



FACULDADE DE TECNOLOGIA DE AMERICANA
Curso superior de tecnologia em Logística

Felipe Dener Neves Pires

Gestão de Custos Logísticos no Transporte de Containers

Americana, SP
2017



FACULDADE DE TECNOLOGIA DE AMERICANA
Curso superior de tecnologia em Logística

Felipe Dener Neves Pires

Gestão de Custos Logísticos no Transporte de Containers

Trabalho de Conclusão de Curso desenvolvido em cumprimento à exigência curricular do Curso Superior de Tecnologia em Logística da FATEC-Americana, sob a orientação do Prof. Me. Mauro Roberto Schlüter

Área de concentração: Custos logísticos

Americana, SP
2017

FICHA CATALOGRÁFICA – Biblioteca Fatec Americana - CEETEPS
Dados Internacionais de Catalogação-na-fonte

P744g PIRES, Felipe Dener Neves
 Gestão de custos logísticos no transporte de containers. / Felipe Dener
 Neves Pires. – Americana, 2017.
 54f.
 Monografia (Curso de Tecnologia em Logística) - - Faculdade de
 Tecnologia de Americana – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula
 Souza
 Orientador: Prof. Ms. Mauro Roberto Schluter
 1 Transporte de mercadorias 2. Custos logísticos I. SCHLUTER, Mauro
 Roberto II. Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza – Faculdade
 de Tecnologia de Americana

CDU: 658.788
658.788.3

Felipe Dener Neves Pires

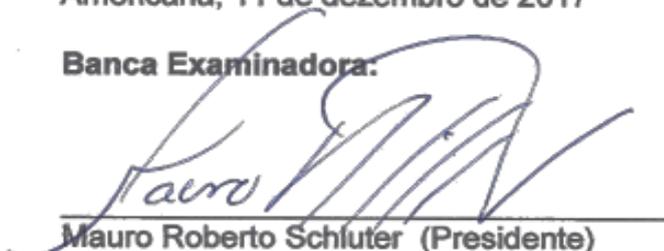
Gestão de Custos Logísticos no Transporte de Containers

Trabalho de graduação apresentado como exigência parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Logística pelo CEETEPS/Faculdade de Tecnologia – Fatec Americana.

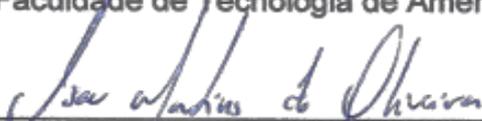
Área de concentração: Custos logísticos.

Americana, 11 de dezembro de 2017

Banca Examinadora:



Mauro Roberto Schluter (Presidente)
Mestre
Faculdade de Tecnologia de Americana



Isac Martins de Oliveira (Membro)
Mestre
Faculdade de Tecnologia de Americana



Daniela Maria Feltrin Marchini (Membro)
Mestre
Faculdade de Tecnologia de Americana

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus por ter me acompanhado durante esses anos, fortificando minha saúde, minha disposição e minha mente.

Agradeço ao professor Me. Mauro Roberto Schlüter pelo apoio técnico e moral para o desenvolvimento e realização deste trabalho.

Em especial, aos meus pais, José e Maria, que encorajaram minha dedicação nesta trajetória, onde me ajudaram a maximizar esforços e minimizar meus problemas.

A minha companheira, que me ajudou a otimizar meu tempo para que este trabalho fosse efetuado.

Agradeço aos meus colegas de classe que me incentivaram e estiveram comigo por todos esses anos.

Enfim, agradeço a todos que fizeram parte desta etapa crucial da minha vida profissional.

“A mente que se abre a uma nova
ideia jamais voltará ao seu tamanho
original”.

Albert Einstein

RESUMO

Diante de um mercado totalmente competitivo, as organizações tendem a procurar metodologias para reduzir o custo de transporte. A logística tem como propósito encurtar a distância existente entre a origem e o destino final de um produto, com isso os custos de transporte deverão diminuir para que haja ganho financeiro crescente. O presente trabalho apresenta como objetivo geral a redução de custos no transporte multimodal de containers, tendo como princípios apresentar características do transporte combinado, dos modais de transporte e do uso de containers. O trabalho teórico fortalece o uso dos dados reais para a otimização de recursos no estudo de caso, onde é inserido a metodologia da reutilização para redução dos custos logísticos de transporte. Para alcançar os objetivos de reutilização de containers, todos os possíveis problemas foram apontados com circunspeção, desta forma verificou-se que o modelo de transporte utilizado poderia ser aperfeiçoado se integrado clientes e fornecedores, assim o ganho financeiro de todos envolvidos se eleve a longo prazo.

Palavras chaves: Custo, Transporte, Container, Reutilização

ABSTRACT

In a market totally competitive, the organizations tend to seek methodologies to reduce the transport cost. The logistics has as purpose to shorten the existent distance between the origin and the final destiny of a product, with that the transport costs will decrease, so that it has won growing financier. The present work presents as general objective the reduction of costs in the transport containers multimodal, tends as beginnings to present characteristics of the combined transport, of the modal of transport and of the containers use. The theoretical work helps the use of the real data for the optimization of resources in the case study, where the methodology of the reutilização is inserted for reduction of the costs transport logísticos. To reach the objectives of round-trip, all the possible problems were pointed with circumspection, this way it was verified that the model of used transport could be improved if integrated customers and suppliers, like this the financial earnings of all involved will elevates long term.

Key words: Costs, Transport, Container, Round-Trip

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01: Navio de Carga geral -----	21
Figura 02: Navio Porta-Container-----	21
Figura 03: Navio Roll-On-Roll-Off-----	21
Figura 04: Navio Graneleiro -----	22
Figura 05: Navio Tanque -----	22
Figura 06: Carregamento de Soja nos Vagões -----	26
Figura 07: Motivos para a não utilização de ferrovias-----	27
Figura 08: Matriz de transporte do Brasil -----	29
Figura 09: Container Dry Cargo -----	33
Figura 10: Carreta Porta-Container Randon -----	36
Figura 11: Ciclo do container sem o uso da reutilização -----	37
Figura 12: Ciclo do container com o uso da reutilização -----	38
Figura 13: Transporte em Container – Rota Manaus x Limeira 40 -----	39
Figura 14: Modelo de Transporte Convencional-----	43
Figura 15: Modelo de Transporte com a Reutilização-----	43

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Movimentação nos Portos Brasileiros -----	23
Tabela 2: Ranking dos maiores movimentadores de containers: 2º trimestre de 2017 (em toneladas)-----	24
Tabela 3: Frete da rota de Manaus x Limeira no transporte multimodal -----	40
Tabela 4: Comparação de custos de Transporte -----	47
Tabela 5: Comparação de custos de Armazenagem -----	48

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AM: Amazonas

ANTAQ: Agência Nacional de Transportes Aquaviários

ANTF: Associação Nacional dos Transportes Ferroviários

ANTT: Agência Nacional de Transportes Terrestres

BOL: *Bill of lading*/Conhecimento de Embarque Marítimo

BUG: Porta-container

CTAC: Conhecimento de Transporte Aquaviário de Cargas

CTMC: Conhecimento de Transporte multimodal de cargas

CTRC: Conhecimento de Transporte rodoviário de Cargas

CZI: Certificado Zoossanitário Internacional

DC: *Dry Cube*

DNIT: Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes

GTA: Guia de Trânsito Animal

GETAE: Gerência de Tarifas e estatísticas

HC: *High Cube*

INCOTERMS: Termos Internacionais de Comércio

OTM: Operador de Transporte Multimodal

RNTRC: Registro Nacional de Transporte Rodoviário de Cargas

SP: São Paulo

TEU: *Twenty-foot Equivalent Unit*/Unidade equivalente a 20 Pés

TKU: Toneladas por Quilômetro Útil

TU: Tonelada Útil

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
1.1. Justificativa	13
1.2. Situação problema	13
1.3. Objetivos	14
1.3.1 Objetivos geral	14
1.3.2 Objetivo específico	14
1.4. Metodologia	15
2. TRANSPORTE MULTIMODAL	17
2.1. Definições e conceitos do transporte multimodal	17
2.2. Utilização da multimodalidade no Brasil	18
2.3. Transporte Aquaviário	20
2.4. Transporte Ferroviário	25
2.5. Transporte Rodoviário	29
3. TRANSPORTE DE CONTAINERS	32
3.1. Histórico do container	32
3.2. Transporte de containers	33
3.3. Reutilização de containers	36
Estudo de caso	38
Coleta de dados	39
Cuidados na operação	40
Análise de dados	43
Considerações finais	50
Referências	51

1. INTRODUÇÃO

Na era da competitividade acirrada, flexibilidade de processos e redução de custos, a logística vem se desenvolvendo em todos os fatores possíveis para garantir inúmeros ganhos operacionais em uma organização. A globalização é totalmente responsável por esta mudança, sendo ela a qual integrou todos os tipos de culturas, políticas e economias, as quais disponibilizaram um maior número de transportadores, clientes e fornecedores, para comercialização. Com isso a expectativa dos clientes de encontrarem o produto ideal aumentou, conseqüentemente as exigências por qualidade, velocidade e menores custos de transporte também aumentaram. Assim, a logística passou de ser apenas um mecanismo de transporte e se tornou um recurso estratégico para obtenção de vantagens em relação aos concorrentes.

No livro “Gestão de custos logísticos” Faria e Costa (2015, p.2), relacionam a logística como o fator crítico para a busca da competitividade no âmbito comercial:

“ A Logística está constantemente em ação, primando pela compreensão do tempo, que é um fator crítico de sucesso na busca de vantagem competitiva, pois, não pára em nenhum momento: durante 24 horas diárias, nos sete dias da semana, com exigência cada vez maior por parte dos clientes. É um macroprocesso que extrapola os muros das empresas, pois, atravessa as cadeias envolvendo desde o abastecimento de materiais, todo o apoio logístico à produção até a distribuição de produtos acabados, bem como chamado pós-venda de uma empresa, seja qual for seu segmento ”

Segundo Schlüter e Schlüter (2005) a logística tem um papel primordial para a competitividade de operações empresariais em meio a uma visão sistêmica (suprimento, produção, distribuição e utilização), com objetivo de redução de custos e melhoria no nível de serviço ofertado aos clientes e principalmente ao consumidor final.

Seja qual for a técnica utilizada para o atendimento, é necessário que seja feita com excelência para suprir as necessidades do cliente e se possível supera-las, a fim de alcançar o pedido perfeito. Segundo Christopher (2011) o pedido perfeito é adotado quando o objetivo é alcançado com excelência de atendimento e, ao mesmo tempo coerente e rentável.

No transporte multimodal à excelência de atendimento se dá devido ao sistema de integração de processos com apenas um só operador, desde a origem

até o destino final. Este operador é conhecido como OTM (operador de transporte multimodal) que assume os serviços de transporte desde a origem do produto até a entrega do mesmo, utilizando frota própria ou de terceiros fidelizados, tendo como responsabilidade avarias, atrasos, perdas e monitoramento constante da carga transportada. Além disso, o uso da multimodalidade viabiliza a integração total da cadeia de transporte do produto, o qual padroniza operações em terminas portuários, documentos e representantes das empresas atuadoras no processo. O presente trabalho apresentará metodologias de redução de custos no transporte de containers, usando a infraestrutura disponível no setor, otimizando e flexibilizando recursos em toda a cadeia de distribuição.

