

2. Terminais de Contêineres

2.1. Operação de um Terminal de Contêineres

Terminais portuários convencionais e especializados podem ser diferenciados por suas características operacionais. Notteboom (2008) diz que enquanto num porto convencional a necessidade de área não é grande, num terminal especializado em contêineres as atividades demandam grande espaço físico. Num porto convencional existe pouca automação e mecanização de equipamentos, havendo forte dependência de mão de obra. Já num terminal de contêineres observa-se forte mecanização e automação de atividades com o objetivo de diminuir cada vez mais a dependência de mão de obra. Um bom exemplo disto são os caminhões desenvolvidos para operarem sem motoristas, guiados por ondas de rádio e percorrendo rotas mapeadas via GPS (sistema de posicionamento global) dentro dos pátios. A improvisação e a adaptação são características básicas da operação de um terminal convencional já que ele opera qualquer tipo de carga que se apresentar. Em um terminal especializado em contêineres, tudo é planejado com o auxílio de sistemas, o pátio segue organização estrita a fim de reduzir custos e diminuir movimentações desnecessárias de cada unidade. Usualmente, estes terminais costumam ter foco apenas em navios de contêineres não operando outros tipos de embarcações.

Numa visão objetiva, um terminal de contêineres é um terminal portuário especializado na operação de carga, e descarga de navios, armazenagem e serviços acessórios ligados a cargas containerizadas. Nele são operados navios específicos chamados de porta-contêiner ou contêineiros e que navegam por rotas pré-estabelecidas por seus proprietários, transportando mercadorias diversas acondicionados em contêineres entre os diversos terminais espalhados pelo mundo. Tais rotas podem ser diretas, isto é o contêiner é embarcado em um determinado navio na sua origem, permanecendo nele até o seu destino, ou indiretas quando para que ele atinja seu destino é necessário que em algum ponto seja transbordado de um navio para outro que segue a direção desejada.

Os contêineres chegam e saem do terminal portuário por via rodoviária, ferroviária ou marítima. São diferenciados em função do regime aduaneiro

aplicado a eles: exportação, importação e cabotagem (navegação costeira). Operacionalmente a segregação das unidades dispostas no pátio se dá por navio a embarcar, porto de destino, peso, tipo de carga e etc. Isto tem objetivo de diminuir a movimentação desnecessária dos contêineres em terra evitando custos extras.

Na via marítima, os navios, de acordo com sua janela de operação (agendamento prévio junto ao operador portuário), chegam à barra do terminal recebendo autorização para atracação em determinado berço ou cais. Caso não haja berço disponível, o navio deve aguardar fundeado ao largo da costa até que a autorização para atracação seja dada. De maneira geral, quando atinge um limite superior pré-definido (baseado em cálculo matemático que demonstra que o valor total pago em multas para armadores por tempo de espera de navios para atracar compensa o custo de capital para investimento em ampliação da capacidade de atracação destes que, se ampliados antes do tempo, incorreriam em custos com ociosidade). Assim é feita a comparação entre o custo com multas e o custo de capital atrelado à ociosidade de berços, este tempo de espera é o principal fator demonstrativo da necessidade de ampliação de capacidade de um terminal pela construção de novos berços.

O planejamento de operações do terminal, com conhecimento prévio do plano de carga (embarque e desembarque de contêineres) já terá selecionado o quantitativo de pessoal de terra e equipamentos necessários para a operação. Esta se inicia pelo desembarque de unidades e é finalizada com o embarque, a fim de evitar remoções a bordo desnecessárias e garantir o menor tempo possível de permanência no porto para esta embarcação, o que é essencial neste negócio, tanto para o armador, que tem como objetivo menor tempo possível de permanência atracado, como para o terminal, pois com o berço livre pode negociar outra janela de atracação com outros armadores.

A figura 1 exemplifica um mapa de janelas, e é o principal indicador dos serviços atendidos pelo terminal (rotas de navios), sua consignação média por escala (percebida pelo espaço entre os retângulos coloridos), seu intervalo de escalas e a disponibilidade de oferta para outros serviços/armadores.

