

Estudo conceitual comparativo das vantagens dos custos logísticos da cabotagem

Yan da Costa Souza (UFAM) yancsouza@hotmail.com
Hugo Tavares Barbosa (UFAM) hugotbar@hotmail.com
Leidiane de Queiroz Vieira (UFAM) leidianeq@hotmail.com
Luciano Moura Ferreira (UFAM) luclmfrecife@hotmail.com
Sandro Breval Santiago (UFAM) sbreval@gmail.com

Resumo:

Este artigo visa o estudo conceitual comparativo dos custos logísticos da cabotagem e do rodoviário direto. O objetivo deste estudo é a identificação de oportunidades de utilização de um modal de transporte mais vantajoso com a análise dos custos logísticos. Dessa forma, demonstraram-se as vantagens e desvantagens da utilização da navegação de cabotagem no território brasileiro. Sendo a principal vantagem a possibilidade de redução de custos de frete com o impacto direto no custo unitário do produto.

Palavras chave: Custos logísticos, Cabotagem, Rodoviário direto.

Comparative study of the conceptual advantages of logistics costs of cabotage

Abstract

This article aims at a comparative conceptual study of the logistics costs of cabotage and straight road. The aim of this study is to identify opportunities for the use of a modal transport more advantageous to the analysis of logistics costs. Thus, we demonstrated the advantages and disadvantages of the use of coastal shipping in Brazil. Being the main advantage the possibility of reducing freight costs to the direct impact on the unit cost of the product.

Key-words: Logistic costs, Cabotage, Straight road.

1. Introdução

Com a globalização verificam-se as necessidades específicas nas relações mundiais, com o objetivo de reduzir as distâncias entre países, interligando e integrando as nações em um único modelo econômico. A competitividade torna-se cada vez mais acirrada entre as organizações, que visam realizar suas atividades a um custo menor e por meios mais eficientes do que as suas concorrentes (ROCHA, 2003). Neste sentido, a cabotagem torna-se uma alternativa de baixar os custos logísticos de uma empresa.

O transporte marítimo faz parte desta cadeia de valores, por ser o mais utilizado internacionalmente, uma vez que possui maior capacidade individual e por ofertar tarifas de frete mais atrativas do que aquelas oferecidas por outros modais de transporte. Logo, as conexões entre o modal marítimo e o sistema portuário propendem à eficácia no processo de

troca de bens, produtos e serviços (KEEDI, 2008).

A ampla faixa de vias navegáveis ao longo do litoral brasileiro e a concentração de atividades econômicas próxima à costa, decorrente do padrão histórico de ocupação do espaço territorial, potencializam uma vocação natural para transporte de cargas através da navegação marítima de cabotagem (CRUZ, 2007). Portanto, esse artigo tem o objetivo de mostrar um estudo conceitual dos custos da cabotagem em comparação com o rodoviário direto.

2. Referencial teórico

O transporte de carga é um serviço de suporte a outros setores. É através dele que os produtos são disponibilizados aos consumidores, viabilizando a produção industrial e comércio externo. Entretanto, assim como qualquer outro serviço, o transporte de carga não é um bem estocável e seu planejamento é de bastante importância.

No caso de países de dimensões continentais como o Brasil, esse aspecto é ainda mais crítico (COSTA, 2006). No Brasil, cerca de 80% da população vive a até 200 km da costa, que tem aproximadamente 7400 km de extensão. As principais cidades, pólos industriais e centros consumidores estão concentrados no litoral ou regiões próximas a ele. Neste cenário, o segmento de cabotagem surge – ou, ao menos, deveria surgir – naturalmente como uma opção para a cadeia de suprimentos no território nacional.

Segundo a Agência Nacional de Transportes Aquaviários – ANTAQ, o conceito de cabotagem é dado pela Lei Nº 9432/97, navegação “realizada entre portos ou pontos do território brasileiro, utilizando a via marítima ou esta e as vias navegáveis interiores”. A maior vantagem do transporte marítimo de cargas é a sua capacidade individual de transportar, em grande quantidade, qualquer carga, sólida ou líquida, não importando se elas são embaladas (SARACENI, 2006).