1.1. Justificativa

O tema sobre transporte multimodal desperta o interesse em qualquer leitor sobre transportes, pois apresenta inúmeras atividades estratégicas para flexibilidade, diversificação, roteirização e principalmente redução de custos. O uso da multimodalidade permite que o transportador tenha um número maior de possibilidades de transporte para assim optar pelo melhor. O trabalho desperta interesse para os seguintes âmbitos:

Acadêmico: O texto baseia-se em fundamentos bibliográficos de custos logísticos com o intuito de verificar seu impacto no ambiente estudado, servindo de material de consulta para alunos do curso de logística.

Social: No âmbito social tem relevância, pois, o uso do transporte multimodal influenciaria uma integração de sistemas de transporte e de terminais rodoviários, ferroviários e hidrovíários com intuito de reduzir custos logísticos.

Pessoal: Para o aluno pesquisador este tema possibilitará uma visão ampla de todo o conceito de importância do assunto estudado, com o intuito de agregar maior conhecimento.

1.2. Situação Problema

O custo logístico impacta diretamente no valor final do produto o qual está sendo ofertado ao consumidor final, desde a compra da matéria-prima para fabricação até a entrega no destinatário final. Para que este custo seja minimizado,

as empresas de pequeno, médio ou grande porte, buscam por procedimentos diferentes que possam ajudar na movimentação de cargas.

Faria e Costa (2015) afirmam que a gestão de custos logísticos tem como intuito estabelecer padrões que auxiliam às empresas a reduzir custos gerais e melhorar o serviço de atendimento oferecido ao cliente.

O transporte multimodal oferece inúmeras possibilidades de mensurar custos de operações e encontrar gargalos na mesma. O uso de apenas um modal para o transporte de uma mercadoria nem sempre é viável para as operações, porém devido a problemas estruturais, políticos e sociais, as empresas tendem a usufruir apenas de um modal para realizar todo o transporte, dificultando assim a versatilidade de um percurso vantajoso.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo Geral

Estudar possibilidades de redução de custos no transporte multimodal de containers no Brasil, objetivando compreender seus benefícios para otimizar recursos financeiros.

1.3.2. Objetivos Específicos

a) identificar meios de otimização de recursos para transporte de mercadorias utilizando o transporte multimodal, visando compreender os gastos e custos de manutenção e funcionamento do mesmo.

b) Compreender a estrutura do processo multimodal para comportar a operação de reutilização de containers, verificando o impacto que a possível redução do custo logístico terá para embarcadores em curto prazo e longo prazo.

c) Discutir os métodos de funcionamento do transporte multimodal buscando conhecer estratégias para evolução do transporte com menor custo e maior excelência de serviço.

1.4. Metodologia

O método a ser utilizado será o Hipotético dedutivo, segundo Marconi e Lakatos (2003, p.106), “que se inicia pela percepção de uma lacuna nos conhecimentos, acerca da qual formula hipótese e, pelo processo de inferência dedutiva, testa a predição da ocorrência de fenômenos abrangido pela hipótese”.

A pesquisa foi classificada do ponto de vista de sua Natureza como aplicada qual é definida por Marconi e Lakatos (2009, p.6): “Como o próprio nome indica, caracteriza-se por seu interesse prático, isto é, que os resultados sejam aplicados ou utilizados, imediatamente, na solução de problemas que ocorrem na realidade”.

Para a abordagem do problema serão utilizadas as pesquisa qualitativa, que segundo Gil (1994, p. 207): “[...] a pesquisa qualitativa faz a relação entre o mundo e o sujeito qual não pode ser interpretada por números, sendo uma pesquisa descrita com seus dados analisados de forma indutiva [...]”

Para que os objetivos fossem atingidos, utilizou-se a pesquisa descritiva, que para Ciribelli (2003, p. 54, BEST, 1972:12-13): “[...] os fatos são observados, registrados, analisados, classificados e interpretados sem que o pesquisador interfira neles. Em geral, a Pesquisa Descritiva é usada como técnica de coleta de dados a observação, os questionários, as entrevistas e os levantamentos”.

Já para os Procedimentos técnicos as pesquisas serão: bibliográfica, Documental.

Segundo Marconi e Lakatos (1992): “A pesquisa bibliográfica é “o levantamento de toda bibliografia já publicada (livros, revistas, publicações avulsas e imprensa escrita)”. Ainda sobre pesquisa bibliográfica, Severino (2007, p.122), relata ser aquela realizada em registros disponíveis oriundos de pesquisa anteriores ou documentos impressos, tais como livros, artigos e tese.

A Pesquisa Documental, segundo Marconi, Lakatos (2009, p. 48): “[...] A característica da pesquisa documental é que a fonte de coleta de dados está restrita a documentos, escritos ou não, constituindo o que se denomina de fontes primárias. Estas podem ser recolhidas no momento em que o fato ou fenômeno ocorre, ou depois”.

Segundo Gil (2008) “O estudo de caso consiste no estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento.”

2. TRANSPORTE MULTIMODAL

2.1. Definições e conceitos do transporte multimodal

Faria e Costa (2015), o transporte multimodal é definido como o transporte combinado de modais, o qual é empenhado por dois ou mais modais de transportes. Esta combinação fortalece o sistema logístico de transporte e o transforma mais econômico, integrado e com um nível de serviço superior aos convencionais. Além disso, para efetuar a multimodalidade é necessário que haja um OTM (Operador de Transporte Multimodal), o qual supervisiona o processo de transporte durante todo percurso, utilizando frota própria ou terceira, reduzindo assim custos logísticos na operação. A multimodalidade integra os modais de transportes diminuindo custos de transporte em grande escala se comparado a utilização dos mesmos modais de forma segregada, dentro dos benefícios podemos citar:

- A flexibilidade para operações, pois apenas uma empresa é responsável pelo trajeto do produto (desde a origem até o destino), além de proporcionar maior segurança das cargas, minimiza a eventualidade de problemas ou erros operacionais.
- A redução de custos: o pagamento de frete único, e responsabilidade da carga é totalmente vinculada ao transportador,
- Competitividade para o cliente: com o uso da multimodalidade o custo de transporte tende a diminuir em relação ao volume total transportado, o planejamento da gestão operacional do cliente poderá ser alterado e flexibilizado de tal forma que o valor final do produto seja o menor possível, além de ajudar em programações de produção ou reabastecimento da mesma, de uma forma mais eficiente.

Para Keedi (2002) a multimodalidade e intermodalidade possibilita inúmeros cenários para realizar o transporte do produto desde o ponto de origem até o local de entrega solicitado pelo cliente.

Porém, ambas possuem diferenças primordiais as quais as caracterizam únicas para o transporte de mercadorias, dado que grande parte dos produtos de importação e exportação utilizam mais de um modal de transporte.

2.2. Utilização da multimodalidade no Brasil

No Brasil o transporte multimodal vem se desenvolvendo aos poucos, a lentidão deste processo de integração pode ser pontuada como a escolha da matriz de transporte rodoviária no começo da comercialização de carga no Brasil, que hoje possui cerca de 60% de movimentações de cargas no país (Fleury, 2002).

Além da predominância em apenas uma matriz de transporte, outro problema na evolução da multimodalidade no Brasil é a falta de uma agência reguladora específica para esta operação. Uma agência reguladora é definida como uma pessoa jurídica do direito público que tem como objetivo regulamentar e/ou fiscalizar uma determinada atividade. Hoje, duas agências reguladoras supervisionam o transporte multimodal no Brasil, porém a integração das mesmas não ocorre de forma eficiente para o desenvolvimento da multimodalidade, as reguladoras são a ANTT e a ANTAQ (www.antt.com.br, 2017). A ANTT possui o controle do transporte multimodal, respeitando limites da ANTAQ a qual regulamenta o transporte aquaviário. A solução da integração ou criação de uma nova agência reguladora poderiam fornecer inúmeras vantagens de utilização do transporte multimodal, sendo elas:

- Melhor utilização da matriz de transporte brasileira, com combinações de modais mais eficientes para redução de custos logísticos;
- Integração da tecnologia da informação no processo de origem e destino;
- Ganhos no processo, considerando todas as operações entre origem e destino, já que no serviço porta-a-porta, o OTM pode agregar valor.
- Melhor utilização da infraestrutura para as atividades de apoio, tais como armazenagem e manuseio;

- A responsabilidade de transporte origem e destino é apenas do OTM.

Fonte: (www.antt.com.br, 2017)

Para o controle específico do transporte multimodal, a ANTT criou uma superintendência ou repartição administrativa que tem como funções:

- Regular e acompanhar o transporte multimodal de cargas além de gerar a habilitação dos OTM;
- Conduzir a movimentação de itens no mercado além de acompanhar a logística de distribuição interligada às diversas modalidades de transportes.
- Avaliar e criar regulamentações específicas que propiciem o desenvolvimento dos serviços e o melhor atendimento das necessidades de movimentação de bens;
- Acoplar interesses e conflitos entre usuários (fornecedores e clientes).

Fonte: (www.antt.com.br, 2017)

Muitos problemas de legislação envolvem o transporte multimodal no Brasil, principalmente quando se trata de documentos de transporte. Como a multimodalidade é conduzida pela ANTT e ANTAQ os documentos usados CTRC e CTAC foram adaptados pelo CTMC (conhecimento de transporte multimodal de cargas).

O Conhecimento de Transporte Multimodal de Cargas comprova o contrato de transporte multimodal e controla toda a operação, desde a origem da carga até sua entrega no destino final. O CTMC comprova o contrato de transporte de carga, além de representar também um documento fiscal de transporte, pois o operador de transporte multimodal, não realiza nenhuma parte do transporte, mas responsabiliza-se pelo serviço. (www.antt.com.br, 2017)

Ao decorrer dos anos foram criadas leis para regulamentação do transporte multimodal, tendo como principal a primeira Lei nº 9.611 sancionada por Fernando Henrique Cardoso em 1998, e regulamentada em 2000.

2.3. Transporte Aquaviário

Segundo Novaes (2007) o transporte aquaviário é composto por qualquer tipo de transporte efetuado pela água. Entre eles estão situados o transporte fluvial e lacustre, que envolvem rios e lagos, e o transporte marítimo o qual é realizado por vias marítimas. O transporte marítimo é dividido em duas classificações, longo curso e cabotagem. A navegação de longo curso envolve rotas de transporte mais distantes entre origem e destino. Já a cabotagem é o transporte costeiro entre portos do mesmo país, hoje, graças aos blocos econômicos, como por exemplo, o MERCOSUL, o transporte de uma mercadoria de Santos para Montevideú, pode também ser considerado como “grande cabotagem”.

O transporte aquaviário no Brasil vem crescendo constantemente ao decorrer dos anos, hoje representa cerca de 14% da matriz total de transportes de toneladas por quilometro útil (TKU). É notável que há uma necessidade maior de se aproveitar o transporte Aquaviário pelo Brasil, principalmente pela cabotagem pois a costa brasileira possui cerca de 7.367 km de extensão, assim, custos de transportes poderiam ser minimizados e conseqüentemente emissões de gases poluentes como o CO². O maior porto do Brasil, é o porto de Santos. Movimentando, por ano, mais de 60 milhões de toneladas de cargas, número inimaginável em 1892, quando operou 125 mil toneladas. Com 13 quilômetros de cais, entre as duas margens do canal estuário de Santos, o porto entrou em nova fase de exploração em 93, com arrendamento de áreas e instalações de empresas privadas, mediante concorrências públicas. (www.portodesantos.com.br)

Grande parte das mercadorias transportadas no transporte marítimo são classificadas como *carga geral*. O termo *carga geral* refere-se aos volumes organizados em sacos (big bags), caixas, fardos, amarrados, engradados, tambores, podendo ser classificada em volumes sem embalagens, como automóveis e maquinários industriais. Presentemente o maior volume da carga geral transportada pelo modal aquaviário é deslocada por meio de containers, denominados de contentores metálicos padronizados para o transporte. De acordo com o porto de Santos (2017), existem diversos navios os quais são usados para transporte de

mercadorias por vias marítimas, estes navios são adaptados para atender as necessidades de transporte de cada cliente, os mais comuns são:



Figura 01 – Navio de Carga Geral, Fonte : www.portodesantos.com.br/kids

NAVIOS DE CARGA GERAL

“São os navios que transportam vários tipos de cargas - sacarias, caixas, veículos encaixotados ou sobre rodas, bobinas de papel de imprensa, vergalhões, barris, barricas etc. Tem aberturas retangulares no convés principal e aberturas chamadas escotilhas, por onde a carga é embarcada para ser arrumada as cobertas e porões. A carga é içada ou arriada pelo equipamento do navio (paus de carga) ou pelos guindastes do porto”.



