

## **CABOTAGEM – ESTUDO DE CASO**

Marcos Paulo Bogossian (UnB) mpbogossian@gmail.com  
Sergio Vianna Teixeira Junior (UFRJ) svianna@gmail.com

### **Resumo**

Este trabalho se propõe a examinar as possíveis soluções que permitiriam melhorar o desempenho do sistema de transporte marítimo por cabotagem com base em uma programação previamente estabelecida pelo armador, procurando assim identificar e eliminar as causas de períodos adicionais de estadia nos portos e maximizar o período em que a embarcação é capaz de produzir transporte. Assim, variáveis relacionadas aos atributos e às características físicas de uma embarcação, tais como: velocidade, consumo de combustível, ventos, ondas, gestão, custos, quantidades transportadas e outros, podem ser examinados juntamente com os dados relacionados à embarcação e, os demais elementos relacionados à ambiência próxima, tais como: serviços portuários, anuências, acessos, marés, ventos dentre outros no conjunto de dados do terminal, que também podem interferir no sistema de transporte por cabotagem. Procurou-se então obter os grupos de dados do terminal portuário, para assim alcançar uma abordagem o mais consistente possível, categorizando-se os elementos em vetores, e correlacionando-os em função da causa-efeito com as propostas de intervenção. Neste processo também é necessário conhecer a interação sistêmica em relação às características do local em que o sistema está inserido, ou seja, à ambiência, para definir correlações, métodos e etapas que seriam consideradas importantes no progressivo aprimoramento desse sistema, por meio do gerenciamento e da eliminação de entraves ou barreiras, dentro do contexto de uma gestão adaptativa.

**Palavras-Chaves:** Cabotagem, Representatividade, Gestão, Adaptativa, Entraves.

### **1. Introdução**

Para o diagnóstico adequado do caso e para o funcionamento adequado da GA é necessário identificar e segregar os processos envolvidos na atividade, inclusive em relação às características do local em que o sistema está inserido, ou seja, à ambiência.

Em seguida, dependendo de um monitoramento contínuo, passa-se a examinar as relações entre aqueles elementos dentro de uma plataforma de desenvolvimento estabelecida e do

dimensionamento dos impactos esperados, bem como do momento acertado para reavaliação e a introdução de outras opções para ampliar o conhecimento do problema.

## **2. Fundamentação Teórica**

Conforme AMATO, o planejamento consiste na formulação sistemática de um conjunto de decisões devidamente integradas, que expõe o propósito de um empreendimento e condiciona os meios para alcançá-lo. Entretanto, o planejamento envolve também a ordenação de recursos humanos e materiais, a determinação dos métodos, as formas de organização e a fixação de tempo e de local.

Nesse sentido, segundo DAVENPORT, o processo pode ser definido como uma ordenação específica das atividades de trabalho no tempo e no espaço. Há começo e fim, e inclui insumos e produtos claramente identificados. Portanto, o processo é entendido como um conjunto de atividades estruturadas e medidas, destinadas a resultar em bens e serviços para determinado usuário ou conjunto de usuários.

MORLOK considera que o sistema de transporte é "um conjunto de elementos que fornecem e dirigem ações para que o transporte ocorra". Ele defende que um sistema de transportes possui, dentre seus elementos básicos, a infraestrutura e o plano de operação.

Evoluindo ainda mais nessa linha, COSTA define plano de operação como um conjunto de procedimento que visa a manter um sistema operando adequadamente, com uma circulação adequada de bens, veículos e pessoas.

Vinculando tais definições à área de transporte marítimo, STOPFORD define que "um sistema de transporte é uma cadeia de transporte concebida de forma que as diferentes operações envolvidas se ligam num conjunto tão eficiente quanto possível". Constitui parte integrante do sistema não só o movimento físico, isto é, o transporte propriamente dito, mas também as áreas de armazenagem dos veículos, equipamentos e cargas.

## **3. Metodologia**

Os atributos relacionados a cada elemento do vetor ordenado podem estar correlacionados ou considerar aspetos de comportamento, de distribuição de probabilidade de ocorrência de outros elementos como: chegadas de outros veículos, de chuvas, de paralisações operacionais ou outros tipos de variáveis ou elementos que possuem clara relação e que permitam

prognósticos com maior representatividade e aderência cada uma das barreiras selecionadas, conforme exemplo a seguir:

$$V_1 = [a_1; a_2; \dots; a_n]$$
$$a_1 = [aa_1; aa_2; \dots; aa_n]$$
$$aa_1 = [aaa_1; aaa_2; \dots; aaa_n]$$

...

A falta de uma programação das atividades portuárias gera ineficiência nas atividades do porto ou de terminais, como também nas diversas cadeias logísticas que utilizam o porto para escoamento dos seus produtos. Assim, as vantagens em se institucionalizar uma programação das operações portuárias são:

- a) melhor coordenação do fluxo de carga, acarretando em aumento da confiabilidade do sistema;
- b) melhor utilização da capacidade disponível, já que possibilita uma melhor alocação de recursos;
- c) redução de custos;
- d) favorecimento à manutenção preventiva das embarcações e equipamentos portuários; e
- e) redução de tempo, que, junto com o aumento de previsibilidade, permite uma redução de estoques ao longo das diversas cadeias logísticas envolvidas.

As desvantagens são:

- f) criação de pontos de estrangulamento no sistema, elevando os tempos de espera;
- g) extensão e variabilidade do tempo de viagem;
- h) aumento do custo de transporte ;e
- i) propensão à criação de congestionamentos nos acessos terrestres e aquaviários.

O trabalho se propõe a examinar por meio do reducionismo e com o maior aprofundamento possível os elementos que podem interferir na programação inicial das operações e as alternativas que permitam melhorar o desempenho da cabotagem com base em subsistemas nos relatórios e estudos existentes.

