

FUNDAÇÃO DE ENSINO “EURÍPIDES SOARES DA ROCHA”
CENTRO UNIVERSITÁRIO EURÍPIDES DE MARÍLIA – UNIVEM
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

GUILHERME FURLAN AIROLDI

**A UTILIZAÇÃO DO TRANSPORTE MULTIMODAL COMO MEIO DE
REDUZIR CUSTOS LOGÍSTICOS: ESTUDO DE CASO EM UMA
EMPRESA ALIMENTÍCIA**

MARÍLIA
2014

FUNDAÇÃO DE ENSINO “EURÍPIDES SOARES DA ROCHA”
CENTRO UNIVERSITÁRIO EURÍPIDES DE MARÍLIA – UNIVEM
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

GUILHERME FURLAN AIROLDI

**A UTILIZAÇÃO DO TRANSPORTE MULTIMODAL COMO MEIO DE
REDUZIR CUSTOS LOGÍSTICOS: ESTUDO DE CASO EM UMA
EMPRESA ALIMENTÍCIA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia de Produção da Fundação de Ensino “Eurípides Soares da Rocha”, mantenedora do Centro Universitário Eurípides de Marília – UNIVEM, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Produção.

Orientador:
Prof. Geraldo Cesar Meneghello

MARÍLIA
2014

Airoldi, Guilherme Furlan

A Utilização do Transporte Multimodal como Meio de Reduzir Custos Logísticos: Estudo de caso em uma Empresa Alimentícia / Guilherme Furlan Airoldi; orientador: Geraldo Cesar Meneghello. Marília, SP: [s.n.], 2014.

77 f.

Trabalho de Curso (Graduação em Engenharia de Produção) - Curso de Engenharia de Produção, Fundação de Ensino “Eurípides Soares da Rocha”, mantenedora do Centro Universitário Eurípides de Marília – UNIVEM, Marília, 2014.

1. Transporte 2. Multimodalidade 3. Redução de Custos Logísticos

CDD: 658.78



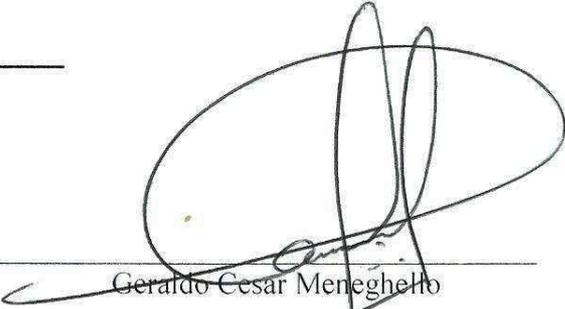
FUNDAÇÃO DE ENSINO "EURÍPIDES SOARES DA ROCHA"
Mantenedora do Centro Universitário Eurípides de Marília - UNIVEM
Curso de Engenharia de Produção.

Guilherme Furlan Airoidi - 44465-0

TÍTULO "A utilização do transporte multimodal como meio de reduzir custos logísticos (Estudo de Caso em uma empresa alimentícia) "

Banca examinadora do Trabalho de Curso apresentada ao Programa de Graduação em Engenharia de Produção da UNIVEM, F.E.E.S.R, para obtenção do Título de Bacharel em Engenharia de Produção.

Nota: 10

ORIENTADOR: 
Geraldo Cesar Meneghello

1º EXAMINADOR: 
Rodrigo Fabiano Ravazi

2º EXAMINADOR: 
Julianna Marêga Marques

Marília, 09 de dezembro de 2014.

Primeiramente gostaria de dedicar a Deus, o criador dos Céus e da Terra. Ele que nos dá forças além da que possamos ter, Ele que ilumina nossas manhãs nubladas e nos mostra que sempre após uma tempestade, existe uma calmaria.

Dedico também aos meus familiares e a minha noiva, que estiveram presentes em todos os passos dessa jornada, desde os mais fáceis até os mais difíceis, incentivando e cobrando quando se via necessário, tornando-me cada vez mais forte e determinado a conquistar essa tão sonhada caminhada.

Dedico também aos meus amigos, que estiveram nessa longa jornada ao meu lado todos os dias, e buscaram também pelo mesmo lugar ao sol.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente quero agradecer a Deus, por estar presente comigo em todas as lágrimas e em todos os sorrisos. Graças a Deus, tenho forças para perseverar e superar qualquer desafio, pois para o Senhor, nada é impossível. Com a força e o incentivo do Senhor, pude realizar o trabalho e chegar a resultados melhores do que o esperado.

Agradeço também aos meus familiares e também a minha noiva, aos amigos, a todo corpo docente e principalmente ao professor orientador Geraldo, que cobrou, auxiliou, incentivou, e confiou desde o início em meu trabalho.

Não posso deixar de agradecer a empresa que abriu a oportunidade de realizar todas as pesquisas, levantamentos, acessar os dados necessários, e que me auxiliou em todas as informações que foram necessárias para o desenvolvimento do trabalho.

Muito obrigado a todos!

“Irmãos, quanto a mim, não julgo havê-lo alcançado; mas uma coisa faço: esquecendo-me das coisas que para trás ficam e avançando para as que diante de mim estão, prossigo para o alvo, para o prêmio da soberana vocação de Deus em Cristo Jesus.”

Filipenses 3:13-14

AIROLDI, Guilherme Furlan. **A utilização do transporte multimodal como meio de reduzir custos logísticos: estudo de caso em uma empresa alimentícia**. 2014. 77 f. Trabalho de Curso (Bacharelado em Engenharia de Produção) – Centro Universitário Eurípides de Marília, Fundação de Ensino “Eurípides Soares da Rocha”, Marília, 2014.

