

CARREGAMENTO DE CONTÊINERES EM NAVIOS

Andréa Dias Bertolani e Francisco Louzano Leme

Universidade Presbiteriana Mackenzie

Rua Itambé, 45 – Higienópolis

01239-902 - São Paulo – Brasil

andreabertolani@terra.com.br e louzleme@usp.com.br

Resumo

O presente trabalho descreve os métodos de carregamento e descarregamento de contêineres, entre os portos e os navios. São abordados os tipos de terminais de contêineres, os equipamentos de movimentação e os navios porta-contêineres, enfatizando a interação necessária entre eles para uma máxima eficiência. Por fim, relata-se a vital importância de melhoria contínua em termos de tecnologia e modernização das partes integradas do sistema citado, bem como a valorização do transporte marítimo de cargas.

ABSTRACT

This work describes the methods of loading and unloading containers between harbors and vessels. Are presented the types of containers terminals, handling equipment and containers-ships, pointing out the necessary integration among them for a maximal efficiency. Finally, are made considerations on the vital importance of continuous improvement of technology aspects and modernization of all parts integrated in the referred system, and also the increasing value of maritime load transportation.

1 INTRODUÇÃO

Na história do comércio marítimo, a utilização e a padronização das cargas sempre foram uma busca constante, seja através de barris, caixotes e sacas de grãos. Isto porque tal procedimento facilita e simplifica sobremaneira a movimentação e a consolidação das cargas nos porões dos navios. Apesar desses esforços, a produtividade das taxas de carga e descarga ainda permanecia baixa.

Em 1901 o inglês James Anderson divulgou o seu famoso tratado sobre a possibilidade do emprego de "receptáculos" uniformes no transporte internacional, mas somente em 1950 as diversas nações do mundo se conscientizaram desse problema e começaram a ditar normas para essa padronização (www.novomilenio.inf.br, janeiro/2004).

Atualmente o mundo todo está adotando, como padrão, as especificações e dimensões propostas pela *International Standards Organization* (ISO), embora em alguns países as dimensões *American Standards Association* (ASA) ainda sejam aceitas.

As vantagens da containerização são inúmeras: aumento da eficiência carga/descarga, maior controle da carga, menores índices de avaria e, conseqüentemente, maior rapidez na entrega.

Com o uso do contêiner pelos transportadores, estava garantida a unitização da carga. Com a padronização dos contêineres foi possível que o movimento de mercadorias pudesse ser realizado de ponto a ponto, utilizando mais de um meio de transporte, ou seja, a intermodalidade tornando viável o comércio mundial.

A consolidação do transporte marítimo containerizado através dos terminais e navios especializados na movimentação dos diversos tipos de contêineres permitiu que

ao longo da década de 80 houvesse um crescimento substancial deste tipo de transporte marítimo. Desta maneira, o foco principal do processo de containerização mudou para a organização dos serviços portuários, buscando dotar o terminal de infra-estrutura capaz de realizar operações intermodais que possibilitem o fluxo de contêineres entre o porto e o interior (AVERSA, 2001).

As perspectivas de aumento da demanda são ainda maiores, de modo que a estruturação dos serviços portuários torna-se um importante elo de ligação na cadeia de transporte.

2 TERMINAIS DE CONTÊINERES

Um moderno terminal de contêiner é um empreendimento industrial onde uma grande variedade de atividades acontece ao mesmo tempo. Grandes máquinas movimentando-se em todas as direções, equipamentos levantando e movimentando cargas, navios e veículos chegando e partindo. O principal propósito de toda esta atividade é transferir mercadorias em contêineres, o mais rápido e eficientemente possível, entre o interior e o transporte marítimo. O terminal de contêiner tem uma participação central do transporte internacional de mercadorias, é um elo essencial na cadeia do transporte. A eficiência com a qual o terminal executa sua função tem um impacto muito significativo na velocidade, uniformidade e custo do transporte de carga do exportador para o importador (TECON, 2002).

Independente da rota de transporte seguida pelo contêiner, por rodovia, ferrovia ou via navegável interior, o terminal de contêiner ocupa a posição central. Todas as rotas de transporte convergem para ele e o mesmo controla, em termos amplos, a

velocidade e a eficiência do transporte intermodal internacional. A variedade de cargas indica a importância das atividades que se realizam no terminal (BOTTER, 1992).