#### **4. A Cabotagem no Brasil**

A situação de desequilíbrio nos fluxos solapa o desenvolvimento da indústria nacional e prejudica uma “demanda equilibrada” dos portos brasileiros que pode ser caracterizada através dos seguintes elementos:

- Forte incidência de contêineres vazios que chega a ultrapassar o percentual de 25% dependendo do porto ou do serviço. Há Portos que operam quase como depósito, tal a quantidade de contêineres vazios mantida nos pátios (ex.: Porto de Fortaleza - CE);
- Reduzida consignação nacional (quantidades movimentadas) por porto e, forte participação de produtos primários de baixo valor agregado.

É possível iniciar uma atividade para dinamizar a cabotagem sem custos ou grandes investimentos através da eliminação de entraves e problemas predominantes nas viagens ou serviços, considerando os principais elementos intervenientes por porto através de:

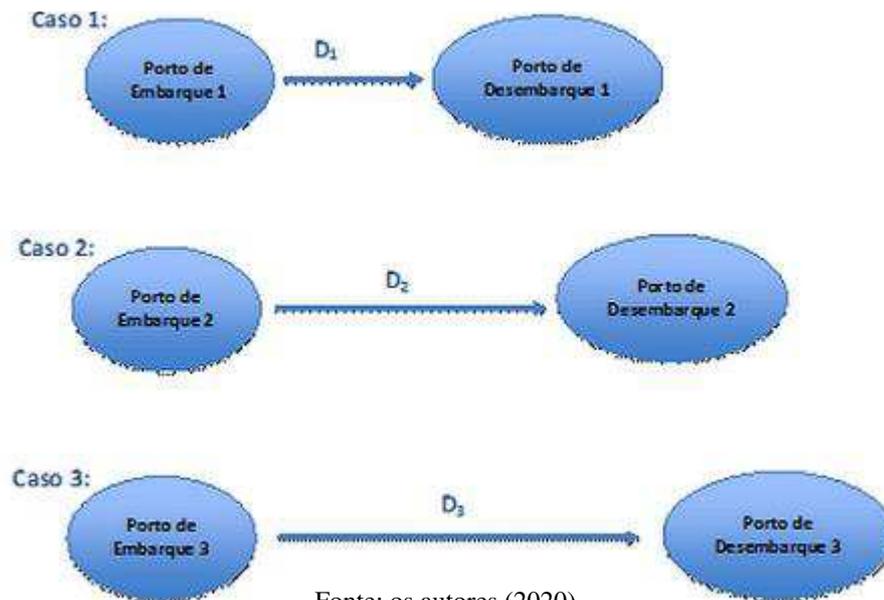
- Identificação e gerenciamento dos entraves de maior significância no segmento da marinha mercante;
- Ações que visem promover a eficiência e a competitividade através da categorização da eficiência e da publicidade em relação à qualidade dos serviços oferecidos por Terminais Portuários e Armadores. (Atrasos, eficiência, pontualidade, e outros elementos);
- É necessário considerar as experiências do passado e a influência de outros elementos intervenientes da ambiência para ajustar e refinar critérios de eficiência para a política de financiamento;

Sabe-se que para navegar em águas calmas existe uma resistência ao avanço que depende do volume deslocado, da condição de carregamento, do calado de projeto e outros fatores como ondas, ventos, correntes e outros elementos. O consumo diário de combustível de uma embarcação “cheia e embaixo” chega a representar o dobro do consumo da mesma embarcação navegando de forma aliviada.

A eficiência máxima ocorre quando o veículo está operando próximo à sua capacidade de produção máxima de transporte com mínimo de ociosidade. (Veículo cheio na viagem de ida e na viagem de volta). Os desequilíbrios nos fluxos da demanda impactam significativamente os fretes e os custos da navegação de cabotagem brasileira, principalmente em escalas onde a consignação é reduzida.

Deve-se acrescentar o fato de que o panorama internacional agrava ainda mais essa situação em função de que o Brasil encontra-se fora dos grandes fluxos de movimentação de mercadorias no mundo, conforme pode ser observado na Figura 1, a seguir.

Figura 1 – Diagrama das diferentes distâncias entre portos de embarque e desembarque



Fonte: os autores (2020)

Apesar da significativa diferença de custos entre as tecnologias de transporte por rodovia e pelo sistema de transporte marítimo, conforme será demonstrado a seguir, existe uma configuração espacial desfavorável para a navegação de cabotagem quando estes sistemas são comparados em sua eficiência e presteza.

Entretanto existe a necessidade de uma abordagem que envolva custos básicos e mínimos dos modais rodoviários e aquaviários, descrito na Tabela 2 apresentada a seguir, em relação ao transporte marítimo por cabotagem, utilizando uma embarcação com capacidade de 2.000 TEUs. Para essa embarcação foram subestimados os preços de praticagem médios de U\$ 5.000,00 por escala e U\$ 5.000,00 para os serviços de reboque, também por escala.

Tabela 2 – Custos para um navio contenedor – 2.000 TEU de 3 anos de idade

ITEM DE CUSTO	ESTIMATIVA DE CUSTO (U\$)
Salários	2.229.448
Alimentação	76.650
<b>Custos com Tripulação</b>	<b>2.306.098</b>
Prêmios de Seguro - casco e máq.	85.000
Clube P&I	70.000
<b>Custos com Seguros</b>	<b>155.000</b>
Material de custeio/O.L./Inspeções	429.597
Sobressalentes	171.450
Reparos	154.000
<b>Total Técnico</b>	<b>755.047</b>
<b>Total de S&amp;Q</b>	<b>37.375</b>
<b>Outros custos</b>	<b>40.500</b>
<b>Custos operacionais anuais</b>	<b>3.294.020</b>
<b>CUSTO DIÁRIO</b>	<b>9.025</b>