RESUMO

Com a crescente demanda mundial por produtos, cada vez mais empresas exportadoras buscam novas soluções para reduzir os custos logísticos (custos com transporte terrestre, custos com terminais de exportação, custos originados pela demora nas operações portuárias brasileiras). Uma das soluções que muitas empresas estão buscando, é a interação a partir do Transporte Multimodal.

O Transporte Multimodal é realizado através de um único operador, o Operador de Transporte Multimodal (OTM). O Operador será responsável pela mercadoria durante todo seu trajeto, desde a origem até sua entrega no destino final. Nos casos das exportações, os Operadores serão responsáveis pelas mercadorias desde sua saída da indústria, até seu embarque nos navios.

Com a situação precária de nossas rodovias e o aumento nos investimentos privados em renovação da malha ferroviária, é possível hoje em dia buscar a interação entre esses modais, conseguindo uma redução de custo considerável para o exportador. Apesar da malha ferroviária brasileira ser deficiente em relação a alguns países, ano pós anos é notável a busca por esse modal.

Através de abordagem e tratativas pesquisadas por meio de revisão bibliográfica baseada em livros e publicações, foi realizado também um estudo de caso em uma empresa produtora e exportadora de miúdos suínos e bovinos, localizada em Quintana, região de Marília/SP, viabilizando a implantação do modal ferroviário junto ao rodoviário e ao marítimo, e também o redirecionamento das exportações que saem pelo porto de Santos para o porto de Paranaguá, visando principalmente à redução dos custos logísticos atuais.

Palavras-chave: Transporte. Multimodalidade. Redução de Custos Logísticos.

AIROLDI, Guilherme Furlan. **A utilização do transporte multimodal como meio de reduzir custos logísticos: estudo de caso em uma empresa alimentícia**. 2014. 77 f. Trabalho de Curso (Bacharelado em Engenharia de Produção) – Centro Universitário Eurípides de Marília, Fundação de Ensino “Eurípides Soares da Rocha”, Marília, 2014.

ABSTRACT

Due to an increasing global demand for products, export companies will seek more and more new solutions to the reduction of logistics costs (costs associated with ground transportation, export terminals, and costs caused by the delay at Brazilian port operations). One of the solutions by which many companies are seeking, is the interaction of the Multimodal Transport.

The Multimodal Transport is performed by a single operator, the Multimodal Transport Operator (MTO). The operator will be responsible for the goods during its whole path, since its origin up until its delivery at the final destination. As for the exports, the operators will be responsible for the goods since its departure from the industry until its boarding at the ship.

With the precarious situation of our roads and the increase of private investments in the renovation of the railroad, it is possible nowadays to seek for an interaction between these two modes, achieving a considerable reduction in costs to the exporter. Even though Brazilian railroads are precarious in comparison with some countries, year after year the search for this modal is still remarkable.

Throughout approaches and surveys through bibliographic reviews based on books and publication articles, a case study was also conducted in an company which produces and exports beef and pork offal, located in Quintana, nearby Marília/SP, enabling the implementation of a railroad modal, adding it to the ground and sea transportation, and also the redirection of the exports from the Santos Port to the Paranagua Port, mainly targeting the reduction of current logistics costs.

Keywords: Transport, Multimodal, Reduction of Logistics Costs.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Mapa dos Principais Portos Brasileiros.....	29
Figura 2 – Mapa Ferroviário Regional Brasileiro	33
Figura 3 – Tempo de Reposição dos Componentes Ferroviários.....	34
Figura 4 – Mapa Rodoviário Regional Brasileiro	40
Figura 5 – Fluxo de Recebimento de Matéria Prima, Produção, Estocagem e Carregamento da empresa.....	42
Figura 6 – Fluxo de Insumos da empresa.....	43
Figura 7 – Contêiner 20’ Reefer Door Opening Dimensions.....	46
Figura 8 – Contêiner 20’ Reefer Inside Dimensions	47
Figura 9 – Contêiner 40’ Reefer Door Opening Dimensions.....	48
Figura 10 – Contêiner 40’ Reefer Inside Dimensions	49
Figura 11 – Contêiner 40’ Reefer HC Door Opening Dimensions	50
Figura 12 – Contêiner 40’ Reefer HC Inside Dimensions.....	51
Figura 13 – Malha Ferroviária Brado	53
Figura 14 – Mapa Quintana x Araraquara	54
Figura 15 – Porto de Santos.....	55
Figura 16 – Mapa Quintana x Cambé.....	57
Figura 17 – Acesso Rodoviário ao Porto de Paranaguá	58
Figura 18 – Contêineres sendo estufados na empresa	63
Figura 19 – Contêineres sendo estufados na empresa	64
Figura 20 – Terminal Multimodal Brado (Cambé/PR)	64
Figura 21 – Contêineres sendo alocados nos vagões ferroviários (Cambé/PR).....	65
Figura 22 – Contêineres alocados para viagem até Paranaguá.....	65
Figura 23 – Terminal de Contêineres de Paranaguá (TCP).....	66
Figura 24 – Contêiner sendo embarcado (TCP)	66
Figura 25 – Desenho Operação Multimodal Brado.....	67
Figura 26 – Sequenciamento de Embarque Doca x Horários.....	69