Figura 02 – Navio Porta Container Fonte : www.portodesantos.com.br/kids

NAVIOS PORTA CONTAINERS

“São os navios semelhantes aos de carga geral mas normalmente não possuem além de um ou dois mastros simples sem paus de carga. As escotilhas de carga abrangem praticamente toda a área do convés e são providas de guias para encaixar os contêiners nos porões. Alguns desses navios têm guindastes especiais”.



Figura 03 – Navio Roll-On-Roll-Off, Fonte: www.portodesantos.com.br/kids

NAVIO ROLL-ON-ROLL-OFF

“São os navios em que a carga entra e sai dos porões e cobertas sobre rodas (automóveis, ônibus, caminhões) ou sobre veículos (geralmente carretas, trailers, estrados volantes etc.). Existem vários tipos de RoRos, como os porta- carros, porta-carretas etc., todos se caracterizando pela grande altura da lateral (costado) e/ou pela rampa na parte de ré”.



Figura 04 – Navio Graneleiro, Fonte:
www.portodesantos.com.br/kids

NAVIOS GRANELEIROS

“São os grandes navios destinados ao transporte de grandes quantidades de carga solta, ou seja, a granel: milho, trigo, soja, minério de ferro, etc. Se caracterizam por um longo convés principal onde o único destaque são os porões. Eles não têm guindastes. A carga é embarcada pelas esteiras rolantes do porto”.



Figura 05 – Navio Tanque, Fonte:
www.portodesantos.com.br/kids

NAVIO TANQUE

“São grandes navios para transporte de petróleo bruto e produtos refinados (álcool, gasolina, diesel, querosene, etc.). As cabines ficam na parte de trás (popa) e quase sempre têm uma ponte no meio do navio, que vai até a frente (proa). É uma precaução de segurança do pessoal, pois os navios tanques carregados ficam com uma pequena borda fora da água, fazendo com que o convés seja "lavado" com frequência pelas ondas”.

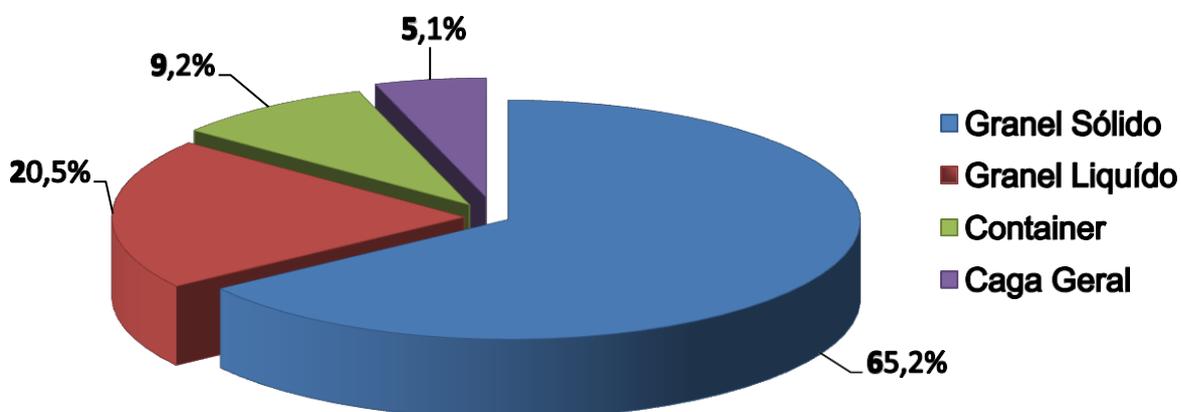
De fato, a infraestrutura marítima permite a circulação e comercialização de qualquer tipo de produto, a redor do mundo. O maior problema encontrado nessa modalidade de transporte não é referente a movimentação, mas sim sobre a armazenagem. Para a operação portuária é necessário uma área de armazenamento. Muitos portos, principalmente no Brasil, deixam de ser estratégicos e se tornam quase obsoletos por não terem infraestrutura adequada, movimentando apenas algumas centenas de toneladas por ano, em quanto outros portos movimentam milhões.

Após a descarga do navio, as mercadorias precisam ser armazenadas em um determinado local. Algumas operações de consolidação e desconsolidação e carga solta exigem armazéns e mão de obra preparados para a estufagem de mercadorias, bem como os pátios para containers precisam de automóveis, máquinas e equipamentos para a movimentação do contentor.

Mesmo com uma infraestrutura parcialmente condizente as necessidades, o Brasil se destacou ainda mais em 2017. Segundo a ANTAQ (2017) a movimentação portuária cresceu 4,3%, o crescimento se dá, devido ao aumento da comercialização de *commodities* e minerais, dando destaque à bauxita, soja, açúcar e petróleo. O perfil da exportação brasileira sempre foi a matéria prima, milhões de toneladas são enviadas para outros países todos os meses, a habilidade de agricultura brasileira fornece maior desempenho para a venda de *commodities*, mais de 85% da movimentação nos portos são de produtos a granel, sólidos e líquidos. Ao se analisar o gráfico de movimentações portuárias abaixo, observa-se que o granel sólido, minérios de ferro, manganês, bauxita, carvão, sal, trigo, soja, fertilizantes, possuem 65,2% da fatia, seguido por granel líquido, petróleo e seus subprodutos, óleos vegetais com 20,5%, containers com 9,2% e carga geral com 5,1%.

Na análise da movimentação portuária, o perfil de carga nos embarques e desembarques, determina o tipo de produto o qual está em trânsito, isso permite conhecer as características de cada um deles. Observa-se que os produtos a granel, predominam a movimentação de mercadorias nos portos brasileiros. Mesmo representando apenas 9,2% das movimentações, os containers tem um grande papel na importação brasileira. Comparado ao período de janeiro e julho de 2016 a movimentação de containers subiu cerca de 1,3% em relação ao mesmo período de 2017, pulando de 5.007,15 milhares de TEU (*Twenty-foot Equivalent Unit*) para 5.072,48. A reestruturação da economia brasileira permitiu que novos investimentos no transporte marítimo fossem feitos em grande escala.

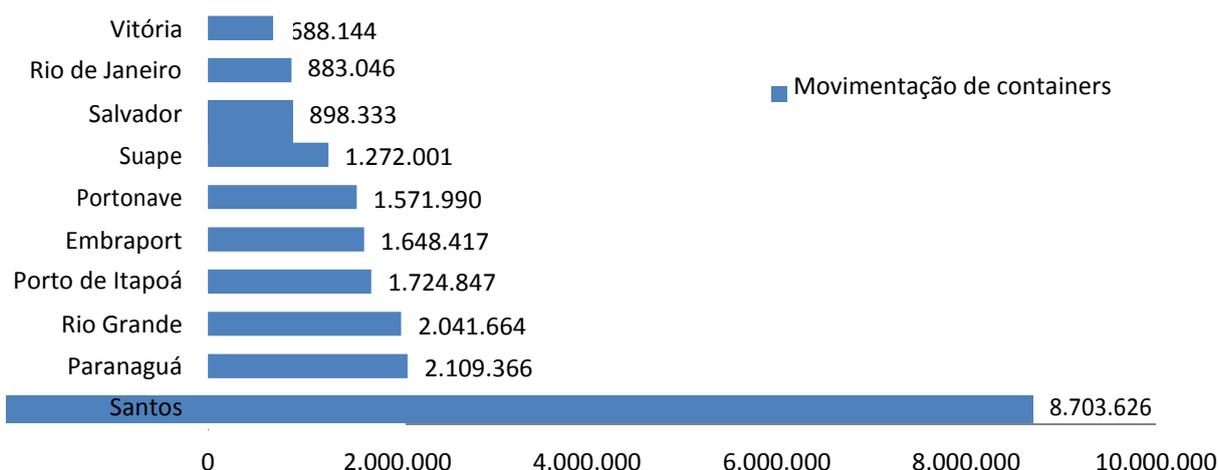
Tabela 1 – Movimentação nos Portos Brasileiros



Fonte: ANTAQ, 2017

Segundo dados do Sistema Portuário Nacional 2017, os 10 maiores portos do Brasil obtiveram uma movimentação significativa de containers, dentre eles podemos encontrar portos organizados e terminais privados, os portos organizados são classificados como portos de bem público construído e aparelhado para atender as necessidades de navegação, de movimentação de passageiros ou de movimentação e armazenagem de mercadorias, e cujo tráfego e operações portuárias estejam sob jurisdição de autoridade portuária como por exemplo o porto de Santos. Já os privados, são classificados como instalações portuárias privadas que possuem autorização e são localizados fora da área do porto organizado, como por exemplo o terminal Embraport em Santos. No 2º trimestre de 2017 os maiores portos do Brasil, movimentaram cerca de 21.541.434 containers, dando destaque ao porto de Santos o qual obteve cerca de 40,4% das movimentações.

Tabela 2 - Ranking dos maiores movimentadores de contêineres: 2º trimestre de 2017 (em toneladas).



Fonte: SDP (Sistema portuário nacional), 2017.

Ao decorrer dos anos, os terminais portuários vêm se desenvolvendo de uma maneira significativa no transporte de containers, principalmente na área do porto de Santos. Segundo o GETAE (Gerência de Tarifas e estatísticas), o Porto de Santos movimentou cerca de 12.053.697 toneladas no mês de julho de 2017, estabelecendo um novo recorde para a série histórica mensal de movimentações, ao apresentar um crescimento de 5,8% sobre o recorde registrado anteriormente no mês de maio de 2017 (11.397.641 toneladas), e de 18,4% acima do resultado de julho de 2016

(10.182.378 toneladas). Esse resultado reflete o avanço de 23,1% nos embarques e a alta de 7,2% nos desembarques.

De acordo com Caxito (2011), o transporte aquaviário pode ser vantajoso em relação aos outros modais, pois conta com uma disponibilidade abundante de transporte e valor por tonelada significativamente menor, além disso, as operações portuárias seguem padrões de operacionalização, como documentos e áreas de atracação pré-definidas para cada tipo de navio, o que torna o modal mais flexível e rápido.

Para o transportador utilizar o transporte marítimo, é necessário que o mesmo possua um documento nomeado de BOL (*Bill Of Landing*), este documento possui informações sobre as mercadorias que foram carregadas dentro de navio. Seu objetivo é ser um recibo emitido pelo transportador, este documento, determina o embarque da carga e assegura as obrigações contratuais negociadas pelo INCOTERMS (*International Commercial Terms/ Termos internacionais de comércio*), além de assegurar que há um contrato de transporte entre a companhia marítima e o cliente.

2.4. Transporte Ferroviário

Segundo Novaes (2007) o transporte ferroviário se torna altamente eficiente em termos de custos variáveis, isto é, custos operacionais e consumo de combustível, se mensurado a quantidade de toneladas transportadas por cada vagão. Porém, os custos fixos de uma ferrovia à tornam ineficientes em determinadas operações, dentre estes custos pode-se citar, o alto valor para conservação da mesma, a operação de carga e descarga e a utilização de energia nos casos de via eletrificada. Os problemas como o alto valor de se manter uma ferrovia em operação, podem ser diluídos em distâncias maiores, à tornando mais vantajosa que o modal rodoviário.