Fonte: V. Ships Brasil (2009)

Tabela 3 – Estimativa de custos adicionais no porto

ADICIONAIS NO PORTO	US
Praticagem e reboque por escala	10.000,00
Taxas, tarifas, operação outros	3.000,00
<b>ESTIMADOR DE CUSTO DIÁRIO DE NAVIO ATRACADO</b>	<b>22.025,00</b>

Fonte: Estimativa dos autores (2020)

Admitindo, por exemplo, uma viagem no trecho Santos (SP) – Manaus (AM) no trecho de ida com um período total de 15 (quinze) dias de viagem, e com 4 (quatro) escalas no percurso e utilizando os valores das Tabelas .2 e 3 acima, essa embarcação teria um custo de viagem estimado da ordem de  $C_{tv} = R\$ 169.325,00$ , onde:

$$C_{tv} = C_{et} + C_{vj}$$

Este montante representa os Custos de estadia ( $C_{et}$ ) das 4 (quatro) escalas realizadas, dadas por:

$$C_{et} = U\$22.025,00 * 4 = U\$ 88.100,00$$

Incluindo os Custos relativos à 9(nove) dias viajando ( $C_{vj}$ ):

$$C_{vj} = U\$ 9.025,00 * 9 = R\$ 81.225,00$$

Os valores de estadia estão subestimados em função da assimetria em relação aos preços estimados para os serviços de praticagem e do reboque.

Considerando uma embarcação com capacidade de 2.000 TEUs e com uma consignação média no trecho de ida de 30% da sua capacidade, ou seja 600 TEUs, teríamos um Custo unitário por TEU ( $C_{mteu}$ ) da ordem de:

$$C_{mteu} = U\$169.325,00/600$$

$$C_{mteu} = \mathbf{U\$ 282,00 \text{ por contêiner}}$$

Com uma consignação de 90% dos “slots” cheios o custo unitário poderia chegar à aproximadamente U\$ 100,00 por TEU

Entretanto, pode-se constatar que o governo já estudou e estabeleceu uma Tabela de Fretes Mínimos que guarda forte aderência com os custos por tonelada transportada, e por esta razão pode ser utilizada neste caso como referência.

Com base na Tabela de Fretes Mínimos, para realizar o transporte entre a cidade de São Paulo (SP) e Manaus (AM) o usuário teria que arcar com um frete rodoviário mínimo do trecho de 3.971km dados por ( $C_{rteu}$ ), e com um tempo de viagem por rodovia entre as duas cidades de aproximadamente 70 horas, ou seja, dependendo da velocidade e do número de paradas, seriam dispendidos 3 (três) dias no percurso para a cidade de Manaus (AM). Observe que no caso de frete rodoviário para a cidade de Belém (PA) os valores que seriam bem próximos.

Tabela 4 – Fretes mínimos da ANTT

#	Tipo de carga	Coeficiente de Custo	Unidade	Número de eixos carregados do veículo combinado		
				2	3	4
1	Granel sólido	Deslocamento (CCD)	R\$/km	1,7188	2,1436	2,6185
		Carga e descarga (CC)	R\$	102,18	199,48	232,38
2	Granel líquido	Deslocamento (CCD)	R\$/km	1,7598	2,193	2,6643
		Carga e descarga (CC)	R\$	105,81	208,02	234,19
3	Frigorificada	Deslocamento (CCD)	R\$/km	2,0316	2,5038	3,0403
		Carga e descarga (CC)	R\$	122,26	234,40	259,94
4	Conteinerizada	Deslocamento (CCD)	R\$/km		2,1334	2,6064
		Carga e descarga (CC)	R\$		196,40	228,75
5	Carga Geral	Deslocamento (CCD)	R\$/km	1,7157	2,1334	2,6064
		Carga e descarga (CC)	R\$	101,63	196,40	228,75
6	Neogranel	Deslocamento (CCD)	R\$/km	1,7157	2,1334	2,6064
		Carga e descarga (CC)	R\$	101,63	196,40	228,75
7	Perigosa (granel sólido)	Deslocamento (CCD)	R\$/km	2,2309	2,6557	3,1514
		Carga e descarga (CC)	R\$	165,26	304,61	340,59
8	Perigosa (granel líquido)	Deslocamento (CCD)	R\$/km	2,3021	2,7415	3,1961
		Carga e descarga (CC)	R\$	178,08	330,33	353,99
9	Perigosa (frigorificada)	Deslocamento (CCD)	R\$/km	2,4251	2,8973	3,4426
		Carga e descarga (CC)	R\$	166,99	308,96	338,49
10	Perigosa (conteinerizada)	Deslocamento (CCD)	R\$/km		2,8622	2,8622
		Carga e descarga (CC)	R\$		298,84	298,84
11	Perigosa (carga geral)	Deslocamento (CCD)	R\$/km	1,9508	2,3684	2,8622
		Carga e descarga (CC)	R\$	141,34	263,41	298,84

Fonte: ANTT (2019)

