

Tatiana Crispim Lourenço

**AVALIAÇÃO DOS FATORES CUSTO E TEMPO DE ENTREGA PARA O
TRANSPORTE POR CABOTAGEM NO BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao Curso de Graduação da Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do Grau de Graduado em Engenharia de Transportes e Logística.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Janaina Renata Garcia

Joinville

2014

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Lourenço, Tatiana Crispim

Avaliação dos fatores custo e tempo de entrega para o
transporte por cabotagem no Brasil / Tatiana Crispim
Lourenço ; orientadora, Janaina Renata Garcia -
Florianópolis, SC, 2014.

76 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Joinville.
Graduação em Engenharia de Transportes e Logística.

Inclui referências

1. Engenharia de Transportes e Logística. 2. Cabotagem.
3. Escolha modal. 4. Transporte marítimo. I. Garcia,
Janaina Renata. II. Universidade Federal de Santa
Catarina. Graduação em Engenharia de Transportes e
Logística. III. Título.

Tatiana Crispim Lourenço

**AVALIAÇÃO DOS FATORES CUSTO E TEMPO DE ENTREGA PARA O
TRANSPORTE POR CABOTAGEM NO BRASIL**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de Graduada e aprovada em sua forma final pelo Curso de Engenharia de Transportes e Logística.

Joinville, 14 de julho de 2014.

Prof^ª Dr^ª Christiane Wenck Nogueira Fernandes
Coordenadora do Curso

Banca Examinadora:

Prof. Dr^ª. Janaina Renata Garcia
Orientadora
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof^ª Dr^ª Elisete Santos da Silva Zagheni
Universidade Federal de Santa Catarina

Eng^º Celso Renato de Lima

Aos que estiveram ao meu lado.

AGRADECIMENTOS

À Deus, pelo apoio e força.

Aos meus pais Domingos (*in memoriam*) e Roseli pela educação e por me darem o privilégio do estudo. Em especial à minha mãe pela compreensão, companheirismo e por todas as palavras de carinho, incentivo e conforto durante a elaboração deste trabalho.

Ao meu namorado, Nelson, que foi de companheirismo inquestionável. Seria muito mais difícil se não o tivesse ao meu lado para compartilhar os momentos de aflição e também de conquista.

Ao meu irmão, Felipe, pela força e respostas imediatas quando necessitei.

À minha orientadora, Janaina, pelos sábios conselhos que me direcionaram, pelos elogios que incentivaram, pelas cobranças que me fizeram melhorar e pela compreensão, indo além do papel de orientadora.

À minha amiga, Milehna, pela amizade, por me ouvir, aconselhar e pelo incentivo em superar as dificuldades do caminho.

Às minhas amigas que mesmo distantes se fazem presentes, Vih, Brisa e Dani.

À irmã que escolhi, Janaina, por acreditar em mim e torcer sempre, independente da distância.

Ao padrinho que a vida me deu, Calil, pelo sorriso sempre presente que me deu forças para seguir em frente.

Ao meu colega de curso, Matheus, pela parceria e paciência nesse longo período de convivência acadêmica.

Aos professores, que durante a faculdade agregaram a mim conhecimento, o que, sem dúvida, colaborou para o desenvolvimento deste trabalho.

Ao meu supervisor de estágio, Celso, pelo apoio e incentivo.

Às empresas envolvidas no trabalho, pela colaboração.

À toda minha família e amigos que de alguma forma, direta ou indiretamente, colaboraram para que eu concluísse este trabalho, agradeço e tenho a imensa alegria de compartilhar esta conquista.

O futuro usuário da Cabotagem precisa acreditar e confiar na operação [...] Quanto mais empresas passarem a utilizar a Cabotagem, maior a necessidade de linhas de transporte e, conseqüentemente, maior a regularidade e a confiabilidade do serviço.

(FILHO, 2011)

RESUMO

No contexto de reestruturação da matriz de transportes no Brasil, busca-se uma alternativa ao transporte rodoviário e nesta problemática a cabotagem surge como uma eficiente possibilidade. Dentre os fatores que a colocam neste patamar estão a alta capacidade de carga e o menor consumo de combustível por tonelada transportada. Ainda que venha sendo reconhecido como uma boa alternativa ao desequilíbrio dos transportes o crescimento deste modal ocorre de forma pouco agressiva e existe pouca literatura a nível nacional. Porém, este cenário tende a mudar, nesta fundamentação o presente trabalho se propõe a avaliar a classificação dos fatores custo e tempo de entrega para a cabotagem no Brasil através de um estudo de situação real e verificação em classificação teórica. Além disso, busca-se confirmar a relevância dos fatores escolhidos na escolha modal. A primeira etapa do trabalho foi realizada por meio de pesquisa bibliográfica que fundamentou a parte prática, servindo de insumo para a decisão da teoria e dos fatores a serem utilizados, e também para fornecer uma visão geral dos transportes e da cabotagem no Brasil. A teoria escolhida para a verificação foi a de Ballou (2006), que apresenta uma comparação modal para o transporte de cargas. Dentre os cinco fatores considerados, foram selecionados dois para a verificação neste trabalho: custo do frete e tempo de entrega, sendo o custo de melhor classificação para o transporte aquaviário e o tempo de pior classificação para o autor da teoria. A comparação entre teoria e prática foi realizada através de estudo de campo, com a elaboração de três cenários com informações baseadas no caso real, referente a um transporte possível de ser utilizado na situação estudada. Com os dados levantados discutiu-se a relevância dos fatores custo e tempo na escolha modal ao confrontar a escolha modal baseada unicamente nos dados levantados e a escolha modal já conhecida para o caso em estudo, os fatores mostraram-se relevantes. Por fim a classificação prática foi elaborada e verificada. O resultado da verificação mostrou-se satisfatório, já que a diferença encontrada entre elas pode ser discutida. Assim, considera-se, para a realidade do Brasil, com base na situação estudada, o custo da cabotagem o menor em relação aos demais modais e o tempo de entrega o segundo menor.

Palavras-chave: Sistema de Transporte. Escolha Modal. Cabotagem. Transporte Marítimo.

ABSTRACT

With the argument of restructuring the transport matrix in Brazil, this term paper seek an alternative solution to road transportation, and in this problem arises cabotage transportation as an efficient possibility. Among the factors that put cabotage in this setting are the high capacity of load and the lowest fuel consumption per ton transported. Still recognized as a good alternative to the transportation imbalance, the modal growth of that kind of transport is a bit aggressive and there is not too much literature nationwide. However, this scenario tends to change, according to this, fact the present study aims to evaluate the classification of factors cost and delivery time for cabotage in Brazil based on a study of the actual situation and verification theoretical classification. In addition, it seeks to confirm relevance of factors chosen in the modal choice. The first step of this work was performed by literature research that justified the practice step, serving as input for the decision theory and the factors to be used, and also to provide an overview of transportation and cabotage in Brazil. The theory was chosen for the verification was the one of the conceptualized author Ballou (2006), which has a modal comparing for load transport. Among the five factors considered, two were selected for this verification work: freight cost and delivery time, the first being the best rating for water transport and the second worst rating for the author of the theory. Comparison between theory and practice was conducted through field study, with the preparation of three scenarios with information based on the real case, each scenario relating to the transport can be used in the situation studied. With the data collected was discussed at relevance of cost and time factors in modal choice by comparing the modal choice based solely on the data collected and the modal choice already known for the case study, factors were relevant. Finally, the practical classification was developed and verified. The scan result was satisfactory, since the difference found between them can be discussed. Thus, considering the reality of Brazil, based on the situation studied, cabotage have the lowest cost in relation to other modals and the delivery time the second minor.

Keywords: Transport System. Modal choice. Cabotage. Maritime Transport.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Tempo de reposição dos componentes ferroviários.....	23
Figura 2 Portos de navegação de cabotagem	35
Figura 3 Capacidade de carga - comparação entre modais	38
Figura 4 Etapas da pesquisa	43
Figura 5 Processo de transporte para o Cenário Cabotagem	48
Figura 6 Processo de transporte do Cenário Rodoviário	52
Figura 7 Esboço do trajeto ferroviário	54
Figura 8 Processo de transporte do Cenário Ferroviário	54
Figura 9 Esboço dos trajetos	64

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Distribuição modal da matriz brasileira de transportes de cargas em 2011.....	20
Gráfico 2 Competição modal no transporte de carga segundo a distância percorrida e peso de carga	23
Gráfico 3 Cargas movimentadas na navegação de cabotagem por natureza de carga (em milhões de toneladas).....	29
Gráfico 4 TPB dos principais tipos de embarcações (x1000)	32
Gráfico 5 TPB das principais empresas (x1000)	33
Gráfico 6 Percentual do volume de cargas transportado na navegação de cabotagem, por grupo de mercadorias	34
Gráfico 7 Gráfico de custo para os cenários	59
Gráfico 8 Gráfico do tempo médio de entrega para os cenários.....	59
Gráfico 9 Gráfico comparativo de abordagem: teoria x prática	63

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 Classificação das cargas	26
Quadro 2 Empresas de Navegação de Cabotagem	31
Quadro 3 Estrutura de mercado da cabotagem brasileira: EBN, quantidade de embarcações, tipo de embarcações, natureza da carga e TPB disponível – dez 2012	32
Quadro 4 Grupos de mercadoria e rotas selecionadas por participação na tonelagem – 2010 a 2012.....	36
Quadro 5 Evolução do frete básico - R\$/ (1.000ton *km) – 2010 a 2012.....	37
Quadro 6 Exploração Portuária	41
Quadro 7 Extensão dos trechos ferroviários.....	55

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Classificação relativa de modais de transporte por custo e característica de desempenho operacional.....	24
Tabela 2 Características operacionais relativas por modal de transporte.....	25
Tabela 3 Principais Problemas da Cabotagem pelos Usuários.....	39
Tabela 4 Condições para a ampliação da utilização do transporte de cabotagem.....	40
Tabela 5 Tempos de operação marítima (em horas)	50
Tabela 6 Valores de referência para a tarifa ferroviária máxima	56
Tabela 7 Tabela de cálculo da tarifa máximas ferroviária.....	56
Tabela 8 Valores dos fatores custo e tempo para o caso real	58
Tabela 9 Diferenças de custo e tempo de entrega	61
Tabela 10 Abordagem comparativa do caso real para os transportes rodoviário, ferroviário e aquaviário.....	62
Tabela 11 Abordagem comparativa de Ballou (2006) para os transportes rodoviário, ferroviário e aquaviário.....	62
Tabela 12 Velocidades efetivas para os cenários.....	65

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABTC – Associação Brasileira de Logística e Transporte de Carga

AET – Autorização Especial de Trânsito

AFRMM – Adicional de Frete para Renovação da Marinha Mercante

ANTAQ - Agência Nacional de Transportes Aquaviários

CEFIC - The European Chemical Industry Council

CONTRAN – Conselho Nacional de Trânsito

CNT – Confederação Nacional de Transportes

CVC – Combinação de Veículos de Carga

EBN – Empresa Brasileira de Navegação

EUA – Estados Unidos da América

FIESP – Fundação das Indústrias do Estado de São Paulo

FMM – Fundo da Marinha Mercante

PAC – Programa de Aceleração do Crescimento

PNLT – Plano Nacional de Logística e Transportes

TPB – Tonelagem de Porte Bruto

TKU – Tonelada-Quilômetro Útil

TUP – Terminal de Uso Privado

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	16
1.1	OBJETIVOS	18
1.1.1	OBJETIVO GERAL	18
1.1.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	18
1.2	ESTRUTURA DO TRABALHO	18
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	20
2.1	MODAIS DE TRANSPORTE.....	20
2.1.1	MODAL AEROVIÁRIO	20
2.1.2	MODAL AQUAVIÁRIO	21
2.1.3	MODAL DUTOVIÁRIO.....	21
2.1.4	MODAL FERROVIÁRIO.....	22
2.1.5	MODAL RODOVIÁRIO	24
2.1.6	COMPARAÇÃO ENTRE OS MODAIS	24
2.2	CLASSIFICAÇÃO DAS CARGAS.....	25
2.3	CABOTAGEM.....	27
2.3.1	A CABOTAGEM NA HISTÓRIA.....	27
2.3.2	POLÍTICA MARÍTIMA E O PROTECIONISMO	29
2.3.3	ESTRUTURA DE MERCADO	31
2.3.4	AS VANTAGENS DA NAVEGAÇÃO POR CABOTAGEM NO BRASIL	38
2.3.5	AS DESVANTAGENS DA NAVEGAÇÃO POR CABOTAGEM NO BRASIL	38
2.3.6	AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE SERVIÇO DO TRANSPORTE POR CABOTAGEM	39
2.4	TERMINAIS MARÍTIMOS.....	40
3	METODOLOGIA.....	42
3.1	NATUREZA DA PESQUISA.....	42
3.2	ETAPAS DA PESQUISA	42

4	ESTUDO DE CAMPO	45
4.1	MODAIS ALTERNATIVOS À CABOTAGEM	45
4.2	DESCRIÇÃO DOS FATORES ANALISADOS	46
4.2.1	CUSTO DO FRETE	46
4.2.2	TEMPO DE ENTREGA	47
4.3	CENÁRIOS	47
4.3.1	CENÁRIO A – CABOTAGEM	47
4.3.2	CENÁRIO B – RODOVIÁRIO	51
4.3.3	CENÁRIO C – FERROVIÁRIO.....	53
5	RESULTADOS	58
5.1	VALORES DE CUSTO E TEMPO DE ENTREGA PARA OS TRÊS CENÁRIOS ESTUDADOS.....	58
5.1.1	ANÁLISE DOS VALORES DE CUSTO.....	58
5.1.2	ANÁLISE DOS VALORES DE TEMPO DE ENTREGA	59
5.2	RELEVÂNCIA DO TEMPO DE ENTREGA E CUSTO NA ESCOLHA PELA CABOTAGEM	60
5.3	CLASSIFICAÇÃO PROPOSTA E VERIFICAÇÃO EM BASE TEÓRICA.....	61
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	67
	REFERÊNCIAS.....	70
	ANEXO A – DADOS HISTÓRICOS PARA O TRANSPORTE POR CABOTAGEM	75

1 INTRODUÇÃO

O sistema de transportes de um país tem grande influência no desenvolvimento nacional. A Confederação Nacional dos Transportes reforça que “o transporte é um dos principais fatores de produção na economia e agente indutor de riqueza e desenvolvimento” CNT (2012, p.1). Por este motivo é necessário que exista uma sincronia entre o desenvolvimento do transporte e o crescimento da produção e circulação nacional de cargas e pessoas. A não existência dessa sincronia acarreta em uma situação semelhante com a que se encontra no Brasil, uma má qualidade de transporte com um custo que não remete à qualidade do serviço prestado. Deficiências na infraestrutura e operações trazem ao transportador um custo maior, que por sua vez passa para o consumidor e assim toda a cadeia é afetada, direta ou indiretamente.

Pode se pensar que o custo acarretado pelo problema de transportes nacional é pouco significativo, mas não, de acordo com estudos os custos de transportes no Brasil representaram 7,1% do Produto Interno Bruto – PIB de 2012 (DURÃO, 2013). Considerando o ano de 2008 para comparação, no Brasil os custos de transportes tiveram 6,9% de participação no PIB enquanto nos Estados Unidos, 5,4%. Esta diferença é significativa, principalmente relevando as proporções do PIB. Em números, o Brasil poderia ter economizado 56,6 bilhões de reais em 2010 considerando a redução de 1,5% na participação dos transportes no PIB em 2008, assim se tem dimensão do montante desperdiçado a cada ano pela situação dos transportes no país (CNT, 2012, p. 1).

Com foco no transporte de cargas, o Brasil, opera com cinco modais principais, rodoviário, aeroviário, aquaviário, ferroviário e dutoviário. O modal rodoviário representa 52% dos deslocamentos no Brasil, enquanto o ferroviário 30% e aquaviário e dutoviário somam 18% (PNLT, 2012b, p. 11). Fica evidente a grande participação do transporte rodoviário na matriz de transporte e a então dependência do país por este modal.

O problema dessa dependência pelo modal rodoviário é que este já está saturado. O transporte de cargas concorre com o de passageiros em uma infraestrutura pouco melhorada há 30 anos (AGUIAR, 2011). Além disso, não é um modal indicado para longas distâncias (FACHINELLO e NASCIMENTO, 2008, p. 973).

Para alterar este cenário é necessária uma reestruturação dos transportes com uma visão estratégica de longo prazo. O Governo Federal através da Secretaria de Política Nacional de Transportes do Ministério dos Transportes (SPNT-MT) vem tomando ações com o intuito de

realizar tal alteração. A criação do Plano Nacional de Logística e Transportes – PNLТ representa uma destas ações e o “marco inicial da retomada do planejamento estratégico setorial” (BRASIL, 2012b, p. 1). Uma das ações recorrentes do PNLТ é “o estudo de parâmetros consistentes de alocação ou migração da carga geral para os modais ferroviário, hidroviário e de cabotagem” (BRASIL, 2012a, p. 37).

A cabotagem, modalidade de transporte aquaviário no qual todos os deslocamentos são realizados entre portos de um mesmo país, surge então, como uma alternativa ao transporte rodoviário visando o equilíbrio dos transportes no Brasil, principalmente para o transporte de carga. Através do incentivo à cabotagem, o PNLТ objetiva diminuir os custos de transporte interno.

O incentivo que a cabotagem adquiriu tem grande relação com os benefícios que tal modalidade de transporte acarreta. Segundo Gondim (2013), o transporte por cabotagem tem como benefícios a grande capacidade de carregamento, o menor consumo de combustível por tonelada transportada, o reduzido registro de acidentes, o menor custo por tonelada-quilômetro, o menor custo de seguro e a menor emissão de poluentes. Através destes benefícios citados, tem-se a ideia de que a vantagem da maior utilização da cabotagem vai além do fator financeiro, além de diminuir os custos com os transportes internos no Brasil, pode também beneficiar o meio ambiente e outras áreas.

Ainda que o transporte por cabotagem tenha sido incentivado por ações governamentais e tenha crescido nos últimos anos, há uma carência de informações e estudos a nível nacional. Por este motivo, é preciso suprir essa necessidade através de um número maior de estudos que levem em conta as características brasileiras.