De acordo com Ono (2001) a cabotagem é o segmento que vem se mostrando como alternativa adequada e economicamente viável para transportes de longas distâncias. Existe um grande potencial para o crescimento do segmento, podendo gerar mudanças gradativas na matriz de transporte brasileira. Dessa forma, haveria uma maior competitividade no setor de transporte de carga, ocasionando uma redução dos custos de transporte na cadeia logística. O modal rodoviário tem sido predominante na matriz de transporte brasileira. São muitos os fatores responsáveis pelo domínio do modal rodoviário no sistema de transporte de cargas no Brasil.

Fadda (2007) afirma que a principal característica da cabotagem é que ela é a forma mais econômica de transportar grandes volumes e toneladas de cargas por longas distâncias e de uma única vez, além de ser utilizada por todos os tipos de carga. Ainda de acordo com o mesmo autor, do ponto de vista da cadeia de suprimentos, os estudos mostram que a cabotagem também possui atratividade em relação ao modal rodoviário direto, pois contribui para a otimização do transporte global, bem como para o funcionamento de complexas cadeias logísticas.

3. Método

A pesquisa realizada neste artigo é classificada quanto aos seus objetivos como exploratória e descritiva que, segundo Vergara (2009), é realizada em área onde há pouco conhecimento sistematizado e acumulado. A metodologia aplicada é classificada como teórico-conceitual, já que seu foco é a pesquisa bibliográfica com análise sobre custos logísticos da cabotagem, onde foram consultados trabalhos disponíveis nos periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES e da Associação Brasileira de Engenharia de Produção – ABEPRO. A escolha pela pesquisa na CAPES e na ABEPRO deu-

se pela possibilidade e facilidade de acesso.

Na consulta dos periódicos foi pesquisado como palavra-chave o seguinte termo “Cabotagem”, por meio da busca avançada, em qualquer campo, considerando somente os artigos. Tal procedimento apresentou 27 (vinte e sete) artigos da CAPES entre outros para formar um Portfólio A de acordo com a Figura 1. Pode-se constatar que o termo cabotagem é pouco explorado, considerando que no Brasil este assunto possui poucas referências. Sendo assim, optou-se também por estudos relacionados à cabotagem no âmbito da ANTAQ. Ao perfazer o Portfólio A, foram lidos os resumos dos artigos com vistas à verificação da aderência ao tema deste estudo.

| ANO | AUTOR | ADERÊNCIA |
|------|-----------------|-----------|
| 2000 | Siqueira | SIM |
| 2001 | Ono | SIM |
| 2003 | Rocha | SIM |
| 2006 | Netto | SIM |
| | Sirtoli | SIM |
| | Moura | SIM |
| | Costa | SIM |
| | Saraceni | SIM |
| 2007 | Chebat | SIM |
| | Neto | SIM |
| | Ascanio | SIM |
| | Yoshizaki | SIM |
| 2008 | Cruz | SIM |
| | Fadda | SIM |
| | Fachinello | SIM |
| 2009 | Figueiredo | SIM |
| | Keedi | SIM |
| | Stanton | SIM |
| | Novaes | SIM |
| | Dalto | SIM |
| | Paduan | SIM |
| 2010 | Tomaz De Aquino | NÃO |
| | De Carvalho | NÃO |
| | Figueiredo | SIM |
| | Wntr | NÃO |
| | Oliveira | SIM |
| | Jose Queler | NÃO |
| 2011 | Carlos Barreiro | NÃO |
| | Santos | SIM |
| | Carvalho | SIM |
| | Moita | SIM |
| | Jorge A. | NÃO |
| | Darmaros | NÃO |
| | Vettorazzo | SIM |
| | Machline | SIM |
| 2012 | Paduan | SIM |
| | Mattos Pereira | NÃO |
| | Rupprecht | NÃO |
| | Ilos | SIM |
| 2013 | Marcondes | SIM |
| | Carvalho | NÃO |
| | Massara | SIM |
| | Cruz | SIM |
| 2013 | Perreira | NÃO |
| | Maciel | SIM |

Figura 1 – Portfólio A

A análise preliminar bibliométrica demonstrou o comportamento do nível de produção científica, quanto à cabotagem, ainda incipiente, conforme a Figura 2. Observou-se um notável crescimento no número de produções científicas com adesão ao tema “cabotagem” no ano de 2006. Em contrapartida, houve um declínio no último ano, pois em 2013 a quantidade de fontes foi reduzida é equivalente à mesma de dez anos atrás.