Considerando os valores da Tabela acima para contêiner, utilizando um veículo de 3 eixos temos um custo de carga e descarga de R\$ 196,40 e um custo por Km da ordem de R\$ 2,1334/Km. Ou seja, o custo do frete rodoviário ( $C_{rteu}$ ) entre as duas cidades seria dado por:

$$C_{rteu} = R\$ 196,40 + R\$196,40 + (2,1334*3971)=$$

$$C_{rteu} = R\$ 392,80 + R\$ 8.471,73=$$

$$C_{rteu} = R\$ 8.864,53 =$$

$$C_{rteu} = U\$ 2.188,77 \text{ por contêiner}$$

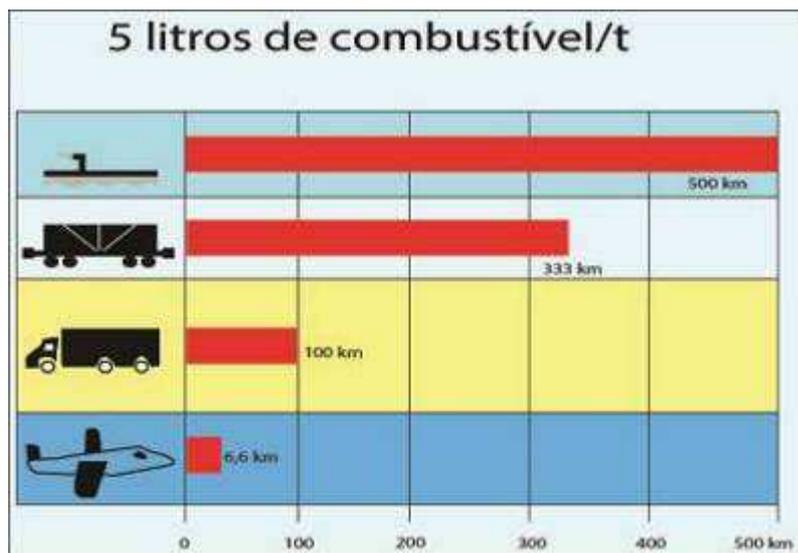
Em face aos diferentes atributos operacionais das tecnologias de transportes analisadas as diferenças de custos de transportes são enormes, conforme era esperado:

$C_{mteu} = U\$ 282,00 \text{ por contêiner.} \rightarrow C_{rteu} = U\$ 2.188,77 \text{ por contêiner}$
--

Ao se comparar as duas tecnologias de transporte descritas com seus respectivos custos padrões, deve-se destacar que estamos tratando de um fenômeno complexo em que a quantidades transportadas podem variar, a condição de carregamento do navio pode ser maior ou menor, os aspectos de clima podem dificultar o transporte e as operações nos portos, bem como o nível de serviço e os tempos de viagem podem ser significativamente flexibilizados e modificar os valores calculados, sem considerar vários outros possíveis elementos intervenientes.

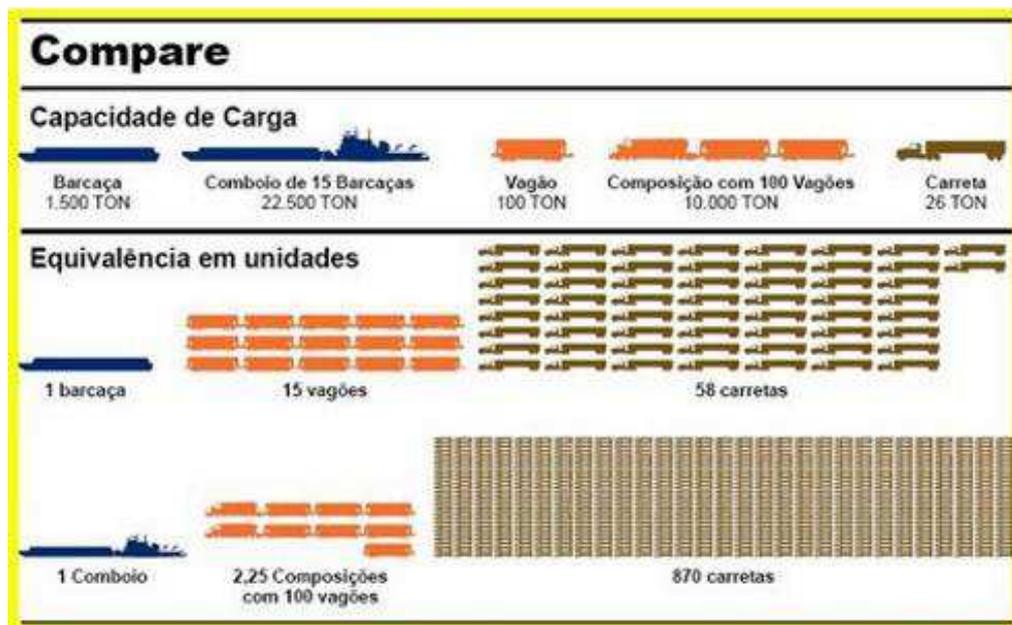
Vale ressaltar que estamos tratando de padrões médios de custos e a amplitude das diferenças observadas poderá até ser significativamente modificadas, mas sem modificar a significância dos paradigmas ou padrões de comparação determinados, que permitiram a vários autores idealizar figuras 2 e 3 apresentada a seguir.

Figura 2 – Comparação das distâncias percorridas com a mesma carga e combustível



Fonte: Portal Tecnológica (2009)

Figura 3 – Comparação entre capacidades de carga



Fonte: Antaq (2009)

Com base nos padrões de custo acima apresentados fica claro que existe uma enorme e absurda margem entre os preços dos fretes praticados e os custos de transporte por cabotagem, apesar das distancias percorridas serem significativamente diferentes os custos por cabotagem são muito inferiores ao preço do frete rodoviário entre as duas cidades citadas.

Considerando um mercado onde a maioria dos veículos é do tipo flex, pode-se configurar dois panoramas extremos conforme abaixo:

- a) Vender o álcool com uma margem competitiva e mínima, independentemente do preço da gasolina e;
- b) Atrelar o preço do álcool a um valor ligeiramente abaixo do preço da gasolina

É evidente que a alternativa (a) apesar de permitir uma rentabilidade muito maior do que com os atuais níveis de venda, poderia em poucos meses, significar a quebra da Petrobras e de diversos outros segmentos da economia. Talvez esta situação também não seja o ideal para o setor de álcool que pode não suportar níveis mais elevados de demanda. Da mesma forma para os governos (federal e estadual) que tem no segmento atual enorme rentabilidade e grandes perspectivas econômicas.

