o numérico e o alfanumérico.

- 1- Sistema numérico atribui um código de dois números ao tipo de contêiner
- 2- Sistema alfanumérico: atribui um código com uma letra e um número ao tipo de contêiner.

Esses códigos devem estar afixados ao menos na porta do contêiner e serão utilizados nos contratos e documentos referentes a eles, no plano de carga e, obviamente, no centro de controle do terminal, no qual eles estarão vinculados as suas principais características e a seu endereço no terminal.

7.2- Localização dos contêineres no terminal

O terminal recebe e armazena milhares de contêineres a espera do navio de destino e para garantir a localização dos mesmos, os TECONs utilizam um sistema próprio para a orientação dos operadores. O pátio do terminal é dividido em ruas que possuem vagas enumeradas onde são empilhados os contêineres, assim é possível atribuir um endereço ao contêiner. Durante a movimentação do contêiner sua localização pode ser atualizada em tempo real, por intermédio de um computador existente na cabine dos equipamentos, essa informação é enviada diretamente ao centro de controle do TECON e é verificada mais de uma vez por dia por um conferente a fim de corrigir possíveis erros.

Na atracação do navio a ponte de embarque é preparada para a operação da seguinte forma: Os contêineres são empilhados conforme o plano desenvolvido pela equipe de coordenação de operação do terminal, de modo que a estivagem dos mesmos nos *slots* pré-determinados seja facilitada. Nesse plano os contêineres são empilhados ao contrário da estivagem prevista no navio, ou seja, os que ficarão em baixo no navio ficam por cima nas pilhas do pátio, pois serão os primeiros a serem estivados. As pilhas de contêineres de 20' e

de 40' são separadas, tendo em vista que os contêineres de 40', que ficarão por cima no navio, não poderiam ser estivados em baixo dos contêineres de 20', pois sofreriam avarias.

7.3- Distribuição de carga a bordo

No navio a localização do contêiner é possível através do plano de carga que, como já vimos, é uma representação gráfica da distribuição dos contêineres pelos diversos porões e conveses do navio. A posição do contêiner não é definida aleatoriamente, pois para o desenvolvimento do plano de carga do navio *full* contêiner são levados em consideração os seguintes elementos:

1. Primeiramente a GM¹⁹ requerida pelo navio para a viagem em questão;
2. Estabilidade estática transversal;
3. Estabilidade longitudinal;
4. Esforços longitudinais;
5. Momentos de flexão e torção;
6. Porte bruto;
7. Rotação dos portos;
8. Verificar quais são os contêineres vazios;
9. Previsão de cargas futuras;
10. Embarque de cargas perigosas;
11. Embarque de contêineres *Reefer* ;
12. Embarque de contêineres Insulados no sistema de refrigeração *Conair*;
13. Embarque de contêineres Insulados no sistema de refrigeração *Stalicon*;
14. Compatibilizar as alturas dos contêineres de 8'6'' e *high cube* ;
15. Compatibilizar os embarques dos contêineres *over-width, over-length, over-height, imo-class, reefer, vazios, etc.* Usando símbolos nos *slots general plan*;
16. Não estivar contêineres de 20' sobre contêineres de 40';
17. Não ultrapassar 2° de compasso e 5° de banda durante as operações de carga;e
18. Estivar os contêineres no convés considerando *normal-stow* ou *centre-stow*.

¹⁹ GM ou altura metacêntrica é a distância entre o centro de gravidade do navio e seu metacentro, a GM determina a condição de estabilidade do navio.

Dentre os elementos citados destacam-se a rotação dos portos e o embarque de cargas futuras para a logística, já que essas considerações no desenvolvimento do plano de carga possibilitam que se evite a remoção do contêiner para o embarque ou desembarque de outro contêiner, pois esse procedimento, além de onerar a operação, faz com que a mesma seja mais demorada. Outra questão que deve ser observada na confecção do plano de carga, é a distribuição de contêineres de maneira que todo o equipamento disponível na operação possa ser utilizado ao mesmo tempo, por isso, é indicado que a carga a embarcar ou desembarcar em determinado porto seja distribuída em diversas porções possibilitando a operação de vários portêiners simultaneamente.

Tendo em vista que a estadia do navio *full* contêiner deve ser o mais curta possível para garantir um baixo custo operacional, nota-se a necessidade da operação ser feita de forma rápida, porém sem preterir a segurança. Conclui-se, portanto, que a rapidez no embarque e desembarque de carga é obtida através da coordenação da operação promovida pelo terminal, da estrutura e equipamentos disponíveis e do desenvolvimento de um plano de carga eficiente.

CAPÍTULO VIII

VANTAGENS E DESVANTAGENS DO EMPREGO DO CONTEINER NO TRANSPORTE DE CARGA.

As vantagens da conteneurização obviamente sobrepõem-se às desvantagens, afinal esse é o tipo de unitização de carga mais empregado e mais eficiente do mundo. No entanto ambas devem ser analisadas para que se tenha uma visão ampla e realista desse tipo de frete para que se observe que sua eficácia é relativa e depende da mercadoria a ser transportada.