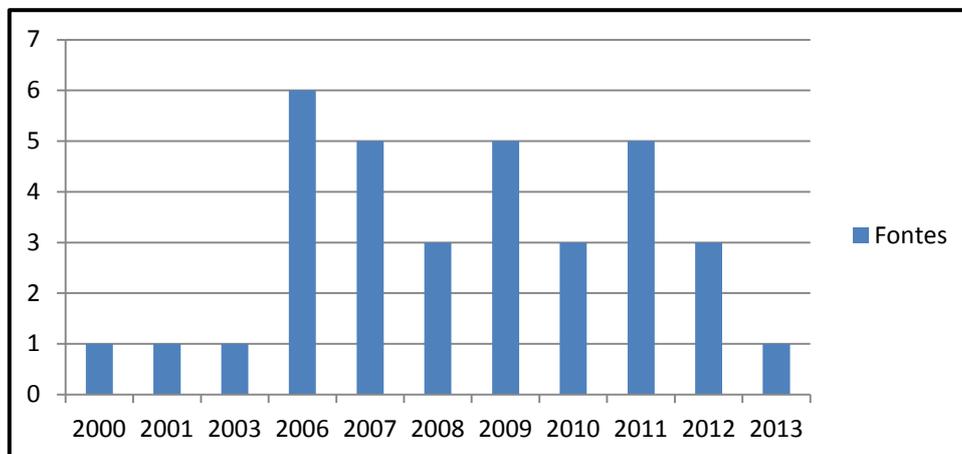
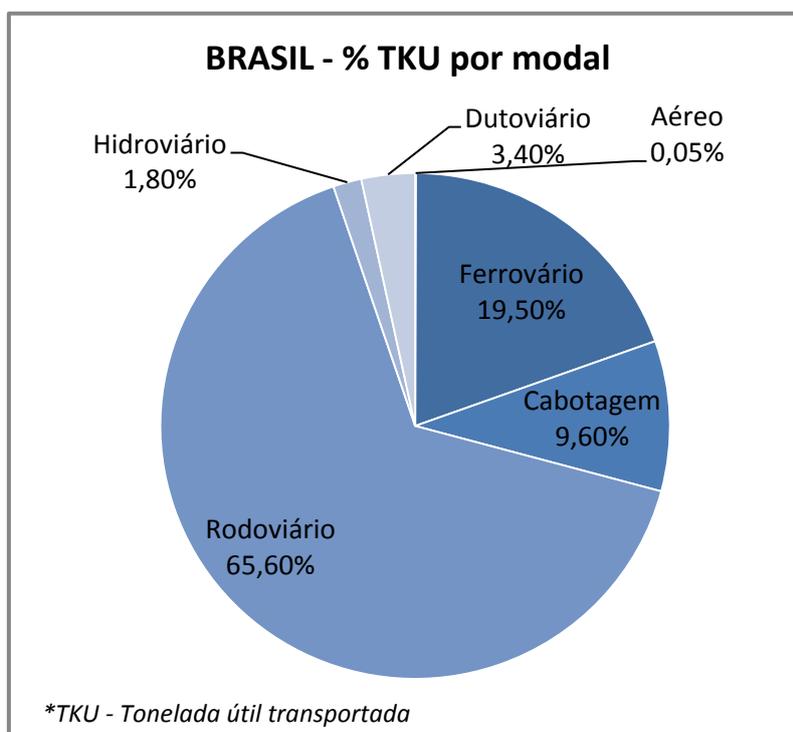