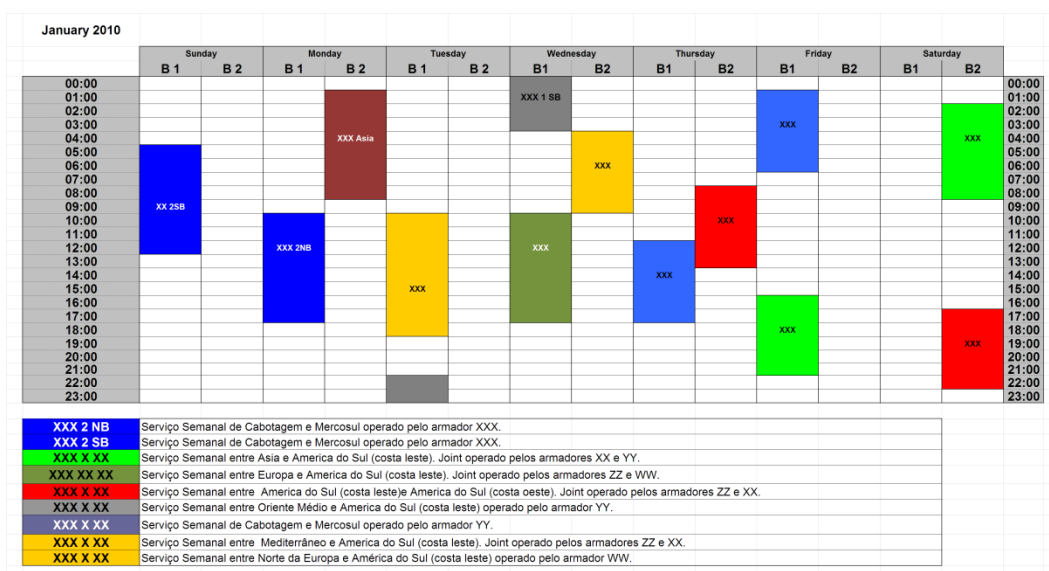


Figura 1 – Exemplo de mapa de janelas de operação de um terminal de Contêineres - autor

Ainda no que diz respeito à atracação de navios, a viagem que eles estão realizando, os portos de origem e de destino, seu tempo estimado de chegada à barra, de atracação e de saída do terminal, o berço que deverão atracar, o armador, o serviço a que atendem são parte integrante do *line up* (figura 2). Embora os armadores utilizem os chamados práticos (profissionais especializados em pilotar o navio em águas abrigadas dentro de baía e ao longo do canal de acesso ao porto e atracar e desatracar as embarcações) para conduzir o navio ao entrar na baía e até a atracação, estes não possuem influência na programação dos navios, sendo solicitados pelo armador no momento em que a programação de atracação é definida. Este documento é disponibilizado pelos terminais, normalmente em suas páginas na internet, para que todos os interessados em cargas ou navios possam também se programar. A correta distribuição das viagens e horários pelos armadores tem papel fundamental na viabilidade da utilização do modelo de *hub port*, já que, para ele, o cumprimento de escalas e conexões tem implicação direta no tempo de trânsito das cargas transportadas. O exemplo da figura 2 retrata o *line up* real de um terminal portuário brasileiro, tendo sido por esta razão, substituído seu nome pelas letras XXX.

VESSEL'S SCHEDULE AT PORT XXX													REVISED 31/8/2010 22:35
BERTH 01	VOY	FROM	TO	DEADLINE	ETA	ETB	ETD	AGENT	OWNER	SERVICE	LOA	MOORAGE	
BERTH 02	VOY	FROM	TO	DEADLINE	ETA	ETB	ETD	AGENT	OWNER	SERVICE	LOA	MOORAGE	
M/V MONTE TAMARO	031W	DUR	SSZ	30/8/2010 17:00	31/8/2010 16:00	31/8/2010 23:00	1/9/2010 14:00	WILSON SONS	MAERSK	NGX1WB	272	PORTSIDE	
BERTH 03	VOY	FROM	TO	DEADLINE	ETA	ETB	ETD	AGENT	OWNER	SERVICE	LOA	MOORAGE	
M/V CSAV ROTTERDAM	235W	IBB	SSZ	27/8/2010 12:00	30/8/2010 20:30	31/8/2010 03:20	31/8/2010 18:00	LIBRA	CSAV	CONOSUR	176	PORTSIDE	
M/V ALIANÇA SANTOS	015N	SSZ	SSA	31/8/2010 17:00	1/9/2010 09:00	1/9/2010 13:30	TBC	ALIANÇA	ALIANÇA	ALTC1NB	200	PORTSIDE	
EXPECTED VSLs	VOY	FROM	TO	DEADLINE	ETA	GATE OPEN	STATUS	AGENT	OWNER	SERVICE	LOA	OWNER PLANNER	
M/V ANEMONE	032S	SUA	PNG	1/9/2010 12:00	31/8/2010 17:00	25/8/2010 12:00	Open	WILSON SONS	HAPAG	SAEC2SB	221	HAPAG	
M/V MSC ORIANE	016R	SSZ	ANR	24/8/2010 17:00	31/8/2010 19:00	1/9/2010 19:00	Finished	MSC RIO	MSC	NWC	277	VILMAR BARBOSA	
M/V MSC ROSÁRIA	021R	SSZ	SUA	27/8/2010 17:00	2/9/2010 07:00	20/8/2010 17:00	Finished	MSC RIO	MSC	WMED	277	DANIEL VIANNA	
M/V SANTA GIOVANNA	001R	MVD	ANR	1/9/2010 17:00	2/9/2010 13:00	25/8/2010 17:00	Open	MSC RIO	MSC	SPAIN	181	MÁRCIO	
M/V MSC GEMMA	015R	SSZ	SUA	2/9/2010 17:00	3/9/2010 20:00	26/8/2010 17:00	Open	MSC RIO	MSC	WMED	277	SILVANE NAVARRO	
M/V LOGIN PANTANAL	031N	SSZ	VIX	3/9/2010 12:00	4/9/2010 17:00	27/8/2010 12:00	Open	LARIMAX	LOGIN	ATLANT SUL	174	MANOEL GOULART	