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Os Portos Marítimos do Brasil	29
Tabela 2 – Produção Ferroviária de Mercadorias e Subgrupos de Mercadorias (milhões de TKU).....	34
Tabela 3 – Principais Ferrovias de Cargas do Brasil.....	35
Tabela 4 – Estado de Conservação do Modal Rodoviário – 1993.....	37
Tabela 5 – Estado Geral das Rodovias	37
Tabela 6 – 10 Melhores Rodovias do Brasil	38
Tabela 7 – 10 Piores Rodovias do Brasil.....	39
Tabela 8 – Dimensões contêiner 20’ Reefer.....	47
Tabela 9 – Dimensões contêiner 40’ Reefer.....	49
Tabela 10 – Dimensões contêiner 40’ Reefer High Cube	51
Tabela 11 – Características Gerais do Porto de Santos	56
Tabela 12 – Caracterização dos Equipamentos do Porto de Paranaguá.....	59
Tabela 13 – Movimentação de Contêineres pelos portos brasileiros	60
Tabela 14 – Evolução da Movimentação de Contêineres em Paranaguá (2003-2012).....	61
Tabela 15 – Tabela Pública de Preços Terminais Santos/SP.....	61
Tabela 16 – Tabela Pública de Preços TCP.....	62
Tabela 17 – Transporte Ferroviário com Ponta Rodoviária	67
Tabela 18 – Tabela negociada de preços TCP.....	68
Tabela 19 – Quantidade de Exportação por Mês (2014).....	70
Tabela 20 – Movimentação realizada pelos terminais do Porto de Santos (2014).....	70
Tabela 21 – Custo da Exportação Atual realizada por Santos de Janeiro a Setembro (2014)..	71
Tabela 22 – Custo da Exportação por Santos Projetado de Janeiro a Dezembro (2014)	71
Tabela 23 – Custo da Exportação com a Implantação do Transporte Ferroviário e direcionada para o Porto de Paranaguá de Janeiro a Setembro (2014).....	72
Tabela 24 – Custo da Exportação com a Implantação do Transporte Ferroviário e direcionada para o Porto de Paranaguá Projetado de Janeiro a Dezembro (2014)	72
Tabela 25 – Economia que será gerada com a implantação do Estudo de Caso de Janeiro a Setembro (2014).....	72
Tabela 26 – Economia que será gerada com a implantação do Estudo de Caso de Janeiro a Dezembro Projetado (2014).....	73

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ALL: América Latina Logística

ANTAQ: Agência Nacional de Transportes Aquaviários

ANTT: Agência Nacional de Transportes Terrestres

APPA: Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina

AWB: Air Waybill (Aviso de Embarque Aéreo)

BIT: Banco de Informações e Mapas de Transporte

B/L: Bill of Lading (Conhecimento de Embarque)

BTP: Brasil Terminal Portuário

CIF: Cost, Insurance and Freight

CNTRS: Contêineres

CTMC: Conhecimento de Transporte de Cargas

DANFE: Documento Auxiliar de Nota Fiscal Eletrônica

ERP: Enterprise Resource Planning (Sistema de Informação Integrado)

FOB: Free on Board

HC: High Cube

IMO: International Maritime Organization (Organização Marítima Internacional)

ISO: International Organization for Standardization (Organização Internacional para Padronização)

KM: Quilometro

MAPA: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

MONIT: Monitoramento

ONU: Organização das Nações Unidas

OTM: Operador Transporte Multimodal

PCP: Planejamento e Controle da Produção

PIB: Produto Interno Bruto

PND: Programa Nacional de Desestatização

PPA: Política de Infraestrutura Brasileira

PR: Paraná

QTDE: Quantidade

SEP: Secretaria Estadual dos Portos

SP: São Paulo

TCP: Terminal de Contêineres de Paranaguá

TEU: Twenty-foot Equivalent Unit

TON: Tonelada

TRC: Transporte Rodoviário de Cargas

TUP: Terminais de Uso Privado

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	14
CAPÍTULO 1 – CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO	15
1.1 Delimitação do Tema.....	15
1.2 Objetivo	15
1.3 Objetivos Específicos	15
1.4 Justificativa.....	15
1.5 Metodologia.....	16
1.6 Estrutura do Trabalho	16
CAPÍTULO 2 – REVISÃO TEÓRICA.....	18
2.1 O Transporte	18
2.2 O Transporte Multimodal	23
2.3 Os Modais Utilizados	26
2.3.1 O Transporte Marítimo.....	26
2.3.2 O Transporte Ferroviário	30
2.3.3 O Transporte Rodoviário	35
CAPÍTULO 3 – ESTUDO DE CASO.....	41
3.1 Histórico da Empresa.....	41
3.2 Processo de Exportação da Empresa	44
3.3 O Porto de Santos	54
3.4 O Porto de Paranaguá	56
3.5 Análise Comparativa de Custos entre os Portos de Santos e Paranaguá.....	61
CAPÍTULO 4 – RESULTADOS	70
CONCLUSÕES	74
REFERÊNCIAS	75

INTRODUÇÃO

Com a crescente demanda logística para o escoamento de produtos e movimentação de cargas, viu-se o salto dos custos logísticos nas empresas que utilizam a modalidade de transporte e deslocamento de bens.

Visando esses custos, o presente trabalho irá abordar a utilização do transporte multimodal com o objetivo principal de reduzir os custos logísticos apresentados atualmente por uma empresa. Através de um aprofundamento bibliográfico em assuntos ligados ao transporte logístico, transporte multimodal, os tipos de modais existentes e suas características, serão abordadas ideias de autores para solidificar a ideia da redução de custos através do transporte multimodal.