O reconhecimento das características dos modais é importante para que o equilíbrio da matriz de transportes seja atingido através do uso correto de cada modal ou integração deles para cada situação. Ballou (2006, p. 158) em sua abordagem comparativa de alguns aspectos dos modais, considera o transporte aquaviário o mais vantajoso em relação ao custo, porém o menos vantajoso em relação ao tempo de entrega, dois aspectos de grande importância para o cliente e também para os demais envolvidos. Esta concepção não reflete ao fato de que o transporte aquaviário tenha sempre este comportamento, existem inúmeras variáveis que podem influenciar, desde as mais específicas, como o tipo de carga, até as mais amplas, como o país de que se trata.

Ainda que o comportamento dos aspectos acima citados apresentem variação em relação à inúmeros aspectos é possível realizar o estudo destes na realidade, aproximando a

literatura da prática. Assim, a aplicabilidade da literatura, ainda que não formulada para a realidade brasileira, pode ser melhorada. É nesta fundamentação em que se baseia este trabalho, que toma como base um estudo de situação real para formular a classificação dos fatores custo e tempo de entrega e faz uso da abordagem de Ballou (2006, p. 158) para realizar a verificação da classificação encontrada na prática.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo geral deste trabalho é avaliar a classificação dos fatores custo e tempo de entrega para o transporte por cabotagem no Brasil em relação a outros modais, através de um estudo de situação real e verificação em classificação teórica.

1.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Apresentar um panorama geral do transporte de cabotagem no Brasil;
- b) Descrever a metodologia e os fatores a serem estudados na etapa prática;
- c) Elaborar e analisar os cenários e a relevância dos fatores utilizados;
- d) Elaborar a classificação prática e realizar a verificação com a teoria.

1.2 ESTRUTURA DO TRABALHO

O presente trabalho é composto dos seguintes capítulos:

- Capítulo 1 – Introdução: Apresenta o contexto inicial para o entendimento do trabalho, juntamente com objetivos, geral e específicos.
- Capítulo 2 – Fundamentação Teórica: Este capítulo traz uma revisão bibliográfica sobre os modais de transporte no geral e em seguida histórico, dados e informações relativas ao transporte por cabotagem. Pesquisas da CNT e ANTAQ foram utilizadas como base de dados principal.
- Capítulo 3 – Metodologia: Apresenta os procedimentos utilizados no trabalho desde a fundamentação teórica ao estudo de campo.
- Capítulo 4 – Estudo de campo: Além da descrição do caso em estudo e todas as considerações iniciais tomadas, faz-se a elaboração dos cenários referentes a cada modal tratado como alternativo à cabotagem.
- Capítulo 5 – Resultados e Discussões: Neste capítulo são apresentados os resultados da verificação dos fatores e as considerações pertinentes.

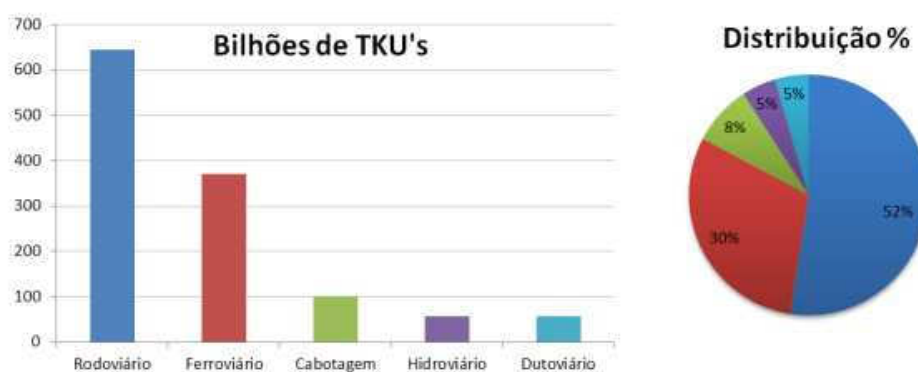
- Capítulo 6 – Conclusão: No último capítulo é realizado o fechamento do trabalho, com barreiras e dificuldades encontradas, sucessos e indicações para futuros trabalhos.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 MODAIS DE TRANSPORTE

Conhecer os modais de transporte de carga tem grande relevância para a análise do nicho que cada um deve ocupar na matriz de transportes, bem como para reconhecer as potencialidades e deficiências de cada um, como já discutido, o Brasil apresenta um grande desequilíbrio em sua matriz como pode ser visto no Gráfico 1.

Gráfico 1 Distribuição modal da matriz brasileira de transportes de cargas em 2011



Fonte: PNL, 2012b, p.11.

A seguir, expõem-se informações resumidas de cada um dos cinco modais básicos considerados por Ballou (2006, p. 154) para que se tenha uma maior ideia do papel de cada um deles. Por último, são apresentadas análises comparativas dos modais por dois autores.

2.1.1 MODAL AEROVIÁRIO

De acordo com Pereira (2013, p.141) e Ballou (2006, p. 155) apesar das taxas do transporte aéreo serem altas sua demanda tem sido crescente, esse fato pode ser atribuído à rapidez, sobretudo para grandes distâncias.

Segundo Martins (2009, p. 21) não existe nenhuma *commodity* que utiliza este modo de maneira intensiva, usualmente o uso do transporte aéreo ocorre em emergências e ou situações que justifiquem o alto custo do serviço de transporte.

Ballou (2006, p. 156) considera que confiabilidade e disponibilidade são classificadas boas em condições normais, porém devido às restrições físicas do espaço de carga e limitações de potência das aeronaves a capacidade de serviço pode ser restrita.

Uma vantagem significativa para este modal refere-se a perdas e danos. “De uma maneira geral, o transporte aéreo necessita embalagem menos protetora se o manuseio em

terra não representa exposição maior a danos que na fase de trânsito, e os roubos em aeroportos não são excessivos” (BALLOU, 2006, p. 156).

No Brasil, segundo a Confederação Nacional dos Transportes o modal aeroviário representa cerca de 0,31% da matriz de cargas e 2,45% da matriz de passageiros e vem crescendo de forma tímida sua importância (CNT, 2006b).

2.1.2 MODAL AQUAVIÁRIO

A Confederação Nacional dos Transportes (CNT, 2006a) caracteriza o modal aquaviário “por utilizar rios, lagos e oceanos para o deslocamento de pessoas e mercadorias dentro do mesmo país ou entre diferentes nações” e o divide em dois subsistemas: o fluvial e o marítimo. O primeiro utiliza rios navegáveis e o segundo a costa atlântica. Ainda há uma subdivisão para o subsistema marítimo, existindo o de longo curso e o de cabotagem, subsistema este, objeto deste estudo e melhor detalhado a seguir.

A CNT (2006b) considera que “por suas características de transporte para grandes volumes e grandes distâncias, o sistema aquaviário agrega preservação ambiental e custos inferiores aos demais modais de transporte, além de possibilitar o comércio internacional de mercadorias” sendo portanto vantajoso deste ponto de vista. Ainda é descrita a vantagem do baixo custo referente à perdas e danos (BALLOU, 2006, p. 157).

Ballou (2006, p. 157) cita algumas desvantagens do modal. Como principal está o escopo limitado, devido à dependência da existência de portos e vias navegáveis. O fator clima é ainda citada como variável para a confiabilidade e disponibilidade deste tipo de transporte.

2.1.3 MODAL DUTOVIÁRIO

Pereira define o transporte dutoviário como “aquele em que o produto se desloca, seja por gravidade ou por pressão ou ainda por arraste pelo elemento transportador, através de dutos, ou seja, efetuado no interior de uma linha” (PEREIRA, 2013, p. 166).

Ballou (2006, p. 156) cita a limitação do leque de serviços e capacidade deste transporte e considera que exista uma maior viabilidade para petróleo cru e seus derivados. O mesmo autor ainda descreve que a velocidade do transporte é baixa, porém ocorre de forma contínua, não sofrendo com congestionamentos, o que torna sua velocidade efetiva maior em relação a de outros modais. O fato de não sofrer com congestionamento ou interrupções não previstas faz com que o tempo de trânsito seja bastante confiável.

Alguns pontos positivos deste modal são citados por Streit (2012), tais como: a dispensa de armazenamento, o baixo consumo de energia, o fato das operações de carga e descarga serem simplificadas, a menor suscetibilidade a perdas e roubos e possibilidade de operar ininterruptamente – 24 horas por dia, sete dias por semana, como já mencionado acima. No entanto, o mesmo autor, considera o alto custo de investimento, pois muitas áreas precisam ser desapropriadas, por exemplo, e o risco de acidentes ambientais no caso de rompimento de tubulações.

O Brasil conta com dois principais dutos. O primeiro, com mais de 14.000 quilômetros de oleodutos e gasodutos, transporta gás, petróleo e derivados principalmente pelas regiões Sudeste, Nordeste e Sul. O outro duto transporta gás natural nos 3.150 quilômetros de extensão distribuídos entre Brasil e Bolívia, a parte brasileira possui aproximadamente 2.600 quilômetros que atravessam os estados de Mato Grosso do Sul, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (STREIT, 2012).

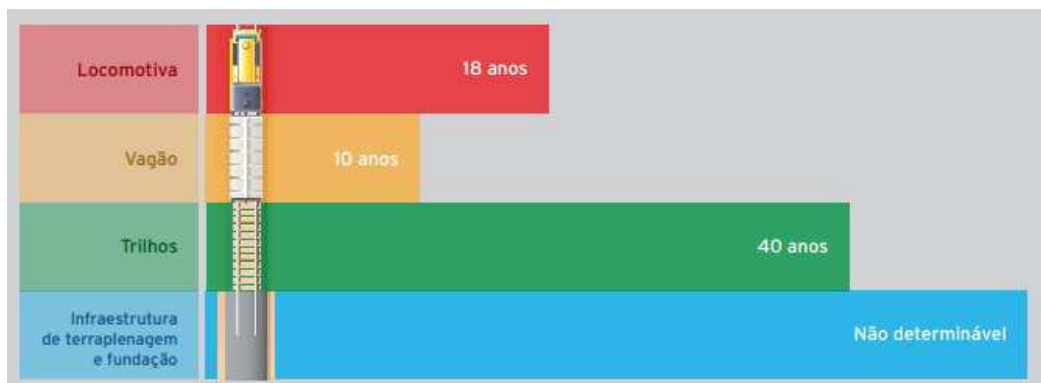
2.1.4 MODAL FERROVIÁRIO

Ballou (2006, p. 154) descreve o transporte ferroviário como “um transporte basicamente de longo curso e baixa velocidade para matérias-primas e para produtos manufaturados de baixo custo e prefere mover cargas completas”.

O mesmo autor citado acima classifica o transporte ferroviário em duas formas legais, a comum e a privada. O transportador comum presta serviço para qualquer embarcador e obedece às normas de regulamentos econômicos e de segurança das agências governamentais que o regulam. Já o embarcador privado transporta somente a sua própria carga e não seguem o regulamento econômico.

Entre as características mais citadas do modal ferroviário está o fato de se ter um alto custo de instalação, porém um custo de manutenção da infraestrutura baixo em relação a outros modais (PEREIRA, 2013, p. 79). Este baixo custo tem estreita relação com a longa vida útil dos componentes do sistema, assim os custos de infraestrutura tem um período de renovação longo, a Figura 1 ilustra o tempo de reposição estimado (CNT, 2013, p.15).

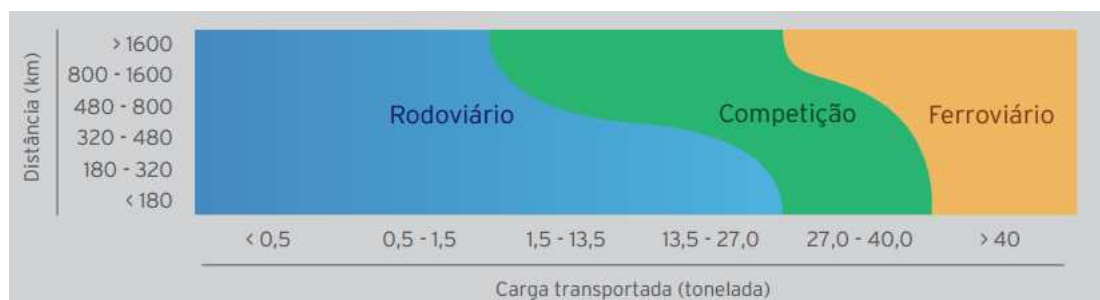
Figura 1 Tempo de reposição dos componentes ferroviários



Fonte: CNT, 2013, p. 15

A Confederação Nacional dos Transportes define que a principal vantagem deste modal está no transporte de uma grande quantidade de carga por uma longa distância (CNT, 2013, p. 16). Se comparado com o modal rodoviário, este modal apresenta uma maior vantagem à medida que cresce a distância, conforme representa o Gráfico 2, a qual considera como vantagem unicamente o valor do frete.

Gráfico 2 Competição modal no transporte de carga segundo a distância percorrida e peso de carga



Fonte: CNT, 2013, p. 16

Observando a figura acima é possível perceber que a partir de 27 toneladas o transporte ferroviário apresenta-se competitivo para qualquer distância e à medida que cresce a distância ou a quantidade a vantagem aumenta. Para cargas acima de 40 toneladas o transporte ferroviário é o mais vantajoso independente da distância.

Tratando de pontos negativos, Pereira (2013, p. 79) considera a irregularidade do tempo de viagem consequência do tempo para a formação da composição e tempo despendido no transbordo. A baixa flexibilidade também é um ponto significativo, já que as rotas são fixadas pelas vias permanentes.

2.1.5 MODAL RODOVIÁRIO

Pereira (2013, p.44) considera o modal rodoviário “fundamental para que a multimodalidade aconteça”. Uma causa disso é a flexibilidade do modal, tanto em relação à acesso, quanto ao tipo de carga transportada. O mesmo autor considera este o modal mais flexível em relação à qualquer um outro, o que permite o famoso transporte porta-a-porta. Segundo Ferreira (2008) o modal rodoviário é adequado para curtas e médias distâncias e possui a vantagem do fácil acesso às cargas.

Pereira (2013, p.44) aponta como pontos negativos deste modal a baixa capacidade de carga em relação ao ferroviário e aquaviário. Este fato é reforçado por Ballou (2006, p. 154) que considera como característica das cargas rodoviárias ter o porte menor.

Ainda como ponto negativo tem-se consequência da infraestrutura precária e falta de manutenção dos veículos, com o aumento de custos com a operação.

A segurança também é um fato a ser analisado com cuidado, tanto do veículo quanto da carga, devido ao fato de ser um modal bastante suscetível à acidentes e roubos. Por último, vem o ponto de vista ambiental, Pereira (2013, p.44) observa que considerando a capacidade de carga e distâncias percorridas é um modal mais poluidor que os demais.

2.1.6 COMPARAÇÃO ENTRE OS MODAIS

Ballou (2006, p.158) apresenta uma comparação entre os cinco modais básicos em relação à alguns aspectos de desempenho operacional e custos. A comparação é apresentada na Tabela 1, nela o autor presume que o serviço esteja disponível.

Tabela 1 Classificação relativa de modais de transporte por custo e característica de desempenho operacional

Modal de Transporte	Características de Desempenho				
	Custo ¹ 1 = maior	Tempo Médio de Entrega ² 1 = Mais Rápido	Variabilidade do Tempo de Entrega		Perdas e Danos 1 = menor
			Absoluta 1 = menor	Percentual ³ 1 = menor	
Ferrovário	3	3	4	3	5
Rodoviário	2	2	3	2	4
Aquaviário	5	5	5	4	2
Dutoviário	4	4	2	1	1
Aeroviário	1	1	1	5	3

Fonte: Ballou, 2006, p. 158

Notas:

¹ Custo por tonelada-milha.

² Velocidade porta-a-porta

³ Taxa de variação absoluta do tempo de entrega em relação ao tempo médio de entrega

Algumas considerações podem ser feitas sobre tal comparação. Quanto ao custo, o modal aquaviário apresenta o menor custo por tonelada-milha, seguido do dutoviário. Em relação ao tempo de entrega, como já comentado é indiscutível a rapidez do modal aéreo.

Tratando-se da variabilidade do tempo de entrega é interessante notar que o modal aeroviário apresenta a menor variabilidade absoluta, no entanto a maior variabilidade percentual. O baixo tempo de entrega pode ser uma explicação para tal acontecimento.

Por último, em relação à perdas e danos, o modal dutoviário apresenta a melhor condição segundo o autor, enquanto o ferroviário o pior.

Outra comparação é realizada por Martins (2009, p. 29), que compara os cinco modais em relação à velocidade, disponibilidade, capacidade e frequência, a comparação é apresentada na Tabela 2.

Tabela 2 Características operacionais relativas por modal de transporte

Características	Ferrovário	Rodoviário	Aquaviário	Dutoviário	Aéreo
Velocidade	3	2	4	5	1
Disponibilidade	2	1	4	5	3
Confiabilidade	3	2	4	1	5
Capacidade	2	3	1	5	4
Frequência	4	2	5	1	3
Total	14	10	18	17	16

A menor pontuação indica a melhor classificação.

Fonte: Martins, 2009, p. 29

Nesta metodologia o número 1 indica a melhor classificação. Sendo assim, como já visto o aéreo é considerado o mais rápido dos transportes e o dutoviário o mais lento, porém, como já mencionado não sofre interrupções. O fato de ser contínuo também influi na confiabilidade, assim, o dutoviário é visto como o mais confiável enquanto o aéreo o menos confiável. Em relação à capacidade, o aquaviário aparece como o de maior e o dutoviário de menor. Por último em relação à frequência as posições se invertem, sendo o dutoviário de maior frequência e o aquaviário menor.

2.2 CLASSIFICAÇÃO DAS CARGAS

As cargas transportadas podem ser classificadas em diversas categorias, chamadas naturezas da carga. No Quadro 1 é apresentada a classificação juntamente com as definições de cada uma.