Além do transporte, o manuseio dos tipos diferentes de cargas podem baratear os custos operacionais de operações de carga e descarga, como por exemplo itens a granel. Ao invés de se usar sacarias ou big bags para carregar um caminhão, o terminal ferroviário carrega os vagões com esses produtos via uma tubulação conforme mostrado na figura 06:

Figura 06 – Carregamento de soja nos vagões



Fonte: <https://www.dinheirorural.com.br/secao/agronegocios/safra-entra-nos-trilhos>, 2017.

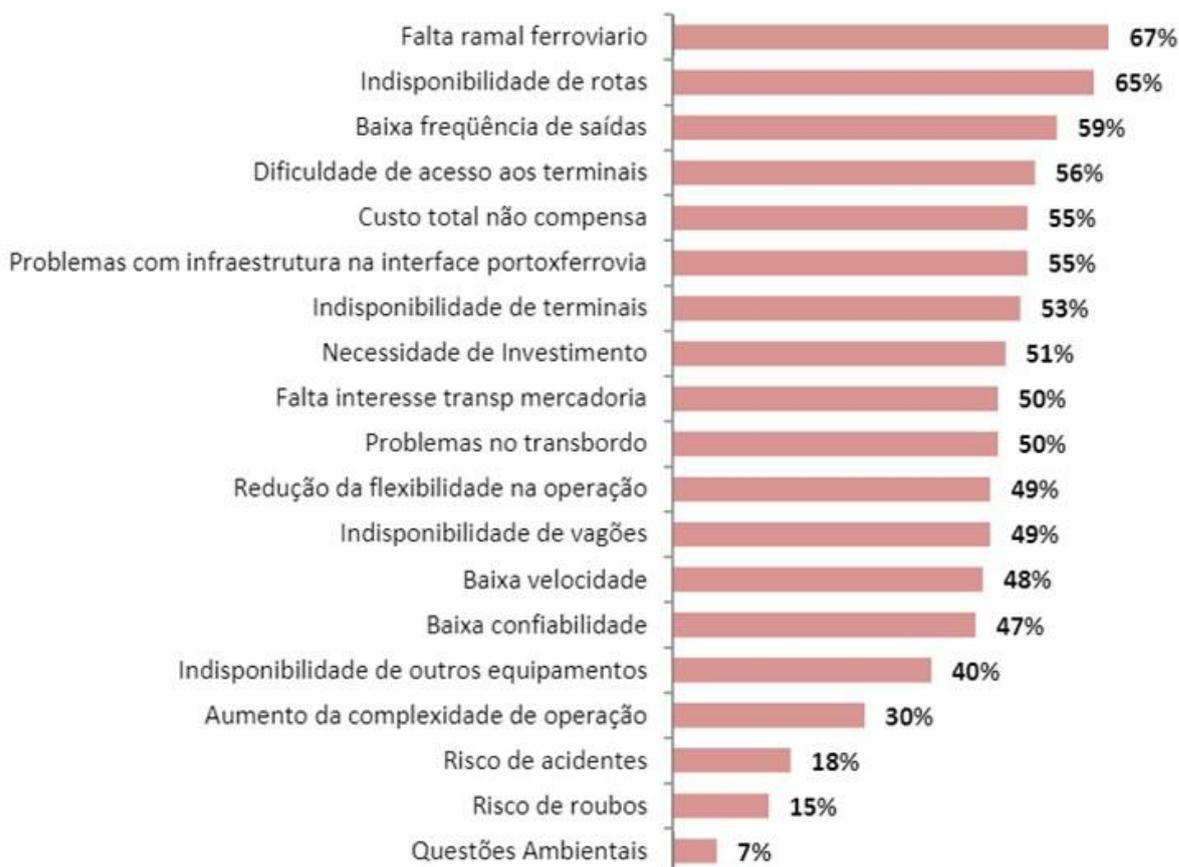
Esta operação de carregamento permite que se carregue cerca de 50 vagões por hora, flexibilizando as operações na ferrovia. Apesar do carregamento ser rápido, o percurso de um trem é relativamente lento. Ao chegar em uma estação ou *porto seco*, o trem pára e espera os operadores do terminal para verificar as mercadorias e as descarregarem em locais determinados. Por conta da demora do percurso e da desova, os produtos de alto valor agregado normalmente não passam pela ferrovia. A privatização das ferrovias brasileiras alcançaram índices de eficiência maior ao decorrer dos anos, embora as ferrovias não suprirem todo o território brasileiro, seu potencial junto a centros de produção e consumo podem maximizar lucros e minimizar custos no transporte por todo o Brasil.

Segundo dados da ANTF (Associação nacional de transportes ferroviários, 2015) o transporte ferroviário cresceu cerca de 2,34% de TU (toneladas úteis) comparando o período de 2014 e 2015. Relativamente os investimentos nas ferrovias transformaram o transporte ferroviário cada vez mais útil.

Uma pesquisa feita pelo o Instituto de Logística e Supply Chain reuniu informações sobre o porque o Brasil não utiliza devidamente o transporte ferroviário

na expansão territorial. Conforme mencionado na figura 07 os motivos para não utilização de ferrovias são:

Figura 07 - Motivos para NÃO utilização de ferrovias



Fonte: Panorama ILOS – Operadores Logísticos e Ferrovias, 2015

Com base na figura 07, um dos principais itens de infraestrutura os quais prejudicam a utilização da ferrovia para transporte de mercadorias, é a falta de ramais ferroviários. O ramal ferroviário é uma ligação subsidiária entre a linha principal e origens secundárias, isto é, ao invés de existir diversas ferrovias para um determinado destino, há intersecções que ligam na ferrovia principal e levam o produto para o mesmo destino. Representando cerca de 67% a falta do ramal dificulta a ligação dos centros produtores com os centros comerciais, gerando desinteresse para os possíveis usuários. O mesmo problema ocorre nas poucas rotas utilizadas, que não suprem as necessidades dos usuários, dado que quanto mais distante do destino, menos eficiente e compensativo será, além de gerar maior custo para o produto, pois, um transporte pelo modal rodoviário é muito mais rápido que o ferroviário, o qual encurtaria o estoque de produtos em trânsito.

Além dos problemas com as condições das ferrovias, os terminais ferroviários deixam muito a desejar, apesar do *monopólio* grande parte dos terminais não efetuam seus serviços de maneira eficiente, o que gera menor flexibilidade nas operações e diminui a confiabilidade do uso do transporte. Além disso, estão associados aos terminais a falta de vagões para transporte, a agilidade de manuseio de cargas e a precariedade dos equipamentos usados nas operações. Com a falta de investimentos os riscos de acidente aumentam drasticamente, equipamentos que não fazem revisões periódicas, tende a ter problemas ao decorrer dos anos. Dado que a velocidade de uma locomotiva não seja alta, a possibilidade de roubo de uma mercadoria em trânsito é alta, isso diminui possibilidade de transportar itens de alto valor agregado. Apesar da ferrovia ser menos poluente que os outros meios de transporte, muitos clientes não confiam em transportar produtos perigosos devido a infraestrutura precária, a qual poderia colaborar com um desastre natural.

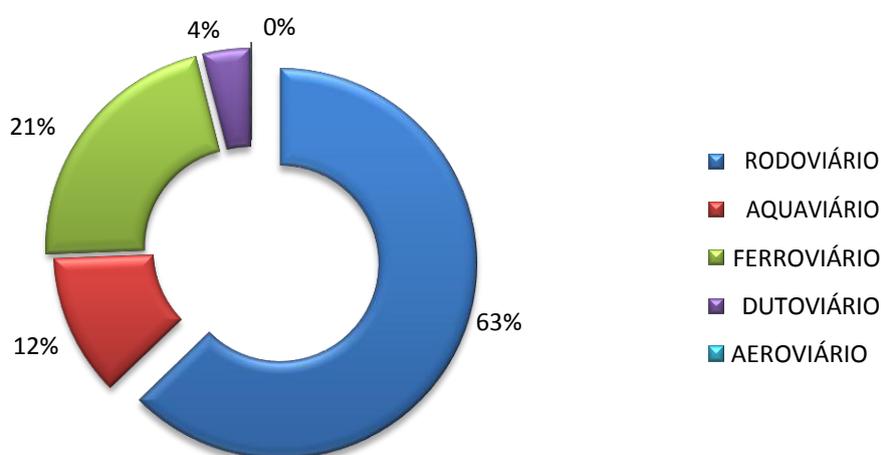
Segundo a ANTF (2015), a quantidade de containers movimentados em 2014 foi de 399.035 TEU's (*Twenty Foot Equivalent Unit*), e o esperado para 2015 de 480.000 TEU's, isto é, cerca de 20,3% a mais de movimentações. O aumento nas operações em containers é significativo para o transporte ferroviário, que hoje tenta se expandir com a intermodalidade e a multimodalidade, através de combinações entre rodovia e ferrovia, onde os custos são minimizados, muitos investimentos devem ser associados às necessidades de redução de custos e principalmente estoque, pois o produto acabado pode se tornar um estoque em trânsito, e maximizar espaços físicos na origem de produção.

Segundo Novaes (2007), no Brasil a ANTT controla e regulamenta as operações ferroviárias, pois a ANTF é apenas uma entidade civil sem fins lucrativos, de âmbito nacional, cujo fim é promover o desenvolvimento e o aprimoramento do transporte ferroviário do país, além de ser representada por as maiores concessionárias do país, como por exemplo a RUMO ALL, MRS e VALE S.A.

2.5. Transporte Rodoviário

O modal rodoviário é hegemônico dentro da matriz de transporte, movimentando cerca de 63% da TKU (tonelada por quilômetro útil) do país. Embora o governo federal tenha investido fortemente nos outros modais, o transporte rodoviário cresce cada vez mais. Na figura 08 a matriz de transporte é dividida pelos cinco modais mais utilizados:

Figura 08 – Matriz de transporte do Brasil



Fonte ILOS, 2015

De acordo com o Lobo (2017), a matriz de transporte o transporte rodoviário possui um custo por unidade transportada muito alto, menor apenas que o transporte aéreo. Além disso, a má conservação das rodovias faz que o transporte seja menos eficiente em relação aos outros, porém o motivo da sua maior utilização em relação aos outros modais é de que seu raio de alcance é maior.

Este modal vantajoso em pequenas distâncias, além de possuir inúmeros transportadores disponíveis 24 horas por dia, tem uma velocidade razoavelmente rápida. Conquanto, não possui grande capacidade de volume de cargas, nem variabilidade desta em um mesmo veículo e geralmente tem como objetivo o transporte de metais, bebidas, móveis e vários outros itens (BALLOU, 2010).

Apesar do Brasil possuir uma das maiores malhas rodoviárias do mundo, sua infraestrutura ainda está muito longe de ser uma das melhores. Um levantamento de

2015, relata que de 87% das rodovias não são pavimentadas, e que os problemas de infraestrutura acarretam maiores prejuízos para a modalidade, sendo que o custo operacional tende a ser maximizado gradativamente. O excesso de buracos leva os veículos a diminuírem a velocidade, reduzindo a média de viagens possíveis por dia e, como resultado negativo, aumenta o custo por viagem. Além disso, quanto pior o for a qualidade da rodovia, maior o desgaste do veículo e maiores os custos de manutenção e produção, como combustível, peças, pneus, lubrificação e lavagem (Hijjar, 2011).