Já na alternativa (b) o empresário vende seu produto com uma margem significativamente maior e mantém conveniente um controle da demanda onde pode reduzir a margem quando os estoques de álcool forem maiores.

Neste caso também se pode destacar duas alternativas, considerando que o transporte rodoviário não pode ser eliminado e os preços portuários são elevadíssimos tanto para o armador quanto para o usuário, ou seja:

- c) Estabelecer fretes com uma margem mínima, independente do valor do frete rodoviário e arcar com custos e estadias portuárias maiores face a maior movimentação ou;
- d) Atrelar e integrar o preço do frete marítimo com valores convenientemente inferiores a aqueles possíveis de serem praticados no frete rodoviário.

É evidente que a alternativa (a) apesar de proporcionar uma demanda maior, pode gerar também maiores custos para o armador no porto em face da maior quantidade movimentada e maior tempo de estadia.

Na alternativa (b) o armador pode estabelecer um frete com uma margem bem maior, que proporcionar maior rentabilidade com menor quantidade movimentada. Além disso, poder flexibilizar esta margem quando houver outros interesses ou quantidades insuficientes e para “conquistar” novos usuários.

## **5. Análise da utilização da capacidade de embarcações**

Pretende-se examinar e avaliar o desempenho dos navios durante uma viagem completa, para cada uma das empresas operadoras: a Log-In, a Aliança e a Mercosul. Assim, para cada uma destas empresas foi selecionado um navio e estudado o seu comportamento e sua programação na viagem.

Além disso, esta programação permitirá que o armador tenha capacidade de projetar a rentabilidade do seu negócio em função do número de viagens possíveis de realizar no ano, a demanda por viagem e a rentabilidade esperada no ano.

Caso estes entraves venham a ser observados com frequência sistemática, poderão ser incorporados no levantamento visando alcançar uma programação da embarcação com maior aderência.

### **5.1. Objetivo**

Pretende-se avaliar os níveis de demanda e de ocupação do navio Mercosul-Manaus (ou Suape) em relação à sua capacidade de transporte, durante o serviço realizado entre as escalas de subida até Manaus e no trecho de descida até completar a viagem em Santos (SP). Nesta amostragem foram também utilizados dados dos navios Mercosul-Suape e Mercosul-Santos.

## **5.2. Critérios e Representatividade da Amostra**

Existem dois Sistemas de informações que podem fornecer elementos relacionados à movimentação de mercadorias: o Sistema Mercante e o Sistema de Desempenho Portuário (SDP). Cada um destes sistemas tem objetivos diferentes e específicos, além de utilizar critérios e métodos diferentes para interpretação e descrição dos fenômenos portuários e de transporte marítimo.

## **6. Estudo de Caso**

Avaliação do Navio Mercosul Manaus - Viagem iniciada em junho/julho de 2015.

### **6.1. Considerações Iniciais**

- Foram analisadas as escalas do navio Mercosul Manaus durante viagem realizada os meses de junho e julho de 2015;
- Fonte de dados: Sistema Mercante, Sistema de Desempenho Portuário - SDP [www.vesseldistance.com](http://www.vesseldistance.com).

Características da embarcação:

- Capacidade: 2500 TEUs;
- Porte Bruto: 35.000 t;
- Velocidade média: 15 mn;
- O navio tem uma rota de subida (Santos-Itajaí-Paranaguá-Itaguaí-Suape-Manaus) e uma rota de descida (Manaus-Suape-Santos-Itajaí-Paranaguá-Itaguaí).

Tabela 5 – Características de uma operadora em viagens entre portos.

OPERADORA LOGIN - NAVIO M. MANAUS																
ANÁLISE DO SERVIÇO	SANTOS				ITAJAÍ				PARANAGUÁ				ITAGUAÍ			
	OPERAÇÃO		VIAGEM		OPERAÇÃO		VIAGEM		OPERAÇÃO		VIAGEM		OPERAÇÃO		VIAGEM	
	ETB	ETA	INICIO	FIM	ETB	ETA	INICIO	FIM	ETB	ETA	INICIO	FIM	ETB	ETA	INICIO	FIM
DIA DE VIAGEM - HORA ESTIMADA	1-AM	1-PM	1-PM	2-AM	2-AM	2-PM	2-PM	3-AM	3-AM	3-PM	3-PM	4-PM	4-PM	5-AM	5-AM	9-AM
ESTIMADOR DE HORAS ACUMULADO	6	18	18	42	42	54	54	66	66	78	78	102	102	114	114	210
DISTÂNCIA ENTRE PORTOS - MILHAS				228				104				277				1129
PERÍODO DE VIAGEM - VEL. CRUZ 18n			0	→ 13			0	→ 6			0	→ 15			0	→ 63
PERÍODO DE VIAGEM OBSERVADO																
JANELA EM HORAS DE NAVIO																
Σ MARGEM EM HORAS DE NAVIO																
MOTIVOS																
<b>ANÁLISE DA OPERAÇÃO</b>	<b>DESEMPENHO GERAL</b>															
PERÍODO DE ENTRADA E SAÍDA	2	2			1	1			2	2			2	2		
SALDO DE HORAS	8				10				8				8			
MPH OFERTADO	60				60				50				54			
MOVIMENTAÇÃO PADRÃO POSSÍVEL	480				400				400				400			
MOVIMENTAÇÃO OBSERVADA + REMOÇÃO																
MPH OBSERVADO																
ATRASOS EM HORAS DA OPERAÇÃO																
MARGEM EM HORAS DE OPERAÇÃO																
MOTIVOS																
<b>ANÁLISE TOTAL</b>	<b>DESEMPENHO GERAL</b>															
SALDO EM HORAS DO NAVIO																
SALDO EM HORAS DA OPERAÇÃO																
SALDO TOTAL GERAL																
ANÁLISE DO SERVIÇO	SUAPE				MANAUS				SUAPE				SANTOS			
	OPERAÇÃO		VIAGEM		OPERAÇÃO		VIAGEM		OPERAÇÃO		VIAGEM		OPERAÇÃO		VIAGEM	
	ETB	ETA	INICIO	FIM	ETB	ETA	INICIO	FIM	ETB	ETA	INICIO	FIM	ETB	ETA	INICIO	FIM
DIA DE VIAGEM - HORA ESTIMADA	9-AM	9-PM	9-PM	17-AM	17-AM	20-PM	20-PM	17-AM	23-AM	23-PM	23-PM	27-AM	27-AM	FIM	FIM	FIM
ESTIMADOR DE HORAS ACUMULADO	210	222	222	402	402	474	474	558	558	570	570	654	654			
DISTÂNCIA ENTRE PORTOS - MILHAS				2048				2048				1250				
PERÍODO DE VIAGEM - VEL. CRUZ 18n			0	→ 114			0	→ 114			0	→ 70				
PERÍODO DE VIAGEM OBSERVADO																
JANELA EM HORAS DE NAVIO																
Σ MARGEM EM HORAS DE NAVIO																
MOTIVOS																
<b>ANÁLISE DA OPERAÇÃO</b>	<b>DESEMPENHO GERAL</b>															
PERÍODO DE ENTRADA E SAÍDA	1	1			1	1			1	1			2	2		
SALDO DE HORAS	10				70				10				8			
MPH OFERTADO	50				20				45				60			
MOVIMENTAÇÃO PADRÃO POSSÍVEL	500				1400				500				480			
MOVIMENTAÇÃO OBSERVADA + REMOÇÃO																
MPH OBSERVADO																
ATRASOS EM HORAS DA OPERAÇÃO																
MARGEM EM HORAS DE OPERAÇÃO																
MOTIVOS																
<b>ANÁLISE TOTAL</b>	<b>DESEMPENHO GERAL</b>															
SALDO EM HORAS DO NAVIO																
SALDO EM HORAS DA OPERAÇÃO																
SALDO TOTAL GERAL																