Quadro 1 Classificação das cargas

CLASSIFICAÇÃO	DEFINIÇÃO	SUBCLASSIFICAÇÕES	DEFINIÇÃO	EXEMPLOS
CARGA GERAL	Carga embarcada e transportada com acondicionamento com marca de identificação e contagem de unidades.	Solta	Inclui os volumes acondicionados sob dimensões e formas diversas.	Sacarias, fardos, caixas de papelão.
		Unitizada	É uma carga constituída de materiais (embalados ou não) arranjados e acondicionados de modo a possibilitar a movimentação e armazenagem por meios mecanizados como uma única unidade	Container, paletes.
CARGA A GRANEL	Carga embarcada e transportada sem acondicionamento, sem marca de identificação e sem contagem de unidades	Líquido	-	Petróleo, gases.
		Sólido	-	Grãos, minérios.
CARGA FRIGORIFICADA	Carga que necessita ser refrigerada ou congelada para conservar as qualidades essenciais do produto durante o transporte.	-	-	Frutas frescas, carnes, laticínios.
CARGA PERIGOSA	Carga que, em virtude de sua natureza, pode provocar acidentes.	-	-	Explosivos, gases, líquidos inflamáveis, sólidos inflamáveis.
NEOGRANEL	Corresponde ao carregamento formado por conglomerados homogêneos de mercadorias, de carga geral, sem acondicionamento específico, cujo volume ou quantidade possibilita o transporte em lotes, em um único embarque.	-	-	Bobinas, veículos, fardos de celulose.

Fonte: Adaptado de FIESP, 2013

Cada tipo de carga tem suas peculiaridades, por exemplo, a carga frigorificada que necessita de condição refrigerada para transporte, pode-se citar também as cargas perigosas necessitam de certos cuidados. Porém, estes são apenas exemplos, há uma infinidade de aspectos relevantes a serem considerados, particulares do tipo da carga ou mesmo de cada produto, pois o tratamento pode mudar mesmo dentro de uma mesma categoria.

2.3 CABOTAGEM

Segundo Fonseca (2012, p. 8) “o termo cabotagem é utilizado há séculos sendo encontrado em diversos idiomas em suas variações”. No Brasil a navegação de cabotagem é definida pela a Lei 10.893/04, “sendo a navegação realizada entre portos brasileiros, utilizando exclusivamente a via marítima ou a via marítima e as vias interiores” (BRASIL, 2004).

Segundo Fonseca (2012, p. 9) em alguns países o termo cabotagem é ainda utilizado para outros modais, quando a circulação ocorre totalmente dentro do país, como no aeroviário e rodoviário. Deixa-se claro então, que neste trabalho se utiliza o termo cabotagem unicamente para o transporte aquaviário.

Alguns autores consideram existir a cabotagem de longo curso, que é aquela que ultrapassa as barreiras de um país, porém na mesma costa. Exemplifica-se com alguns países da Europa, ou mesmo, a chamada cabotagem de longo curso entre Brasil e Argentina. Neste trabalho foca-se nos aspectos da cabotagem pura, na costa de um único país.

2.3.1 A CABOTAGEM NA HISTÓRIA

Segundo CNT (2013, p. 16) “o desenvolvimento da navegação de cabotagem no Brasil tem uma forte relação com a história do país”. Inicialmente, após a independência do Brasil, a navegação cresceu se apoiando apenas nas demandas de mercado, foi devido à necessidade de circular informação que o Governo Imperial implantou algumas linhas regulares de cabotagem (CNT, 2013, p. 16).

De acordo com Nakamura (2010, p. 34) a cabotagem foi o principal transporte de carga a granel até o ano de 1930, quando o modal rodoviário passou a ser largamente investido e o transporte aquaviário começou a perder espaço. Já a partir de 1947, foram observados alguns incentivos à renovação da frota mercante, como o Plano Salte, o Projeto de Reparalhamento da Frota de Cabotagem Nacional e o Plano de Metas do Governo Kubitschek (CNT, 2013, p.17).

Assim as décadas seguintes poderiam ser um marco para a navegação brasileira, porém, “o Golpe Militar de 1964 cancelou muitas ações e programas públicos e o setor de navegação passou a ser tratado com uma visão mais privatista, [...] assim, os avanços foram restritos a casos pontuais” (FONSECA, 2012, p. 37). Durante o período de processo inflacionário na década de 1970, os custos da indústria naval no Brasil cresceram e, por consequência, a ineficiência do setor portuário. Desta forma uma grande parte da carga, antes transportada por cabotagem, passou a ser transportada pelo modal rodoviário.

A década de 1990 foi marcada para a navegação pelas mudanças na infraestrutura portuária, que beneficiou o setor de transporte por cabotagem. (NAKAMURA, 2010, p. 34) Destacam-se dentre estas mudanças: a Lei de Modernização dos Portos – lei 8.630 de 1993, a Regulamentação para o transporte por cabotagem – lei 9.432 de 1997 e a Lei do Operador de Transporte Multimodal – OTM – lei 9.611 de 1998.

O século XXI proporciona um novo cenário governamental em relação à macroeconomia, cenário este, mais favorável à navegação por cabotagem. Já no início do século foi criada a Agência Nacional de Transportes Aquaviários – ANTAQ, além disso, os investimentos na navegação mercante e na indústria naval aumentaram (CNT, 2013, p. 19).

Após um período de esquecimento, a navegação por cabotagem vem sendo impulsionada principalmente pelas seguintes ações governamentais: Política de Desenvolvimento Produtivo do Ministério da Indústria, Desenvolvimento e Comércio Exterior, Programa de Aceleração do Crescimento – PAC1 e PAC2 e o Plano Nacional de Logística e Transportes - PNLT.

Na Política de Desenvolvimento Produtivo do Ministério da Indústria, Desenvolvimento e Comércio Exterior, a cabotagem, juntamente com a indústria naval é considerada área de atuação estratégica. Segundo Relatório de Gestão de 2007 à 2010 publicado pelo Ministério de Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior foi alocado investimento de 20.857 milhões de reais à cabotagem e indústria naval (Brasil, s.d., p. 17). O objetivo desta medida é “fortalecer a indústria naval a partir das encomendas do segmento *off-shore* e de demandas da armação nacional, especialmente para cabotagem” (BRASIL, 2009, p.2).

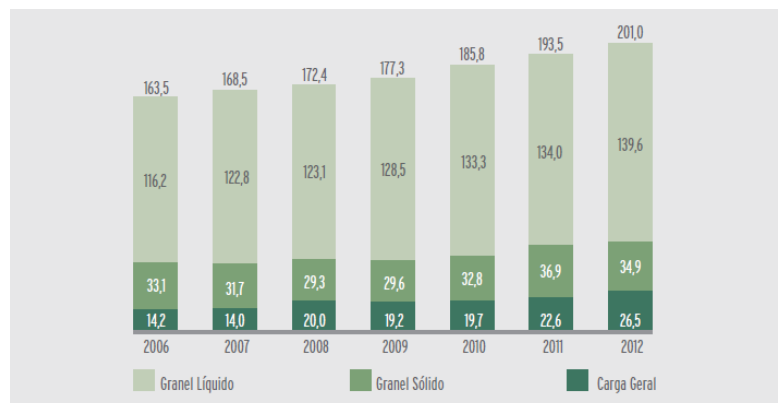
O Programa de Aceleração do Crescimento – PAC foi criado em 2007 e visa contribuir com o crescimento sustentável das áreas: social, urbana, logística e energética do país, através da execução de grandes obras de infraestrutura. Dentre os projetos alguns atuam em hidrovias e terminais portuários, o que influencia no desenvolvimento da cabotagem (BRASIL, s.d.).

O PNLT “representa o marco inicial da retomada do planejamento setorial estratégico, em caráter contínuo e dinâmico” (BRASIL, 2012a, p.1). Dentre as características da política setorial de transportes, instituída pelo plano referido, está “o incentivo à utilização da cabotagem no transporte de cargas de longa distância” (BRASIL, 2012a, p.22).

Apesar das ações impulsionadoras citadas anteriormente, a navegação por cabotagem ainda sofre consequências do período de fragilidade, tal fenômeno pode ser percebido pela

reduzida taxa de crescimento do total transportado pelo setor através dos anos, como pode ser observado no Gráfico 3.

Gráfico 3 Cargas movimentadas na navegação de cabotagem por natureza de carga (em milhões de toneladas)



Fonte: CNT, 2013a, p. 20.

2.3.2 POLÍTICA MARÍTIMA E O PROTECIONISMO

Define-se política marítima como:

Um conjunto de ações econômicas, legais e administrativas pelo qual o Estado influencia a posição da sua frota mercante nos mercados nacional e internacional de fretes. As ações ditas econômicas são aquelas que agem nas atividades comerciais das empresas participantes do mercado de navegação, enquanto as ações de ordem legal ou administrativa são aquelas que procuram regular e regulamentar o mercado interno de navegação. (FILHO, 2011, p. 602 *appud* FADDA, 2007; CHRZANOWSKI, 1985)

Visto que as macros diretrizes instituídas na política marítima tem grande influência nos demais setores econômicos nacionais, deve ser incumbência do governo central instituí-las. Já as diretrizes estratégicas e operacionais são aplicadas pela Marinha Mercante, que segundo Fadda (2007, p.4) é um setor estratégico que visa “garantir o escoamento do comércio exterior do país, contribuir para o equilíbrio da balança de serviços e melhorar a competitividade das exportações”.

Existe também a ANTAQ – Agência Nacional de Transportes Aquaviários, que “como autoridade administrativa independente, desempenha a função de entidade reguladora e fiscalizadora das atividades portuárias e de transporte aquaviário” (MOREIRA, 2011, p. 3).

Além de medidas estratégicas nacionais é necessário estabelecer diretrizes internacionais conhecidas como medidas de protecionismo. De acordo com Moreira (2011,

p.12) a proteção aos segmentos nacionais da competição internacional pode ser feita por meio da aplicação de políticas de subsídios e de reservas de mercado.

O Brasil já passou por distintos níveis de protecionismo e incentivo. Barbosa (2009, p. 30) descreve que antes da Constituição de 1988 o Brasil possuía uma legislação bastante protecionista “com reserva de mercado e de cargas, transporte internacional baseado em conferencia de fretes, controladas pelo governo, subsídios e o destino da marinha mercante já vinculado ao da construção naval”.

A situação de extremo protecionismo mudou na década de 1990 com o fim das conferencias de frete e a abertura de mercado. A Constituição assegurou às empresas brasileiras a navegação de cabotagem tanto de passageiros quanto de cargas, com exceção de necessidade pública. Em 1995 a Emenda nº 06 mudou o conceito de empresa brasileira, sendo dominada assim qualquer empresa com sede e administração no país, independente da origem do seu capital. No mesmo ano a Emenda nº 07 proporcionou certa estabilidade às empresas brasileiras ao impor a navegação interior e de cabotagem permaneceriam exclusivas às empresas brasileiras até que se editasse a Lei (BARBOSA, 2009, p.30).

A reserva de bandeira foi então assegurada em 1997 pela Lei nº 9.432, na ocasião foi regulamentada que a movimentação de cargas por meio da navegação de cabotagem marítima e fluvial, bem como a navegação de apoio marítimo e de apoio portuário, é de exclusividade de Empresas Brasileiras de Navegação – EBNs. Esta lei, no entanto, não manteve a proteção ao transporte de passageiros, motivo pelo qual tem-se uma grande movimentação de navios de passageiros estrangeiros na costa brasileira.

Além da proteção à bandeira, existe atualmente outro mecanismo de defesa e incentivo que se refere ao Fundo da Marinha Mercante – FMM. Até o ano de 2011 era feito um depósito de R\$ 0,75 para cada R\$ 1,00 depositado na conta vinculada que o armador possui no FMM (FILHO, 2011, p. 605).

O FMM, constituído em 1958 e administrado pelo Ministério dos Transportes, tem “a missão de prover recursos financeiros a serem aplicados, exclusivamente no desenvolvimento, ampliação e renovação da frota mercante” (BRASIL, 2006, p.12).

O Adicional de Frete para a Renovação da Marinha Mercante – AFRMM constitui a principal fonte do FMM. As alíquotas cobradas dependem do tipo de navegação. Para longo curso corresponde à 25% do frete, para cabotagem é de 10% e para fluvial e lacustre, quando

do transporte de granéis líquidos nas regiões Norte e Nordeste, é de 40%. Tais alíquotas são definidas na Lei nº 10.893 (BRASIL, 2004).

2.3.3 ESTRUTURA DE MERCADO

De grande significância para a escolha pelo transporte de cabotagem é o conhecimento do cenário em que se encontra tal modal.

Em relação à política de proteção à navegação de cabotagem no Brasil, o transporte por cabotagem é exclusivo para Empresas Brasileiras de Navegação – EBNs com o uso de navios de bandeira brasileira e com tripulação brasileira ou navios estrangeiros afretados, porém com tripulação brasileira (CNT, 2013, p. 22).

Em pesquisa à literatura encontraram-se dados divergentes quanto ao número de EBNs. CNT (2013, p.22) considera que existem “14 empresas associadas ao Sindicato Nacional das Empresas de Navegação Marítima – Syndarma habilitadas à realização da navegação de cabotagem” mostradas no Quadro 2.

Quadro 2 Empresas de Navegação de Cabotagem

Empresa de navegação de cabotagem	
Aliança Navegação e Logística	NorsulMax Navegação S.A.
Companhia de Navegação Norsul	Locar Guindastes e Transportes Intermodais
Companhia Libra de Navegação	LOG-IN – Logística Intermodal S.A.
Empresa de Navegação Elcano S.A.	Lyra Navegação Marítima Ltda.
NTL Navegação e Logística S.A.	Tranship Transportes Marítimos Ltda.
Pancoast Navegação Ltda.	Vessel Log – Cia Bras. de Nav. e Logística S.A.
Flumar Transp. Quím. Gases Ltda.	Mercosul Line Navegação e Logística S.A.

Fonte: CNT, 2013, p.22.

Já segundo a ANTAQ (2013, p. 5) o número é de 42 EBNs, apresentadas no Quadro 3. Porém existem empresas que atuam no transporte de diferentes naturezas de carga e são contabilizadas mais de uma vez. Subtraindo as vezes em que a mesma empresa é contada, o número de EBNs cai para 37, ainda assim, acima do dado da CNT (2013).

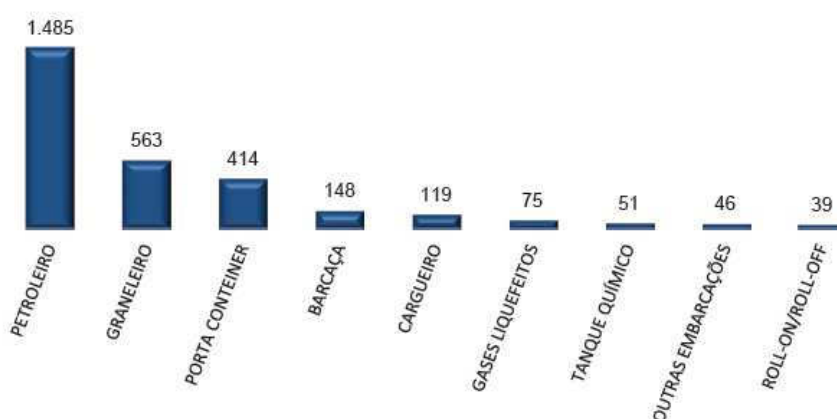
Quadro 3 Estrutura de mercado da cabotagem brasileira: EBN, quantidade de embarcações, tipo de embarcações, natureza da carga e TPB disponível – dez 2012

Natureza da Carga	Número de empresas	Empresas Brasileiras de Navegação (EBN)	Número de embarcações	Tipo das embarcações	TPB disponível
Granel sólido	7	Norsul, Norsulmax, Elcano, H.Dantas, Lyra, Pancoast, Libra	15	Graneleiro Cargueiro Multi-Propósito	701.093
Granel Líquido	5	Petrobras, Transpetro, Elcano, Flumar, Agemar	49	Petroleiro Gases liquefeito Tanque químico Navio cisterna Outras	1.602.017
Carga Geral Solta	25	Aliança, NTL, Vessel-Log, AGS, Alfamares, Atalaia, Burra Leiteira, Norsul, Graninter, Guinmar, In Company, Jaqueline, Locar, Marforte, Martin Leme, MS, Paolo, Garabuggio, Rabo de Peixe, Radiance, Sela Gineta, Superpesa, Tranship, Zemax, Agemar	87	Cargueiro Porta-Contêiner Balsa, Barcaça Bote, Flutuante, Lancha Rebocador/Empurrador Ro-Ro, Outras	502.644
Carga Geral Conteinirizada	5	Aliança, NTL, Vessel-Log, Log-in, Mercosul Line	15	Porta-Contêiner, Cargueiro	442.516

Fonte: ANTAQ, 2013, p.7.

Ainda em relação aos dados de frota, tem-se o porte bruto. Tal medida significa o peso total que um navio pode embarcar, considerando além da carga e da tripulação e tudo o mais necessário para a locomoção e para a tripulação. A medida mais comum para porte bruto é TPB - Tonelagem de Porte Bruto. Segundo dados do Quadro 3 a frota brasileira soma cerca de 3,24 milhões de TPB. Já a CNT (2013, p.22) apresenta o dado de 2,88 milhões de TPB. No Gráfico 4 tem-se o Porte Bruto dos principais tipos de embarcações e no Gráfico 5 para as principais empresas.

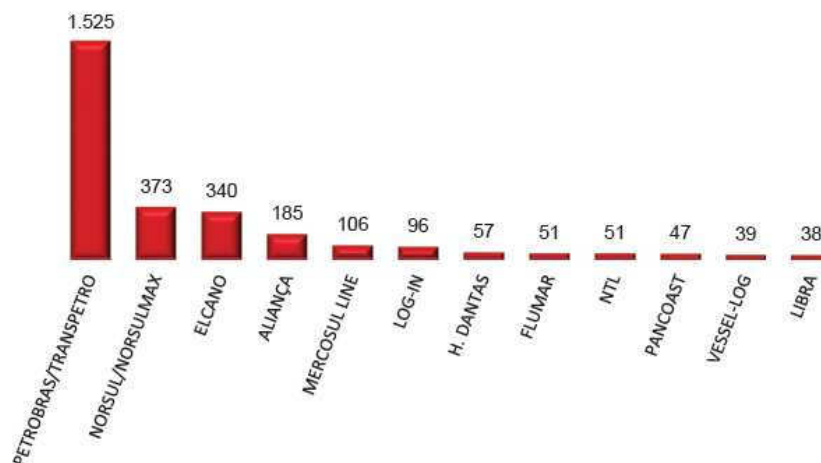
Gráfico 4 TPB dos principais tipos de embarcações (x1000)



Fonte: ANTAQ, 2013, p.10.

É possível perceber no Gráfico 5 acima a predominância do transporte de petróleo e derivados por cabotagem através do porte bruto deste tipo de embarcação, a quantidade deste é mais que o dobro do segundo maior tipo, navios cargueiros.