Figura 2 – Fontes relacionadas ao tema estudado

4. Estudo comparativo dos custos logísticos da cabotagem com o rodoviário

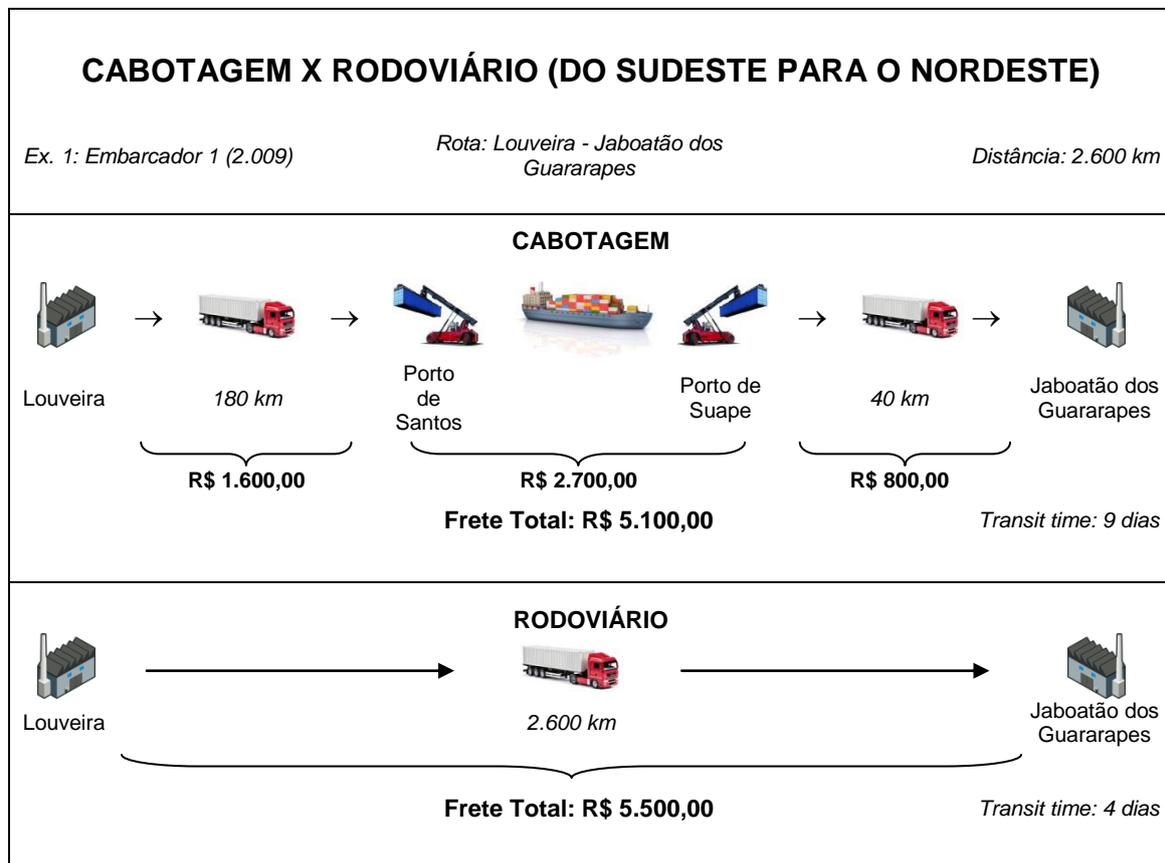
A distribuição modal do Brasil de acordo com a Figura 3, mostra que 65,6% são rodoviários e apenas 9,6% das cargas são transportadas pelo modal cabotagem. Porém, de acordo com ILOS (2014), o mercado de navegação doméstica, cabotagem, cresceu 27% no primeiro trimestre do ano na comparação com o mesmo intervalo de 2013. Historicamente a cabotagem tem crescido a dois dígitos, consequência da implementação da Lei do Motorista que consignou o aumento dos custos rodoviários.



Fonte: Adaptado de ILOS (2014)

Figura 3 – Distribuição Modal do Brasil

Siqueira (2000) quantificou a competitividade cabotagem x rodoviário através dos valores de frete na rota Manaus - São Paulo. Em seus cálculos realizados apontou uma economia de 43% para o R\$/ton – quando considerado o R\$/m³, a economia passa a 22% – da cabotagem em relação ao rodoviário. A transferência de carga do modal rodoviário para a cabotagem depende do custo. De acordo Balau (2009) a competitividade modal cabotagem mostrou uma nova relação ao modal rodoviário direto com um diferencial mínimo de 10% como mostra a Figura 4.



Fonte: Adaptado de Balau (2009)
Figura 4 – Cabotagem x Rodoviário

Ono (2001) estudou do ponto de vista do armador a viabilidade do transporte marítimo de containers por cabotagem na costa brasileira, criando modelos matemáticos de programação linear e analisando diversas rotas e diferentes modelos de embarcação porta-contêineres. Os autores Costa (2006) e Chebat (2006), também mostram modelos matemáticos para demonstrar os custos logísticos. Ono (2001) ressalta que, para tornar possível a transferência de carga do modal rodoviário para o modal aquaviário, o transporte rodoviário deve integrar-se à cabotagem. A logística integrada, portanto, passa a ter um papel crucial na viabilização de um nível de serviço adequado a baixos custos para o embarcador.