2.1 TIPOS DE TERMINAIS

As mudanças que estão ocorrendo nos portos especializados na movimentação de contêineres devem definir dois ou três tipos básicos de terminais:

Terminais Regionais ou Alimentadores (*Feeders*)

Os terminais regionais ou alimentadores são os de menores dimensões, atenderão a navios de menor porte. São também chamados de “distribuidores” pois atenderão aos navios que levarão a carga ao seu ponto final de consumo regional, no litoral de um país ou estado.

Terminais de Transbordo

Os terminais de transbordo ou de *transshipment* são destinados a atender ao transbordo dos contêineres e servem, essencialmente, como portos alimentadores da região onde se localizam. Verifica-se nos terminais atualmente existentes, que a carga diretamente transferida para os navios re-alimentadores (sem passar pelas instalações portuárias) pode atingir valores superiores a 80 % da carga total ali movimentada. Na atualidade, existem terminais exclusivamente de transbordo com movimentação superior a 14 milhões de TEUs por ano, localizados no Mediterrâneo e na Ásia.

Terminais Concentradores (*Hub Ports*)

São os portos que atendem à concentração da carga containerizada de toda uma região, para posterior distribuição para outros portos.

Os Terminais Concentradores de Contêineres servirão como referência para um país ou até um continente inteiro. Isso se deve ao fato de se tratar de projetos extremamente custosos e cada vez maiores. Os navios previstos para o futuro serão de grande porte, caros e possivelmente mais lentos. Em contrapartida, a estrutura portuária necessária para abrigar navios deste porte também será objeto de elevados investimentos, principalmente quanto aos equipamentos mecânicos e à automação necessária para movimentar o carregamento desses mega navios que irão freqüenta-los, melhorando os níveis de eficiência e produtividade das operações.

Assim, não é viável que existam vários portos concentradores a competir entre si, nem um número exagerado de navios de grande porte. Esses portos serão consequência do planejamento e investimentos dos grandes navegadores mundiais, de forma a preverem rotas de grande densidade de tráfego entre os diversos pontos do globo, ligando os principais pólos produtores mundiais aos mercados consumidores através destes portos concentradores, também chamados *HubPorts*. Os navios que freqüentam tais portos devem alcançar cerca de 10.000 TEU e calados superiores a 19,0 metros (GÓES, 2002).

2.2 LAYOUT DOS TERMINAIS

O crescimento dos navios porta-contêineres nos últimos anos tem exigido a adaptação em vários terminais de contêineres. A capacidade de (des)carregar esses

navios num cais convencional é limitada pelo número de guindastes e pela capacidade de cada guindaste. Os cais mais modernos estão utilizando até 5 guindastes, com produtividade individual de 25 movimentos por hora (mph), alcançando uma capacidade de 125 mph em cada berço. Mas os grandes transportadores pretendem aumentar essa capacidade, com o objetivo de limitar o tempo de permanência dos navios atracados em 24 horas (GÓES, 2002).

Nos novos projetos é necessário se ter uma visão mais global do problema. Os guindastes de pórtico, os cais, e os pátios, deverão ser analisados como um todo. Quanto ao layout dos novos terminais, sua concepção é normalmente definida pelas áreas de estocagem disponíveis, além dos aspectos financeiros mais importantes. Alguns projetos de layout apresentam inovações em relação aos projetos utilizados até então, como o Terminal Ceres - Paragon (Amsterdã).

Este terminal faz parte do Porto de Amsterdã e possui 3 berços, sendo dois deles construídos em uma doca, com acostagem dos dois lados do navio, permitindo movimentar contêineres de embarcações de grande porte, numa média de 300 mph (movimentos por hora). Os cais tem 1050 metros totais, com capacidade anual de 950.000 TEU's, tomando o (des)carregamento 50 % mais rápido do que em outros terminais. (www.portofrotterdam.com, fevereiro/2004).

Os berços endentados na doca permitem que o navio seja (des)carregado pelos dois lados ao mesmo tempo, como mostra a Figura 1, contendo áreas de estocagem também disponíveis dos dois lados próximas aos guindastes, o que facilita o plano logístico. O transporte entre os cais e o empilhamento é feito por *straddle-carriers*, assim como o remanejamento dos contêineres nas áreas de estocagem e a transferência entre as conexões com o *hinterland*.