Gráfico 5 TPB das principais empresas (x1000)

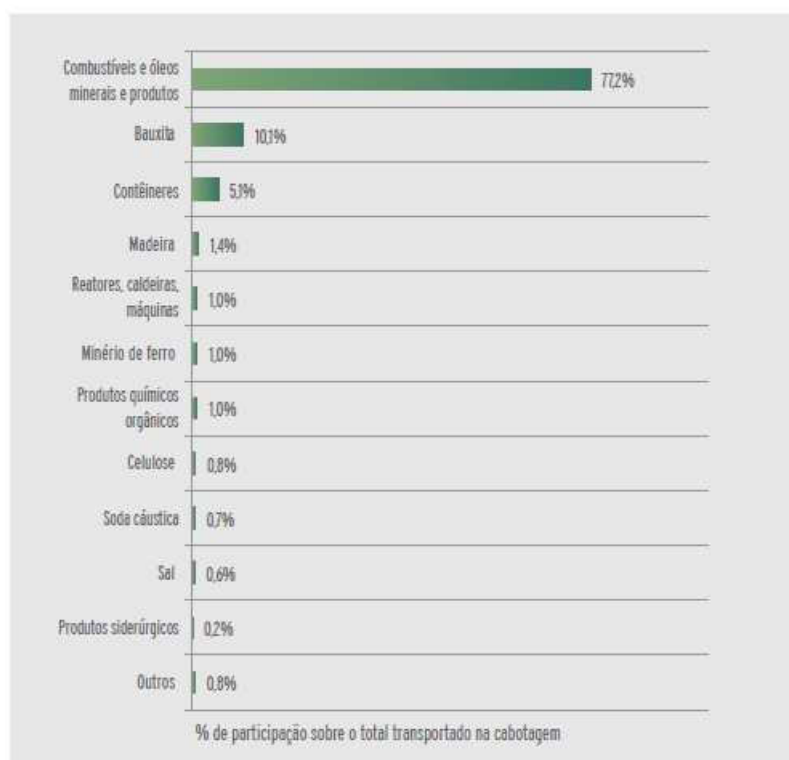


Fonte: ANTAQ, 2013, p.8.

A predominância do transporte de petróleo e derivados é confirmada também pela participação de TPB das empresas, onde a Petrobras, juntamente com a Transpetro, representa mais de 50% da quantidade de TPB das principais empresas consideradas pela Agência Nacional de Transporte Aquaviário.

O Gráfico 6 ainda reforça o grande desequilíbrio em relação aos tipos de mercadorias transportadas, como já evidenciado pelo porte bruto das embarcações. Em 2012, 77,2% do volume total transportado por cabotagem foi combustíveis, óleos minerais e produtos. Na outra extremidade estão os produtos siderúrgicos com 0,2%.

Gráfico 6 Percentual do volume de cargas transportado na navegação de cabotagem, por grupo de mercadorias.



Fonte: CNT, 2013a, p. 21.

Ainda para conhecimento da estrutura de mercado nacional é relevante conhecer os portos pertencentes ao sistema. Tal sistema é composto por 29 portos, apresentados na Figura 2, esta informação é também importante para reconhecimento das rotas.

Figura 2 Portos de navegação de cabotagem



Fonte: CNT, 2013a, p. 24.

É possível notar na Figura 2 a cobertura oferecida pelos portos. Uma grande área do país pode ser atendida à uma distância razoável, porém para que esta cobertura seja eficiente é necessário ter um número razoável de rotas frequentes, o que atualmente não existe.

Algumas rotas são destacadas pela ANTAQ referente à participação na tonelagem de 2010 à 2012. Tais rotas são mostradas no Quadro 4.

Quadro 4 Grupos de mercadoria e rotas selecionadas por participação na tonelagem – 2010 a 2012

Natureza da Carga	Grupo de Mercadorias (GM)	Part. Do GM na natureza da carga (%)	Origem	Destino	Part. Da Rota no GM (%)	
Carga Geral Solta	Celulose	32,8	TUP Belmonte	TUP Portocel	93,1	
	Madeira	66,6	TUP Fibria	TUP Portocel	99,5	
Granel Sólido	Bauxita	85,0	TUP Omnia	TUP Alumar	25,8	
			TUP Porto Trombetas	TUP Alumar	28,5	
			TUP Porto Trombetas	Vila do Conde	44,5	
	Minério de Ferro	5,8	TUP Ponta de Ubu/TUP Praia Mole/Vitória	TUP Usiminas	77,5	
	Sal	5,6	Areia Branca	Paranagua	18,5	
			Areia Branca	Santos	54,5	
			Areia Branca	TUP Portocel	14,1	
Granel Líquido	Combustíveis e Óleos Minerais	96,0	Bacia Petrolífera de Campos	TUP Almirante Barroso	28,3	
			Bacia Petrolífera de Campos	TUP Almirante Maximiniano da Fonseca	14,6	
			Bacia Petrolífera de Campos	TUP Almirante Tamandaré	5,2	
			Bacia Petrolífera de Campos	TUP Madre de Deus	4,3	
			Bacia Petrolífera de Campos	TUP São Francisco do Sul	6,6	
			TUP Carmópolis	TUP Madre de Deus	2,1	
			Vitória	TUP Almirante Barroso	6,2	
	Soda Cáustica	1,0%	Maceió	Imbituba	5,7	
			Maceió	Santos	13,6	
			Maceió	Vitória	12,4	
			Aratu/TUP Dow Aratu	Santos	34,6	
	Carga Geral Conteinirizada	Contêineres Cheios	92,5	Santos	Suape	4,1
				Santos	TUP Chibatão/ SuperTerminais	6,8
Santos				TUP Pecém	2,2	
Rio Grande				Salvador	2,8	
Rio Grande				Suape	4,8	
Manaus				Santos	8,1	
Suape				TUP Chibatão/ SuperTerminais	5,2	
Paranagua				Suape	2,0	
Itaguaí (Sepetiba)				Suape	2,3	
TUP Pecém				TUP Chibatão	2,2	

Fonte: ANTAQ, 2013, p.14.

Para as rotas acima é apresentada no Quadro 5 a evolução do frete básico médio de 2010 à 2012. De 2011 para 2012 50% das rotas sofreram diminuição de frete, com média da diferença de 9,85 R\$/1000ton*km (reais por mil toneladas transportadas em um quilômetro), já a outra metade sofreu em média um aumento de 7,62 R\$/(1000ton*km). Em geral, considerando aumentos e diminuições, o frete diminuiu de 2011 para 2012, isso significa, que os aumentos em algumas rotas foram compensadas e ultrapassadas pela diminuição em outras, resultando em uma média de diminuição do frete de cerca de 2,00 R\$/(1000ton*km).

Quadro 5 Evolução do frete básico - R\$/(1.000ton *km) – 2010 a 2012

Natureza da Carga	Grupo de Mercadorias (GM)	Part. Do GM na natureza da carga (%)	Origem	Destino	2010	2011	2012
Carga Geral Solta	Celulose	32,8	TUP Belmonte	TUP Portocel	67,31	60,60	42,44
	Madeira	66,6	TUP Fibria	TUP Portocel	65,56	95,38	109,18
Granel Sólido	Bauxita	85,0	TUP Omnia	TUP Alumar	11,30	12,90	14,68
			TUP Porto Trombetas	TUP Alumar	13,12	13,50	15,71
			TUP Porto Trombetas	Vila do Conde	16,64	17,72	16,58
	Minério de Ferro	5,8	TUP Ponta de Ubu/TUP Praia Mole/Vitória	TUP Usiminas	30,22	22,75	23,87
	Sal	5,6	Areia Branca	Paranagua	12,91	12,01	15,07
			Areia Branca	Santos	10,37	9,51	7,45
			Areia Branca	TUP Portocel	18,93	16,27	18,45
Granel Líquido	Combustíveis e Óleos Minerais	96,0	Bacia Petrolífera de Campos	TUP Almirante Barroso	7,58	5,14	9,45
			Bacia Petrolífera de Campos	TUP Almirante Maximiniano da Fonseca	14,11	57,05	3,99
			Bacia Petrolífera de Campos	TUP Almirante Tamandaré	18,12	13,81	12,90
			Bacia Petrolífera de Campos	TUP Madre de Deus	7,21	5,46	3,70
			Bacia Petrolífera de Campos	TUP São Francisco do Sul	8,40	58,91	25,75
			TUP Carmópolis	TUP Madre de Deus	22,28	25,96	21,04
	Soda Cáustica	1,0%	Vitória	TUP Almirante Barroso	8,38	6,43	3,55
			Maceió	Imbituba	30,20	27,35	29,39
			Maceió	Santos	61,84	40,08	50,39
			Maceió	Vitória	49,37	51,02	62,05
			Aratu/TUP Dow Aratu	Santos	24,33	29,02	32,83
Carga Geral Conteinirizada	Contêineres Cheios	92,5	Santos	Suape	45,91	37,98	61,36
			Santos	TUP Chibatão/ SuperTerminais	31,02	38,13	33,59
			Santos	TUP Pecém	28,64	50,83	44,05
			Rio Grande	Salvador	28,44	27,38	23,81
			Rio Grande	Suape	32,75	25,81	24,29
			Manaus	Santos	39,22	36,50	40,07
			Suape	TUP Chibatão/ SuperTerminais	40,95	58,34	52,28
			Paranagua	Suape	49,63	52,59	56,53
			Itaguaí (Sepetiba)	Suape	16,44	18,92	46,68
TUP Pecém	TUP Chibatão	40,31	50,34	43,02			

Fonte: ANTAQ, 2013, p.15.

2.3.4 AS VANTAGENS DA NAVEGAÇÃO POR CABOTAGEM NO BRASIL

Quando se fala em vantagem do transporte por cabotagem no Brasil é comum se pensar na condição geográfica, já que segundo Filho e Gonçalves (2011, p. 2), o país apresenta uma costa de aproximadamente 8.000 km e as principais cidades, polos industriais e centros consumidores concentram-se no litoral ou próximo a ele, trazendo então uma grande potencialidade ao transporte por cabotagem.

Entretanto, CNT (2013, p. 27), considera que os benefícios da navegação por cabotagem não se restringem aos geográficos e enumera entre os pontos positivos a grande capacidade de carregamento, o menor consumo de combustível por tonelada transportada, o reduzido registro de acidentes, o menor custo por tonelada-quilômetro, o menor custo e seguro e a menor emissão de poluentes. Outra consideração feita é que a maior parte dos benefícios está relacionada aos ganhos de escala da operação, ou seja, a grande capacidade de movimentação, como ilustra a Figura 3.

Figura 3 Capacidade de carga - comparação entre modais



Fonte: CNT, 2013a, p. 28.

2.3.5 AS DESVANTAGENS DA NAVEGAÇÃO POR CABOTAGEM NO BRASIL

Para Thomas (2005 *apud* FACHINELLO; NASCIMENTO, 2008, p. 974) entre as principais desvantagens da cabotagem, frente a outras modalidades de transporte, estão a baixa regularidade, o tempo de viagem e a pouca flexibilidade existente.

A maior parte das desvantagens do setor é causada por entraves existentes, mesmo no atual cenário de crescimento da cabotagem, tais como:

[..] baixa produtividade nos portos, comparado a outros países; elevados percentuais de encargos sociais; falta do serviço de carga fracionada; burocracia pública e carência de navios e de contêineres de para cabotagem. (FACHINELLO; NASCIMENTO, 2008, p. 974).

Já a Confederação Nacional dos Transportes - CNT (2013a, p. 82) aborda os seguintes entraves: burocracia, infraestrutura, integração modal, praticagem, custo da tripulação, financiamento e renovação da frota naval e tributos.

De forma mais específica são apresentados na Tabela 3 os principais problemas do segmento classificados pela gravidade, dados obtidos por pesquisa da Confederação Nacional dos Transportes sobre a cabotagem.

Tabela 3 Principais Problemas da Cabotagem pelos Usuários

PRINCIPAIS PROBLEMAS	PORCENTAGENS			
	Muito Grave	Moderado	Pouco Grave	NS/NR ¹
Infraestrutura portuária deficiente	79,3	9,8	7,6	3,3
Acessos terrestres aos portos deficientes	63,0	19,6	13,0	4,3
Ausência de manutenção dos canais de acesso e dos berços	63,0	14,1	7,6	15,2
Tarifa elevada	56,5	30,4	12,0	1,1
Baixa oferta de navios	55,4	22,8	20,7	1,1
Excesso de burocracia	53,3	30,4	13,0	3,3
Carência de linhas regulares	52,2	34,8	12,0	1,1
Demora no trânsito de cargas	48,9	35,9	15,2	0,0
Política de combustíveis	47,8	29,3	9,8	13,0
Tratamento equivalente ao do comércio exterior	42,4	32,6	9,8	15,2
Distância até os portos/terminais	29,3	40,2	29,3	1,1

¹ Não Sabe ou não Respondeu

Fonte: CNT, 2013b, p.7

Nota-se que o problema de maior gravidade considerado é o de infraestrutura portuária deficiente, seguido de acessos terrestres aos portos deficientes, sendo também um problema de infraestrutura. Já o problema considerado com menor percentual de gravidade máxima é o de distância até os terminais, sendo possível inferir então que a qualidade dos portos existentes é mais relevante do que a implantação de novos terminais.

2.3.6 AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE SERVIÇO DO TRANSPORTE POR CABOTAGEM

De acordo com pesquisa realizada pela Confederação Nacional dos Transportes sobre o nível de serviço da cabotagem no Brasil com 92 empresas que utilizam a cabotagem para o transporte de seus produtos, “o desempenho/nível de serviço é considerado bom para 66,3% dos entrevistados e regular por 30,4%; o tempo de operação e liberação das cargas é considerado adequado por 51,1% das empresas e lento para 34,8%” (CNT, 2013).

Ainda, segundo a mesma pesquisa, as condições para ampliação da utilização do transporte por cabotagem são mostradas na Tabela 4, tal questão foi realizada de forma múltipla escolha, na qual os entrevistados poderiam escolher três opções dentre as existentes.

Tabela 4 Condições para a ampliação da utilização do transporte de cabotagem

CONDIÇÕES PARA AMPLIAR O SERVIÇO	ENTREVISTADOS	PERCENTUAL
Menor custo do frete	72	78,3
Maior confiabilidade dos prazos	49	53,3
Melhor comunicação/informação sobre a carga	26	28,3
Maior nível de segurança da carga	20	21,7
Maior frequência das linhas	11	12,0
Maior oferta de serviços complementares	10	10,9
Menor nível de avarias	9	9,8
Melhora na armazenagem da carga	8	8,7
Rede de agências mais amplas	3	3,3

Fonte: CNT, 2013b, p.6

2.4 TERMINAIS MARÍTIMOS

Quanto aos terminais, fator fundamental no transporte marítimo, tem-se também algumas classificações.

Primeiramente, existem portos ditos organizados e não organizados. O porto organizado é definido como “o construído e aparelhado para atender às necessidades da navegação, da movimentação de passageiros ou da movimentação e armazenagem de mercadorias, concedido ou explorado pela União, cujo tráfego e operações portuárias estejam sob a jurisdição de uma autoridade portuária” (MOREIRA, 2010, p.3). Por consequência, os portos que não possuem tais características são denominados não organizados.

De acordo com Aragão (2009, p. 53) os terminais fora da área do porto organizado não tem por obrigação o uso da mão de obra do Órgão Gestor de Mão de Obra – OGMO nas operações portuárias. Além disso, tais portos isentam-se de pagar taxas, tarifas, contribuições e adicionais portuários.

Há ainda a classificação pelo tipo de exploração, nesta os portos podem incluir-se em três categorias. A exploração pode ser realizada diretamente pelo poder público, seja municipal, estadual ou nacional. Ou por terceiros através de arrendamento e ainda por terceiros mediante autorização dos ministérios competentes (ARAGÃO, 2009, p. 53).

Os diferentes tipos de combinações das classificações de terminais são mostradas no Quadro 6.

Quadro 6 Exploração Portuária

Tipo de Terminal	Localização	Tipo de Operador	Uso	Tipo de Carga
Público	Dentro da área do porto organizado	Público	Público	De terceiros
Público	Dentro da área do porto organizado	Privado	Privativo de uso exclusivo	Própria
Público	Dentro da área do porto organizado	Privado	Privativo de uso misto	De terceiros ou própria
Privado	Fora da área do porto organizado	Privado	Privativo de uso misto	De terceiros ou própria
Privado	Fora da área do porto organizado	Privado	Privativo de uso exclusivo / Privado	Própria

Fonte: Aragão, 2009, p.53

O único caso em que toda a carga é unicamente de terceiros é quando se trata de um terminal público com operador público. Já no outro extremo para que um terminal seja do tipo privado é necessário que o mesmo tenha carga própria que justifique a existência de tal terminal (ANTAQ, 2005, p.1), fato que por vezes pode impedir o crescimento da infraestrutura portuária.

3 METODOLOGIA

3.1 NATUREZA DA PESQUISA

O presente trabalho faz uso de dois métodos de pesquisa. Em um primeiro momento trabalha com a pesquisa bibliográfica e em seguida com o estudo de campo. O primeiro método é utilizado para compor a base teórica, servindo de insumo para a elaboração da etapa prática, que é realizada através do estudo de campo.

Segundo Fonseca (2002, p.32 *apud* Gerhardt e Silveira, 2009, p.37) a pesquisa bibliográfica é aquela feita a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas e publicadas por meios escritos e eletrônicos. Utilizando esta ferramenta tem-se uma visão geral de cada um dos meios de transporte, algumas comparações entre eles e um levantamento mais específico da cabotagem juntamente com um panorama nacional do modal.