Em 2007, a ANTT regulamentou o transporte rodoviário de cargas terrestre através da Lei 11.442/2007, devido ao grande número de transportadoras e autônomos ativos. A operacionalização crescente do transporte rodoviário de cargas no Brasil, exigiu-se de uma regra para que todos os transportadores, sejam autônomos, empresas ou cooperativas, tenham um registro obrigatório na ANTT. O registro, cujo nome oficial é Registro Nacional de Transportadores Rodoviários de Cargas (RNTRC), foi adotado pela ANTT em 2004 e, o qual deve ser renovado ou obtido, para que se possa continuar realizando os serviços de transporte rodoviário nacional (ANTT, 2017).

Em meio ao crescimento do transporte rodoviário de cargas no Brasil, os grandes órgãos administradores do transporte regulamentaram a movimentação de containers no modal rodoviário, por meio de resoluções estratégicas, para diminuir gargalos e falhas em operações com veículos porta-container. Dentre elas podemos citar:

- “Resolução Nº 213 de 13 de novembro de 2006 Fixa requisitos para a circulação e para concessão de Autorização Especial de Trânsito – AET para veículos transportadores de contêineres com altura superior a 4,40 m e inferior ou igual a 4,60 m, pela autoridade com circunscrição sobre a via pública a ser utilizada, com prazo de validade máximo de 1(um) ano” (CONTRAN, acesso em 2017)
- “Resolução Nº 725/88 Fixa os requisitos de segurança para circulação de veículos transportadores de Contêineres, com base na qual, somente poderão transitar nas vias terrestres abertas à circulação pública, transportando Contêineres, os veículos especialmente fabricados ou

adaptados para este tipo de transporte, que atendam aos requisitos desta Resolução ” (CONTRAN, acesso em 2017).

- “Art. 65 da Resolução 11/04 do DNIT Segundo o artigo acima o transporte integrado de mercadorias, através de contêineres (cofres de cargas), será enquadrado na Resolução 11/04 do DNIT, apenas quando houver excesso de peso, de dimensões ou ambos. O mesmo realizar-se-á mediante a concessão de AET e atendimento dos dispositivos de segurança constante da legislação de trânsito vigente” (DNIT, 2017).
- “Lei 6.288, de 11 de dezembro de 1975 Dispõe sobre a utilização, movimentação e transporte, inclusive intermodal, de mercadorias em unidades de carga, e dá outras providências. Este Decreto-Lei foi regulamentado pelo Decreto nº 80.145, de 15 de agosto de 1977 Regulamenta a Lei nº 6.288, de 11 de dezembro de 1975, que dispõe sobre a unitização, movimentação e transporte, inclusive intermodal, de mercadorias em unidades de carga, e dá outras providências” (Brasil, 2017)

As leis que terminam e fiscalizam o transporte rodoviário, tornam-se fatores essenciais para negociação de frete entre o cliente e o prestador de serviço, dado que padrozinando o transporte, o mesmo se tornará homogêneo em operações semelhantes. Os fretes de transporte rodoviário são primordiais para a otimização dos custos logísticos das organizações. Para as empresas que atuam com a gestão de transporte o acompanhamento do pagamento de frete e o levantamento de custos praticados pelos prestadores de serviço é imprescindível para aumentar a eficiência do transporte, com objetivo de diminuir o custo total da operação.

A demanda de serviço de transporte é o principal fator de precificação do frete rodoviário, desta forma é necessário que as organizações que prestam serviços com este modal mantenham-se informadas sobre mudanças do segmento, confrontando as tabelas de frete utilizadas com as de outras organizações que contratam o mesmo tipo de transporte. Destaca-se que as oportunidades de redução de custos no transporte rodoviário não só estão relacionadas aos valores do frete, e sim na negociação de serviços, na infraestrutura de transporte e na flexibilidade do serviço prestado, pois o mercado não é definido apenas por preço, e sim por qualidade e pontualidade (ILOS, 2015).

3. TRANSPORTE DE CONTAINERS

3.1. Histórico do container

De acordo com Keedi (2015), a ideia de um contentor surgiu por volta de 1930, com objetivo de se tornar uma embalagem móvel para grandes volumes de mercadorias. Desenvolvido por Malcom Mclean, o container teve seu primeiro embarque em 1956 no navio *Ideal X*, um navio tanque usado na segunda guerra mundial o qual foi adaptado para transportar cerca de 58 containers. Apesar da adaptação no navio *Ideal X*, o primeiro navio porta-container surgiu apenas em 1957, batizado como *Gateway City*, com capacidade total de 226 unidades de 35 pés ('). O pé (') é uma unidade de medida equivalente a 30,48 centímetros utilizada para padronizar o transporte de containers, com isso, os navios se tornam acessíveis ao mesmo modelo dos containers utilizados, dado que as unidades de 20' e 40' são as mais comuns no transporte mundial.

Além da padronização do formato dos contenedores as estruturas são feitas de forma semelhante, sendo divididas em 3 categorias: aço, alumínio ou fibra. Por ser uma estrutura externa ao produto, muitos consideram o container uma embalagem, porém o mesmo é classificado como um acessório do veículo transportador, que engloba inúmeras vantagens, tais como: redução de custos de embarque e descarga, decréscimo na probabilidade de possíveis avarias e roubos, melhoria na produtividade operacional (Rodrigues, 2011).

A crescente utilização dos containers gera um maior investimento por meio dos usuários do transporte, constantemente empresas de diversos setores migram dos transportes mais comuns (carretas sider, baús, abertas), para utilizarem os containers. A necessidade de manipulação da mercadoria apenas na origem e no destino, acrescenta as vantagens do contendor para o cliente ou fornecedor, sem contar que a segurança proporcionada, é maior que a oferecida em carretas sider e abertas. No Brasil, este transporte se desenvolve a cada dia, mesmo não ocupando uma parte significativa na movimentação de carga total, milhares de TEU's entram e saem do país, com isso, os armadores aqui instalados se expandem e aumentam a empregabilidade do setor.

3.2. Transporte de containers

Dado que o transporte de containers pode ser realizado em diversos modais, as empresas que praticam a multimodalidade ou intermodalidade, optam por este meio de transporte, o qual se torna mais eficiente e flexível para determinadas operações. Para que o transporte seja realizado de maneira correta, é necessário que o cliente e o fornecedor frisem todas as características do produto que será transportado. Cada tipo de produto é dividido em categorias, e todos possuem tipos de containers diferentes.

Segundo Rodrigues (2011), containers são divididos em seis (6) categorias, sendo elas:

- a) Carga Geral
- b) Térmicos
- c) Tanques
- d) Plataforma e *Flat-Racks*
- e) Granel
- f) Especiais

As unidades de Carga Geral englobam dois tipos diferentes de container, sendo eles:

- Fechados: Conhecido como Dry cargo (DC), utilizado para cargas não perecíveis e possuem apenas uma porta de entrada, estes containers podem ser de 20' ou 40'. Suportam cerca de 30,4 toneladas.

Figura 09 – Container Dry Cargo



- Open Side: Este modelo de contentor é semelhante ao anterior, porém além de possuir uma porta em uma das suas extremidades, o mesmo possui uma porta lateral, a qual amplia as possibilidades de carregamento, este tipo de container pode ser de 20' ou 40' e suportam cerca de 30,4 toneladas.
- Térmico: Os containers térmicos são conhecidos como Reefer, os quais são fechados com isolamento térmico, piso em trilho de alumínio, grande maioria possui motores elétricos para conservar a temperatura. É usado para cargas que não podem ser expostas a mudanças de temperatura, como por exemplo: carnes, frutas e alimentos em geral, podem ser de 20' ou 40' e suportam 32,5 toneladas.
- Tanques: são específicos para o carregamento de líquidos a granel, gases comprimidos, alimentos e cargas perigosas, e possuem tamanho máximo de 20'.
- Plataforma e Flat-Racks: são containers que transportam cargas com dimensões em excesso, tanto na altura, quanto na largura e no comprimento e podem ser ovados e desovados por qualquer lado. Além disso, quando carregados, estes contentores, não podem ser içados para movimentação. Ambos existem no tamanho de 20' e 40'.
- Granel: Este contentor, É equipado com três orifícios de entrada no topo para carregar o volume por cima, e também possui uma escotilha na parede frontal para descarregar a mercadoria. Para este tipo de container existem modelos de 20' e 40'.

Segundo Rodrigues (2011), as unidades especiais, possuem características específicas para cada mercadoria transportada. Um tipo de container especial é o container de meia altura, que possui apenas 4' de altura e pode ser utilizado para graneis ou volumes densos.

- Ventilados: estes contentores possuem orifícios de ventilação nas laterais e na parte superior interna, os quais são adaptados por um sistema de ventilação que protege a mercadoria contra a umidade. Seu objetivo principal é desumificar constantemente a mercadoria transportada, pois a temperatura na origem do embarque e no destino de entrega podem ser diferentes. Estes containers podem ser de 20' ou 40'.

- Animais vivos: Este container é destinado para o transporte de animais vivos. Existem inúmeras especificações para realizar o transporte de animais em containers, dentre elas, é necessário que todas as características do animal, do tempo de viagem, desembarço na origem e no destino sejam pontuadas para escolher as determinadas condições de armazenagem e transporte. O container deve atender a todas as necessidades do animal, para mantê-lo vivo e principalmente sadio.

De acordo com Rodrigues (2011), para transportar animais em containers é fundamental que o transportador proporcione as seguintes condições:

- Alimentação: possibilitar que o animal coma o tipo de comida e a quantidade correta;
- Ventilação: garantir que o animal esteja recebendo todo oxigênio necessário para respirar sem que prejudique a proteção do mesmo;
- Iluminação: Item incluso apenas para o bem-estar do animal durante todo o percurso;
- Limpeza: todo contentor necessita de compartimentos adequados para a limpeza de resíduos deixados pelos animais;
- Drenagem: um bom meio de drenar a água pelo container, é criando currais, com entrada e entrada e saída;
- Segurança e proteção: um bom contentor precisa ter equipamentos que segurem ou impeçam os animais de bater nas laterais do container, pois o longo percurso pode machucar os animais;
- Lesões e doenças: além de possuir o GTA (guia de transporte de animais) ou CZI (Certificado Zoosanitário Internacional), é necessário que haja um veterinário próximo para garantir a integridade do animal.
- Terminal: geralmente quando um animal chega em um terminal, o mesmo é desembarcado e liberado rapidamente, porém se o animal precisar permanecer no terminal por um tempo mais longo, é necessário que o transportador garanta todas as especificações listadas anteriormente.

Apesar dos diversos tipos de containers, todos possuem uma padronização de tamanho, isto é, os containers de 20' ou 40' , sempre terão o mesmo comprimento e largura, independentemente do fabricante ou embarcador. Essa

padronização influenciou as empresas ligadas ao transporte Rodoviário, Ferroviário e Aquaviário a adequar seus equipamentos.

Para o transporte rodoviário, foi implementado uma carreta porta-container a qual possui 2 TEU's de transporte, isto é, a mesma tem capacidade de transportar um container de 40 pés e dois (2) containers de 20 pés. Esta carreta possui oito (8) *Twist Lock* ou travas de containers, 4 delas se encontram nas extremidades da carreta e as outras 4 ficam no meio dela, geralmente são chamadas de travas intermediárias, desta forma é possível que os containers fiquem travados na carreta, conforme demonstra a figura 10.