De acordo com modelo matemático proposto pelos autores citados acima, além dos custos diretamente ligados a frete, outro ponto importante de comparação entre os segmentos rodoviários e cabotagem é o custo/benefício do combustível. Ainda que o transporte rodoviário se beneficie de custos subsidiados de combustível, ao passo que os armadores compram óleo de acordo com o preço internacional, o transporte por cabotagem ainda pode oferecer vantagens para trechos de percurso mais longo. A Figura 5 mostra que a cabotagem chega a ser até quatro vezes mais eficiente, do ponto de vista energético, que o transporte rodoviário.

| COMPARATIVO NAVIO X CARRETA | | |
|--|-------------|-------------|
| <i>Trecho São Paulo/Belém (2.933 km) – Navio 950 TEUS x Carreta 25 ton</i> | | |
| | NAVIO | CARRETA |
| Combustível consumido (litros)..... | 264.000 | 1.467 |
| Capacidade de Transportes (ton)..... | 17.100 | 25 |
| Equivalente em carretas (un)..... | 684 | 1 |
| Consumo Total (litros)..... | 264.000 | 1.003.428 |
| Eficiência Energética (litros/ton transportado) | 15,4 | 58,7 |

Fonte: Adaptado de Costa (2006)
Figura 5 – Eficiência energética

A avaliação da viabilidade econômica de cada uma das rotas potenciais é considerada o custo do frete. De acordo com Costa (2006), para uma definição, serão considerados unicamente os embarques do tipo lotação e, portanto, o frete rodoviário quanto o por cabotagem tem seus preços fixados por viagem. Porém, a comparação dos valores (\$/viagem) é inadequada, uma vez que as capacidades de carga dos modais são diferentes. Portanto, é necessário analisar os seguintes fatores:

- a) V_{anual} : quantidade anual de carga transportada na rota estudada. Pode ser medida em peso (kg) ou em volume (m^3) dependendo da característica da carga;
- b) Q : capacidade de carregamento do veículo em peso ou volume, dependendo da característica da carga analisada;
- c) N_x : número de viagens necessárias no modal “x” para transportar o volume de carga considerado;
- d) P_x : valor do frete por viagem realizada no modal “x”;
- e) F_x : valor total anual do frete para a rota considerada com o modal “x”.

Dessa forma, é possível obter o gasto total com o frete propriamente dito. Entretanto, existe outro ponto importante a ser considerado: os custos ligados ao seguro e ao gerenciamento de risco (GR). De maneira geral, esses custos representam uma porcentagem do valor transportado. Por isso, são inclusos na análise:

- a) T_{anual} : somatória dos valores das notas fiscais transportadas ao longo do ano na rota estudada;
- b) I_x : taxa associada ao seguro da carga e ao gerenciamento de risco no transporte pelo modal “x”;
- c) A_x : valor total anual relacionado a seguro e GR no transporte pelo modal “x”.

Adicionando-se os custos do frete base àqueles de seguro e GR, obtêm-se os custos totais de cada um dos modais. A Figura 6 mostra a metodologia completa de cálculo dos custos de frete para uma determinada rota potencial de substituição de modal.

| CENÁRIO COMPARATIVO DE MODAIS - CUSTOS DE FRETE | | |
|---|---|---|
| <i>Considera custos base + ad valorem (seguro e ger. Risco)</i> | | |
| | RODOVIÁRIO | CABOTAGEM |
| Volume Anual | V_{anual} | V_{anual} |
| (/) Capacidade por veículo | Q_{rod} | Q_{cab} |
| (=) Número de expedições necessárias | $N_{\text{rod}} = V_{\text{anual}} / Q_{\text{rod}}$ | $N_{\text{cab}} = V_{\text{anual}} / Q_{\text{cab}}$ |
| (x) Valor do Frete (R\$) | P_{rod} | P_{cab} |
| (=) Custo Frete base | $F_{\text{rod}} = N_{\text{rod}} \times P_{\text{rod}}$ | $F_{\text{cab}} = N_{\text{cab}} \times P_{\text{cab}}$ |
| Valor Anual Transportado (R\$) | T_{anual} | T_{anual} |
| (x) Taxa de ad-valorem | I_{rod} | I_{cab} |
| (=) Custo Ad-valorem | $A_{\text{rod}} = T_{\text{anual}} \times I_{\text{rod}}$ | $A_{\text{cab}} = T_{\text{anual}} \times I_{\text{cab}}$ |
| (=) Custo Total | $C_{\text{rod}} = F_{\text{rod}} + A_{\text{rod}}$ | $C_{\text{cab}} = F_{\text{cab}} + A_{\text{cab}}$ |
| Economia potencial (R\$) | $E = C_{\text{rod}} - C_{\text{cab}}$ | |