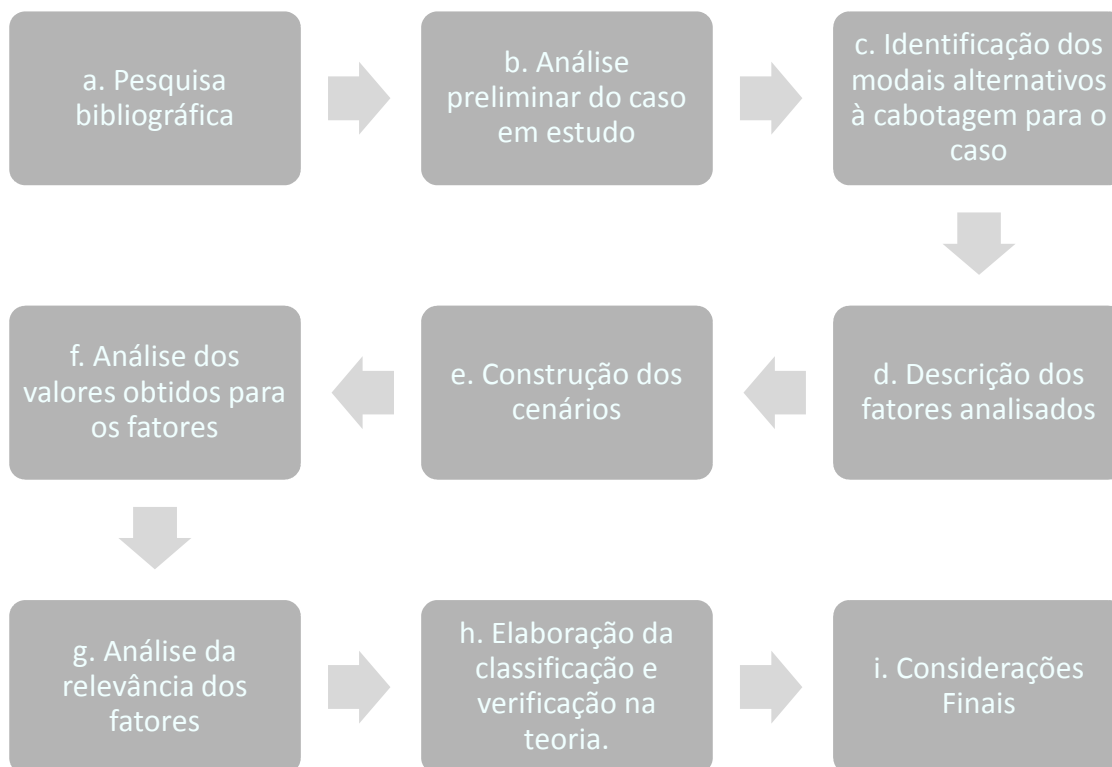
A partir dos diversos pontos levantados pela pesquisa bibliográfica propõe-se, a partir de um estudo de campo, fazer a verificação de alguns fatores da comparação modal feita por Ballou (2006) com o caso real. Utiliza-se o caso de um transporte realizado predominantemente por cabotagem, para que se possa, além de verificar a teoria, discutir brevemente o comportamento e importância destes fatores no uso do modal. De acordo com Gil (2008) o estudo de campo caracteriza-se por focar no aprofundamento das questões propostas e não nas características da população.

De posse das informações levantadas pelo estudo de campo faz-se então a verificação proposta, contrapondo a teoria e situação prática. Neste último momento também são discutidos os resultados levantados com foco na cabotagem.

3.2 ETAPAS DA PESQUISA

As principais etapas da pesquisa são mostradas sequenciadas na Figura 4 e descritas a seguir.

Figura 4 Etapas da pesquisa



Fonte: Elaborado pela autora

a. Pesquisa bibliográfica

Em primeiro momento este trabalho adota o tipo de pesquisa bibliográfica. Tal pesquisa tem como objetivo trazer uma base para o trabalho por meio de definições pertinentes e uma visão geral da cabotagem no Brasil.

b. Análise preliminar do caso em estudo

A segunda etapa do estudo trata de uma visão geral do caso objeto de estudo, bem como as possibilidades de coleta de dados e de disponibilização destes dados. Com a finalidade de não expor às empresas envolvidas informações muito específicas sobre o caso não serão divulgadas, tal como as localizações de origem e destino e especificações detalhadas da carga transportada. Devido à particularidade da situação, tais informações expõem implicitamente as empresas.

c. Identificação e definição dos modais alternativos à cabotagem para o caso

Esta etapa consiste na identificação dos modais concorrentes à cabotagem para o caso em estudo e que serão então comparados com este modal.

d. Descrição dos fatores analisados

Nesta etapa são descritos os dois fatores analisados no estudo e apresentadas as considerações gerais de cada um. Nesta etapa também é evidenciada a importância e relevância dos fatores.

e. Construção dos cenários

A etapa de construção dos cenários envolve a busca dos dados reais e estimados utilizados para quantificar os parâmetros. Neste momento também se caracteriza cada cenário, descrevendo inclusive o uso de algum outro modal, além do que predomina no cenário.

f. Análise dos valores obtidos para os fatores

Esta é a primeira etapa dos resultados, compreende a análise prévia dos valores obtidos e representação destes através de tabelas e gráficos de forma a facilitar a compreensão.

g. Análise da relevância dos fatores

Neste momento a relevância dos fatores é discutida com base nos valores obtidos e na decisão modal já conhecida.

h. Elaboração da classificação e verificação na teoria

Com os valores já levantados é elaborada então a classificação dos fatores para a cabotagem em relação aos outros modais, utilizando-se a mesma escala proposta pela classificação teórica, para que a comparação entre ambas seja válida. Em caso de diferenças entre classificações, as mesmas são discutidas de forma a validar ou não a classificação prática.

i. Considerações Finais

Nesta etapa faz-se o fechamento de todos os objetivos propostos no trabalho, relatam-se as dificuldades encontradas e recomendações para trabalhos futuros.

4 ESTUDO DE CAMPO

O caso em estudo trata do transporte de carga semimanufaturada do tipo neogranel entre dois pontos do Brasil distantes em linha reta em cerca de 1100 quilômetros. A maior parte do transporte é realizada por dois modais integrados, marítimo e rodoviário. A parcela marítima corresponde à maior parte do transporte, sendo realizada pela modalidade de cabotagem, ou seja, por navios brasileiros na costa brasileira, a uma distância marítima percorrida é de aproximadamente 620 milhas náuticas, correspondente a cerca de 1150 quilômetros. O transporte rodoviário, neste caso, serve de modal de integração, percorre o trajeto entre a origem e o porto de embarque e entre o porto de desembarque e o destino, totalizando uma distância percorrida de 21 quilômetros.

Existem ainda casos isolados onde o transporte é realizado pelos modais ferroviário e rodoviário. Estes casos serviram de insumo para a formulação dos cenários.

Algumas premissas e informações relevantes são apresentadas abaixo:

- Nomeia-se “Empresa de Navegação A” a empresa transportadora por cabotagem;
- Nomeia-se “Empresa B” a empresa proprietária da carga;
- Cada unidade de carga tem em média 25 toneladas, dado baseado em dados históricos;
- Os navios tem capacidade de transportar 15.000 toneladas de carga por viagem e são todos de bandeira brasileira;
- A demanda mensal média é de 75 mil toneladas de carga;
- Consideram-se todos os modais estudados disponíveis;
- As distâncias de transporte não são as mesmas para os cenários devido às diferenças de rotas.

4.1 MODAIS ALTERNATIVOS À CABOTAGEM

A escolha dos modais alternativos à cabotagem foi feita através da análise de compatibilidade com a situação. Dentre os cinco modais básicos, o dutoviário não foi considerado viável devido à natureza da carga não ser compatível com o modal. Já o transporte aeroviário também não atende à situação de forma concorrente, devido às limitações de alto valor de frete e limitada capacidade de carga, visto que o caso em estudo trata de cargas do tipo neogranel, que em geral possuem grandes dimensões. Este modal é

indicado somente para situações de emergência ou quando se justifica o alto valor de frete, conforme já descrito.

Determina-se então o transporte ferroviário e rodoviário como modais alternativos à cabotagem, pois, podem por suas características movimentar a carga sem grande incompatibilidade significativa encontrada na literatura que pudesse descartá-los como concorrente. Toma-se como premissa a disponibilidade destes modais para o transporte, visto também que os mesmos já foram esporadicamente utilizados no caso em estudo.

4.2 DESCRIÇÃO DOS FATORES ANALISADOS

A avaliação de um transporte ser mais vantajoso que o outro pode ser feita em relação a inúmeros aspectos. É muito improvável que um transporte tenha vantagens sobre os outros em todos os aspectos existentes, para realizar uma comparação transportes usualmente se utiliza de um grupo de aspectos considerados relevantes, o que varia de autor para autor. Conforme já visto, Ballou (2006) considera em sua análise os fatores custo, tempo de entrega, variabilidade no tempo de entrega e perdas e danos. Já Martins (2009) trabalha com os fatores velocidade, disponibilidade, confiabilidade, capacidade e frequência.

Foram definidos dois fatores comparativos para utilização neste trabalho, pois se optou por não trabalhar com um conjunto muito grande de fatores para que haja um aprofundamento adequado de cada um. Tratar de um grupo muito grande de fatores pode trazer uma superficialidade para a análise. Além deste motivo, devido à falta de material na literatura e impossibilidade de obtenção de dados reais alguns fatores tornam-se inviáveis de serem trabalhados e poderiam trazer resultados equivocados. Dessa forma dentre os fatores apresentados, os fatores custo e tempo de entrega foram selecionados para estudo devido à sua relevância e à disponibilidade de dados. Foram selecionados também a fim de verificar na prática a teoria de Ballou (2006) que avalia o transporte aquaviário como melhor modal em relação à custo e o pior para tempo de entrega. A seguir serão descritos estes dois fatores.

4.2.1 CUSTO DO FRETE

Indiscutivelmente o custo é um fator relevante em qualquer tipo de atividade ou setor, em um maior ou menor grau. Fachinello e Nascimento (2008, p. 969) ressaltam a importância do custo de transporte, considerando-o “um dos fatores relevantes na competitividade da maioria dos produtos”. Além da importância para a competitividade das empresas, o custo do frete tem grande impacto na economia do país, já que como citado anteriormente o custo do

transporte no Brasil representa uma parcela significativa do PIB. Visto isso, considera-se o custo do frete um fator relevante para a comparação entre os modais.

O custo do frete considerado neste caso inclui todo o transporte desde a origem até o destino, dessa forma, se existe mais de um transporte os custos de fretes de cada um são somados resultando no frete total da viagem.

4.2.2 TEMPO DE ENTREGA

O tempo de entrega tem forte relação com a velocidade, existem abordagens onde a comparação é realizada pelo tempo de entrega ou pela velocidade. O tempo é condicionado pela velocidade efetiva, que abrange além da velocidade em movimento os tempos parados e em operação de carga e descarga ou ainda transbordo. Por tanto, sendo estes fatores relacionados escolhe-se neste trabalho tratar do tempo de entrega, que será trabalhado como tempo médio, por abranger além da velocidade, a disponibilidade de caminho mais curto, ou seja, as limitações da infraestrutura disponível.

Como já mencionado considera-se tempo de entrega todo o tempo transcorrido desde a origem até o destino. Influem neste tempo, a velocidade do meio de transporte, a velocidade de operações com a carga e os tempos de atraso relativos à inúmeros motivos. Como todos os transportes já foram utilizados, mesmo que alguns com pouca frequência, dados históricos são utilizados para estimar o tempo de entrega, agregando assim a variável tempo de atraso, a qual se teria dificuldade de estimar. Ainda que estimado por dados históricos, são feitas verificações teóricas.

É desconsiderado no cálculo de tempo de entrega o tempo de carga e descarga do caminhão, pois este tempo pode estar presente em todos os cenários, já que o transporte dentro da origem e do destino é comumente realizado por caminhão, o que significa que este tempo estará presente em todos os cenário. Dessa forma o tempo de entrega refere-se ao tempo desde a mercadoria embarcada no caminhão na origem até o caminhão carregado chegar ao destino.

4.3 CENÁRIOS

4.3.1 CENÁRIO A – CABOTAGEM

O Cenário A trata da situação real, onde a carga é transportada por cabotagem com transporte entre portos e origem e destino rodoviário. Os dados para o cálculo dos fatores

foram retirados de séries históricas fornecidas pela Empresa de Navegação A, pela Empresa B e outras empresas envolvidas.

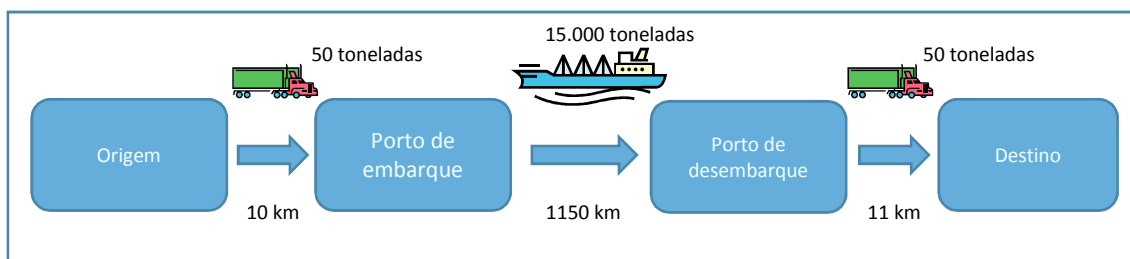
Como já mencionado, a distância entre os portos é de aproximadamente 1.150 quilômetros. A distância percorrida da origem até o porto de embarque é de 10 quilômetros e do porto de desembarque até o destino é de 11 quilômetros, totalizando 21 quilômetros de trajeto rodoviário. Assim a distância total é de cerca de 1.200 quilômetros, considerando as variações da distância marítima.

Ainda que se tenha a participação do modal rodoviário, considera-se o transporte principal deste cenário a cabotagem. Por isso, na maioria das vezes ao longo do trabalho, cita-se somente o termo cabotagem, estando subentendida a participação da intermodalidade com o modal rodoviário neste transporte.

Para a demanda mensal são necessárias cinco viagens com embarcações de capacidade de 15 mil toneladas, padrão considerado para este trabalho. Para a parcela rodoviária são necessárias 1.500 viagens de caminhão para o trajeto da origem ao porto de embarque e 1.500 viagens do desembarque ao destino.

A Figura 5 ilustra o processo de transporte deste cenário.

Figura 5 Processo de transporte para o Cenário Cabotagem



Fonte: Elaborado pela autora

4.3.1.1 CUSTO DO FRETE

O custo de frete para este cenário é composto pelo frete marítimo, pelo custo de carregamento e descarregamento e pelo frete rodoviário, referente aos transportes de ponta, ou seja, transporte entre a origem e destino e os portos.

O frete marítimo foi estimado com base em dados reais do caso em estudo fornecidos pela Empresa de Navegação A. O frete imposto é de US\$ 26,50 por tonelada transportada entre o porto de embarque e o porto de desembarque para até 800 mil toneladas no ano, a partir dessa quantidade o frete é alterado para US\$ 19,00. Com a demanda mensal de 75 mil

toneladas, no ano serão transportadas 900 mil toneladas de carga, sendo necessário considerar o frete reduzido. Realizando cálculo de média ponderada o frete passa a ser de U\$ 25,67. Como os demais valores de fretes serão dados em reais para viabilizar a comparação entre os mesmos é necessário converter este frete para o real. Para isso, utilizou-se a média do dólar de venda do primeiro trimestre de 2014, sendo de R\$ 2,3652, como resultado o frete marítimo resulta em R\$ 60,71 por tonelada.

O custo de carga e descarga também foi estimado com base em dados reais do caso, para o carregamento a taxa é de R\$ 23,00 por tonelada enquanto para o descarregamento fica em R\$ 24,00 por tonelada.

O custo do transporte rodoviário da origem ao porto de embarque e do porto de embarque ao destino foi levantado através de orçamento com uma das empresas rodoviárias que fazem este transporte, tratando-se, portanto, também de dados reais do caso em estudo. Para o transporte da origem ao porto de destino o valor é de R\$ 5,64 por tonelada para os 10 quilômetros percorridos. Do porto de desembarque ao destino, são cobrados R\$ 7,00 por tonelada transportada nos 11 quilômetros.

Levantados os custos de todos os componentes do custo total, pode-se calculá-lo conforme a equação seguinte:

$$F_{cab} = F_{mar} + C_C + C_D + F_{rod_e} + F_{rod_d}$$

Onde:

- F_{cab} : Frete total para o Cenário Cabotagem
- F_{mar} : Frete marítimo
- C_C : Custo de carregamento
- C_D : Custo de descarregamento
- F_{rod_e} : Frete rodoviário da origem ao porto de embarque
- F_{rod_d} : Frete rodoviário do porto de desembarque ao destino

Através da equação dada, o frete total marítimo resulta R\$ 120,35 por tonelada, como é apresentada a equação abaixo.

$$F_{cab} = 60,71 + 23,00 + 24,00 + 5,64 + 7,00 = 120,35$$

4.3.1.2 TEMPO DE ENTREGA

O tempo de entrega para o Cenário Cabotagem inclui o tempo de carga e descarga, tempo da viagem marítima e tempos de viagens dos trajetos rodoviários entre origem e destino e os portos.

O tempo de carga e descarga é estimado com base em série histórica, do ano 2013, de 21 operações de navios de mesmo porte do navio considerado padrão para este caso, que transporta 15 mil toneladas de carga. Os dados fornecidos pela Empresa de Navegação A são apresentados no Anexo A e as médias referentes à estes dados na Tabela 5.

Tabela 5 Tempos de operação marítima (em horas)

TEMPOS MÉDIOS	
Tempo de carregamento	36,97
Tempo de descarregamento	67,41
Tempo de viagem	62,90

Fonte: Elaborado pela autora

O tempo de carregamento inclui além do tempo de carregamento efetivo, o tempo entre o término do carregamento e o início da viagem marítima, da mesma forma, o tempo de descarregamento inclui também o tempo entre o término da viagem e início da operação de descarregamento, tempos estes referentes à atrasos por diversos motivos. Assim, o tempo despendido pela parcela marítima é a soma destes três tempos, com valores apresentados na Tabela acima, que resulta em 6,97 dias. Tal valor possui desvio padrão de 0,92 e coeficiente de variação de 0,13, ou seja, o desvio padrão representa 13% da média, o que é considerado aceitável neste trabalho.

O tempo total de entrega é ainda composto pela parcela rodoviária. O tempo entre a origem e o porto de embarque é de 0,17 horas, cerca de 10 minutos, e o tempo entre o porto de desembarque e o destino é de 0,18 horas, cerca de 11 minutos. Tais tempos foram estimados com base na distância percorrida e na velocidade máxima permitida para caminhões carregados pela empresa detentora da carga, 75 km/h, considerando que os percursos são realizados com 80% da velocidade média devido à condições adversas como congestionamentos próximos à área portuária, ou seja, 60 km/h.