Através de um estudo de caso, serão levantados todos os pontos ligados ao atual processo logístico da empresa, desde sua operação, até a apresentação dos custos decorrentes dessa operação praticada. A análise e aprofundamento do estudo de caso se darão em cima da necessidade da empresa escoar seus produtos acabados até um terminal marítimo, servindo como porta para o carregamento dos contêineres nos navios. Com a realização do estudo, uma nova proposta de utilização da multimodalidade será apresentada, e também o direcionamento das exportações para outro porto brasileiro, visando à continuidade íntegra da operação logística, e visando ainda à diminuição dos custos apresentados pela operação atual.

CAPÍTULO 1 – CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO

1.1 Delimitação do Tema

A partir de um estudo de caso, pretende-se analisar as vantagens e desvantagens para a estruturação e utilização do sistema Multimodal, partindo de um ponto onde estuda-se a exportação efetuada por meio de transporte rodoviário e marítimo e a inclusão do transporte ferroviário. A inclusão da ferramenta Cockpit Logístico auxiliará no controle da operação, desde as melhores rotas em que os caminhões irão fazer, formas de estufagens de contêineres, e melhores fretes disponíveis no mercado.

1.2 Objetivo

O objetivo geral deste trabalho é estudar a importância e os benefícios que trazem a implementação do transporte Multimodal dentro de uma empresa, visando redução dos custos logísticos apresentados pela empresa analisada no cenário atual.

1.3 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos deste trabalho são:

- Verificar junto à empresa as dificuldades encontradas nos dias atuais referentes à logística;
- Viabilizar um estudo sobre os benefícios e também sobre as dificuldades de se implantar um transporte multimodal.

1.4 Justificativa

A partir das dificuldades enfrentadas diariamente por muitas empresas brasileiras devido a logísticas mal planejadas, deficiência em malhas rodoviárias, problemas com fluxos de produções, decidiu-se aprofundar o assunto logístico, dentro da proposta de realizar um estudo sobre os benefícios e desvantagens de implementar uma nova solução logística, interligada diretamente com o controle total da operação.

A partir desse estudo, tendo como objetivo melhorar o fluxo logístico dentro e fora da empresa, visando uma diminuição de estoques, utilização otimizada do transporte multimodal e operações controladas por Cockpit Logístico.

1.5 Metodologia

Neste trabalho, serão envolvidos critérios descritivos, onde serão descritos os conceitos de transportes e os conceitos logísticos. Critérios explicativos, pois pretende-se expor as características dos modais de transportes. Em relação aos meios, o trabalho será de raciocínio bibliográfico, com estudo de caso. Será bibliográfica, pois serão utilizados conceitos de livros, teses, artigos de internet, para poder ter uma fundamentação teórica sobre este assunto. O trabalho também será de campo, com coleta de dados dentro do estudo de caso para realizar a verificação das situações encontradas a partir do estudo em questão.

1.6 Estrutura do Trabalho

O presente trabalho foi realizado dentro de uma empresa produtora e exportadora de miúdos bovinos e suínos, localizado em Quintana, na região de Marília/SP. No trabalho serão abordadas as características de todo processo de exportação realizado pela empresa atualmente e serão considerados também todos os custos envolvidos nessa operação. Será proposta uma solução para a redução dos custos logísticos atuais, através da inclusão do terceiro modal (ferroviário) e o redirecionamento de toda a exportação do Porto de Santos para o Porto de Paranaguá.

No Capítulo 2 será abordado todo o estudo bibliográfico relacionado ao tema, com pesquisas realizadas em livros, artigos acadêmicos, fornecendo uma base teórica necessária para se propor as melhorias dentro do estudo de caso, onde o objetivo principal é a multimodalidade como forma de reduzir os custos apresentados atualmente na empresa.

No Capítulo 3, a aplicação da revisão teórica se dará por meio do estudo de caso, onde serão analisados os processos logísticos atuais, propondo uma nova solução logística visando à redução do custo atual da empresa, através da utilização do transporte multimodal. Serão abordados os fluxos de movimentação de matérias primas, produção, produtos acabados, e insumos.

No Capítulo 4, os resultados obtidos serão comparados com os resultados que a empresa detém atualmente, considerando a incorporação do modal ferroviário no processo

logístico da empresa e, também, o redirecionamento das exportações realizadas por Santos, para o Porto de Paranaguá.

CAPÍTULO 2 – REVISÃO TEÓRICA

2.1 O Transporte

Para Bruno Paoleschi (2011), a palavra transporte logístico foi desenvolvida para suprir a necessidade bélica, principalmente para transporte de tropas durante a Segunda Guerra Mundial. O setor de transportes passou, antes que todos os setores industriais, a utilizar a logística em suas atividades. O transporte é o deslocamento de bens de um ponto inicial a outro, considerando sempre a integridade da carga, e também, respeitando sempre os prazos acordados. O transporte tem importância fundamental para que os bens cheguem ao seu ponto onde será utilizado, sempre garantindo o melhor desempenho nos investimentos feitos, nos mais diversos agentes econômicos que são incorporados ao longo do processo de transporte.

O transporte, dentro das atividades da logística, segue o mesmo advento de adivinhar e organizar sempre com o menor custo possível. A logística dentro do transporte deve sempre ser o mais preciso possível, tornando sempre as operações mais confiáveis, rápidas, com a melhor distribuição da carga para seu melhor aproveitamento, e sempre viabilizar o uso da carga de retorno.