Fonte: Adaptado de Costa (2006)
Figura 6 – Metodologia de Cálculo

Com base no que foi relatado e de acordo com Figueiredo (2009), podemos fazer um comparativo de características qualitativas, conforme Figura 7, mas que podem ser facilmente calculadas, entre os dois modais, mostrando as vantagens e desvantagens do transporte de cargas. Percebe-se que a cabotagem apresenta custo fixo médio e um baixo custo variável em escala, enquanto o rodoviário apresenta custo fixo também médio, porém o custo variável deste modal é muito alto.

| TRANSPORTE DE CABOTAGEM | | TRANSPORTE RODOVIÁRIO | |
|---|---|--|---------------------------------------|
| Vantagens | Desvantagens | Vantagens | Desvantagens |
| Maior eficiência energética | Distância dos centros de produção e consumidor final | Entrega na porta do comprador | Eficiência energética baixa |
| Vida útil da infraestrutura | Maior exigência na embalagem | Maior frequência/ disponibilidade de frota | Custo alto com manutenção de rodovias |
| Capacidade de concentração de cargas | Necessidade de investimento em infraestrutura logística | Grande área de cobertura | Capacidade de cargas é limitada |
| Menor consumo de combustível | Custo do combustível a nível internacional | Baixo investimento para operador logístico | Elevado consumo de combustível |
| Menor emissão de poluentes | Baixa frequência das embarcações | Manuseio de pequenos lotes | Grande volume de emissão de poluentes |
| Custo operacional baixo | Processo de transporte ainda muito burocrático | Custo de embalagem pequeno | Custo operacional alto |
| Redução do número de acidentes nas estradas | | | Causador de acidentes nas estradas |
| Menor custo de mão-de-obra | | | Grande risco de roubo de carga |

Fonte: Adaptado de Figueiredo (2009)
Figura 7 – Comparação dos modais

5. Considerações finais

A logística apresenta-se como um fator determinante, do qual as empresas tanto carecem para ofertar benefícios aos clientes no âmbito de sua competência. Nos últimos anos tem se discutido a necessidade de um modelo adequado para criar e sustentar as vantagens competitivas das empresas, evidenciando-se a carência de soluções aos problemas logísticos. Neste cenário os modais de transportes têm fundamental importância para as empresas tanto para a importação dos insumos usados na produção, quanto para o escoamento de produtos acabados até os mercados consumidores.

A principal vantagem da implementação da cabotagem é, sem dúvida alguma, a redução de custos de frete resultante. Entretanto, existem também aspectos operacionais vantajosos na adoção do transporte por cabotagem, tais como eficiência do ponto de vista energético, capacidade de concentração de cargas e melhor custo/benefício do combustível para trechos mais longos. No panorama brasileiro caminhamos para a incorporação de um modelo multimodal de transporte que permite um funcionamento pleno, agilidade no envio dos produtos, com redução de custos, e redução do nível de risco de algumas cargas. Podemos finalizar com a certeza que a cabotagem apresenta custo fixo médio e um baixo custo variável em escala, o que nos leva a acreditar na sua vantagem nos custos logísticos em relação ao modal rodoviário.

Referências

AGENCIA NACIONAL DE TRANSPORTE AQUAVIARIO - ANTAQ. *Resoluções e Legislação.* Disponível em: <http://www.antaq.gov.br/Portal/Legislacao_Resolucoes.asp>. Acesso em: 22 Jun. 2014.