Figura 2 – Exemplo de Line Up de navios em um terminal de Contêineres - autor

No navio, os contêineres são seqüenciados de acordo com critérios pré-definidos como porto de destino, peso, especificidade da carga, (se houver, tais como refrigeradas, com conteúdo químico ou explosivo, etc.), sempre com objetivo de evitar a movimentação desnecessária delas no próximo porto (escala), caso não seja este seu destino.

Como equipamentos de cais podem ser usados portêineres (comumente chamados de PT) ou *mobiles harbour cranes* (conhecidos como MHC). Ambos são guindastes específicos para embarque de contêineres, o que confere a operação maior rapidez e produtividade do que se usados guindastes de bordo. O PT é um guindaste auto-propulsor movimentado sobre trilho alimentado por energia elétrica, com capacidade de carga de 50 toneladas para contêineres e 70 para cargas de projeto. Possui automação diversificada a qual o torna o equipamento muito mais rápido e confiável. Já o MHC é um guindaste auto-propulsor sobre rodas e alimentado por combustível (diesel), com capacidade de carga de 40 toneladas para contêineres e 100 toneladas para cargas de projeto. Equipamento mais lento, porém, com a vantagem de se movimentar com uma maior mobilidade sobre o píer. Muito indicado nas operações que envolvam cargas de projeto acima de 60 toneladas.

No cais os contêineres são colocados diretamente em carretas especiais para o transporte interno de cargas que são direcionadas para os locais no pátio onde cada unidade deverá ficar armazenada até sua saída do terminal, por terra se

importação, ou por outro navio se transbordo. Nestes locais, equipamentos de terra como RSs (*reach-stackers*) ou RTGs (*rubber tired gantry cranes*) tanto um quanto o outro espécies de empilhadeiras, retiram os contêineres das carretas colocando-os no pátio e empilhando-os de acordo com o planejado. As RS são empilhadeiras com lança para movimentação de contêineres, com capacidade de carga de 45 toneladas e de 5 alturas de empilhamento. Sua vantagem em relação ao RTG quando se refere à agilidade de movimentação de contêineres em locais diversificados do pátio. Já os RTGs são guindastes sobre rodas para movimentação de contêineres no pátio com capacidade máxima de carga de 45 toneladas e de 5 alturas de empilhamento. Sua vantagem em relação às RSs quando se refere à movimentação de contêineres nas ruas dos blocos, minimizando o número de remoções e tornando o pátio mais compacto, isto é, adensando a área e promovendo seu aumento de capacidade. A este processo é dado o nome de carrossel e o número de máquinas de retro-área e de carretas é definido de acordo com o número de contêineres que serão movimentados pelo equipamento de cais e seu posicionamento no pátio. O número de máquinas de cais alocadas a cada navio depende da disponibilidade de praça, ou da concentração de carga a bordo e da divisão feita pela área de planejamento de acordo com a produtividade desejada para este navio e o número de movimentos totais planejados.

Todo o processo é controlado por sistemas informatizados e gerenciado pelos participantes, normalmente via rádio.