Assim o tempo total de entrega é dado pela equação:

$$T_{cab} = \frac{T_{mar} + T_C + T_D + T_{rodE} + T_{rodD}}{24}$$

Onde:

- T_{cab} : Tempo total de entrega para o transporte no Cenário Cabotagem (d);
- T_{mar} : Tempo do transporte por cabotagem, incluindo carga e descarga (h);
- T_C : Tempo de carregamento (h);
- T_D : Tempo de descarregamento (h);
- T_{rodE} : Tempo do transporte rodoviário da origem ao porto de embarque (h);
- T_{rodD} : Tempo do transporte rodoviário do porto de desembarque ao destino (h);

Atribuindo os valores à equação anterior o tempo para este cenário fica em 6,98 dias, conforme valores abaixo.

$$T_{cab} = \frac{62,90 + 36,97 + 67,41 + 0,17 + 0,18}{24} = 6,98$$

4.3.2 CENÁRIO B – RODOVIÁRIO

Pela característica do transporte rodoviário, neste cenário não existe a necessidade de modal auxiliar, sendo a carga levada da origem ao destino inteiramente por caminhões por uma distância de cerca de 1500 quilômetros. Devido às características da carga, principalmente o alto peso por unidade, os caminhões que realizam o transporte em longa distância são próprios para esta finalidade e por isso possuem um frete relativamente maior.

No transporte rodoviário existem limitações para o peso máximo permitido por veículo, o que define o número mínimo de veículos a serem utilizados no caso em questão. A Resolução 210 do Conselho Nacional de Trânsito – CONTRAN (2012a, p.3) define o peso bruto total combinado máximo de 57 toneladas “para a combinação de veículos de carga – CVC, com mais de duas unidades, incluída a unidade tratora” desde que satisfeitos os seguintes pré-requisitos:

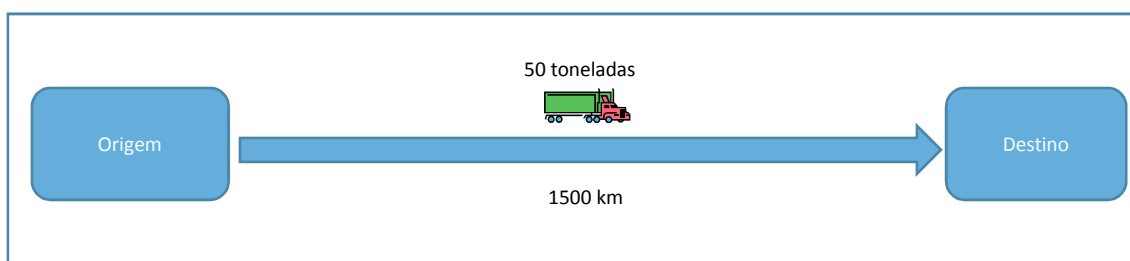
Máximo de 7 (sete) eixos; Comprimento máximo de 19,80 metros e mínimo de 17,50 metros; Unidade tratora do tipo caminhão trator; Estar equipadas com sistema de freios conjugados entre si e com a unidade tratora atendendo ao estabelecido pelo CONTRAN; O acoplamento dos veículos rebocados deverá ser do tipo automático conforme NBR 11410/11411 e estarem reforçados com correntes ou cabos de aço de segurança; O acoplamento dos veículos articulados com pino-rei e quinta roda deverão obedecer ao disposto na NBR NM ISO337. (CONTRAN, 2012a, p.3)

A resolução 211 do CONTRAN (2012b, p.2) permite o peso bruto total combinado de até 74 toneladas para combinações de veículos de carga - CVC, desde que de posse da

Autorização Especial de Trânsito – AET. Tal autorização pode ser concedida pelo Órgão Executivo Rodoviário da União, dos Estados, dos Municípios ou do Distrito Federal, mediante atendimento de alguns requisitos, como por exemplo, o comprimento estar entre 25 e 30 metros quando o peso for superior a 57 toneladas.

Considera-se para este trabalho o peso máximo de 50 toneladas por CVC, pois assim não faz necessidade de AET e existe um maior número de caminhões aptos a fazer a viagem, já que para cargas mais pesadas o caminhão ou CVC deve possuir algumas características que satisfaçam as restrições regulamentadas. Assim para a demanda mensal de 75 mil toneladas são necessários 1.500 caminhões.

Figura 6 Processo de transporte do Cenário Rodoviário



Fonte: Elaborado pela autora

4.3.2.1 CUSTO DO FRETE

O custo do frete rodoviário é composto unicamente por este modal. O valor foi estimado com base em informações reais levando em conta às considerações impostas neste trabalho através de orçamento com empresa de transporte rodoviário que atua no tráfego em estudo. O valor do frete para o tipo de carga transportado varia de acordo com alguns fatores, os principais são: a faixa de peso da unidade de carga e a demanda de transporte. Assim o orçamento foi realizado considerando unidades de carga de 25 toneladas e volume de transporte de transporte de 75 mil toneladas mensais, condições previamente estabelecidas.

O transporte entre a origem e destino pelo modal rodoviário, respeitando todas as restrições e legislações, foi cotado em R\$ 382,77 por tonelada.

4.3.2.2 TEMPO DE ENTREGA

O cálculo de tempo de entrega do Cenário B foi realizado de forma teórica e prática. A maneira teórica indica o tempo mínimo de entrega, considerando as regras trabalhistas impostas por lei e a velocidade máxima permitida por normas da empresa.

Em primeiro momento, considerando só a velocidade máxima permitida de 60 km/h pela Empresa B, desconsiderando então as restrições impostas por lei, o tempo de viagem seria de 25 horas.

A Lei 12.619 estabelece aos caminhoneiros para viagens de longa distância, aquelas que são realizadas um período maior que 24 horas, intervalo mínimo de 30 minutos de descanso a cada 4 horas de tempo ininterrupto de direção, intervalo de 1 hora para refeição, repouso diário com o veículo parado de no mínimo 11 horas (BRASIL, 2012).

Considera-se neste trabalho os tempos parados impostos pela lei apenas para períodos inteiros de 24 horas para o caso de repouso diário e refeição e de 4 horas para os intervalos de descanso. Dessa forma o tempo corrigido de viagem considerando a legislação vigente pode ser calculado através da equação formulada abaixo, baseada na legislação apresentada, e que representa o tempo mínimo de entrega.

$$\text{Tempo mínimo} = T + \left[\left[\frac{T}{24} \right] * 11 \right] + \left[\left[\frac{T}{4} \right] * 0,5 \right]$$

Onde: T representa o tempo calculado com base somente a velocidade máxima permitida;

A simbologia $\left[\frac{a}{b} \right]$ representa o menor inteiro do resultado da fração.

Com base na equação dada acima o tempo teórico, respeitando todas as imposições da Lei resultaria, resultaria em 39,583 horas ou 1,65 dias.

O tempo prático, ou seja, o mais próximo à realidade do caso em estudo foi levantado através de informação cedida por empresa rodoviária prestadora do serviço, porém não foi disponibilizada série histórica. O tempo de entrega para o transporte rodoviário fica entre 4 e 6 dias, sendo a média de 5 dias, tempo considerado para este cenário.

4.3.3 CENÁRIO C – FERROVIÁRIO

Neste cenário a carga é transportada totalmente pelo modal ferroviário, pois existem acessos ferroviário tanto na origem quanto no destino. A distância percorrida é de cerca de 2.100 quilômetros em trechos de três concessionárias distintas. A Figura 7 ilustra um esboço do trajeto ferroviário.

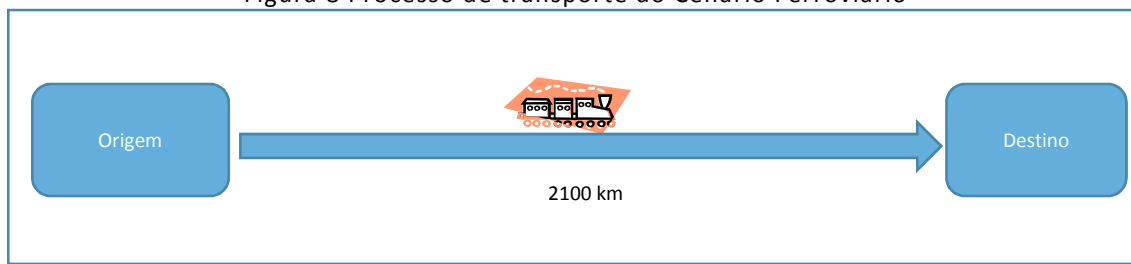
Figura 7 Esboço do trajeto ferroviário



Fonte: Elaborado pela autora

Devido limitação da rede ferroviária no Brasil, os trajetos ferroviários podem ter uma extensão maior em relação aos demais. É o que ocorre no caso em estudo, a distância ferroviária é significativamente maior devido à configuração do trajeto.

Figura 8 Processo de transporte do Cenário Ferroviário



Fonte: Elaborado pela autora

4.3.3.1 CUSTO DO FRETE

O custo do frete ferroviário é composto predominantemente pelo modal ferroviário, diferentemente dos outros cenários que possuíam mais de um meio de transporte relevante. Neste cenário pode existir uma pequena participação do transporte rodoviário, dentro da própria planta, o que não é considerado pela baixa significância.

Para o transporte ferroviário, diferente do transporte rodoviário, não foi possível realizar orçamento para levantamento do frete real. Dados de custo não foram fornecidos pela empresa proprietária da carga. Entretanto, tratando-se de concessionárias foi possível estimar o frete de forma teórica, já que o mesmo é regulamentado pela Agência Nacional de Transportes Terrestres - ANTT.

A ANTT regulamenta através de resoluções o frete máximo a ser aplicado por cada concessionária a cada tipo de produto através de tabelas de referência. As tabelas de referência fornecem a tarifa base e as parcelas variáveis. As parcelas variáveis são multiplicadoras da distância de transporte e dependem da faixa quilométrica em que se

enquadra o transporte, existindo quatro faixas quilométricas de diferentes amplitudes para cada concessionária. A distância de transporte deve ser alocada à estas faixas na direção da faixa 1 para a última e cada parcela da distância multiplicada pela respectiva parcela variável da faixa em que se enquadra.

Exemplificando, considere que a faixa 1 varia de 0 à 600 quilômetros, a faixa 2 de 601 à 1000, a faixa 3 de 1001 à 2000 e a faixa 4 acima de 2001 quilômetros. Sabendo que a distância de transporte é igual a d , as tarifas seriam calculadas conforme as equações a seguir:

a) $d \leq 600$ (faixa 1):

$$F_{m\acute{a}x} = P_{fixa} + d.P_{F1}$$

b) $601 \leq d \leq 1000$ (faixa 1 e faixa 2)

$$F_{m\acute{a}x} = P_{fixa} + 600.P_{F1} + (d - 600).P_{F2}$$

c) $1001 \leq d \leq 2000$ (faixa 1, faixa 2 e faixa 3)

$$F_{m\acute{a}x} = P_{fixa} + 600.P_{F1} + 400.P_{F2} + (d - 1000).P_{F3}$$

d) $d \geq 2001$ (faixa 1, faixa 2, faixa 3 e faixa 4)

$$F_{m\acute{a}x} = P_{fixa} + 600.P_{F1} + 400.P_{F2} + 1000.P_{F3} + (d - 2000).P_{F4}$$

Onde: $F_{m\acute{a}x}$: frete máximo a ser aplicado (R\$);

d : distância de transporte (km);

P_{fixa} : Parcela fixa (R\$/ton);

$P_{F1}, P_{F2}, P_{F3}, P_{F4}$: Parcelas variáveis referentes às faixas 1, 2, 3 e 4, respectivamente (R\$/ton*km);

Dessa forma, para o cálculo da tarifa máxima é necessário determinar as distâncias ferroviárias em cada malha percorrida no caso em estudo. Para tanto o percurso ferroviário foi dividido em cinco divisões da malha, no Quadro 7 são apresentadas as distâncias de cada uma delas e a referente malha.

Quadro 7 Extensão dos trechos ferroviários

Trecho	Malha	Extensão (km)
1	ALL - Malha Sul	648,30
2	ALL - Malha Oeste	70,78
3	ALL - Malha Paulista	46,83
4	MRS	687,85
5	EFVM	645,88
Total		2099.64

Fonte: Elaborado pela autora

Além das distâncias faz-se necessário o levantamento dos valores das tabelas de referência para cada um das malhas considerando o tipo de carga estudado, a Tabela 6 apresenta tais valores em juntamente com as resoluções da ANTT (ANTT 2012, ANTT 2013).

Tabela 6 Valores de referência para a tarifa ferroviária máxima

	Trecho1	Trecho 2	Trecho 3	Trecho 4	Trecho 5	Unidade
Resolução	Nº 3.888	Nº 3.890	Nº 3.889	Nº 4.121	Nº 3.892	-
Parcela fixa	9,40	9,80	9,36	8,29	12,33	R\$/ton
Faixa 1	0 – 400	0 – 400	0 – 400	0 – 300	0 – 600	km
Faixa 2	401 – 800	401 – 800	401 – 800	301 – 600	601 – 1000	
Faixa 3	801 – 1600	801 – 1600	801 – 1600	601 – 900	1001 – 2000	
Faixa 4	≥ 1601	≥ 1601	≥ 1601	≥ 901	≥ 2001	
Parcela Faixa 1	0,0906	0,0944	0,0902	0,0843	0,0314	R\$/ton.km
Parcela Faixa 2	0,0816	0,0850	0,0812	0,0779	0,0267	
Parcela Faixa 3	0,0725	0,0755	0,0721	0,0716	0,0236	
Parcela Faixa 4	0,0544	0,0567	0,0541	0,0653	0,0157	

Fonte: Elaborado pela autora

De posse de todos os dados necessários, calculou-se então a tarifa máxima, na Tabela 7 são apresentados todos os valores utilizados para o cálculo e também os resultados.

Tabela 7 Tabela de cálculo da tarifa máximas ferroviária

Trecho	Extensão (km)	P_{fixa}	Faixa 1		Faixa 2		Faixa 3		Frete Total
			P_{F1}	d_{F1}	P_{F2}	d_{F2}	P_{F3}	d_{F3}	
1	648,30	9,40	0,0906	400,00	0,0816	248,30	0,0725	0	65,90
2	70,78	9,80	0,0944	70,78	0,0850	0	0,0755	0	16,48
3	46,83	9,36	0,0902	46,83	0,0812	0	0,0721	0	13,58
4	687,85	8,29	0,0843	300,00	0,0779	300,00	0,0716	87,85	65,68
5	645,88	12,33	0,0314	600,00	0,0267	45,88	0,0236	0	32,40
TARIFA MÁXIMA A SER APLICADA									194,02

Fonte: Elaborado pela autora

Conforme calculada, a tarifa máxima a ser aplicada para o transporte em estudo pelas concessionárias é de R\$ 194,02 por tonelada no trajeto da origem ao destino. Considera-se neste trabalho a tarifa praticada para o caso 97% da tarifa máxima, resultando em R\$ 188,22 por tonelada, assume-se uma porcentagem alta da tarifa máxima devido à estrutura do mercado, onde não existe grande concorrência.

4.3.3.2 TEMPO DE ENTREGA

O tempo de entrega para o cenário ferroviário foi baseado na experiência de profissional envolvido no caso em estudo. Tal recurso foi utilizado para estimar o tempo médio devido à indisponibilidade de dados históricos pelas empresas participantes. Dessa forma, o tempo de entrega foi estimado em média 20 dias, variando de 10 à 30 dias.

5 RESULTADOS

Nesta etapa apresentam-se os dados obtidos através do estudo da situação real. Além da elaboração da classificação prática e sua verificação, foi possível, por meio dos valores levantados, estudar quantitativamente as diferenças nos fatores estudados do transporte por cabotagem em relação aos demais modais e discutir a relevância dos fatores. Tais resultados serão apresentados e discutidos nas seções seguintes.

5.1 VALORES DE CUSTO E TEMPO DE ENTREGA PARA OS TRÊS CENÁRIOS ESTUDADOS

O processo de levantamento das informações sobre os fatores ocorreu de forma à trazer a maior veracidade possível aos dados. Porém, não foi possível, para alguns dados, a utilização de maior precisão na fonte de informações devido à indisponibilidade de dados por política de sigilo de empresas envolvidas.

Para confirmar a veracidade dos dados, os mesmo foram apresentados à profissionais envolvidos no caso em estudo para confirmação, considerou-se que todos se aproximam da realidade de forma satisfatória.

Os valores encontrados para os três cenários estudados são resumidos na

Tabela 8.

Tabela 8 Valores dos fatores custo e tempo para o caso real

Cenário	Valores para os fatores para o caso real	
	Custo (R\$/ton)	Tempo Médio de Entrega (dias)
Cabotagem	120,35	6,98
Rodoviário	382,77	5,00
Ferrovário	188,22	20,00

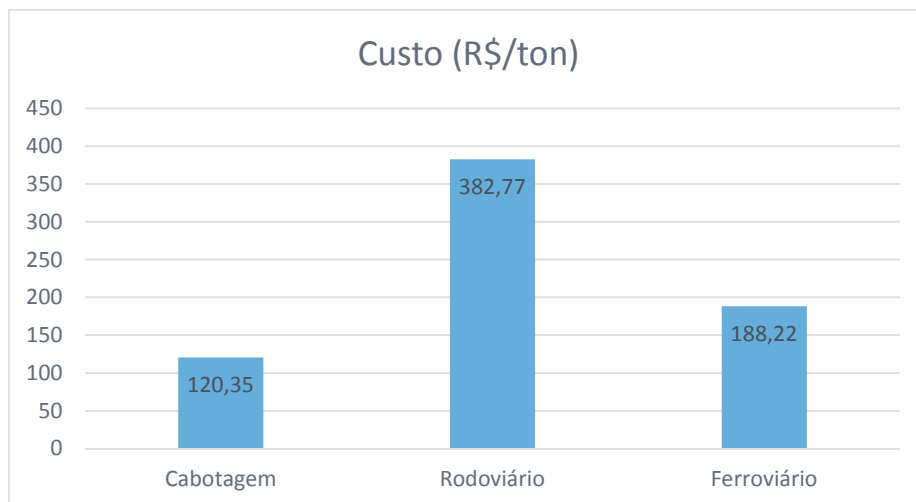
Fonte: Elaborado pela autora

Para todas as discussões seguintes o foco está no transporte por cabotagem, já que é o cenário real do caso em estudo e tema deste trabalho.