Uma outra vantagem do berço endentado é a condição tranqüila para a realização das operações, com ausência de ondas e correntes, permitindo um (des)carregamento sem problemas.



Figura 1 – Berço endentado e doca do Terminal de Ceres-Paragon
Fonte: www.portofrotterdam.com (fevereiro/2004)

3 EQUIPAMENTOS DE MANUSEIO

O desempenho e a eficiência de um terminal de contêiner depende, em grande parte, de seus equipamentos de manuseio. Os principais equipamentos são descritos a seguir,

3.1 PÓRTICO MARÍTIMO

A Figura 2 mostra o guindaste de pórtico de cais, o portêiner, com sua estrutura de aço em forma de caixa de vigas, é a característica mais destacada de um terminal de

contêiner. Poucos terminais não possuem esse guindaste e confiam em tipos alternativos de guindaste de cais ou no equipamento do navio, para carga e descarga de contêineres.

É constituído de uma estrutura metálica, trabalhando sobre quatro apoios de resultante vertical, formando largo polígono de sustentação e deslocando-se numa dupla via de trilhos (THIRIET; JOHNSTON, 1979).



Figura 2 – Guindaste de pórtico
Fonte: www.novomilenio.inf.br (janeiro, 2004)

3.2 CONJUNTO TRATOR-REBOQUE

Estes conjuntos estão entre os equipamentos mais comuns para transferência no cais. Cada conjunto consiste de um trator pesado e um reboque, ou um conjunto de reboques puxado por ele. O reboque é uma estrutura sobre rodas, aparelhado com equipamentos de posicionamento para fixar o contêiner quando em movimento.

3.3 ARANHA (*STRADDLE CARRIER*)

É uma estrutura alta, sobre rodas, larga o bastante para se movimentar sobre o contêiner, com uma perna de cada lado do mesmo e içar o contêiner por dentro de sua estrutura utilizando um *spreader* suspenso. O *straddle carrier* carrega o contêiner para a transferência no cais e o empilha ao final da transferência. Ele é alto o suficiente para içar e movimentar o contêiner sobre um outro contêiner na pilha e pode se movimentar carregando um contêiner sobre dois ou três contêineres empilhados. Os modelos atuais têm 6, 8 ou 10 rodas (TECON, 2002).

3.4 GUINDASTE DE PÓRTICO COM RODAGEM SOBRE PNEUS (RTG)

Este guindaste é parecido com um *straddle carrier*, porém é mais largo e comprido. Sua estrutura sobre rodas pode conter várias fileiras de contêineres, normalmente cinco ou seis fileiras, em uma pista. Ele pode içar e empilhar contêineres a uma altura de, no mínimo, um sobre três e, ainda, com máquinas mais novas, a uma altura de um sobre oito. Os contêineres são içados por uma estrutura *spreader* semelhante ou idêntica àquela de um *straddle carrier* ou de um guindaste de pórtico de cais (TECON, 2002).

3.5 GUINDASTE DE PÓRTICO DE PÁTIO, MONTADO SOBRE TRILHOS

É maior do que seu similar sobre rodas de borracha. Ele pode abarcar até 20 fileiras de contêineres entre suas pernas e pode empilhá-los, usando *spreaders* padrão,

até um sobre quatro ou maior. O movimento é feito por meio de rodas de aço sobre trilhos fixos cobrindo a total extensão do bloco de armazenamento do pátio de contêiner (TECON,2002).

3.6 EMPILHADEIRA

Versões pesadas de empilhadeira com lança telescópica são normalmente encontradas em terminais de contêineres, como mostra a Figura 3. Muitas vezes, elas são usadas somente para levantar contêineres vazios e têm capacidade de até 12 toneladas, mas elas estão disponíveis em tamanhos capazes de içar os mais pesados contêineres carregados, até 40 toneladas. A capacidade de empilhamento de até quatro de altura é comum e mesmo o empilhamento mais alto é possível com algumas máquinas, particularmente para manuseio de contêineres vazios (TECON, 2002).