Na via terrestre, os contêineres podem chegar ou sair do terminal. As portas de entrada, ou saída, são chamadas de portões ou *gates* e dão acesso aos caminhões que vêm retirar cargas desembarcadas no terminal ou depositar unidades que serão embarcadas por ele. Para o transporte de cargas vindas de terra são utilizados caminhões ou trens, que podem ou não retornar carregados. Para atendimento às composições ferroviárias há planejamento prévio, sendo destinadas a essa operação pessoal e equipamentos de retro-área necessários de acordo com o número de unidades. Já para caminhões este atendimento é feito por ordem de chegada no portão de acesso. Se em momentos de pico o ritmo de chegada estiver maior que o de atendimento é formada uma fila de caminhões que esperam sua vez de serem atendidos. Com objetivo de minimizar este evento, os

terminais mais modernos já trabalham com um sistema de agendamento via internet, onde, de acordo com o número de equipamentos e pessoal disponíveis, são definidos os horários para atendimento com intervalo determinado para cada carreta. Exemplo: em determinado horário, podem ser agendados atendimentos para até 04 carretas por vez, a intervalos de 20 minutos. Em outro horário, apenas 02 carretas por vez a intervalos de 25 minutos e assim sucessivamente. Desta maneira, os transportadores conseguem por sua vez planejar melhor suas atividades, reduzindo o tempo de espera e o terminal gerencia melhor seus recursos de acordo com as premissas estabelecidas.

Para melhor gerenciar a operação, administrando os recursos disponíveis em cada atividade é importante que sejam definidos indicadores ou pontos essenciais de acompanhamento do funcionamento de um terminal de contêineres como os exemplos apresentados na tabela 1. Os dados provêm de uma pesquisa desenvolvida por Rios e Maçada (2003) com executivos do setor e são usados para estabelecimento de prioridade na elaboração e planejamento de operações de um navio. Estão ordenadas pelo seu grau de importância para decisão. Na seção 2.3 são apresentados exemplos de indicadores operacionais, além de suas fórmulas de cálculo, de acordo com o interesse da administração, eles podem ser ordenados por prioridades como demonstram as tabelas 1 e 2.

Tabela 1 – Ordenação das variáveis (berço) segundo seu grau de importância para decisão - conforme Rios e Maçada (2003)

Importância para a Decisão	Variáveis	Médias
Mais importantes	Tempo Médio de Operação de Navio	6,27
	Número de Guindastes	6,23
	Média de contêineres por ano	6,13
Importância Intermediária	Número de berços	5,50
Menos importantes	Tempo médio para atracação	5,37
	Taxa de ocupação dos berços	5,23
	Número de Caminhões	5,13
	Número de navios por ano	4,83

A tabela 2 contém indicadores referentes à operação de pátio que, embora receba menos atenção, é tão ou mais importante que a operação de navios, já que ela é responsável por todo o processo de organização e preparação de áreas para recebimento de contêineres e para embarque daqueles destinados a cada navio que

será atendido. Além de apoio a navios, estão incluídas na atividade de pátio o gerenciamento de contêineres vazios até seu escoamento, atendimento a carretas externas para depósito ou retirada de contêineres e atendimento à inspeção alfandegária.

Tabela 2 – Ordenação das variáveis (pátio) segundo seu grau de importância para a decisão - conforme Rios e Maçada (2003)

Importância para a Decisão	Variáveis	Médias
Mais importantes	Layout do pátio	6,20
	Tamanho do pátio para contêineres	5,93
	Tipos de equipamentos no pátio	5,90
	Tempo de contêiner de exportação no pátio	5,73
	Número de equipamentos no pátio	5,73
Importância Intermediária	Número (altura) de contêineres na pilha	5,43
	Tempo de contêiner de importação no pátio	5,03
Menos importantes	Tempo médio de operação dos equipamentos de pátio	4,73
	Número de caminhões	4,50
	Tempo médio de operação dos caminhões	4,27
	Tipos de contêineres	3,97

Entretanto, cabe ressaltar que uma vez que cada terminal possui suas especificidades, a determinação de indicadores deve ser feita de forma criteriosa para que sejam definidos aqueles que a empresa realmente necessita acompanhar e que, se bem gerenciados, trarão ganhos reais.

2.2. Tamanho e Operação de um *Hub Port*

A principal diferença entre um porto padrão e um *hub port* reside no objetivo deles. Enquanto o porto padrão tem sua movimentação pautada em cargas com origem ou destino geograficamente próximo a ele, o *hub port* movimenta cargas de diversos destinos e origens, recebendo navios de grande porte, também conhecidos como navios mãe, desembarcando as unidades de transbordo e transferindo-as aos diversos navios de menor porte. Estes navios serão os responsáveis por distribuí-las ao longo da costa regional e também realizam o movimento inverso, isto é, recebendo as unidades advindas dos diversos navios menores que escalam ao terminal, armazenando-as e, posteriormente, embarcando-as novamente nos navios maiores que farão as

viagens intercontinentais. Num sistema organizado idealmente, no outro extremo da viagem do navio de grande porte haverá também um porto com características similares que atuará da mesma maneira, tornando a utilização destes navios a mais adequada. Características de navios de grande porte são: transportar um volume acima de 4.800 TEUs (twenty-feet equivalent unit), reduzindo seu custo unitário; navegar por longas distâncias, aproveitando sua vantagem em termos de velocidade e autonomia; operar com o menor número de escalas possível; manter em tempo mínimo o período de atracação de modo a alcançar os resultados de economia de escala previstos na ocasião da decisão de investimento em um navio de grande porte.