Fonte: Antaq (2009)

## 6.2. Método - TEUs

- A coluna “Em trânsito” refere-se aos contêineres que possuem origem e destino diferentes do porto em análise
- Já a coluna “Transportado”, trata-se do total em trânsito mais o que foi embarcado.

Tabela 6 – Movimentação de contêineres nos portos

PORTO	QUANTIDADE DE CONTÊINERES					UTILIZAÇÃO
	EMBARQ	DESEMBARQ	TRÂNSITO	TRANSPORT.	TEU's	
SANTOS (SSZ)	628	733	289	917	1605	64
ITAJAÍ (ITJ)	272	130	787	1059	1853	74
PARANAGUÁ (PNG)	94	78	981	1075	1881	75
ITAGUAÍ (IGI)	93	78	997	1090	1907	76
SUAPE (SUA)	307	263	827	1134	1984	79
MANAUS (MAO)	774	744	390	1164	2037	81
SUAPE (SUA)	141	125	1039	1180	2065	83
SANTOS (SSZ)	435	818	362	797	1395	56

Fonte: Antaq/Mercante (2009)

- Para o cálculo dos TEUs transportados, foram consideradas as características dos portos da escala no mês de junho;
- Percebeu-se que, em média, 75% dos contêineres movimentados eram de 40”, sendo os outros 25% de 20”.
- O contêiner de 40” equivale a 2 TEUs
- A coluna “Utilização” apresenta a relação entre o que foi transportado e a capacidade em TEUs do navio, que no caso é de 2500\* TEUs

### 6.3. Método - TPB

- A coluna “Carga em Trânsito” refere-se à carga que possui origem e destino diferentes do porto de chegada, enquanto a coluna “Carga Transportada” é a soma da carga em trânsito com a carga embarcada;
- Entraram para o cálculo as cargas de cabotagem e de baldeação de carga estrangeira;
- Da análise das quantidades transportadas, foi possível obter a Utilização por Porte Bruto, que é a relação entre a carga transportada e a Tonelagem por Porte Bruto (TPB) do navio;

Tabela 7 – Origem – Destino de contêineres

ORIGEM - DESTINO	PESO [Kg]				TEU's
	EMBARQ	DESEMBARQ	TRÂNSITO	TRANSPORT.	
SSZ -	6.708.386	5.351.879	1.464.376	6.816.254	
SSZ - ITJ	1.129.383	3.576.395	5.686.872	9.263.267	26,30%
ITJ - PNG	160.991	2.250.437	9.102.275	11.352.712	32,20%
PNG - IGI	720.215	2.082.608	10.632.497	12.715.104	36,10%
IGI - SUA	4.232.355	3.583.967	8.482.755	12.066.721	34,30%
SUA - MAO	11.748.486	7.521.633	0	7.521.633	21,40%
MAO - SUA	1.537.148	60.858	6.145.928	6.206.785	17,60%
SUA SSZ	4.939.458	5.986.597	1.579.916	7.566.513	21,50%

Fonte: Antaq/Mercante (2009)

- Tonelagem por Porte Bruto (TPB): Diferença entre o peso do navio com o máximo de carga autorizado e o peso do navio leve. Tal diferença corresponde então, ao peso da carga, passageiros e sua bagagem, combustível e lubrificantes, aguada e víveres;
- Para o navio Mercosul Manaus o TPB é de 35.220 t.

#### 6.4. Método - TKU

- Uma matriz de Origem-Destino foi elaborada com as quantidades de carga desembarcadas nos seus respectivos destinos, a partir de dados do Sistema Mercante.