Figura 3 – Empilhadeira
Fonte: www.novomilenio.inf.br (janeiro, 2004)

3.7 TRAVA GIRATÓRIA (SAPATA SPREADER)

É o equipamento mais apropriado para um guindaste manobrar contêineres. É uma estrutura retangular de aço, com comprimento de 20 ou 40 pés, presa sobre o bloco da cabeça do guindaste, suspensa do cabo ou cabos de içar e acoplada aos acessórios dos cantos da parte superior do contêiner. Através do uso do *spreader*, as forças de levantamento são distribuídas igualmente sobre o contêiner, de forma que ele pode ser levantado verticalmente e com segurança, sem o risco de se deformar ou avariar os acessórios dos cantos.

O *spreader* automático possui comprimento fixo, equipado com sapatas “energizadas” e controladas remotamente pelo operador do guindaste. O *spreader* normalmente tem guias remotamente controladas nos seus quatro cantos, os quais auxiliam o operador a colocar o *spreader* sobre o contêiner alinhado e enquadrado com os acessórios dos cantos. Seguranças são instaladas para verificar que as quatro sapatas estão firmes antes que o *spreader* possa ser içado e para evitar que elas destravem até que o contêiner esteja colocado com segurança na sua posição de estivagem ou sobre o cais. Além desses acessórios automáticos, luzes localizadas sobre o *spreader* e com repetição na cabine do operador indicam se as sapatas estão corretamente posicionadas e travadas (TECON, 2002)

Um desenvolvimento mais avançado é o *spreader* automático que, além de ter as sapatas “energizadas” e dispositivos de segurança que se travam, é capaz de ser aumentado ou diminuído para se adequar aos comprimentos de contêineres de 20 a 40 pés. O movimento telescópico é controlado remotamente e operado elétrica ou hidraulicamente. A instalação de *spreader* telescópico a um guindaste de pórtico,

acelera as operações de carga e descarga, onde os tamanhos de contêiner são misturados, evitando a necessidade de ter dois ou mais *spreaders* disponíveis no cais e trocar de um *spreader* para outro conforme o trabalho tem andamento.

Uma outra elaboração útil é ter um dispositivo rotativo instalado na parte superior do *spreader*, permitindo que ele gire horizontalmente por um ângulo de até 180°C, tal equipamento tem duas vantagens muito práticas. Primeiro, ele permite que o operador do guindaste ajuste o ângulo do *spreader* quando ele o coloca sobre o contêiner, para compensar qualquer desalinhamento no posicionamento do contêiner abaixo do guindaste. Segundo, ele também permite ao operador do guindaste girar o contêiner durante o içamento, de forma que ele pode ser estivado em uma direção em particular.

Existem alguns outros arranjos disponíveis nos atuais *spreaders* tais como, a habilidade de movimentar a lança no sentido do comprimento em relação ao bloco da cabeça, para compensar a inclinação de um contêiner durante o levantamento devido a um carregamento desbalanceado ou para colocá-lo diretamente sobre um contêiner estivado quando o navio está trimado pela popa ou pela proa (TECON, 2002).

Assim, os *spreaders* mais modernos são equipamentos extremamente complexos, caros e vulneráveis a avarias, mas eles têm permitido que os guindastes operem rapidamente e com segurança e tem dado uma grande contribuição para a eficiência das operações dos navios porta-contêiner.

4 NAVIO PORTA CONTÊINER

O transporte de contêineres, que começou no convés dos navios de carga geral convencionais, vem apresentando um desenvolvimento extraordinário nas últimas

décadas, pelas vantagens que proporciona, ocupando, atualmente, papel majoritário no transporte de carga geral. Este desenvolvimento refletiu-se nos navios de contêineres que vêm crescendo de porte para abrigar um número maior de contêineres a bordo, como indica a figura 4 (GÓES, 2002).

Os porta-contêineres são navios especializados que dispõem de espaços celulares, destinados ao empilhamento dos contêineres, que são movimentados, tanto nas células como no convés, com equipamentos de bordo ou de terra. A velocidade desses navios varia entre 18 e 23 nós (GÓES, 2002).

Os equipamentos de manuseio do próprio navio podem ser guindastes ou pórticos, enquanto os equipamentos específicos do cais para esse tipo de manuseio são guindastes ou pórticos sobre trilhos, denominados guindaste pórticos com elevada velocidade para carga e descarga dos contêineres.

A movimentação dos contêineres ocasionou mudança nos equipamentos como guindastes e empilhadeiras, na mão-de-obra, nas dimensões dos terminais, nas áreas de estocagem e de movimentação (carga/ descarga), na necessidade de maiores calados, na informatização do armazenamento e movimentação, dentre outros.