O número e o tamanho de hubs em uma região ou continente são definidos pelo volume total movimentado. Na figura 3 pode-se entender melhor como são classificados os terminais no mundo. Portos do tipo feeder são aqueles menores, com pouco volume movimentado que não atraem rotas de longo curso direcionadas para eles e que por isso recebem e escoam cargas com apoio de hubs. Portos de rota direta são aqueles que, em função do volume ou de algum acordo comercial possuem rotas de longo curso direcionadas para eles, o que não o impedem de utilizar o apoio de portos concentradores quando existam cargas cujo destino final não são atendidos pelas rotas que escalam estes terminais. Hubs sub-regionais, regionais e Mega ou Globais são terminais que funcionam efetivamente como hubs, com a única diferenciação por volume movimentado e, como consequência disto, pelo número de rotas que escalam cada um deles.

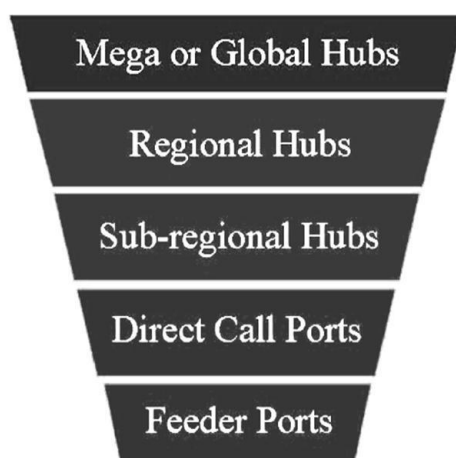


Figura 3 – Estrutura hierárquica dos portos - conforme Korpela e Lehmusvaara (1999)

Embora nada impeça um terminal hub de operar cargas que o tenham como origem ou destino final, o mercado interno dos hubs não possui relevância. A tendência é que a ênfase operacional e comercial seja dada a cargas de transbordo, uma vez que, se movimentassem todos os tipos de carga, tornar-se-iam competidores de terminais que pela especificidade de atuação, devem ser seus parceiros. Tal ação é descrita como o princípio da complementaridade, descrito por Yap (2006). Esta aproximação entre os terminais de uma mesma região traz benefícios para todos, já que os portos concentradores significam a obtenção dos ganhos de escala pretendidos pelos armadores. Aos terminais satélites (aqueles que localizados ao redor, ou na área de influência, do *hub port*) cabe servir às indústrias dentro de sua esfera de atuação, de modo a importar ou exportar produtos acabados ou matérias-primas para elas, gerando cargas adicionais. Estas, posteriormente, serão transportadas para o hub, onde sofrerão transbordo para outro navio, para então seguirem para seus destinos finais. Ao mesmo tempo estes terminais adjacentes agregam valor para seus clientes, ofertando os serviços acessórios de armazenagem e ova/desova.

Por outro lado, a existência de uma quantidade razoável de carga atrelada a um terminal hub interessa a seus administradores, uma vez que, como as cargas de transbordo não possuem vínculo com o porto concentrador, os armadores podem modificar rotas, alterar escalas, e distribuir seus navios para outros terminais que sejam mais competitivos ou que ofereçam melhores condições comerciais. Estas cargas, conhecidas como carga âncora, contribuem sobremaneira para retenção dos serviços regulares no terminal.

No porto especializado em transbordo a receita é obtida pela movimentação dos contêineres, uma vez que cada transbordo representa um potencial mínimo de 4 movimentos: descarga do navio mãe, carregamento no navio distribuidor, descarga deste navio no retorno e novo carregamento no navio mãe. O custo decorrente de movimentações adicionais é compensado com a economia de combustível dos navios e o de arcar com rotas diretas para todos os portos da região, nem todas escalas sendo viáveis. Evidente que nem todas as rotas e cargas são balanceadas assim, ocorrendo em muitos casos práticos a necessidade de logística reversa para suprir demanda de contêineres vazios em um local e retirada deles de outro aonde chegaram carregados, mas não foi possível