5.1.1 ANÁLISE DOS VALORES DE CUSTO

O transporte por cabotagem apresentou o menor custo dentre os três cenários, conforme ilustra o Gráfico 7.

Gráfico 7 Gráfico de custo para os cenários



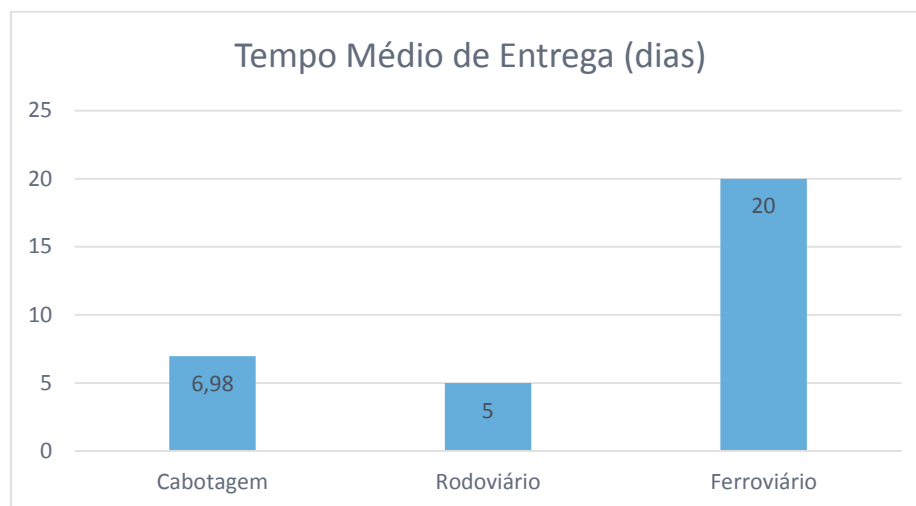
Fonte: Elaborado pela autora

A menor diferença de custo foi apresentada em relação ao transporte ferroviário, sendo este 56% maior. Já o transporte rodoviário apresentou um aumento de custo em relação à cabotagem de 218%, significativamente maior, com o valor pago a uma viagem rodoviária poderiam ser pagas mais de três viagens por cabotagem.

5.1.2 ANÁLISE DOS VALORES DE TEMPO DE ENTREGA

Referente ao tempo de entrega o transporte por cabotagem encontra-se entre os dois modais alternativos, conforme ilustra o Gráfico 8.

Gráfico 8 Gráfico do tempo médio de entrega para os cenários



Fonte: Elaborado pela autora

É notável o maior tempo que o transporte ferroviário apresenta em relação aos demais modais. Em relação à cabotagem, este modal possui um tempo médio 187% superior, de outro

ponto de vista, durante uma viagem ferroviária seria possível realizar aproximadamente 2,9 viagens por cabotagem.

O grande aumento apresentado pelo transporte ferroviário em relação ao tempo de entrega pode ser um fator determinante pela opção de não uso deste modal partindo de uma análise focada somente no tempo. De fato, o modal ferroviário, ainda que já utilizado no caso em estudo, não possui uma participação grande, segundo informações de profissionais envolvidos, sendo utilizado normalmente em caso de indisponibilidade momentânea do transporte por cabotagem devido à fatores adversos.

No transporte rodoviário a situação ocorre de forma inversa, o tempo médio de entrega do transporte rodoviário é 28% menor que o tempo para cabotagem. A diferença é significativamente menor em relação à mesma comparação realizada com o transporte ferroviário. Durante a realização de uma viagem rodoviária poder ser realizada cerca de 70% de uma viagem por cabotagem, o que reforça a proximidade dos tempos.

Sabe-se que o transporte rodoviário tem uma baixa frequência de utilização para o caso em estudo, mesmo que apresente o menor tempo médio de entrega, o que implica em que o tempo de entrega pode ser menos relevante para a escolha do transporte predominante no caso.

Em relação ao transporte rodoviário, é ainda relevante discutir a diferença entre o tempo de entrega mínimo, 1,69 dias, e o tempo médio real estimado, 5 dias. Tem-se uma diferença de pouco mais de três dias, significativa, porém esperado, pois se trata de um modal saturado, com grande ocorrência de congestionamentos.

De uma forma geral o transporte por cabotagem apresentou um tempo médio de entrega satisfatório, já que a diferença entre o transporte mais rápido é de apenas 28%, pouco mais de um quarto do tempo médio de entrega por cabotagem.

5.2 RELEVÂNCIA DO TEMPO DE ENTREGA E CUSTO NA ESCOLHA PELA CABOTAGEM

Ainda que não tenha sido realizado um estudo a fundo acerca da escolha pela cabotagem no caso em estudo, através de algumas informações levantadas é possível fazer algumas considerações sobre a escolha baseada unicamente pelos dois fatores estudados sabendo também da escolha já realizada. Para tornar clara a discussão, apresentam-se na Tabela 9 as porcentagens de diferença dos modais em relação à cabotagem.

Tabela 9 Diferenças de custo e tempo de entrega

Modal de Transporte	Diferença em porcentagem ¹ (Outro modal – Cabotagem)	
	Custo	Tempo de entrega
Rodoviário	218%	-28%
Ferroviário	56%	187%

Fonte: Elaborado pela autora

Nota: ¹ Porcentagem positiva representa que o modal possui custo ou tempo maior que a cabotagem.

As porcentagens em módulo de diferença entre a cabotagem e os demais modais não são altas simultaneamente para os dois fatores. Esta análise tem aplicação principalmente para o modal ferroviário. Enquanto o transporte rodoviário apresenta uma grande diferença positiva no custo, apresenta uma baixa porcentagem de diferença negativa no tempo de entrega. Desse ponto de vista e analisando unicamente estes dois fatores, o aumento significativo do custo provavelmente não seria compensado pela pequena melhoria no tempo de entrega, o que faria optar pela cabotagem dentre essas duas opções.

Para o transporte ferroviário essa análise não se aplica já que este modal foi pior que a cabotagem nos dois fatores. Porém outra observação pode ser feita quanto a grandeza da diferença dos dois fatores, que se aplica a ambos os modais. Caso os dois fatores obtivessem porcentagens de diferenças pequenas seria mais difícil concluir pela escolha do transporte por cabotagem somente por esta análise, já que pela menor significância da diferença, outros fatores não estudados poderiam ter uma influência maior. Ainda que se tenha como premissa a grande importância dos dois fatores estudados para o cliente, na medida em que para os modais estes fatores tornam-se próximos outros fatores passam a ter seu peso maior na tomada de decisão.

Dessa forma tem-se a confirmação da relevância dos fatores custo e tempo de entrega na escolha modal para o transporte de carga, já que segundo as considerações acima realizadas sobre a escolha modal o transporte por cabotagem teria uma significativa probabilidade de ser escolhida, como de fato foi no caso em estudo.

5.3 CLASSIFICAÇÃO PROPOSTA E VERIFICAÇÃO EM BASE TEÓRICA

Com base nos valores propostos, adotando uma escala de números inteiros, sendo 1 representando o modal de maior custo para o fator custo e o transporte mais rápido para o fator tempo de entrega chegou-se a classificação apresentada na Tabela 10.

Tabela 10 Abordagem comparativa do caso real para os transportes rodoviário, ferroviário e aquaviário

Modal de Transporte	Características de Desempenho	
	Custo 1 = maior	Tempo Médio de Entrega 1 = Mais Rápido
Rodoviário	1	1
Ferrovário	2	3
Cabotagem	3	2

Fonte: Elaborado pela autora

Assim, segundo estudo de situação real, a cabotagem apresenta-se como o modal de menor custo e intermediário em relação ao tempo de entrega. Conforme proposto faz-se então a verificação com base na teoria de Ballou (2006) apresentada na Tabela 11.

Tabela 11 Abordagem comparativa de Ballou (2006) para os transportes rodoviário, ferroviário e aquaviário

Modal de Transporte	Características de Desempenho	
	Custo 1 = maior	Tempo Médio de Entrega 1 = Mais Rápido
Rodoviário	1	1
Ferrovário	2	2
Cabotagem	3	3

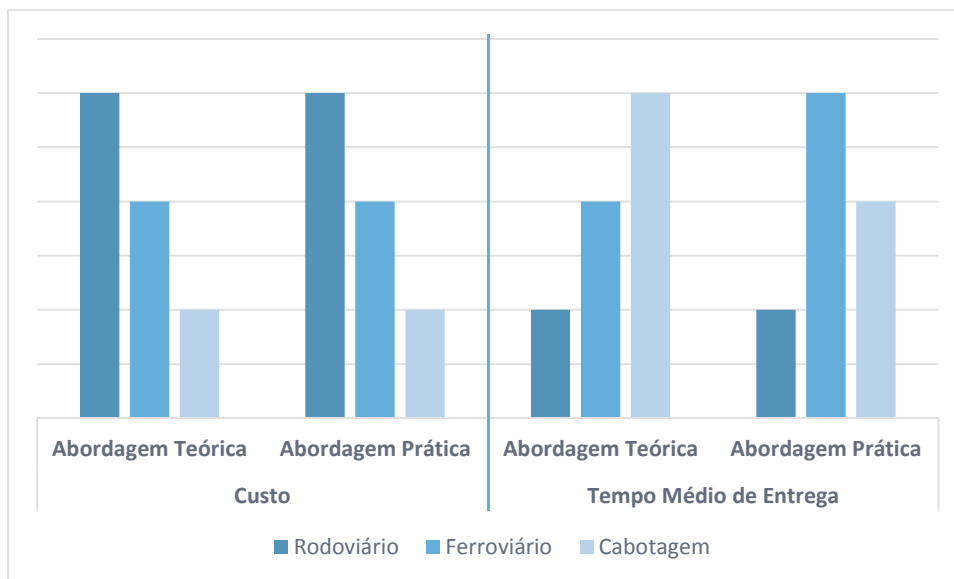
Fonte: Adaptado de Ballou (2006, p.158)

A tabela acima foi resultado de uma adaptação da Tabela 1, nesta versão apenas os modais e fatores estudados neste trabalho estão presentes, a classificação foi então refeita, respeitando a sequência imposta por Ballou (2006).

A Tabela 10 foi formulada através dos valores levantados com o mesmo critério apresentado por Ballou (2006), atribuição de escala de números inteiros, sendo em relação ao custo, 1 para o de maior e relativo ao tempo médio de entrega 1 para o mais rápido.

A diferença entre as classificações, apresentadas acima, é ilustrada no Gráfico 9, onde o tamanho das barras são proporcionais à grandeza do custo e tempo médio de entrega, ou seja, a maior barra corresponde ao maior custo e ao maior tempo de entrega, que corresponde ao número 1 e 3 na escala das tabelas apresentadas anteriormente.

Gráfico 9 Gráfico comparativo de abordagem: teoria x prática



Fonte: Elaborado pela autora

Primeiramente é possível perceber a grande semelhança entre as classificações. A única diferença entre teoria e prática para estes fatores foi encontrada na classificação do tempo médio de entrega. Enquanto Ballou (2006) considera que o transporte por cabotagem possui o maior tempo médio de entrega, na análise do caso real o transporte ferroviário apresentou o maior, mantendo-se a mesma classificação para o transporte ferroviário.

Ainda que se mostrem muito semelhantes é importante discutir a única diferença encontrada para que a usabilidade desta teoria seja ampliada a medida que se alguma base de conhecimento do motivo da não aplicação de parte da teoria à esta situação prática.

Para explicar a diferença, busca-se comparar as duas realidades, do Brasil e Estados Unidos, país de origem do autor da teoria. Assim duas hipóteses são formuladas para serem discutidas:

- O transporte por cabotagem no Brasil é mais rápido do que nos Estados Unidos;
- O transporte ferroviário é mais devagar no Brasil do que nos Estados Unidos.

Analisando a primeira hipótese, primeiramente é relevante considerar que se trata da comparação entre um país de matriz modal desequilibrada e um dos países referência neste assunto, o que já traria indício de que a probabilidade do Brasil ser mais rápido no transporte por cabotagem é pequena, visto que ambos os países são geograficamente semelhantes. Além desta constatação, tem-se que os EUA é um país muito conhecido pelo amplo uso do transporte hidroviário, o que por consequência serve de insumo para tecnologia e desenvolvimento do transporte por cabotagem.

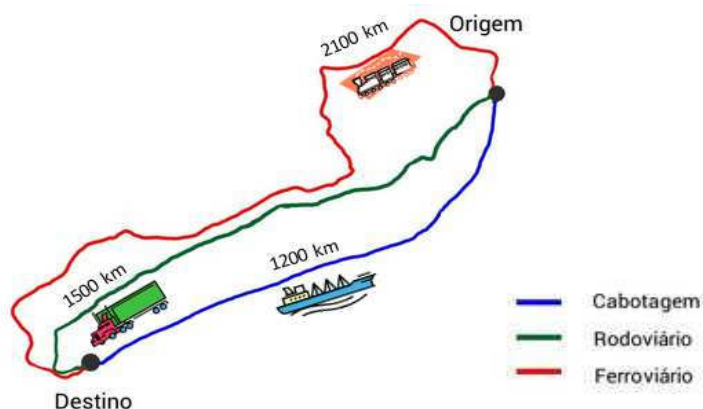
Por último, não existe evidência suficiente de desenvolvimento da cabotagem no Brasil que possa mostrar-se mais eficiente que nos Estados Unidos. A cabotagem no Brasil, apesar de incentivada nos últimos anos, ainda possui infraestrutura limitada o que faz com que a eficiência deste modal ainda não seja destaque. Dessa forma, desconsidera-se a discussão a fundo da hipótese do transporte por cabotagem ser mais rápido no Brasil e parte-se para a discussão da segunda hipótese.

Comparando a participação do transporte ferroviário na matriz de transporte de carga no Brasil de 18% e nos Estados Unidos de 37% para o ano de 2012 (ILOS, 2014, p.6), tem-se a diferença de 19%, o que pode ser considerada pouco significativa. Porém quando se analisa a extensão da malha ferroviária dos dois países o cenário muda.

Enquanto os EUA contam com cerca de 200 mil quilômetros de malha ferroviária (ANTF, 201[-]), o Brasil possui pouco mais que 20 mil quilômetros (ANTT, 2014, p. 4). Uma diferença de grande significância principalmente considerando as dimensões territoriais, sendo o Brasil 90% menor que os EUA, proporcionalmente esperava-se uma porcentagem próxima a essa em extensão de ferrovia, no entanto, o Brasil conta com apenas 10% da extensão total de malha ferroviária dos EUA. Assim, existe sim uma grande diferença no cenário ferroviário brasileiro e americano, o que pode influenciar no fato do tempo de entrega para o caso estudado ser o maior que o estimado por Ballou (2006).

Ao analisar as distâncias percorridas por cada um dos cenários, apresentadas na Figura 9, nota-se uma maior diferença para o cenário ferroviário, e levanta-se a questão desta maior distância ter relevante influência ou não no tempo de entrega. Assim confirma-se também se a diferente disponibilidade de malha ferroviária nos dois países, da qual a distância tem forte dependência, tem grande relevância para as classificações.

Figura 9 Esboço dos trajetos



Fonte: Elaborado pela autora

Com o objetivo de responder a questão acima proposta calculou-se a velocidade efetiva através da razão das distâncias de cada um dos modais pelos tempos médios de entrega respectivos. A Tabela 12 apresenta os valores de velocidades efetivas

Tabela 12 Velocidades efetivas para os cenários

	Velocidade efetiva (km/dias)
Cabotagem	171,92
Rodoviário	300,00
Ferroviário	105,00

Fonte: Elaborado pela autora

Como já visto, o tempo médio de entrega do transporte ferroviário é 187% superior o tempo da cabotagem, tratando-se de velocidade efetiva o aumento passa para 64%, sendo significativo. Isto é, caso a distância de transporte fosse a mesma, a diferença do tempo de entrega entre os modais ferroviário e por cabotagem diminuiria, porém não o suficiente para inverter a classificação prática, o transporte por cabotagem continuaria sendo mais rápido. Isso significa que a limitação da malha tem sim influência, mas não é fator único.

Sabendo que a única influência do tempo de entrega do transporte ferroviário não é a distância de transporte e que o tempo é função de distância e velocidade, resta a influência da velocidade ou, de outro ponto de vista, da eficiência operacional. De fato, um dos pontos levantados durante a estimativa do tempo de entrega para o transporte ferroviário foi ineficiência dos transbordos, onde normalmente as composições são desmembradas e algumas unidades de cargas podem ficar paradas aguardando outra composição.

Outro ponto a ser avaliado em relação a eficiência operacional é a velocidade dos trens devido à situação da malha ferroviária, segundo a Agência Nacional de Transportes Terrestres – ANTT (2014, p. 214) a velocidade média em 2013 de toda a malha foi de 23,43 km/h considerando somente tempo em movimento e 15,95 km/h considerando as paradas nos pátios, ambas velocidades consideram a composição, o tempo da carga parada entre uma composição e outra não é contabilizada. Se analisado para o caso em estudo, se a mesma composição fosse da origem ao destino sem deixar nenhuma carga o tempo total de entrega, considerando velocidade de 23,43 km/h, seria de 3,73 dias. Portanto, o maior problema operacional do transporte ferroviário no Brasil está no desmembramento de composições, que embora necessários por muitas vezes, possam ser realizado sem longos tempos de espera das cargas por outras composições em transbordos.

Não são apresentados dados de eficiência dos EUA, já que pela própria participação na matriz de transportes e grande extensão de malha pressupõe-se que este transporte seja

eficiente, já que possui um grande custo de implantação que precisa ser compensado pelo uso otimizado. Além disso, o foco deste trabalho é a realidade brasileira, trazendo dados internacionais somente necessários para a comparação.

Portanto, com base nos pontos estudados para o transporte ferroviário, dois fatores principais influenciam na diferença de classificação teórica e prática: a limitação da malha ferroviária no Brasil que implica em uma maior distância a ser percorrida e os tempos excessivos de espera nos transbordos em que há desmembramento de composições.