Mesmo que na empresa se utilize o serviço terceirizado, é sempre essencial fazer um planejamento e uma programação de entregas dos produtos finais, para cumprir os prazos estabelecidos, e ter um controle mais apurado em relação a custos. Para um melhor planejamento de transporte, é necessário considerar alguns fatores, entre eles:

- Estabelecer o peso e o volume do transporte diário, semanal e mensalmente;
- O que deve se transportar de matéria-prima de fornecedores em relação a peso e volume, considerando os dias, as semanas e os meses;
- Definir o modal de transporte que será utilizado pela empresa;
- Após a definição do modal, é necessário definir o tipo de veículo;
- As distâncias que serão percorridas;
- Definir se é necessária a implantação de um entreposto, armazém regional, ou na cidade da empresa;
- É importante também definir a porcentagem o investimento/custos em transportes sobre o faturamento da empresa;

- Definir um programa de computador para ajudar no gerenciamento do transporte e
- Utilizar de documentação para o transporte de cargas. Os documentos que são mais importantes em um transporte são: Nota Fiscal (DANFE), Conhecimentos (Conhecimento de transporte multimodal de cargas, Conhecimento de embarque aéreo – Aéreo (AWB), Conhecimento de embarque ferroviário, Conhecimento de embarque marítimo – B/L, Conhecimento de embarque rodoviário) e Romaneio/Manifesto.

O transporte é o mais importante elemento do custo logístico na maior parte das empresas no mundo. O frete pode absorver até dois terços do gasto logístico e entre 9% e 10% do PIB. A maior parte está associada com a propriedade de automóveis particulares. O transporte de carga é responsável por cerca de 8% do PIB para a economia dos Estados Unidos. Por isso, o responsável pela logística deve ter um bom conhecimento e uma boa experiência na área (BALLOU, 2011).

A simples comparação de economias de nações desenvolvidas para nações em desenvolvimento mostra o papel do transporte no desenvolvimento de um alto nível de atividade na economia. Um sistema de transporte desenvolvido contribui para aumentar a competição no mercado, garante a economia de escala de produção e conseqüentemente reduz o preço dos produtos. Quando não há um sistema de transporte desenvolvido, os produtos que abastecem fábricas limitam-se aos que estão disponíveis na região da mesma. Isso só não acontece caso o custo de produção de determinado produto seja muito baixo em um segundo local de produção, possibilitando um gasto maior com transporte. Do contrário, com a concorrência crescendo cada dia mais, isso acaba não acontecendo. Contudo, se houver uma melhor utilização do serviço de transporte, os custos dos produtos colocados em mercados mais distantes das fábricas podem ser competitivos com os produtos fabricados na região.

O transporte, além de incentivar a concorrência direta, também incentiva a concorrência indireta, pois coloca a disposição do mercado bens que normalmente não estariam disponíveis se o custo do transporte fosse muito alto.

Outro efeito importante para os negócios em relação a custos baixos de transportes é a liberdade gerada para a escolha de uma melhor localização industrial, possibilitando assim usufruir de melhores condições geográficas para a indústria. A redução do preço do transporte está também diretamente ligada com a diminuição dos preços finais dos produtos. Isso ocorre, pois o transporte é um dos componentes de custo que, juntamente com os custos de produção, custos de vendas e outros, irão compor o custo agregado do produto. Quanto mais barato for o

transporte, mais em conta será o custo do produto, que o tornará mais competitivo em relação aos demais concorrentes. Com isso, a indústria se beneficia, e também a sociedade, pois poderão usufruir de produtos de melhor qualidade, com um custo acessível, estabelecendo um melhor padrão de vida.

Quem irá utilizar do transporte, terá uma variedade de serviços a disposição, todos eles sempre relacionados com os 5 modais básicos disponíveis. A variedade é quase infinita: todos os 5 modais podem ser utilizados de forma combinada, podem ser prestados serviços terceirizados por comissariados, associações, sindicatos e agentes. Dentre as infinitas alternativas de transportes, o contratante deve sempre optar pelos modais que se encaixam diretamente com seu produto. Essa tarefa de selecionar o transporte que combina com sua mercadoria não é uma tarefa complicada, mas deve-se levar em consideração os custos do modal utilizado, o tempo médio que será entregue a mercadoria ao destino final, o tempo de trânsito e suas variações que podem ocorrer, além de considerar também sempre as perdas e os danos aos objetos.

O serviço procurado tem que estar disponível e fornecido com frequência ao seu contratante. O custo que o transportador tem são os custos com o próprio transporte, além das taxas de acessórios e também de terminais para serviços que podem ser necessários. Caso o serviço seja contratado por terceiros, o frete para transportar a mercadoria mais taxas adicionais, que podemos considerar como sendo a retirada das cargas em sua origem, entrega no destino final, seguros da mercadoria, preparação e acondicionamento para transporte, compõem o custo total do serviço que será realizado. Para o transporte próprio, os custos que irão compor o serviço são os combustíveis utilizados em toda a operação, mão de obra, manutenção de equipamentos e máquinas, depreciação dos veículos e custos administrativos.

Os custos irão variar bastante de acordo com o modal escolhido. Usar caminhões pode sair mais de quatro vezes do que se transportar utilizando ferrovias. Usar ferrovias pode ser três vezes mais caro do que se utilizarmos dutos ou hidrovias. As comparações de custos para a seleção de serviços devem ser feitas a partir de gastos reais, que irão contemplar o transporte da mercadoria específica, a distância que será percorrida, qualquer manuseio especial que seja necessário com a carga e a direção dos carregamentos.