Tabela 8 – Origem-Destino de cargas gerais

ORIGEM - DESTINO	PESO LÍQUIDO (Kg - APENAS CARGA)							
	Santos	Itajaí	Paranaguá	Itaguaí	Suaape	Manaus	Suaape	Santos
SANTOS (SSZ)		523.794			755.355	3754501		
ITAJAÍ (ITJ)				22.419	1332216	2221759		
PARANAGUÁ (PNG)					775991	1474445		
ITAGUAÍ (IGI)					1368792	713815		
SUAPE (SUA)		60.409	34.739	24.371		3583965		
MANAUS (MAO)		545.180	126.253	673.425			1537148	4878601
SUAPE (SUA)								60858
SANTOS (SSZ)								

Fonte: Antaq/Mercante (2009)

- Dado que o peso da carga no Mercante não inclui a tara do contêiner, calculou-se o valor de um contêiner médio, considerando, para isso, as seguintes taras para contêineres de 20'' e 40'': 20'': 2,3 t e 40'': 3,8 t.
- Leva-se em conta, ainda, a proporção observada de contêineres nos portos da escala, que é de 25% de contêineres de 20'' e 75% de 40''
- Dessa forma, chega-se numa Tara Média de 3,425 t

- De acordo com a participação da carga total desembarcada, quantidade de contêineres também desembarcada e a tara de um contêiner médio, obteve-se o peso bruto.

Tabela 9 – Peso bruto de contêineres nos portos

ORIGEM - DESTINO	PESO BRUTO ( Kg - CARGA + TARA DO CONTÊINER)							
	Santos	Itajaí	Paranaguá	Itaguaí	Suaape	Manaus	Suaape	Santos
SANTOS (SSZ)		730.296			916.118	4.568.837		
ITAJAÍ (ITJ)				20.735	1.615.753	2.703.650		
PARANAGUÁ (PNG)					941.146	1.794.247		
ITAGUAÍ (IGI)					1.660.113	868.639		
SUAPE (SUA)		84.224	92.384	33.411		4.361.313		
MANAUS (MAO)		760.113	335.757	923.219			1.965.273	7.645.732
SUAPE (SUA)								95.376
SANTOS (SSZ)								

Fonte: Antaq/Mercante (2009)

- Para o cálculo do TKU, foram obtidas as distâncias percorridas entre os portos que fazem parte da escala do navio;
- O TKU para um par O-D é o resultado da multiplicação da quantidade bruta desembarcada no porto pela distância da origem até o porto de destino.

Tabela 10 – Distâncias entre origens e destinos

ORIGEM - DESTINO	DISTÂNCIA (mn)
SSZ - ITJ	228
ITJ - PNG	104
PNG - IGI	277
IGI - SUA	1.129
SUA - MAO	2.048
MAO - SUA	2.048
SUA SSZ	1.250

Fonte: Antaq/Mercante (2009)

Tabela 11 – TEU por milha náutica entre portos

ORIGEM - DESTINO	TEU' POR MILHA NÁUTICA (TKU')							
	Santos	Itajaí	Paranaguá	Itaguaí	Suaape	Manaus	Suaape	Santos
SANTOS (SSZ)		166.507			1.592.212	17.297.617		
ITAJAÍ (ITJ)				11.710	2.439.787	9.619.588		
PARANAGUÁ (PNG)					1.323.251	6.197.327		
ITAGUAÍ (IGI)					1.874.268	2.759.666		
SUAPE (SUA)		127.178	129.892	37.721		8.931.969		
MANAUS (MAO)		2.704.418	1.159.705	2.933.067			4.024.879	25.215.625
SUAPE (SUA)								119.220
SANTOS (SSZ)								

Fonte: Antaq/Mercante (2009)

- Considerando a soma do TKU para cada par O-D, tem-se um TKU Acumulado de 88.665.671

- Levando-se em conta o TKU ofertado em cada par O-D, chega-se a um TKU Ofertado de 249.498.480
- A utilização, considerando o TKU, é dada, então, pela razão entre o Acumulado e o Ofertado, sendo de 35,5%

Tabela 12 – TKU´ ofertado entre portos

ORIGEM - DESTINO	TKU' OFERTADO
SSZ - ITJ	8.030.160
ITJ - PNG	3.662.880
PNG - IGI	9.755.940
IGI - SUA	39.763.380
SUA - MAO	72.130.560
MAO - SUA	72.130.560
SUA - SSZ	44.025.000
<b>TOTAL</b>	<b>249.498.480</b>

Fonte: Antaq/Mercante (2009)

Tabela 13 – TKU´ Utilizado e Ofertado

TEU POR MILHA Náutica (TKU')		
TOTAL UTILIZADO	TOTAL OFERTADO	ACUMULADO OFERTADO (%)
88.665.671	249.498.480	35,5

Fonte: Antaq/Mercante (2009)

#### Observações:

- A utilização média varia de acordo com o método utilizado, sendo maior ao se analisar a utilização dos TEUs da embarcação e menor ao se levar em conta a Tonelagem Transportada em relação ao TPB;
- A utilização em TEUs é maior por conta dos contêineres vazios que ocupam slot mas que influem pouco na tonelagem total transportada;
- Fatores como passageiros e sua bagagem, combustível e lubrificantes, aguada e víveres estão dentro do TPB, mas não se incluem no valor transportado de carga, o que influi também no valor obtido pelo método do TPB;

Tabela 14 – Utilização média de TEUs

MÉTODO	UTILIZAÇÃO MÉDIA
TEU+Vazio	73,7
TPB	27,1
TKU'+Vazio	35,5

Fonte: Antaq/Mercante (2009)

- O cálculo do TKU levou em conta todo o trecho que a embarcação deve navegar, sendo talvez mais interessante que seja considerada apenas a distância entre o porto de origem e o de destino.

## 7. Conclusão

Este trabalho utilizou a análise de caso, para examinar as possíveis soluções que permitiriam melhorar o desempenho do sistema de transporte marítimo por cabotagem com base em uma programação previamente estabelecida pelo armador, procurando assim medir e eliminar as causas de períodos adicionais de estadia nos portos e maximizar o período em que a embarcação é capaz de produzir transporte, em um processo contínuo de otimização.