Assim, pode-se considerar a classificação prática encontrada verificada pela classificação teórica, dada que a diferença encontrada pôde ser explicada e, portanto, realmente existe diferença entre as classificações propostas, diferença essa, oriunda dos diferentes padrões adotados na formulação já que a proposta neste trabalho tem como cenário o Brasil.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a ideia de equilíbrio da matriz modal ações e incentivos vem sendo tomados para que modais com baixa participação no transporte no país e com grande potencial de expansão tenham o uso cada vez mais ampliado. O transporte por cabotagem é um destes modais, com potencial de expansão pode absorver uma significativa parcela do transporte de carga realizado então pelo modal rodoviário, o qual se encontra saturado.

Uma das formas de incentivo a um modal é o fornecimento de informações sobre o mesmo, sejam teóricas ou práticas. No Brasil, devido ao período de pouco crescimento pelo qual o transporte por cabotagem passou, a disponibilidade de material com parâmetros locais é limitada. Assim, tem-se neste trabalho uma pequena contribuição para o aumento da base de informações acerca da cabotagem para a realidade brasileira.

A etapa de fundamentação teórica foi fundamental para o desenvolvimento da pesquisa. Reafirmou a limitação de materiais específicos à situações específicas no Brasil mas também comprovou o incentivo que o modal vem recebendo, através da divulgação de pesquisas nacionais publicadas pela Confederação Nacional dos Transportes – CNT e pela Agência Nacional dos Transportes Aquaviários - ANTAQ. Tais pesquisas foram a base para a formulação de um panorama geral da cabotagem no Brasil.

A etapa prática teve como objetivo a elaboração de classificação dos fatores custo e tempo de entrega para a cabotagem no Brasil através de um estudo de situação específica e verificação teórica. A situação prática abordada referiu-se a um transporte de carga semimanufatura realizado predominantemente por cabotagem entre duas plantas. A elaboração da classificação dos fatores foi realizada através de cenários representativos de cada situação de transporte possível. Os cenários foram compostos da descrição dos mesmos, considerações realizadas e os valores dos fatores estimados. A utilização de cenários mostrou como ponto positivo a melhor visualização de cada proposição, o que não seria possível sem a delimitação de cada alternativa separadamente. Dentre os modais, três foram selecionados para compor os cenários, sendo eles, cabotagem, ferroviário e rodoviário, escolhidos pela aplicabilidade à situação em estudo.

O custo foi associado ao custo de frete, por tanto, o custo que o cliente do transporte possui, considerando todos os gastos e o lucro do transportador. No caso de uso de mais de um modal no cenário, o custo correspondeu a soma dos custos de fretes de cada modal. O tempo de entrega foi considerado como o tempo desde a saída da origem até a chegada ao

destino, considerando tempos de carregamento e descarregamento. Durante a descrição dos fatores todas as considerações pertinentes a estes foram realizadas, de modo a não se ter dúvida quanto ao que cada um refere-se.

Os cenários formulados foram nomeados Cenários A, Cenário B e Cenário C. O primeiro abordou a situação real, onde o transporte é realizado a maior parte do trajeto por cabotagem contanto apenas com transporte rodoviário em pequenos trechos. O Cenário B referiu-se ao transporte realizado inteiramente pelo modal rodoviário, já o último inteiramente pelo modal ferroviário. A etapa de elaboração dos cenários contou com a descrição de cada uma das situações propostas e com a obtenção dos valores de custo e tempo médio de entrega.

Os valores para custo e tempo médio de entrega foram estimados de forma individual para cada cenário o que se mostrou eficiente, visto que dessa maneira podem-se utilizar as fontes de dados disponíveis. Métodos diferentes foram utilizados para estimar os valores, porém todas as considerações realizadas foram descritas e tomou-se a atenção na adequação dos valores a uma unidade padrão, de modo a não prejudicar a comparação. Uma das dificuldades da pesquisa foi a obtenção de dados, o que justifica tratamentos de dados distintos entre os cenários.

Depois de formulados os cenários os valores obtidos foram analisados e resumidos em tabelas. A diferença percentual entre os valores dos modais ferroviário e rodoviário e o transporte por cabotagem foi utilizada para discutir a relevância destes fatores para a escolha modal. Através da análise única dos fatores custo e tempo de entrega o transporte por cabotagem mostrou-se provável escolhido ao transporte, o que de fato acontece no caso real, implicando que os fatores estudados possuem significância para a escolha modal.

A classificação dos fatores foi então elaborada seguindo a mesma escala de Ballou (2006) para que fosse compatível a verificação da prática. As classificações, prática e teórica, para os fatores estudados mostraram-se bem próximas, com diferença apenas para o fator tempo de entrega entre os modais cabotagem e ferroviário. Fez-se necessário então entender o motivo desta diferença a fim de verificar a coerência da classificação prática encontrada.

Segundo a teoria de Ballou (2006) o transporte ferroviário teria um tempo de entrega menor que a cabotagem, o que de fato não aconteceu na situação real estudada. Porém verificou-se que a situação do transporte ferroviário no Brasil em comparação ao país origem do autor é distinta. A malha ferroviária limitada e grandes tempos de carga parada nos transbordos foram levantados como os principais fatores que fazem com que o modal

ferroviário no Brasil tenha um tempo alto de entrega. O mesmo não ocorre com a cabotagem, não há evidência de que a cabotagem seja mais rápida no Brasil. Porém considera-se a explicação para o modal ferroviário suficiente para a validação da classificação prática encontrada.

Assim, tem-se a classificação prática dos fatores custo e tempo de entrega para a cabotagem em termos da realidade nacional, formulada através de estudo de situação real e confirmada pela teoria. Essa classificação define que a cabotagem apresenta o menor custo dentre os modais estudados e o segundo menor tempo de entrega.

É importante ressaltar que o estudo foi realizado com base em um caso característico descrito e que pode variar de caso a caso. Porém espera-se que para casos semelhantes a este, onde as distâncias até os terminais são pequenas em relação à distância total de transporte, onde as unidades de cargas são pesadas e existe demanda suficiente para que se possa completar a carga de um navio, o transporte por cabotagem apresente o mesmo comportamento em relação à classificação dos fatores estudados.

Recomenda-se para trabalhos futuros a aplicação da mesma metodologia para diferentes situações de forma a aumentar o leque de características consideradas e assim se confirme o comportamento destes fatores para a cabotagem. Sugere-se também o estudo de outros fatores relevantes para a escolha modal, como os demais fatores presentes na abordagem comparativa de Ballou (2006). Espera-se que a medida que a base de dados sobre a cabotagem se amplie no Brasil o usuário se sinta mais seguro a utilizar a cabotagem. O aumento da base de informações e da credibilidade do usuário a este modal pode significar o estímulo faltante para a expansão da cabotagem no Brasil.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, Priscila Moura. **A falência do setor rodoviário para o transporte de cargas no Brasil e as suas alternativas.** Jul/2011. ABTC – Associação Brasileira de Logística e Transporte de Carga. Disponível em: <<http://www.abtc.org.br/Paginas/noticia.aspx?n=234>> Acessado em: 28/03/2014.

ANTAQ – Agência Nacional de Transportes Aquaviários. D. **Resolução nº 517.** Out/2005. Acessado em: <<http://www.apsfs.sc.gov.br/cap/resolucao/RESANTAQ517%2018out05.PDF>> Disponível em: 23/03/2014.

ANTAQ – Agência Nacional de Transportes Aquaviários. **Cenário da Cabotagem Brasileira – 2010 à 2012.** Maio/2013. Disponível em: <<http://www.antaq.gov.br/Portal/Pdf/PublicacoesTecnicas/EstudoCabotagem.pdf>> Acessado em: 18/03/2014.

ANTF – Associação Nacional dos Transportadores Ferroviários. **Transporte ferroviário de cargas nos Estados Unidos renasceu após a desregulamentação.** 201[-]. Disponível em: <<http://www.antf.org.br/index.php/noticias/2938-transporte-ferroviario-de-cargas-nos-estados-unidos-renasceu-apos-a-desregulamentacao>> Acessado em: 14/06/2014.

ANTT – Agência Nacional dos Transportes Terrestres. **Acompanhamento das concessões ferroviárias – Relatório Anual 2013.** 2013. Disponível em: <http://www.antt.gov.br/html/objects/_downloadblob.php?cod_blob=12803> Acessado em: 14/06/2014.

ANTT – Agência Nacional dos Transportes Terrestres. **Evolução do transporte ferroviário 2013/2014.** Brasília – DF. Jun/2014. Disponível em: <http://www.antt.gov.br/html/objects/_downloadblob.php?cod_blob=12822> Acessado em: 14/06/2014.

ANTT – Agência Nacional dos Transportes Terrestres. **Resoluções nº 3.888, 3.889, 3.890.** Set/2012. Disponível em: <<http://www.jusbrasil.com.br/diarios/DOU/2012/09/10/Secao-1>> Acessado em: 11/06/2014.

ANTT – Agência Nacional dos Transportes Terrestres. **Resolução nº 4121**. Jun/2013. Disponível em: <http://www.antt.gov.br/index.php/content/view/22088/Resolucao_n__4121.html> Acessado em: 11/06/2014.

ARAGÃO, Marcelo Mattos de Castro de. **Caracterização e dimensionamento de um sistema de cabotagem industrial**. 2009. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Sistemas Logísticos) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3148/tde-01072009-142706/>>. Acesso em: 01/10/2013

BRASIL. Casa Civil. **Lei nº 10.893**. Brasília. Jul/2004. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/l10.893.htm> Acessado em: 23/03/2014.

BRASIL. Ministério dos Transportes. Departamento do Fundo da Marinha Mercante. **Relatório de Gestão – 2006**. Brasil. 2006 Disponível em: <<http://www2.transportes.gov.br/RelatorioGestao/2006/FMM/RelatorioGestao.pdf>>. Acessado em: 23/03/2014.

BRASIL. Ministério dos Transportes. **Plano Nacional de Logística e Transportes – PNLT**. Santa Maria. 2012a.

BRASIL. Ministério dos Transportes. **Projeto de Reavaliação de Estimativas e Metas do PNLT**. Brasília. 2012b.

BRASIL. Casa Civil. **Lei nº 8.630 – Lei dos Portos**. Brasília. Fev/1993. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8630.htm> Acessado em: 23/10/2013.

BRASIL. Casa Civil. **Lei nº 9.432**. Brasília. Jan/1997. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9432.htm> Acessado em: 23/10/2013.

BRASIL. Casa Civil. **Lei nº 9.432**. Brasília. Fev/1998. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9611.htm> Acessado em: 23/10/2013.

BRASIL. Casa Civil. **Lei nº 10.893**. Brasília. Jul/2004. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/l10.893.htm> Acessado em: 23/10/2013.

BRASIL. Casa Civil. **Lei nº 12.619**. Brasília. Abr/2012. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12619.htm> Acessado em: 05/05/2014.

BRASIL. **Programa para fortalecer a competitividade – Indústria Marítima** s.l: Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, Set/2009. Disponível em: <http://www.pdp.gov.br/Relatorios%20de%20Programas/Agenda%20de%20a%C3%A7%C3%A3o%20revisada_Maritim_com.pdf>. Acessado em: 27/11/2013.

BRASIL. **Relatório de Gestão de 2007 - 2010**. s.l. Ministério de Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. s.d. Disponível em: <http://www.mdic.gov.br/arquivos/dwnl_1296669614.pdf> Acessado em: 27/11/2013.

BRASIL. **Sobre o PAC**. s.d. Disponível em: <(http://www.pac.gov.br/sobre-o-pac)>. Acesso em: 27 nov. 2013.

CONTRAN – Conselho Nacional de Trânsito. **Resolução nº 210**. Nov/2006a. Disponível em: <http://www.denatran.gov.br/download/Resolucoes/resolucao_210.rtf> Acessado em: 05/05/2014.

CONTRAN – Conselho Nacional de Trânsito. **Resolução nº 211**. Nov/2006b. Disponível em: <www.denatran.gov.br/download/Resolucoes/resolucao_211> Acessado em: 05/05/2014.

CNT – Confederação Nacional dos Transportes. **A Importância do Setor de Transporte**. Jan/2012. Disponível em: <<http://www.cnt.org.br/Imagens%20CNT/PDFs%20CNT/Economia%20em%20foco/ECONOMIA%20EM%20FOCO%2010.01.2012.pdf>> Acessado em: 28/03/2014.

CNT – Confederação Nacional dos Transportes. **O sistema ferroviário brasileiro**. 2013. Brasília – DF. Disponível em: <http://www.cnt.org.br/Imagens%20CNT/PDFs%20CNT/Transporte_e_economia_-_o_sistema_ferrovuario_brasileiro_.pdf> Acessado em: 24/04/2013.

CNT – Confederação Nacional dos Transportes. **Pesquisa Aquaviário – 2006**. 2006a. Disponível em: < <http://www.sistamacnt.org.br/pesquisacntaquaviaria/2006/>> Acessado em: 26/03/2014.

CNT – Confederação Nacional dos Transportes. **Atlas do Transporte – 2006**. 2006b. Disponível em: < <http://www.sistemacnt.org.br/informacoes/pesquisas/atlas/2006/index.htm>> Acessado em: 26/03/2014.

CNT – Confederação Nacional dos Transportes. **Pesquisa CNT do transporte aquaviário – cabotagem**. Brasília: 2013a.

CNT – Confederação Nacional dos Transportes. **Principais dados da pesquisa CNT do transporte aquaviário**. Brasília: 2013b. Disponível em: <<http://www.transportes.gov.br/public/arquivo/arq1352743917.pdf>>. Acessado em 23/10/2013.

FACHINELLO, Arlei Luiz; NASCIMENTO, Sidnei Pereira. Cabotagem como alternativa para o transporte de carnes da região Sul para o Norte/Nordeste brasileiro: um estudo de caso. **Revista de Economia e Sociologia Rural**. Brasília – DF v. 46, n. 4, 2008.

FADDA, Eliane Arêas. **Considerações sobre o transporte marítimo de cabotagem no Brasil**. XX Congresso Pan-Americano de Engenharia Naval - COPINAVAL. São Paulo, Out/2007. Disponível em: <[file:///C:/Users/Tati/Dropbox/TCC/FADDA%20\(2007\).pdf](file:///C:/Users/Tati/Dropbox/TCC/FADDA%20(2007).pdf)>. Acessado em 23/03/2014.

FIESP – Federação das Indústrias do Estado de São Paulo. **Natureza da Carga**. Disponível em: <<http://www.fiesp.com.br/transporte-e-logistica/natureza-de-carga/>> Acessado em 23/03/2013.

FILHO, Álvaro da Costa Durães; GONÇALVES, Leandra Machado. Cabotagem como alternativa econômica de transporte eficaz para o Brasil. **Perspectivas Online**. v. 1, n. 1, 2011.

FONSECA, Rafael Oliveira. **A circulação através da navegação de cabotagem no Brasil: um sistema de fluxos e fixos aquaviários voltados para a fluidez territorial**. 2012. Dissertação (Mestrado em Geografia Humana) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8136/tde-28032013-092127/>>. Acesso em: 01/10/2013.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6 ed. Editora Atlas. São Paulo – 2008.

ILOS – Especialistas em Logística e *Supply Chain*. **Custos Logísticos no Brasil – 2014**. 2014. Disponível em: <http://www.ilos.com.br/ilos_2014/wp-content/uploads/PANORAMAS/PANORAMA_brochura_custos.pdf> Acessado em: 15/06/2014.

MARTINS, Débora Fonseca Resende. **A intermodalidade como alternativa ao uso exclusivo do modo rodoviário no transporte de veículos : um estudo de caso**. 107 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil, Florianópolis, 2009.

MOREIRA, Wagner de Sousa. **O desenvolvimento da navegação de cabotagem no Brasil**. FIESP. 6º Encontro de Logística e Transportes. Junho/2011. Disponível em: <<http://pt.slideshare.net/FIESP/o-desenvolvimento-da-navegao-de-cabotagem-no-brasil-wagner-de-sousa-moreira>> Acessado em 23/03/2014.

MOREIRA, Glauco Alves Cardoso. **Terminais de Uso Privativo (TUP) e Seu Último Marco Regulatório**. CNT – Brasília. Nov/2010. Disponível em: <<http://www.antaq.gov.br/portal/pdf/palestras/ApresentacaoPRGIIISeminarioDireitoPortuarioFAS.pdf>> Acessado em: 23/03/2014.

NAKAMURA, Carolina Yuri. **Análise da viabilidade da utilização do transporte por cabotagem para a movimentação de automóveis novos no Brasil: um estudo de caso**. Dissertação de Mestrado da Universidade de São Paulo. Piracicaba. 2010.

PEREIRA, Olyntho Carmo. **Soluções de Otimização da Eficiência Energética de uma Ferrovia de Carga: O Caso da Estrada de Ferro Carajás – EFC**. Abr/2009. Rio de Janeiro – RJ. Disponível em: <http://www.maxwell.lambda.ele.puc-rio.br/14568/14568_1.PDF> Acessado em: 13/04/14.

PEREIRA, Djalma Martins. *et al.* **Apostila de Sistemas de Transportes**. UFPR – Universidade Federal do Paraná. Ago/2013. Disponível em: <<http://www.dtt.ufpr.br/Sistemas/Arquivos/apostila-sistemas-2013.pdf>> Acessado em: 25/03/2014.

STREIT, Rosalvo. **Modal dutoviário carece de investimentos para se tornar mais utilizado no país**. Confederação Nacional dos Transportes – CNT. Jul/2012. Disponível em: <http://www.cnt.org.br/Paginas/Agencia_Noticia.aspx?n=8413>. Acessado em: 01/05/2014.

ANEXO A – DADOS HISTÓRICOS PARA O TRANSPORTE POR CABOTAGEM

Dados de tempos para o transporte por cabotagem, fornecidos pela Empresa de Navegação A.

Dados (horas)	Tempo de Carregamento	Tempo Viagem	Tempo de Descarregamento
	25,42	70,58	55,75
	29,58	98,25	42,67
	36,92	65,75	56,67
	27,58	58,38	52,22
	60,17	56,17	42,33
	73,92	57,47	66,45
	31,67	59,08	90,00
	22,50	61,50	55,25
	68,83	61,08	54,18
	26,42	61,67	90,00
	47,67	60,75	88,58
	22,00	59,50	45,92
	38,00	61,72	67,28
	23,42	57,35	62,98
	16,33	65,17	90,00
	37,17	72,87	89,30
	43,50	56,57	90,00
	32,92	54,80	59,28
	27,17	57,30	90,00
48,08	62,58	80,98	
37,08	62,30	45,70	
Médias	36,97	62,90	67,41