Figura 10 – Carreta Porta-Container Randon



Fonte: <http://www.randonimplementos.com.br/pt/products/detail/implementos/base-container/semirreboque-para-container-20--e-40-#>

3.3. Reutilização de containers

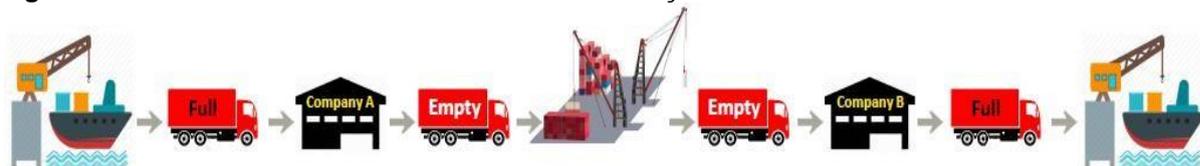
O transporte de rodoviário de cargas é mais flexível e versátil que qualquer outro modal de transporte terrestre, o problema deste, é seu custo logístico de movimentação. Para minimizar os custos de transporte, os usuários devem otimizar as operações de deslocamento, por meio de métodos específicos, como por exemplo, o frete de retorno. Algumas empresas conseguem se diferenciar no mercado utilizando este método de redução de custos, onde se cria uma relação entre fabricante e consumidor final (Faria e Costa, 2015).

No transporte de containers, o frete de retorno é denominado como reutilização ou *round trip* que significa viagem de ida e volta. O propósito desta operação é utilizar os containers que desembarcam no porto de destino, para

exportar outras carga após a entrega no cliente final, de maneira que os contentores não voltem vazios ao porto de origem ou seja, sempre aproveitando o espaço disponível dentro do contentor, que deixará o porto estufado e voltará da mesma forma. A estimativa é que o round trip tenha uma redução de 40% nos custos com transportes se realizado na região do Porto de Santos. O maior desafio para a pratica desta operação é encontrar empresas que se adaptem a metodologia do transporte *round trip*, que apesar de não ser uma operação nova, ainda precisa ser explorada com mais intensidade, o que poderá gerar lucros e reduzir custos nas empresas participantes (Balbino, 2015).

A figura a seguir, demonstra como funciona o ciclo do container sem a utilização da metodologia de reutilização:

Figura 11 - Ciclo do container sem o uso da reutilização



Fonte: Elaborada pelo autor, 2017.

O container chega ao porto de destino e é desembarcado. Posteriormente o contentor é direcionado para os locais destinados para armazenagem ou inserido na carreta porta-container. Na etapa seguinte, o veículo com o container estufado (*full*), se desloca para o cliente A para efetuar a entrega da mercadoria. Após a desova do container, o veículo se mobiliza para o terminal portuário, com o objetivo de entregar o container vazio (*empty*). Com isso, o terminal portuário aloca o container vazio em um espaço pré-destinado para que posteriormente ele possa ser utilizado pelo embarcador para realizar uma coleta de mercadoria. Assim que definida a coleta, o transportador envia outro veículo para o terminal, o mesmo carrega o container vazio e se desloca para o cliente B para iniciar o carregamento da mercadoria. Com o container carregado (*full*), o veículo se desloca para o porto, que irá armazenar a mercadoria e embarcar o contentor no navio.

A reutilização de containers tem como objetivo garantir a menor distância no atendimento dos clientes, possibilitando uma integração entre o transporte de um cliente para o outro.

Na figura a 12, o modelo com reutilização encurta todo o percurso do contentor:

Figura 12 - Ciclo do container com o uso da reutilização



Fonte: Elaborada pelo autor, 2017

As etapas de desembarque até a desova do container no cliente A, são iguais as da figura anterior, porém o processo se torna diferente a partir do momento em que o veículo se desloca do cliente A, para o cliente B, sem a necessidade de devolução de container vazio em um terminal portuário. Assim, quando estufado no cliente B, o veículo leva o contentor para o terminal portuário, que irá armazenar o container e embarca-lo em outro navio.

Apesar da metodologia ser simples, a reutilização de containers ainda precisa ser estudada, sua capacidade de redução de custos pode ser primordial para novas possibilidades de integração de transporte multimodal e principalmente no transporte de contentores, o que possivelmente despertará interesse em outras empresas que procuram um transporte, dinâmico, flexível e barato. Para isso, os clientes, fornecedores e embarcadores precisam se unir para resolver os desafios que dificultam esta metodologia de transporte, e facilitem a integração da cadeia de suprimentos (Balbino, 2015).

Estudo de caso

O estudo de caso foi realizado com informações fornecidas por um fornecedor de transporte marítimo de categoria internacional. Apresentando os resultados, o estudo de caso foi dividido em dois tópicos, um apresentará a coleta de dados, onde se explica a origem dos dados e a finalidade de cada item utilizado para realizar o trabalho e a análise de dados, onde são analisados os dados obtidos com a pesquisa de campo, comparando-as o referencial teórico.

Coleta de dados

Referindo-se à uma empresa de âmbito multinacional, foi delimitado uma rota específica para realizar o estudo de caso e analisar as possíveis mudanças com a reutilização de containers. Portanto, optou-se pela a rota de transporte via cabotagem, entre o município de Manaus-SP e Limeira-SP.

Segundo o Serviço de Pesquisa e Visualização de Mapas e Imagens de Satélite da Terra (Google Maps, 2017), a distância entre Limeira e Manaus gira em torno de 2,558.75 km, isso se apontado um percurso de linha reta utilizando o transporte aéreo, pois se utilizado o transporte rodoviário a distância aumenta para 3,787,669 km, tendo como base que esta viagem pode durar de 2 à 4 dias.

Posteriormente, a rota de MANAUS X LIMEIRA foi selecionada para pesquisa, e o embarcador deveria estufar um container de 40' com uma mercadoria com peso total (produto+cntr) de 27 toneladas em Manaus e enviá-lo para Limeira, utilizando o método de multimodalidade.

O modelo de transporte seria o mais econômico, e utilizaria fortemente multimodalidade, onde o container vazio se deslocaria de um terminal, para a empresa em Manaus-AM, onde aconteceria a ova do container. Logo depois, o container seria armazenado no Porto de Manaus. Tendo no máximo dez dias de armazenamento o container seria embarcado no navio, o qual teria um tempo de viagem de onze à quinze dias até chegar ao terminal portuário da Santos Brasil – SP, no terminal portuário o container poderia ficar armazenado por dez dias até a chegada da ferrovia. Após colocado no vagão ferroviário, o container chegaria no máximo em um dia no terminal de cargas de Sumaré, aonde poderia ser armazenado por até dez dias, para uma possível data de entrega.

A figura 13 ilustra o transporte descrito anteriormente de maneira simplificada:

Figura 13 - Transporte em Container – Rota Manaus x Limeira



Fonte: Elaborada pelo autor, 2017

Após definir a rota, os valores totais de cada etapa do transporte multimodal, foram listadas na tabela a 3:

Tabela 3 – Frete da rota de Manaus x Limeira no transporte multimodal

FRETE – MANAUS X LIMEIRA – MULTIMODAL		
Manaus x Santos Rodoviário + Hidroviário	Santos x Sumaré Ferroviário	Sumaré x Limeira Rodoviário
R\$ 9.300,00	R\$ 800,00	R\$ 860,00
TOTAL: R\$ 10.960,00		

Os valores de frete para transporte de uma carga entre Manaus – AM x Limeira – Sp, foram cotados com alguns embarcadores de frete multimodal via cabotagem. Exemplificando a tabela, na primeira coluna é selecionado o transporte rodoviário e hidroviário para a rota de Manaus – AM x Santos – SP, onde o transportador realizaria a estufagem em manaus e entregaria o contentor em santos para retira-lo em 10 dias. Para realizar esta operação, o cliente pagaria um valor de R\$ 9.300,00. Para o que transporte se torne mais barato, é necessário que o cliente opte por usar o modal ferroviário para o deslocamento de um container para um local mais próximo da entrega, diminuindo assim os custos com o transporte rodoviário que estão alocados na próxima coluna. O valor para se movimentar um container por vagão seria de R\$ 800,00. Por fim, o transportador entregaria o container pelo modal rodoviário, onde o cliente pagaria R\$ 860,00 de frete.

Cuidados na operação

Dado que o transportador multimodal atenda à este cliente com cerca de cem containers por mês, é necessário que todo o processo esteja integrado, assim as possibilidades de haverem imprevistos diminuem drasticamente. Por ano o cliente contratante gastaria cerca de R\$ 13.152.000,00 apenas com transporte de um container de Manaus – AM x Limeira – SP.

Apesar do custo de transporte ser minimizado ao máximo entre o transportador e o cliente, novas táticas de redução de custos podem ser impostas

para que o transporte fique mais barato para o transportador e para o cliente. A reutilização pode ser a chave que tornará realidade a minimização de custos de transporte.

Ao desovar a mercadoria no cliente final em Limeira – SP, o veículo do transportador retorna para o terminal rodoviário de cargas de Sumaré – SP, onde o mesmo descarrega o container vazio para armazenagem. Para que o custo fosse minimizado para o transportador, o veículo com o contentor vazio se deslocaria para Americana – SP, para realizar a estufagem de mercadoria em outro cliente. Assim, quando o veículo retornasse para Sumaré – SP, estaria carregado e não seria necessário enviar outro veículo para a coleta em Americana – SP. Teoricamente o processo é simples, porém para reutilizar um container, é necessário que alguns gargalos de operações sejam superados.

Dentre os inúmeros desafios pra efetuar a reutilização, o maior deles se encontra nas condições de um container. Desde a estufagem da mercadoria em Manaus – SP, o contentor percorre milhares de quilômetros, em contato com diferentes fatores que possam prejudicar sua estrutura. O risco de ter ocorrido uma avaria no contentor é grande, além de que um furo ou uma parte enferrujada pode comprometer toda a mercadoria armazenada dentro deste.

Além da situação física do container, é preciso que o cliente indique qual o peso da mercadoria e qual o padrão da mesma. No transporte de container o peso das mercarias são divididas em abaixo de 25 toneladas e acima. Cada container de 40' suportam cerca de 30,4 toneladas. Isto é 25 toneladas de mercadoria somados com a tara do contentor, para cargas mais pesadas são utilizadas os containers de 40' HC (High Cube), onde o peso máximo chega a 32,5 toneladas. O padrão do contentor é dividido em duas categorias, carga geral e alimento. O padrão carga geral é utilizado para qualquer produto que não necessite de cuidados especiais, e que não seja afetado diretamente por calor e odor, como por exemplo: maquinários industriais, produtos em tambores, pneus, etc. Como o próprio nome diz, o padrão alimento necessita de uma segurança maior na questão de odor e calor, pois armazena alimentos e matéria-prima para a produção de um alimento acabado, sendo assim, o container deve estar inodoro e os ventiladores preparados para diminuir o aquecimento interno.

Visto que o container está em condições para ser reutilizado, é necessário que o motorista possua um lacre de contenção junto com os documentos para a coleta no novo cliente. Porém, muitos transportadores não entregam os lacres diretamente para os motoristas, com receio que os mesmos extraviem para utilização indevida. A questão dos documentos de coletas complicam todo o processo, pois a ordem de serviço e/ou ordem de coleta de mercadoria deve conter todas informações sobre a carga, transportador, veículo e motorista, caso não os documentos não acompanhem o motorista o processo de coleta irá demorar mais que o esperado.

Além da condição estrutural e documental, o processo operacional se torna difícil devido ao deslocamento do veículo de um cenário para outro, isto é, provavelmente quando o veículo iniciar a reutilização, será necessário que o mesmo desvie a rota atual, para se deslocar ao cliente definido, este deslocamento consumirá mais combustível, podendo até mesmo trafegar em trechos de cobrança (pedágio). No desvio de rota de um cliente para o outro, o transportador precisa que seu sistema de gerenciamento de risco esteja integrado com as operações de reutilização, caso isso não aconteça, a seguradora entenderá o processo como um desvio de rota, o que pode ocasionar problemas na operação.