encontrar carga para retorno. No intervalo de tempo entre os embarques e desembarques, a armazenagem destas unidades é feita em pátio específico para isto e também gera receita. As receitas advindas das cargas âncora são proporcionalmente menores, mas como são garantidas também contribuem para o resultado financeiro do terminal. Ademais, investidores potenciais e armadores buscam por terminais que apresentem potencial de crescimento constante, logo, cada nova escala ou serviço conquistado tem muito valor para a consolidação do terminal que almeja tornar-se um *hub port*, pois como elos cada escala adiciona à oferta do terminal outras conexões, capilarizando cada vez mais sua abrangência territorial e sua área de influência econômica. Pode-se ainda avaliar o estabelecimento de tarifas cobradas atreladas à produtividade. No mercado, o usual é que sejam assinados contratos com metas pré-estabelecidas para produtividade de navios. Uma alternativa a isso seria o estabelecimento de cobranças por patamares. Os armadores provavelmente teriam interesse, já que a diminuição do tempo de porto é, para eles, ponto fundamental.

Outra fonte de receita para o terminal portuário são as operações de contêineres vazios, que podem ser feitas na própria área do terminal, em área de apoio adjacente ou mesmo por um prestador de serviços terceirizados com base de apoio próxima ao porto. Um dos maiores desafios de armadores é gerenciar seus contêineres. O fluxo de movimentação deles ao redor do mundo nem sempre coincide com as rotas e agendas dos navios, já que os contêineres não ficam o tempo inteiro a bordo. São retirados do porto levados ao cliente para serem carregados ou descarregados, necessitam de manutenções ou mesmo podem ficar armazenados em depósitos a espera de utilização. O objetivo principal é que se tenha em todas as localidades unidades disponíveis para atender aos clientes. Para isto os hubs também se constituem num ponto de alta eficiência para armazenagem das unidades vazias, já que diversas rotas escalam o porto e a demanda por vazios pode ser atendida com maior rapidez, já que a distribuição é facilitada pelo volume de operações.

Já as operações de bunkering, ou abastecimento de navios, além de agregarem valor aos serviços prestados pelo terminal que possui esta vantagem, também contribuem para reter os armadores, uma vez que cada vez mais este serviço é visto como um diferencial. Com a evolução dos controles ambientais e o

risco implícito para os terminais de serem associados a desastres ambientais em caso de vazamento de óleo para o mar ou terra, além do prêmio de seguro ser mais elevado quando há abastecimento de navios em um terminal, nem todo porto permite que sejam feitas operações deste tipo em suas dependências. Logo, aqueles que estiverem capacitados para oferecer este serviço terão vantagem competitiva com relação aos que não oferecem. Ao realizar tanto as operações de carga e descarga de contêineres e de abastecimento num só local, os armadores reduzem o tempo parado de seus navios e também eliminam o deslocamento até o local específico para serem abastecidos.

Como será demonstrado no capítulo reservado à revisão bibliográfica, geograficamente a escolha dos hubs por sua localização é definida de forma estratégica, de acordo com: as matrizes de origens e destinos de cargas dentro das rotas estabelecidas, a proximidade com as principais rotas de modo a evitar grandes desvios; distância média para os portos distribuidores; condições geográficas de calado do canal de acesso; berços abrigados de ventos; disponibilidade de máquinas, equipamentos especializados e pessoal para cumprimento das operações. Além disto, a eficiência na operação e gestão, os custos para operação e nível de serviço, acessibilidade e a qualidade apresentada são requisitos fundamentais para a formação de um porto concentrador de cargas. A informatização é fator preponderante no sucesso ou fracasso de um hub e a utilização de sistemas especializados é condição necessária para que o gerenciamento do processo seja feito de acordo com os padrões mundiais. Dentre os principais sistemas conhecidos no mercado podem ser citados: Cosmos, Navis, que possui o sistema SPARCS e o N4, mais moderno e completo, e o Jade. Todos eles permitem o gerenciamento das operações de cais, pátio e de portões de entrada e saída terrestre de cargas.

Na dinâmica envolvendo rotas, conexões e elos desta cadeia logística de navegação que engloba rotas de longo curso e de cabotagem bastante complexas, confiabilidade e pontualidade são requisitos chave neste mercado. Desta forma, o tamanho, velocidade desejada e capacidade de carga dos navios variam de acordo com as condições de navegação nos portos de escala, frequência dos serviços e rotas pré-definidas.

Armadores disputam entre si rotas de maior lucratividade, ou de interesse estratégico para eles, alguns optam por rotas diretas entre hubs que permitem uso de navios maiores, já outros, preferem operar rotas de distribuição de cargas a partir dos hubs e nos portos do seu entorno.