Para se selecionar o transporte, devemos considerar alguns fatores, como o tempo médio e sua variabilidade. O tempo médio para entrega de um produto é o tempo em que se leva para a mercadoria ir de sua origem até destino final.

Os vários modais existentes variam de capacidade em relação às conexões diretas entre origens e destinos, como por exemplo, as cargas aquaviárias movimentam-se entre os

portos, enquanto as cargas aéreas movimentam-se entre os aeroportos. Mas, para se levantar o tempo total de entrega de uma mercadoria, devemos considerar apenas não só seus modais, mais também todo o tempo em que se leva um produto para ser entregue de porta a porta, ou seja, da porta da indústria em que é fabricado, até a porta do cliente. Ainda que a maior parte de uma mercadoria seja feita por trens, a coleta e a distribuição dessa mercadoria serão feitas por caminhões, pois geralmente não existem conexões que levem a mercadoria diretamente do vendedor até seu comprador.

A variabilidade irá corresponder às diferenças encontradas entre os carregamentos e isso ocorre em todos os modais. Todos os transportes efetuados de uma mesma origem até seu mesmo destino sempre acabam variando em relação a sua duração, devido a problemas climáticos, trânsitos congestionados em grandes centros, ou ocasionados por incidentes no trajeto e número de paradas. Ainda em relação às variações, os modais podem ser classificados nos tempos médios de entrega, ou seja, o transporte ferroviário tem maior variabilidade no tempo, enquanto o aéreo o menor e o transporte rodoviário fica entre esses dois modais na questão do tempo médio.

As transportadoras irão variar na sua competência em proteger cargas contra perdas e danos. Por isso, devemos considerar esses parâmetros para efetuar a escolha de um transportador. Algumas perdas podem ser consideradas ainda mais graves, como no caso de bens transportados que estão indo para recompensar os estoques de clientes ou até mesmo para consumo direto. Entregas retardadas ou mercadorias em más condições resultam em transtornos para o cliente, ou mesmo eleva os custos de estoques, pois haverá uma maior quantidade de faltas ou até pedidos extras, para suprir quando as reposições que estão programadas de forma antecipada não são recebidas como planejado inicialmente. Mas, em alguns casos, o responsável pela quebra ou dano não é o transportador. Em algumas vezes, o próprio varejista atua de má fé e utiliza mercadorias avariadas como esquemas de vendas.

Conforme Sunil Chopra e Peter Meindl (2003), o transporte significa o deslocamento que o produto faz de um ponto a outro, partindo do início da cadeia de suprimentos até seu cliente final. É de fundamental importância para toda a cadeia o transporte, pois geralmente os produtos que são fabricados não são consumidos em um mesmo local.

Para que ocorra o transporte, devem existir 2 tipos de participantes entre as interações: o embarcador, que é aquele que necessita do serviço prestado, entre os dois pontos participantes da interação, e o transportador, que é aquele que movimenta ou transporta o produto para seu cliente, até o destino final.

O transportador tem como alvo determinar políticas em suas operações que visarão intensificar o retorno sobre seus investimentos realizados. Transportadoras que realizam seus serviços por trens, navios, caminhões, devem levar em consideração alguns custos para determinar a formação de seus preços e de suas operações: custo relacionado ao veículo é o gasto adquirido por se efetuar uma compra ou um aluguel do veículo que será utilizado para o transporte de mercadorias. Esse custo é assumido com o veículo em funcionamento ou não, e ele é considerado um custo fixo para decisões em curto prazo que será tomado pelo transportador. Os custos ligados aos veículos, sendo alugados ou não, estão diretamente ligados com a quantidade de veículos. Custos operacionais fixo são os que incluem gastos com mão de obra e terminais, independente dos veículos serem alugados ou não. Geralmente, o custo operacional fixo é proporcional ao tamanho das instalações que a transportadora utiliza para realização de suas operações.

Custo relacionado à viagem obtido sempre que o veículo inicia sua viagem e nisso se inclui o preço da mão de obra e também do combustível que será utilizado. Esse custo depende da distância e duração de toda a viagem, mas ele é independente da quantidade que será transportada. Esse custo é considerado variável, pois variam de acordo com as decisões tomadas que irão influenciar na distância percorrida e no tempo que a viagem levará. Custo indireto está associado com o planejamento e elaboração de um cronograma a ser seguido por uma rede de transporte, assim como investimentos em tecnologias em sistemas computadorizados. O custo indireto está associado com transportadoras que investem em softwares de roteirização, permitindo que seja efetuado um planejamento visando melhores rotas de entregas.

A maioria dos custos das transportadoras não depende da quantidade que está sendo carregada no avião, trem ou navio, e sim de sua utilização, que acaba sendo afetada pela programação dos veículos e por suas rotas.

As decisões tomadas pelo embarcador incluem o projeto de transporte em que deseja utilizar para sua carga, os meios de transporte que vão ser utilizados e a definição de um meio específico que será responsável por entregar cada despacho ao cliente.