Figura 4 - Navio Porta-contêiner
Fonte: www.portodesantos.com (novembro, 2003)

4.1 OS NAVIOS PANAMAX E OS PÓS-PANAMAX

As primeiras gerações de navios porta-contêineres foram projetadas para atender à rota de navegação entre os Oceanos Pacífico e Atlântico e foram evoluindo com o tempo, de forma a manter suas dimensões de boca e calado, devido às restrições das eclusas do Canal do Panamá, e aumentando a capacidade de carga, com novos projetos e comprimentos maiores. Estes navios, chamados Panamax, evoluíram até a 4ª Geração. Entre as décadas de 80 e 90, surgiram os navios Pós-Panamax, que cresceram sem restrições, de forma a atender uma nova rota de comércio entre Costa Oeste do Pacífico dos Estados Unidos e a Ásia, e mais tarde, se expandiram para outras rotas. A tabela 1 mostra as diversas gerações de navios de contêineres que se sucederam nas últimas décadas (GÓES, 2002).

TABELA 1

Evolução dos navios Panamax e Pós-Panamax

Tipo de Navio	Capacidade (em TEU)	Comprimento x Boca x Calado (m)	Ano de Origem
1º Geração	750	180 x 25 x 9	1966
2º Geração	1500	210 x 30,5 x 10,5	1966
3º Geração	3000	285 x 32,2 x 11,5	1971
4º Geração	4250	290 x 32,2 x 11,6	1984
5º Geração	6320	299,9 x 42,8 x 19,5	1996

Fonte: Góes (2002)

5 POTENCIAIS *HUB-PORTS* NO ATLÂNTICO-SUL

Atualmente, tem sido muito discutida a questão dos *hub-ports* e de quais portos no âmbito do Mercosul estariam preparados para esse tipo de operação. O termo decorre

das estratégias de aumentar o tamanho dos navios, concentrar as rotas e reduzir o número de escalas adotadas pelas principais companhias marítimas, notadamente a partir dos anos 90.

E, para verificar se um porto tem potencial para concentrar cargas ou configurar-se um *hub-port*, inicialmente devem ser analisados três aspectos: seu *hinterland*, seu *vorland* e seu *umland* (GÓES, 2002). Esses termos, amplamente utilizados no jargão marítimo-portuário, decorrem do idioma alemão e serão definidos a seguir.

Entende-se por *hinterland* o potencial gerador de cargas do porto ou sua área de influência terrestre. O *hinterland* depende, basicamente, do potencial de desenvolvimento da região em que o porto está localizado e dos custos de transporte terrestre e *feeder* (serviço marítimo de alimentação do *hub-port* ou de distribuição das cargas nele concentradas). O termo *feeder* também pode se referir a um porto secundário (alimentador ou distribuidor) em determinada rota. Cabe salientar que um porto pode ser *hub* para determinadas rotas de navegação e *feeder* para outras.

O termo *vorland*, por sua vez, significa o maior ou menor afastamento de um porto em relação às principais rotas de navegação ou sua área de abrangência marítima e, igualmente, influência a escolha do armador.

Por *umland*, entende-se o ambiente físico portuário, ou seja, o porto em si, suas instalações, tarifas e a qualidade dos serviços que presta.

Analisando-se esses três fatores conjuntamente, pode-se chegar a algumas conclusões em relação aos portos que atendem a região do Atlântico Sul. Neste sentido, a zona que possui o *hinterland* mais promissor é a compreendida pelos países que constituem o Mercosul. Na costa brasileira, o Porto de Santos, por exemplo, mesmo que eventualmente apresente problemas de custos, baixa eficiência em algumas operações e

conflitos laborais, possui um *hinterland* privilegiado, representado pelo Estado de São Paulo. No entanto, possui limitações de calado.

O Porto de Rio Grande, por sua vez, embora esteja localizado em uma área de menor desenvolvimento (a metade-sul do Rio Grande do Sul) e mais distante dos grandes centros de produção e consumo, tem aspectos que o favorecem, principalmente em relação a seu *umland*. Entre esses aspectos, podem ser citados: a existência de grande retro-área; infra-estrutura e superestrutura adequadas. Nesse ponto, observam-se importantes vantagens em comparação com os portos de Montevideu e Buenos Aires. Estes apresentam retro-áreas limitadas, devido ao fato desses portos estarem situados em grandes centros urbanos, e apresentarem problemas de calado no Rio da Prata, o que aumenta os custos com dragagem. Suas principais vantagens estão relacionadas com seu *hinterland* e com suas tarifas reduzidas.