8.1- Vantagens

As vantagens da utilização do contêiner no transporte de carga são aquelas comuns às várias formas de unitização de carga, porém o contêiner por sua estrutura rígida e seus diversificados tipos oferece algumas vantagens sobressalentes que veremos a seguir.

Tendo em vista que o contêiner é adequado ao transporte intermodal, ele pode ser ovado ainda na produtora, o que reduz o custo de embalagem e rotulagem, principalmente, nos casos em que o contêiner é transportado porta (exportador) a porta (importador). Esse procedimento evita a manipulação da carga durante o transporte, o que diminui o índice de avaria e torna dispensável o trabalho da capatazia e do conferente de carga, amortizando o custo com mão-de-obra, inclusive, a utilizada na movimentação da carga, nas dependências da empresa exportadora.

O uso do tipo de contêiner adequado a carga permite um melhor controle de qualidade da mercadoria, sobretudo, as perecíveis, garantindo sua integridade. E ainda, o contêiner é capaz de proteger a carga contra intempéries, abrigado-a de chuvas, nevascas, vento, água do mar e outros. Além disso, o contêiner garante a segurança da mesma, sendo lacrado após a ovação, o que inibi a violação da carga evitando avarias por perda, furto ou roubo. Desta

forma a mercadoria pode ser estocada em área descoberta, ou seja, o contêiner é um armazém seguro para carga durante a viagem.

Outra vantagem desse equipamento é que ele é pouco manipulado, o que reduz o índice de avaria a carga e aos equipamentos de operação do navio e do terminal de contêineres, bem como diminui o risco de acidentes com os profissionais que atuam nessa atividade. A operação de contêineres minimiza o tempo do transporte entre produtor e consumidor, porque sua movimentação é realizada por equipamentos sofisticados que permitem a implementação do transporte intermodal, inclusive, sob condições climáticas adversas. Sendo assim, a proteção oferecida por essa unidade de transporte permite sua estufagem pelo exportador, diminuindo a probabilidade de avarias pela manipulação da carga e reduzindo os custos de capatazia.

8.2- Desvantagens

A containerização é um dos métodos de unitização mais caros comparados aos demais modos de acondicionamento de carga. O contêiner é um equipamento caro com alto custo de manutenção e reparo e que exige a utilização de equipamentos sofisticados para sua movimentação. Sendo assim, sua flexibilidade operacional é restringida pela infra-estrutura do terminal.

A companhia de navegação que opera contêineres arca com despesas relativas à compra e aluguel dos contêineres, além dos custos de reparo, reposição e retorno dessas unidades. A operação de contêineres depende do desenvolvimento de uma logística, a qual estabelece a criação de setores com a função de gerenciar o controle e a locação dos contêineres, e, também, a redistribuição de vazios, tendo como consequência elevados custos administrativos. A logística otimiza os processos e tem o objetivo de reduzir o número de frete morto, transporte do contêiner ao local de estufagem, responsável por aumentar o custo operacional do frete.

A unitização da carga em contêineres onera o frete, alterando o valor final da mercadoria, porque inclui o valor do aluguel do contêiner e a, eventual, cobrança do *demurrage* pela demora na desova e na devolução do mesmo. Além disso, a tara do contêiner é incorporada no peso total da carga para a cobrança do frete e seu espaço interno não é inteiramente aproveitado, pois na maioria das cargas ocorre a quebra de estiva.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A evolução de técnicas, equipamentos, materiais e infra-estrutura dos terminais, ou seja, dos elementos envolvidos na operação de navio full contêiner, objetivaram a redução dos custos operacionais tornando o frete acessível à diversas mercadorias. No entanto, apesar da considerável diminuição de custo, o frete de contêineres continua sendo uma das mais onerosas técnicas de transporte de carga.

Sendo assim, a containerização da carga causa o aumento do valor final da mercadoria, por isso, não é economicamente viável para o transporte de carga de baixo valor agregado, pois ocasiona a perda de competitividade no mercado. Portanto, a utilização do contêiner deve ser avaliada caso a caso para determinar sua viabilidade e a adequação deste a determinada mercadoria.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COELHO, Adilson. **Técnicas de Transporte Marítimo-1**. Volume-I. Rio de Janeiro: CENTRO DE INSTRUÇÃO ALMIRANTE GRAÇA ARANHA-CIAGA.

FRAGELLI,Guilherme Accioly. **O desenvolvimento da containerização e seus efeitos no comércio internacional e nos portos**. Rio de Janeiro: Universidade Gama Filho- CEPAC, 2004.

OLIVEIRA, Carlos Tavares de. **Portos e Marinha Mercante: panorama mundial**. São Paulo: Aduaneiras, 2005.

ROGRIGUES, Paulo Roberto Ambrósio. **Gestão estratégica da armazenagem**. São Paulo: Aduaneiras, 2003.

LOREDO, Marcelo de Carvalho. **Os Hub Ports no norte da Europa e no Brasil: realidade, ideais e comparações**. Rio de Janeiro: Universidade Gama Filho- CEPAC, 2004.