O objetivo do embarcador é escolher uma opção que entregue sua mercadoria no menor custo possível ao cliente, atendendo sempre as solicitações dos clientes dentro dos prazos, e com a responsabilidade proposta. Para tomar as decisões corretas, o embarcador deve levar em conta alguns custos:

- Custo de Transporte, que é a valor pago as transportadoras para que suas mercadorias sejam recolhidas e entregues até seu destino final. Esse custo é

totalmente ligado aos preços oferecidos pelos prestadores, são ligados também aos tipos de transporte escolhidos pelo embarcador, ou seja, transportes mais rápidos são mais caros, enquanto mais lentos serão mais baratos. Esses custos são considerados variáveis.

- Custo de Estoque está relacionado com o custo de manutenção do estoque adquirido pelo embarcador. Esse custo é considerado fixo para decisões de curto prazo, e variáveis quando o embarcador está planejando a cadeia de transporte ou planejando suas políticas sobre as operações que serão realizadas.
- Custo de Instalação, que são os custos gerados pelas várias instalações que incorporam toda a cadeia de suprimentos do embarcador. São custos considerados fixos quando as decisões são relacionadas ao transporte e variáveis quando as decisões são tomadas em relações a projetos logísticos.
- Custo de Processamento, que são os custos das operações de carregamento e descarregamento das ordens, e também outros gastos com operações relacionadas ao transporte. Esses custos são considerados variáveis para todas as decisões de transporte.
- Custo do Nível de Serviço, que são os custos adquiridos pela insuficiência em atender com os acordos fechados. Essa insuficiência pode ser relacionada aos acordos fechados com os transportadores que não são cumpridos por eles, e até na insatisfação do cliente que está esperando para receber a mercadoria.

O embarcador deve fazer um embate entre todos os esses custos descritos ao se decidir sobre qual transporte será utilizado, e qual transportador será contratado. As escolhas do embarcador também são influentes por ele possuir uma responsabilidade que pretende oferecer junto ao seu produto para o cliente.

2.2 O Transporte Multimodal

Para Adriana Pereira (2007), o século 21, sendo considerado o século da globalização mundial, será reformulado com suas atividades voltadas para o transporte de cargas por meio da multimodalidade, principalmente pelo foco necessário nas cadeias de abastecimento e suprimentos das empresas. Todos os modais de transporte (rodoviário, ferroviário, marítimo, aéreo, etc.) vêm conhecendo uma evolução significativa de tempos para cá, mas ainda existe uma estrutura que não permite seu total desenvolvimento. Com a

competitividade e crescimento mundial, muitos entraves para a multimodalidade estão sendo derrubados, não só no Brasil, como no mundo todo.

Ainda conforme Adriana Pereira (2007, p. 9):

A multimodalidade tem sido dirigida quase que essencialmente por 4 grandes premissas: Hiper-competição das cadeias de suprimento de um mercado global; Necessidade de confiabilidade e flexibilidade respondendo as constantes mudanças de requerimento dos usuários (embarcadores) com coordenação entre equipamentos e frequências dos vários modais; Conhecimento das opções e alternativas atuais e futuras de operações multimodais, tanto quanto a potencialidade associada as tecnologias de informação e comunicação e as mudanças a elas associadas; Restrições na coordenação da capacidade da infraestrutura, incluindo as regras sejam elas a legislação ou prática de mercado, tanto quanto a melhor gestão da infraestrutura existente e largo conhecimento dos futuros investimentos em novas infraestruturas.

De acordo com Sunil Chopra e Peter Meindl (2003), o transporte multimodal é o uso de mais de um meio de transporte com o objetivo de levar a mercadoria até seu destino final. Existem nesse meio diversas combinações possíveis, sendo que em sua maioria é utilizada a rodo-ferroviária.

O transporte multimodal cresceu consideravelmente após a expansão do uso de contêineres para transporte de mercadorias de um meio para o outro, onde seu uso facilita o transporte, principalmente o transporte multimodal. Transportes de contêineres quase sempre utilizam combinações de multimodalidade, como rodo-hidro-ferroviárias, definitivamente para fretes internacionais. Para o comércio internacional, o transporte multimodal é muitas vezes a única ferramenta, pois na maioria dos casos as indústrias e seus compradores não estão localizados próximos aos portos de origem e destino. Conforme houve um aumento na quantidade de contêineres carregados, cresceu-se também a combinação multimodal entre rodo-hidro-ferroviário.

Em 1996, o transporte multimodal correspondeu a 16% das receitas relacionadas ao transporte ferroviário (dados Distribution 1997). O transporte em terra, por meio do multimodal rodo-ferroviário oferece um custo/benefício melhor do que uma carga em um único método de transporte, como somente rodoviário, ou somente ferroviário. O transporte multimodal consegue combinar meios diferentes de transportes com o objetivo de criar uma melhor relação de preço/serviço que não é possível ser oferecida por apenas um único meio de transporte. Além disso, é interessante para os donos de cargas que negociam com apenas uma empresa representando todos os outros donos de cargas, que juntos, irão oferecer um transporte multimodal.

As questões-chave nesse método de transporte envolvem a troca de informações para facilitar as movimentações das cargas entre os diferentes meios, pois essas operações muitas vezes podem ocasionar atrasos, prejudicando principalmente o tempo de entrega da mercadoria.

Bruno Paoleschi (2011) cita que o transporte multimodal é realizado por um transportador que irá organizar e assumir inteiramente a responsabilidade pelo transporte “porta a porta”. A mercadoria será acompanhada por um único documento, o Conhecimento de Transporte Multimodal de Cargas (CTMC). Dessa forma, toda responsabilidade das operações realizadas pelo transportador são de responsabilidade do próprio, onde o mesmo irá administrar e coordenar todo o processo, desde o embarcador, até o importador.