Por outro lado, o Porto de Montevideu, embora também apresente tarifas atraentes, não conta com um *hinterland* tão desenvolvido.

O Porto de Buenos Aires (o outro grande pólo de geração de cargas containerizadas) tem não só tamanho equivalente a Santos, como maior flexibilidade operacional. A distância de Buenos Aires para os portos do Leste Asiático é praticamente igual à de Santos e pouco maior que 20% nas rotas norte-sul (Europa e Costa Leste da América do Norte) e apresenta tarifas mais vantajosas para movimentação, flexibilidade operacional para clientes que necessitem de serviços de transbordo para distribuição para outros portos, assim como uma vantagem imbatível: o porto a jusante de uma eficiente malha ferroviária que alcança toda a Argentina e, também, pode usar a Bacia do Prata, onde está localizado, para alcançar o Paraguai, a Bolívia e parcelas expressivas do Brasil (Mato Grosso do Sul, Paraná, Santa Catarina e

até mesmo, Rio Grande do Sul). No entanto, o Porto de Buenos Aires apresenta forte limitação de calado.

Apesar desse fator limitante poderoso, trata-se de um forte concorrente para os portos de Santos, Rio de Janeiro e Sepetiba na movimentação de cargas para os outros portos do Brasil (através de serviços de alimentadores) e, até mesmo, para esses portos concorrentes, na medida em que uma operadora internacional de contêineres possa decidir concentrar suas operações diretas em um único porto da Costa Leste da América do Sul.

Para desenvolver tal sistema, o governo brasileiro deverá atrair a participação do setor privado, criar um ambiente competitivo e promover investimentos com incentivos econômicos, sob a orientação e coordenação de uma adequada organização institucional.

6 CONCLUSÃO

O artigo mostra a importância e a exigência de um transporte marítimo moderno e eficiente, isto inclui os terminais, seus equipamentos de manuseio e os navios. Verifica-se que o Brasil ainda está longe de atingir os altos níveis de tecnologia e eficiência dos grandes portos mundiais.

O elevado número de portos e terminais marítimos implantados ao longo da costa brasileira ocasiona a pulverização dos recursos públicos que são destinados ao sistema portuário, como um todo. Conseqüentemente, as necessidades dos portos brasileiros mais importantes não são devidamente atendidas, fazendo com que eles não acompanhem a evolução tecnológica dos transportes marítimos. Estes exigem águas

cada vez mais profundas, disponibilidade de berços de atracação cada vez maiores, e instalações de grande capacidade e especializadas para a movimentação contêineres.

A implantação de um *hub port* no Brasil, contribuirá decisivamente para o crescimento do comércio internacional do país e para sua maior integração com a economia global. Tal complexo consistirá de uma rede integrada de porto, rodovias e ferrovias capaz de reduzir os custos logísticos de transporte e acelerar a entrega de mercadorias no interior do Brasil e no exterior.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Jornal Eletrônico Novo Milênio (acessado em janeiro de 2004)
<http://www.novomilenio.inf.br/>
2. AVERSA, Rogério. *Modelagem de um sistema Hub-Feeder Service para o transporte marítimo containerizado*. 2001. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001
3. TECON, *Publicação Técnica do Terminal de Contêineres*, Santos, 2002
4. BOTTER, Rui Carlos. *Métodos para elaboração de planos de estivagem de navios porta-contêineres*. 1992. Tese (Doutorado em Engenharia) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1992
5. GÓES, Hildebrando de A. *Planejamento Portuário*. Rio de Janeiro, 2002 - Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro
6. Porto de Roterdã (acessado em fevereiro de 2004)
<http://www.portofrotterdam.com>

7. THIRIET, Roland Augustie; JOHNSTON, James Keith. *Transporte Intermodal – Informações práticas sobre cargas unitizadas, containers e trailers*. São Paulo: Ministério dos Transportes – Empresa Brasileira de Planejamento de Transporte – GEIPOT, 1979.
8. [Porto de Santos - CODESP](http://www.portodesantos.com) (acessado em novembro de 2003)
<http://www.portodesantos.com>