Procurou-se obter os grupos de dados do terminal portuário, para alcançar uma abordagem o mais consistente possível, categorizando-se os elementos em vetores, e correlacionando-os em função da causa-efeito com as propostas de intervenção.

Nesse processo também foi necessário conhecer a interação sistêmica em relação às características do local em que o sistema está inserido, ou seja, à ambiência. Este procedimento é importante para definir correlações, métodos e etapas que seriam consideradas no progressivo aprimoramento do sistema, por meio do gerenciamento e da eliminação de entraves ou barreiras, dentro do contexto de uma progressiva gestão adaptativa.

No que diz respeito ao levantamento empírico de dados na viagem observada da embarcação Mercosul Manaus, foi possível constatar através do Sistema de Desempenho Portuário (SDP) da ANTAQ várias “formas de medidas” de ocupação dos navios ( $\Sigma$  TEU transportado/ $\Sigma$  slot oferecido). Os resultados iniciais apontam para um índice de utilização abaixo dos 20%, considerando apenas os contêineres cheios e o tráfego transshipment.

Os cálculos que foram então refeitos pela ANTAQ com base no Sistema Mercante, chegando a valores na faixa de 27 a 35%, considerando, nas duas alternativas estudadas, o peso da mercadoria, a tara dos contêineres e os contêineres vazios.

O estudo da forma de remuneração dos períodos de estadia dos contêineres vazios, sua rotatividade e os períodos de permanência nos portos poderão proporcionar importantes elementos para um diagnóstico do setor.

Os dados permitem concluir que, na viagem do navio Manaus pesquisada a movimentação transshipment alcançou 43.095 t, enquanto que a movimentação da mercadoria nacional era de 30.414 t. Não existem dados sobre a “cabotagem Mercosul”.

Para avaliar a consistência dos valores identificados no item acima foi realizado um levantamento sobre a evolução do transshipment no Porto de Santos (SP) em relação à movimentação na navegação de cabotagem. Constatou-se que naquele Porto, em 2014, foram movimentados 301.668 TEUs de transshipment e 323.165 TEUs de mercadoria nacional, conforme Tabela 15 a seguir.

Pode-se constatar também, na Tabela 15, que a movimentação de transshipment no Porto de Santos vem progressivamente aumentando, consolidando o Porto de Santos (SP) como o maior “porto concentrador” de cargas no Brasil. Pode-se constatar também na citada Tabela 15 que o transshipment tende a representar quase que a metade do movimento total desse modal de transporte.

Tabela 15 – Evolução da cabotagem no Porto de Santos

Evolução da Movimentação Cabotagem no Porto de Santos (SP) “Transshipment”							
Quantidade/ano	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
(A) Total (*1000t)	238,7	248	294,7	322,3	336,6	624,8	621,3
(B) Transshipment (*1000t)	35,2	31,8	49,7	85,7	122	301,6	293,4
(B – A) Nacional (*1000t)	203,5	216,3	245,1	236,6	214,6	323,2	327,9
(B/A) (%)	14,8	12,8	16,9	26,6	36,3	48,3	47,2

Fonte: CODESP – Companhia Docas do Estado de São Paulo (2009)

Finalmente, estão sendo apresentados na Tabela 16 os dados relativos à taxa de utilização do navio MERCOSUL - Suape, referente à viagem iniciada em 03.06.2015.

Tabela 16 – Característica operacionais do Navio Mercosul-Suape

NAVIO MERCOSUL SUAPE VIAGEM INICIADA EM 03/06/2015									
Atividade/porto	Santos	Itajaí	Paranaguá	Itaguaí	Suape	Manaus	Suape	Santos	Total
Descarga	0	28	6	38	220	834	116	349	1591
Embarque	365	196	103	84	120	543	2	403	1451
Transito embarq	16	0	26	229	0	1	0	10	266
Transito a bordo	56	409	599	690	520	0	428	81	2727
Transportados	437	605	728	1003	826	544	430	494	
Distância	0	228	104	277	1129	2048	2048	1250	7084
A=Teu'.mn.utilizado (*1000)		99,6	62,9	201,6	1132,3	1691,6	1114,1	537,5	4839,9
B=Teu'.mn.ofertado (*1000)		570	260	692,5	2822,5	5120	5120	3125	1771
A/b		0,17	0,24	0,29	0,4	0,33	0,22	0,17	0,27

Fonte: Sistema Mercante (2009)

É recomendável o aprofundamento de estudos relacionados à consignação dos navios por serviço, com o apoio das instituições envolvidas, visando obter um diagnóstico amplo e mais eficiente.

Entende-se que, com um melhor acesso à base de dados do Sistema Mercante, seria possível realizar comparações entre portos, categorizar operadores portuários nas escalas e a qualidade dos serviços oferecidos pelas embarcações. Estes elementos pode gerar maior conhecimento da demanda e do aproveitamento de navios, tanto na cabotagem como em outros tipos de navegação.

## **REFERÊNCIAS**

AMATO, P.M. **Introdução à teoria geral de administração pública**, trad. e adap. de Benedicto Silva. FVG, Caderno de Administração Pública 23, 1971.

COSTA, J. M. S. P. **Contribuição à comparação de meios para transporte urbano**. Tese de Mestrado, USP, São Carlos, SP, 2001.

DAVENPORT, T. H. **Reengenharia de Processos**, Rio de Janeiro, Campus, 4ª Edição, 1994.

MORLOK, E.K. **Introduction to transportation engineering and planning**. McGraw-Hill, Nova Iorque, EUA, 1978.

STOPFORD, M. **Maritime Economics**. London: Routledge, 1997.