A princípio, quanto maiores as embarcações, mais capacidade têm de atingir maiores velocidades, que obviamente aumentam os custos também, principalmente com combustível, mas, em contrapartida, reduzem o tempo de viagem. Esta é uma das atividades principais do planejador de navios em um armador, controlar os navios em suas rotas, verificando constantemente se estão adiantados ou atrasados, enviando orientações quanto à velocidade ideal de cruzeiro. Tal item é tão importante que em casos extremos algumas escalas intermediárias são cortadas do planejamento inicial, e somente na viagem de volta os navios param no porto cortado durante a ida.

Ao analisar diversos portos especializados em operação de contêineres, verifica-se que pode ser qualificado como um porto eficiente aquele em que a permanência do navio é a mínima necessária para cumprimento da demanda de serviços de carga e descarga. A este tempo é também somado aquele de espera até receber autorização para atracação e o tempo de navegação (ida e volta) no canal de acesso ao porto. A eficiência portuária também é avaliada segundo o desempenho operacional (alcance de produtividade contratada, por exemplo), a qualidade da mão de obra (índice de acidentes e avarias) e o grau de segurança associado à operação.

2.3. Parâmetros de Desempenho – Operacionais e Financeiros

Em terminais portuários, como em outras indústrias, a avaliação de medidas de desempenho para melhoria do gerenciamento se inicia no chão de fábrica, ou nível operacional. Estas medidas são usualmente representadas por um número que quantifica um ou vários atributos de um processo, objeto ou produto cuja comparação e avaliação com benchmarks, parâmetros e /ou dados históricos permita a obtenção de conclusões acerca da eficiência da atividade. De acordo com Bichou (2007), uma métrica de desempenho pode ser classificada em uma das três categorias (individualmente ou em conjunto) de input: tempo, custo ou

recurso. De output: produção resultado ou lucro. Ou medidas compostas, também bastante difundidas: produtividade, utilização e disponibilidade. Pode-se discutir o termo eficiência com foco financeiro ou operacional. A eficiência de custo (baixos custos de produção) e eficiência de capital (baixos investimentos ou custo de capital abaixo da média dos concorrentes). Já na área de produção, este termo é usualmente decomposto em eficiência alocativa, de distribuição e eficiência técnica. Onde eficiência alocativa se reflete na habilidade de alocar melhor os recursos e tecnologias disponíveis. E eficiência técnica significa a habilidade de produzir o nível máximo de resultado considerando certo nível de ferramentas. Nos estudos de eficiência de alocação, considera-se os custos de produção, preços finais e busca-se sempre a melhoria da margem do negócio, seja por minimização de custos ou maximização de resultados. Já a eficiência de distribuição trata da otimização do bem estar ou da escolha de consumo, Wheelwright (1978) apud Bichou (2007).

Entretanto, cada terminal tem suas particularidades e objetivos. Estes fatores devem ser compreendidos antes da definição de que medidas de desempenho serão acompanhadas e qual sua real necessidade. Segundo Bichou (2007), a maior dificuldade é encontrar e definir parâmetros ideais para cada terminal, de forma que os dados sejam realmente comparáveis e possam contribuir para o desenvolvimento daqueles que troquem informações. Como exemplo de intercâmbios, pode-se citar: melhores práticas em design de terminais e *lay out* de pátios e instalações.

Seguem-se alguns indicadores de desempenho utilizados em terminais especializados na movimentação de contêineres (obtidos em um dos terminais pesquisados, mas aplicados em vários deles), suas fórmulas e como são utilizados. Estes são de conhecimento geral e sua aplicação se dá para facilitar o gerenciamento das operações e auxiliar o planejamento do terminal, tanto em termos de movimentação quanto em termos de necessidade de investimentos para adequação. Observa-se que sua utilização é geral e que servem também de parâmetro para comparação entre terminais.

- **Taxa Média de Ocupação**

- ❖ Unidade de medida: % (por cento)
- ❖ Fórmula de cálculo:
$$\frac{\text{somatório do tempo atracado em horas}}{\text{nº de berços}} \div (365 * 24) * (100)$$
- ❖ Utilidade: Verifica o nível de utilização das instalações do terminal ou conjunto de berços

- **Índice Médio de Containerização**

- ❖ Unidade de medida: % (por cento)
- ❖ Fórmula de cálculo:
$$\frac{\text{total em toneladas dos contêineres movimentados}}{\text{total em toneladas de carga geral movimentada}} * (100)$$
- ❖ Utilidade: Indica a taxa de utilização deste tipo de contentor ou embalagem, podendo caracterizar o perfil do terminal ou do porto