BALAU, J. A. C. *A importância do porto brasileiro no desenvolvimento da cabotagem – container.* 2009. Disponível em: <<http://www.antaq.gov.br/portal/pdf/palestras/SeminarioCabotagem/Palestra8.pdf>>. Acesso em: 22 Jun. 2014.

CANELLAS, A. *Superintendência de Navegação – SNA Navegação de Cabotagem.* Disponível em: <<http://www.antaq.gov.br/portal/pdf/palestras/12-ApresentacaoAnaMaria0.pdf>>. Acesso em: 11 Jul. 2014.

CHEBAT, D. *Análise da viabilidade de integração entre rotas de longo curso e de cabotagem utilizando um modelo matemático.* 115p. Trabalho de formatura – Departamento de Engenharia de Produção. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2006. Disponível em: <<http://pro.poli.usp.br/wp-content/uploads/2012/pubs/analise-da-viabilidade-de-integracao-entre-rotas-de-longo-curso-e-de-cabotagem-utilizando-um-modelo-matematico.pdf>>. Acesso em: 03 Jul. 2014.

COSTA, G. R. N. *Análise de transporte por cabotagem em empresa de bens de consumo.* São Paulo, 2006.

CRUZ, T. R. P. V. C. *Causas e consequências da limitação da cabotagem no transporte de carga pela costa brasileira: uma avaliação hierárquica no trecho Manaus – Santos.* Departamento de Engenharia Civil e Ambiental da Faculdade de Tecnologia da Universidade de Brasília – UNB, Dissertação de Mestrado, 2007.

CRUZ, S. M. L. *Diagnostico da cabotagem no porto de Suape.* Universidade Federal do Pernambuco. PE. 2013

FADDA, E. A. *Considerações sobre o transporte de cabotagem no Brasil.* In: XX CONGRESSO PAN-AMERICANO DE ENGENHARIA NAVAL, TRANSPORTE MARÍTIMO E ENGENHARIA PORTUÁRIA (COPINAVAL). São Paulo, 2007. Disponível em: <<http://www.ipen.org.br/downloads/XX/2A/considera%C3%A7oes.pdf>>. Acesso em: 02 Jul. 2014.

FIGUEIREDO, L. A. *A melhoria do processo logístico de uma organização por meio da navegação de cabotagem: o caso Aracruz Celulose.* FAESA. ES, 2008.

FONTENELLE, C. 2008. *Seminário sobre a Hidrovia do Amazonas.* Disponível em: <<http://www.antaq.gov.br/portal/pdf/Palestras/SeminarioAmazonasSolimoes/NaviosClaudioFontenelle.pdf>>. Acesso em: 20 Jun. 2014.

ILOS. 2014. *Cabotagem cresce 27% no país no primeiro trimestre.* Disponível em: <http://www.ilos.com.br/ilos_2014/cabotagem-cresce-27-no-pais-no-primeiro-trimestre/#>. Acesso em: 11 Jul. 2014.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONOMIA APLICADA – IPEA. 2014. *Perspectivas do crescimento do transporte por cabotagem no Brasil.* Disponível em <www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td_1129.pdf>. Acesso em: 01 Jul. 2014.

KEEDI, S. *Abc do comércio exterior: abrindo as primeiras páginas.* 4. ed. São Paulo. Editora Aduaneiras, 2011.

KEEDI, S. *Transportes, unitização e seguros internacionais de carga – Práticas e exercícios.* Editora Aduaneiras. São Paulo, 2008.

MOREIRA, W. 2011. *O Desenvolvimento da Navegação de Cabotagem no Brasil.* Disponível em: <http://www.antaq.gov.br/portal/pdf/Palestras/FIESP_jun_2011_ANTAQ-Wagner.pdf>. Acesso em: 10 Jul. 2014.

ONO, R. T. *Estudo de viabilidade do transporte marítimo de contêineres por cabotagem.* Dissertação de mestrado. São Paulo: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2001.

ROCHA, P. C. A. *Logística & Aduana.* 2 ed. São Paulo: Aduaneiras, 2003

SARACENI, P. P. *Transporte Marítimo de Petróleo e Derivados.* Rio de Janeiro: Interciência, 2006.

SIQUEIRA, T. *Cargas ao mar.* Portos e Navios nº 472, maio 2000.

VERGARA, S. C. *Projetos e relatórios de pesquisa em administração.* São Paulo : Atlas, 2000.