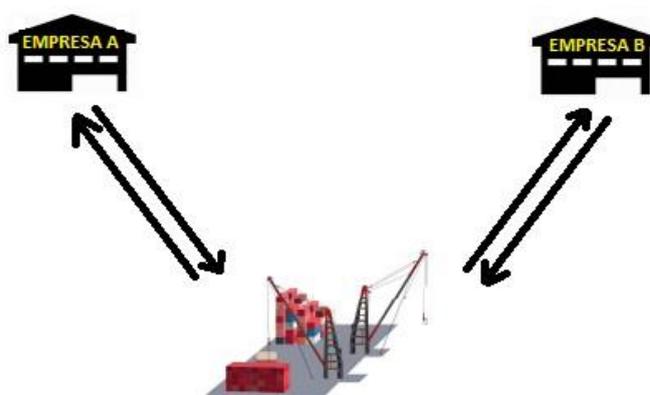
Por fim, um dos principais problemas com a reutilização é o cumprimento do tempo de estufagem e desova de container dentro do cliente. Geralmente os clientes têm em média de seis à oito horas de *free-time* para realizar o carregamento ou descarga de um veículo. O *free-time*, define o tempo máximo que o veículo deve aguardar dentro do cliente, caso o veículo exceda este tempo, é cobrado uma multa por hora que varia de R\$ 40,00 à R\$ 50,00. Caso o cliente não descarregue o container no tempo determinado, o carregamento posterior pode ser prejudicado ou não realizado devido à perda de janela de coleta.

Os gargalos encontrados na reutilização de containers determinam que o processo deve ser integrado entre o cliente e o prestador de serviços, cada etapa e informação deve ser analisada e determinada para um melhor atendimento, o investimento de ambos é primordial para que a operação se mantenha eficiente.

Analise de dados

A partir dos dados coletados, foi determinado que o processo de reutilização integra o cliente *A* (Limeira – SP), *B* (Americana – SP). prestador de serviços. Dado que a realização da coleta no cliente *B* é determinado pelo descarregamento do cliente *A*, o prestador de serviço deve definir a metodologia mais eficaz para o atendimento da janela de cada cliente. A figura 14 exemplifica o atual transporte, onde o veículo transita pelo terminal quatro vezes.

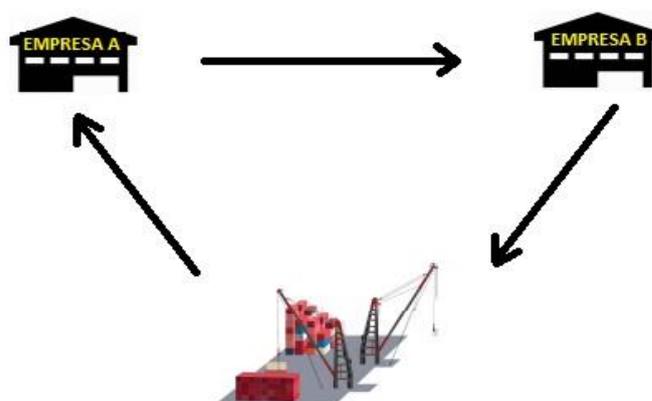
Figura 14 – MODELO DE TRANSPORTE CONVENCIONAL



Fonte: Elaborada pelo autor, 2017

Com a integração dos três participantes do processo, o modelo de transporte se tornaria mais eficiente e rápido para as operações de entrega e coleta. Utilizando o modelo heurístico de economia de cenários de Clark e Wright, foi identificado que a roteirização é mais eficiente quando usado a metodologia de reutilização de container.

Figura 15 - MODELO DE TRANSPORTE COM REUTILIZAÇÃO



Fonte: Elaborada pelo autor, tendo como base o modelo de economias de Clark e Wright, 2017

O modelo de Clark e Wright baseia-se na economia de cenários, que pode ser definido com custo de junção, ou união, de dois pontos existentes. Trata-se de um modelo de construção fundamentado em uma economia de cenário. Liu & Shen (1999)

Em relação aos dados coletados sobre os desafios da reutilização, foram selecionadas possíveis soluções para exercer o transporte com eficiência de um cliente para o outro.

Para que o container vazio não seja recusado no cliente *B*, o próprio motorista deve realizar a inspeção do container logo após sair do cliente *A*, onde o mesmo substituiria o papel do operador de inspeção do terminal portuário. Os motoristas do transportador, devem decidir se o container deverá ou não ser reutilizado para uma próxima coleta. Além disso, a situação física do container é essencial para realizar a estufagem no cliente, muitas vezes um container parte de um terminal portuário em ótimas condições, porém quando o mesmo é devolvido para o terminal, as chances de haverem furos, amassados, enferrujados são grandes. Além da situação física do container, o odor do interno do mesmo pode prejudicar o transportador na hora de reutilizar-ló, muitas vezes a estufagem de peças automotivas, pneus, alimentos em big bags deixam um cheiro diferente no interior do contendor, o que pode minimizar as chances de reutiliza-lo para uma próxima coleta, provavelmente isso não aconteceria se o container voltasse para o terminal portuário, pois uma empresa especializada ou até mesmo o próprio terminal é contratado para fazer a manutenção deste.

Para efetuar a reutilização de um container, existem algumas etapas importantes que devem ser seguidas para não haverem recusa de carregamento no cliente e não atrapalharem a programação do mesmo. A primeira etapa consiste em uma breve observação na parte exterior do container, onde se deve efetuar um checklist das principais estruturas divididas em 3 (três) partes de cada um dos lados do container, sendo elas longarinas superiores, longarinas inferiores e postes.

- Longarina superior: esta longarina se encontra na parte superior de container em forma horizontal, é de grande importância que esta estrutura esteja sem nenhuma avaria, pois é ela quem realiza o empilhamento correto dos outros containers, além disso, os amassados podem comprometer toda a estrutura do mesmo, facilitando a entrada de água.

- Postes: Identificados na orientação vertical, os postes funcionam como alicerces, suportam o peso do empilhamento de outros containers, se as mesmas estiverem avariadas certamente o container estará comprometido, e precisará passar por manutenção.
- Longarina inferior: esta longarina se encontra na parte inferior do container, semelhante à longarina superior, sua estrutura formará o correto empilhamento de containers e principalmente o acoplamento correto em um BUG para o transporte. Além das estruturas do container, a vedação das portas devem estar 100% fixadas, evitando a entrada de líquidos, bactérias e animais.

O peso da mercadoria do cliente B, deverá ser repassado para o prestador de serviços antecipadamente, com intuito de identificar quais containers deverão ser enviados para cada remessa de carga diferente, classificadas em abaixo de 25 toneladas e acima de 25 toneladas.

Outro problema identificado foi a entrega de lacres para os motoristas do transportador. O intuito do lacre de um container é garantir ao cliente a integridade daquilo que está sendo transportado, pois após sua violação, o mesmo se torna obsoleto. Com receio que os motoristas percam ou desviem os lacres do transportador, cada motorista deverá assinar um termo de responsabilidade onde estará descrito a numeração do lacre e a sua utilização apenas quando informado pelo transportador.

As dificuldades com documentação podem ser facilmente resolvidas, basta que o motorista possua um endereço de um ponto de apoio determinado pelos programadores operacionais do transportador. Os pontos de apoio podem ser classificados como, postos de combustíveis, *LAN houses*, papelarias, assim não haveria necessidade de envio de documentos diretamente para os cliente, minimizando o tempo de espera dos veículos na portaria. Em relação ao combustível, os veículos deveriam abastecer uma quantidade maior que o necessário para o deslocamento, evitando assim surpresas no deslocamento de trajeto de um cliente para o outro. Já a questão dos pedágios, cada rota deve ser mapeada, identificando as praças de pedágios. Os veículos deveriam estar acompanhados de TAG que possibilita a passagem automática nas praças de

cobrança. Desta forma, não haveria necessidade de retirada de dinheiro em caixa eletrônico para efetuar a passagem pelo guichês.

Quando os gargalos internos do transportador forem resolvidos, o transporte se tornará mais dinâmico e acessível à mudanças, porém ainda à o problema relacionado ao *free-time* no cliente *A*, pois apenas com a certeza que o descarregamento no primeiro cliente será feito em uma determinada quantidade de horas, é que se poderá agendar a coleta no cliente *B*. Toda desova de container é dependente de fatores essenciais para que ela ocorra de forma rápida e eficaz, como por exemplo: quantidade de funcionários para descarregar o contentor e equipamentos de desova. Para que o transportador agende o horário de coleta no cliente *B*, ele deverá constatar o histórico de descarregamento no cliente *A*, isto é, utilizando a metodologia de média ponderada, o embarcador multimodal poderá somar o tempo do veículo parado no último mês de entregas no cliente, e dividir pela quantidade de transportes realizados, somando com o tempo de deslocamento do cliente *A* para o cliente *B*, conforme demonstrado na fórmula abaixo:

$$Tc = Qth / Vm + Td$$

Onde:

Tc: Tempo de Coleta

Qth: Quantidade total de horas

Vm: Viagens por Mês

Td: Tempo de deslocamento

Suponhamos que, fora realizada cerca de cem entregas na empresa *A* em Limeria – SP, no mês de Julho de 2017. Somando todas as entregas, o total de tempo acumulado dentro da empresa *A* foi de oitocentas horas. E o tempo máximo de deslocamento de um cliente de Limeria – SP, para ou cliente *B* em Americana – SP, é de uma hora.

$$Tc = 800 / 100 + 1$$

$$Tc = 9$$

Segundo o cálculo do autor, o tempo médio para que um veículo descarregasse a mercadoria no cliente A e se deslocasse para o cliente B é de nove horas. O Cálculo básico da média ponderada permite que os valores estejam próximos da realidade, pois os profissionais responsáveis por desovar o container tendem a manter um ritmo médio de trabalho, ao menos que imprevistos ocorram na empresa A, como por exemplo, ausência de funcionários ou quebra de equipamentos.

Portanto, se a entrega do contentor for agendada as 08:00 da manhã, a coleta no próximo cliente deve ser agendada para as 17:00 horas, tendo o tempo de coleta nove horas, como citado anteriormente.

Caso a reutilização seja feita, os custos logísticos de transporte serão minimizados drasticamente, conforme demonstrado na tabela 4, o deslocamento de um cliente para o outro é mais barato.

Com os dados fornecidos pelos transportadores e embarcadores, o custo de transporte de Limeira – SP X Sumaré – SP, ida e volta é de R\$ 584,00, o valor de deslocamento só de ida é de R\$ 292,00, além disso, o trajeto de Limeira – SP x Americana – SP, é equivalente à 75% da rota de Limeira – SP x Sumaré – SP. Com isso, é determinado que o frete de Limeira – SP x Americana – SP, é de 219,00 ou seja 75% do frete total.

O custo de deslocamento de Americana – SP x Sumaré – SP, ida e volta é de R\$ 513,33, tendo como base que o veículo só retornará, o custo será de R\$ 256,66.

Tabela 4 – Comparação de custos de transporte

Cidades	Custo atual (ida e volta)	Custo com reutilização
Limeira - SP	R\$ 584,00	R\$ 511,00
Americana - SP	R\$ 513,33	R\$ 256,66
Total	R\$ 1.097,33	R\$ 767,66
Custos Minimizados: 30% (R\$ 329,67)		

Fonte: Elaborada pelo autor, 2017.

O resultado obtido foi de 30% de diferença entre o transporte convencional e o transporte com a metodologia da reutilização. O valor economizado seria em torno de R\$ 329,34, neste cenário de reutilização.