- **Atendimento ao Tráfego**

- ❖ Unidade de medida: % (por cento)
- ❖ Fórmula de cálculo:
$$\frac{\text{total de contêineres movimentados no terminal}}{\text{total de contêineres movimentados no porto}} * (100)$$
- ❖ Utilidade: Indica a importância relativa de cada terminal ou conjunto de berços na movimentação contêineres em relação à movimentação total de contêineres no porto

- **Tamanho Médio de Consignação**

- ❖ Unidade de medida: unidades/navio
- ❖ Fórmula de cálculo:
$$\frac{\text{somatório das unidades movimentadas}}{\text{nº de atracações}}$$
- ❖ Utilidade: Indica a característica do tamanho de navio que frequenta o porto, para movimentação de contêiner, em cada terminal ou conjunto de berços

▪ Prancha Média

- ❖ Unidade de medida: unidades/h
Fórmula de cálculo:
$$\frac{\text{somatório das unidades movimentadas}}{\text{tempo atracado em h}}$$
- ❖ Utilidade: Indica a produtividade média de cada terminal ou conjunto de berços, medida em relação ao tempo de atracação dos navios, tomado como tempo de atendimento.

▪ Desbalanceamento

- ❖ Unidade de medida: % (por cento)
- ❖ Fórmula de cálculo:
$$\frac{\text{total em unidades exportadas}}{\text{total de unidades movimentadas}} * (100)$$
- ❖ Utilidade: Indica o desbalanceamento entre Importação e Exportação de contêineres cheios do terminal ou do porto.

▪ Relação Cheio/Vazio

- ❖ Unidade de medida: % (por cento)
- ❖ Fórmula de cálculo:
$$\frac{\text{total em unidades de contêineres cheios}}{\text{total em unidades de contêineres movimentados}} * (100)$$
- ❖ Utilidade: Indica a quantidade útil de unidades movimentadas no terminal ou no porto

▪ Tempo Médio de Espera

- ❖ Unidade de medida: h (hora)
- ❖ Fórmula de cálculo:
$$\frac{\text{somatório do tempo de espera de atracação dos navios}}{\text{quantidade de atracções}}$$
- ❖ Utilidade: Indica o tempo gasto em espera para atracação dos navios porta-contêiner, para cada terminal ou conjunto de berços

- **Quantidade de Atracações**

- ❖ Unidade de medida: unidades/período de tempo
- ❖ Fórmula de cálculo: quantidade de atracções (no período)
- ❖ Utilidade: Indica a quantidade de atracções que compõe a amostragem para o cálculo dos indicadores de desempenho para contêiner num determinado período de tempo

- **Quantidade de Contêineres**

- ❖ Unidade de medida: unidades / período de tempo
- ❖ Fórmula de cálculo: quantidade de contêineres (no período)
- ❖ Utilidade: Indica a quantidade de contêineres que compõe a amostragem para o cálculo dos indicadores de desempenho num determinado período de tempo

Notadamente, existem outras maneiras de se medir a eficiência da operação portuária. Itho (2002), apud Guedes et al (2008), ao analisar a eficiência operacional de oito portos japoneses, baseou-se num modelo com inputs divididos em três categorias: infraestrutura (área do terminal, número de berços), superestrutura (número de guindastes) e número de funcionários e um output (TEUs movimentados por ano). Criando indicadores a partir destes itens.

No âmbito financeiro, conforme Pizzolato (2008), um índice desta natureza oferece contribuições para o entendimento do funcionamento, das operações, da rentabilidade dentre outros aspectos de uma empresa qualquer. Como índices tradicionais podem ser citados: os de liquidez, de endividamento, de atividade ou eficiência operacional e os de rentabilidade e lucratividade. Cada um com seu objetivo, a análise destes indicadores em conjunto permite uma visão bastante apurada da real situação econômica da empresa, principalmente se tal análise se der ao longo não só de um período, mas tomando por base a série histórica de dados de balanço de determinada empresa. Ainda de acordo com Pizzolato (2008), em função da globalização, empresas com foco nos mercados internacionais ou que possuem capital aberto passaram a utilizar alguns índices comuns nestes mercados. Esta atitude facilita o entendimento sobre a situação financeira da empresa e atrai investidores estrangeiros. São eles:

- EBITDA, sigla em inglês que significa lucro antes de juros, impostos (sobre o lucro), depreciações e amortizações.
- NOPAT ou lucro operacional líquido após imposto de renda e contribuição social.
- EVA ou valor econômico adicionado.
- MVA ou valor de mercado adicionado.