De acordo com os dados apresentados anteriormente, o cliente A, solicita cem entregas todo mês, se o cliente B solicitar o mesma quantidade de coletas por mês, o custo de transporte no método convencional seria de R\$ 109.733,00 por mês. No transporte com a reutilização os custos seriam de R\$ 76.766,00 por mês, a redução no custo logístico de transporte poderia chegar à R\$ 395.604,00 por ano, isso se todos os containers fossem reutilizados.

Não contente, o transportador Identificaria que os custos de armazenagem de container cheio ou vazio diminuiriam, pois o terminal de cargas de Sumaré – SP, exerce a função de movimentação e armazenagem de container para o transportador multimodal. O valor de movimentação de container é de R\$ 100,00 para contentores vazios e de R\$ 200,00 para os cheios. Sabendo que a desova em Limeira – SP, e a estufagem em Americana – SP, movimentam dois containers cheios e dois vazios no método convencional de transporte, o custo por estas operações seriam de R\$ 600,00, já na metodologia da reutilização apenas os containers cheios seriam movimentados no terminal, ou seja, cerca de R\$ 400,00 por operação. Caso todos os containers fossem reutilizados, e a média de viagens mensal continuasse a mesma, o transportador economizaria cerca de R\$ 20.000,00 por mês, em movimentação e armazenagem de containers. A tabela 5 ilustra a comparação entre os valores mencionados de armazenagem:

Tabela 5 – Comparação de custos de armazenagem

Movimentação de container cheio: R\$ 200,00 Movimentação de container vazio: R\$ 100,00		
	Atual	Reutilização
Movimentação por Operação	R\$ 600,00	R\$ 400,00
Custo Mensal	R\$ 60.000,00	R\$ 40.000,00
Custos Minimizados por operação: 33,333..% (R\$ 20.000,00)		

Fonte: Elaborada pelo autor, 2017.

O último passo para que a reutilização de containers tenha êxito, é a integração entre os clientes *A* e *B*. Até agora, foi listado todos os benefícios para o transportador multimodal, mas não para os clientes. Com o intuito de minimizar os custos do cliente *A* e conseguir efetuar a coleta no *B*, o transportador poderia conceder uma “gratificação” para o cliente *A*, se o mesmo desovasse o veículo em menos de oito horas (tempo médio de hora parada). Apesar do cliente pagar uma multa quando se excede o *Free-Time* o transportador poderá premiar o cliente com 0,5% de desconto em cada viagem de entrega. Ainda sendo uma porcentagem “simbólica”, se a média de cem containers por mês estiver constante, o cliente *A* economizaria cerca de R\$ 5.160,00 por ano, isso se descarregado todos os containers dentro do *free-time*, fortalecendo a integração entre o cliente e o prestador de serviço com a política do *Ganha x Ganha*.

Para o cliente *B*, seria necessário o apoio do setor de *Customer Service* do transportador, que irá definir os horários das janelas de coletas, ressaltando a garantia de atendimento no horário correto. Com a reutilização, é muito provável que atrasos não ocorram, devido à agilidade dos veículos para se deslocar do cliente de Limeira – SP para Americana – SP.

Portanto, o estudo de caso trabalhou com o término e com o início do ciclo de um contentor. Apesar de ser estudado apenas no processo final de uma entrega, a reutilização poderia ter sido efetuada na origem do container (Manaus – SP), desde que hajam possibilidades de clientes integrados que garantam a eficiência do processo de transporte multimodal.

Considerações finais

O propósito deste trabalho, foi realizar um estudo mais aprofundado sobre a otimização dos custos logísticos no transporte de containers, tendo como objetivo, aperfeiçoar os conhecimentos de atividades logísticas no transporte. Além disso, o estudo de caso ajudou para que os processos logísticos fossem ilustrados de forma inteligível.

O estudo de caso fora realizado para que o trabalho não se limitasse à teoria, assim buscou-se estudos sobre o setor de transporte de containers, onde observou-se inúmeras possibilidades de implantações logísticas, tentando assim reduzir custos na movimentação de contentores. Primeiramente, ao coletar as informações deste setor de transporte, o autor notou que os processos de integração entre cliente e fornecedores poderiam ser melhorados se aplicado uma diferente metodologia de transporte que possibilitaria a redução de custos tanto para o prestador de serviço, quanto para o cliente. No fim constatou-se que para realizar uma reutilização eficiente, seria necessária uma aproximação entre dois clientes e um fornecedor para adaptar as janelas de carregamento. O estudo de caso e o trabalho elaborado remodelou concepção do autor sobre a logística de transporte multimodal e suas inúmeras possibilidades de adaptação de cenários, pois, em um país onde a prioridade de transporte está diretamente ligada ao modal rodoviário, a operação multimodal não é aproveitada totalmente, o que diminui a possibilidade de processos diferentes e reduções de custos em cada etapa da cadeia de distribuição. O investimento no uso da multimodalidade e na reutilização de containers por parte dos OTM, podem gerar mais economia para o país e diversificar as operações logísticas, onde se colherá retornos positivos em longo prazo, permitindo que essa ampliação crie oportunidade de negócios e inserção de mais empresas no setor.

Finalizado o estudo de caso, notou-se que o custo de transporte anual teria uma economia de R\$ 635.604,00 para o embarcador multimodal, isso se reutilizado todos os containers. Os benefícios com o transporte possibilitam investimentos intensos em todas etapas do transporte, além de gerar benefícios para os participantes, provavelmente deduzirá preço do produto final.

Referências

ANTF - **Associação Nacional dos Transportadores Ferroviários**. Informações Gerais. Disponível em: <<http://www.antf.org.br/informacoes-gerais>> Acesso em 14 de setembro de 2017.

ANTF - **Associação Nacional dos Transportadores Ferroviários**. Movimentação de Cargas no transporte ferroviário cresceu quase 2% no ano passado. Disponível em <<http://www2.antf.org.br/index.php/noticias/5145-movimentacao-de-cargas-no-transporte-ferroviario-cresceu-quase-2-no-ano-passado>> Acesso em 02 de setembro de 2017.

ANTT – **Agência Nacional de Transportes Terrestres**. Transporte multimodal. Disponível em <<http://www.antt.gov.br/cargas/Multimodal.html>>. Acesso em: 13 de setembro de 2017.

ANTAQ – **Agência Nacional de Transportes Terrestres**. Movimentação Portuária cresce 4,3% no segundo trimestre de 2017. Disponível em: <<http://portal.antaq.gov.br/index.php/2017/09/11/movimentacao-portuaria-cresce-43-no-segundo-trimestre-de-2017-diz-antaq>> Acesso em: 13 de setembro de 2017.

BALBINO, F. **Reutilização de contêiner permite economia de 40% em logística. 2015**. A Tribuna. Brasil. Disponível em: <<http://www.tribuna.com.br/noticias/noticias-detalle/porto&mar/reutilizacao-de-conteiner-permite-economia-de-40-em-logistica>> Acesso em 20 de outubro de 2017.

BALLOU, R. H. **Logística Empresarial, Transportes, Administração de Materiais, Distribuição Física**. São Paulo: 1ª Ed. Atlas, 2010.

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos: planejamento, organização e logística empresarial**. 5ª ed. Porto Alegre/SC: Bookman, 2006.

CAXITO, F. **Logística: Um enfoque prático**. São Paulo: Saraiva, 2011

CHRISTOPHER, M.; **Logística e Gerenciamento da cadeia de suprimentos**. 4ª ed. São Paulo; Cengage ctp, 2011

CIRIBELLI, M. C.; **Como elaborar uma dissertação de mestrado através da pesquisa científica**. Rio de Janeiro: 7Letras, 2003

FARIA, A. C.; COSTA, M. de F. G. **Gestão de custos logísticos**. São Paulo: Atlas, 2015

FLEURY, P. **Gestão Estratégica do transporte**. ILOS, 2002. Disponível em: <<http://www.ilos.com.br/web/gestao-estrategica-do-transporte>>. Acesso em 12 de Agosto de 2017.

GIL, A.C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 1994.

GIL, A.C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2008.

Google Maps – **Mapeamento da rota Manaus – Sp x Limeira – SP** . Brasil. 2017. Disponível em: <<https://www.google.com.br/maps/dir/Manaus,+AM/Limeira+-+SP/@-12.6987871,-64.755327,5z/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x926c1bc8b37647b7:0x2b485c9ff765a9cc!2m2!1d-60.0217314!2d-3.1190275!1m5!1m1!1s0x94c88055b6df0dc3:0x1b0ef5f339809ecd!2m2!1d-47.4334024!2d-22.5882612>> Acesso em 10 de outubro de 2017.

HIJJAR, M. F. **Cenário da infraestrutura rodoviária no Brasil**. ILOS. Brasil. 2011. Disponível em: <<http://www.ilos.com.br/web/cenario-da-infraestrutura-rodoviaria-no-brasil>> Acesso em 23 de agosto de 2017.

ILOS – Instituto de Logística e Supply Chain. **Operadores logísticos e ferrovias**. Brasil. Disponível em: <<http://www.ilos.com.br/web/analise-de-mercado/relatorios-de-pesquisa/operadores-logisticos-e-ferrovias/>> Acesso em 10 de setembro de 2017.

KEEDI, S. **Transportes Unitização e Seguros Internacional da Cargas**. São Paulo: Aduaneiras, 2002.

KEEDI, S. **Malcom Mclean e o container**. 2015. Disponível em <<http://blogdosamirkeedi.com.br/?p=1321>> Acesso em 15 de setembro de 2017.

LIU, Fuh-Hwa & SHEN, Sheng-Yuan, **A Method for Vehicle Routing Problem with Multiple Vehicle Types and Time Windows**, Department of Industrial Engineering

and Management National Chiao Tung University. Hsinchu. Taiwan: Proc. Natl. Sci. Counc, (1999).

LOBO, A. **Transporte de cargas e a encruzilhada do Brasil para o futuro**. ILOS. 2017. Brasil. Disponível em: <<http://www.ilos.com.br/web/tag/matriz-de-transportes/>> Acesso em 10 de agosto de 2017.

MARCONI, M. A., LAKATOS, E. M. **Fundamentos de Metodologia Científica**, 5ª ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MARCONI, M. A., LAKATOS E. M. **Técnicas de Pesquisa**, 7ª ed. São Paulo: Atlas, 2009.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M.. **Metodologia do trabalho científico**. São Paulo: Editora Atlas, 1992.

Ministério dos transportes. **Estatísticas Portuárias**. Disponível em: <<http://www.portosdobrasil.gov.br/home-1/estatisticas>> Acesso em 12 de setembro de 2017.

NOVAES, A. G. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Distribuição: estratégia, operação e avaliação**. 3ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

SCHLUTER, G. H.; SCHLUTER, M. R. **Gestão de Empresa de Transporte de Carga e Logística: A gestão focada no resultado**. 1ª Ed. Indaiatuba: HTS editora, 2005.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do Trabalho Científico**. 23ª ed. São Paulo: Cortez, 2007.

PODER LEGISLATIVO DO BRASIL. **Legislação Informatizada**. Brasil. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1970-1979/lei-6288-11-dezembro-1975-357625-norma-pl.html>> Acesso em 10 de agosto de 2017.

PORTO DE SANTOS - **Estatísticas**. Disponível em <<http://www.portodesantos.com.br/estatisticas.php>>. Acesso em: 12 de setembro de 2017.

PORTO DE SANTOS – **Dados de pesquisa**. Disponível em <
<http://www.portodesantos.com.br/kids>>. Acesso em: 12 de setembro de 2017.

RODRIGUES, P. R. A. **Gestão Estratégica da Armazenagem**. São Paulo:
Aduaneiras, 2011