O transporte multimodal de cargas é aquele que acordado por um único contrato, que utilizará duas ou mais modalidades de transportes, iniciando-o em sua origem até seu destino final e é realizado sob a total responsabilidade de um operador de transporte multimodal (OTM).

O acordo de transporte multimodal é evidenciado no Conhecimento de Transporte Multimodal de Cargas (CTMC), onde será descrito toda a operação, desde o recebimento da carga até sua entrega no destino final, podendo ser negociadas ou não negociadas, variando pela forma solicitada pelo expedidor da mercadoria.

A responsabilidade pela execução de todo o contrato fica a cargo do operador de transporte multimodal (OTM). Todos os prejuízos ocasionados durante o transporte ou armazenagem, desde perdas, roubos, danos, avarias, são de responsabilidade do mesmo, assim como a responsabilidade por atrasos nas entregas, caso haja prazos estipulados no contrato. Além do transporte em si, o OTM tem o compromisso de coletar a mercadoria, carregar as mercadorias, descarregar as mercadorias, movimentar, armazenar e entregar no destino, desde que as operações estejam de acordo com o contrato fechado entre cliente e operador multimodal.

O operador de transporte multimodal é uma pessoa jurídica, contratada para a prática do transporte de cargas por multimodalidade, da origem até seu destino, por condições próprias ou pela contratação terceira para a realização do serviço. Dessa forma, verificamos que o OTM pode ou não ser um transportador.

Para que o OTM possa realizar suas operações de forma legal perante a lei, é necessário que o mesmo tenha uma habilitação e registro junto a Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT). Caso o mesmo deseje também atuar de forma internacional,

deve-se obter também uma licença da Receita Federal. Um prazo estimado para a concessão dessas habilitações é de dez anos.

Segundo Ballou (2011), uma das características mais importantes do serviço integrado (multimodal) é a troca livre de equipamentos, entre os diversos tipos de modais disponíveis para utilização. Ainda segundo ele, qualquer carga carregada por um caminhão pode ser embarcada em um avião, num trem, e também por um navio. Geralmente, a integração de todo serviço modal é de responsabilidade pelas transportadoras que são associadas individualmente. Dessa forma, a transportadora contratada para transportar por determinado modal será responsável pela carga na sua operação. Assim, os custos e os desempenhos são algumas das características do operador que irá prestar aquele determinado serviço.

Ainda de acordo com Ballou (2011):

Existem dez combinações de serviço integrado: (1) ferro-rodoviário, (2) ferro-hidroviário, (3) ferro-aeroviário, (4) ferro-dutoviário, (5) rodo-aéreo, (6) rodo-hidroviário, (7) rodo-dutoviário, (8) hidro-dutoviário, (9) hidro-aéreo e (10) aero-dutoviário. Nem todas estas combinações mostram-se práticas. Mesmo algumas daquelas que são viáveis ganharam pouca aceitação. A alternativa de equipamento mais popular é o contêiner, empregado em muitas das combinações multimodais.

2.3 Os Modais Utilizados

Mendonça e Keedi (1997) citam que os tipos de modais que formam o agrupamento terrestre são o ferroviário e o rodoviário; já o agrupamento que formam o marítimo é formado pelos meios marítimos, lacustres e fluviais, e ainda temos o dutoviário e aéreo.

Para que a escolha do modal seja feita de forma correta, é necessário conhecer a fundo cada modal e suas características, desde vantagens e desvantagens, modais que se encaixam em determinada região, tipo de carga que será transportada. Para o comércio exterior, onde a mercadoria percorrerá maiores distâncias entre o embarcador e o cliente, haverá uma participação de meios de transportes internos. Para esse tipo de trabalho, deve-se levar em consideração não apenas o preço do frete em si, mas também é necessário considerar as características de cada modal e as que mais se adaptam com o serviço que será necessário.

2.3.1 O Transporte Marítimo

De acordo com a Política de Infraestrutura Brasileira (PPA, 2012-2015), o transporte marítimo é aquele realizado via mares abertos, transportando desde mercadorias até

passageiros, sendo o modal responsável por 94,4% do volume das exportações brasileiras em 2010. Existem atualmente 34 portos sob-responsabilidade da Secretaria Estadual dos Portos (SEP), dos quais 16 se encontram concedidos ou com operação autorizada para os estados ou municípios, e os outros 18 são administrados pelas Companhias Docas, que tem como principal acionista a União e são ligadas diretamente a SEP. Na Figura 1 encontra-se a distribuição dos principais portos ao longo da costa brasileira, e na Tabela 1 os portos marítimos brasileiros divididos por regiões.

Foi definido por Mendonça e Keedi (1997) que o transporte marítimo é aquele feito por navios de grande porte, a motor, nos mares e oceanos. Esse meio de transporte é o mais utilizado para movimentação de cargas no comércio exterior. Existem nos dias atuais vários tipos de navios, que se encaixam para os vários tipos de cargas existentes no mercado. Temos por exemplo navios de cargas para contêineres, de carga geral, navios roll-on roll-off para transportes de carros, caminhões, máquinas, navios graneleiros, navios tanque, navios de carga geral, navios convencionais.

O transporte marítimo é internacionalmente controlado pela International Maritime Organization (IMO), ou em português, Organização Marítima Internacional. Esse órgão é ligado diretamente a Organização das Nações Unidas (ONU), e sua função é promover a segurança nos mares e oceanos, e também se tomar medidas preventivas contra poluições e desastres ambientais que podem ser ocasionados pelos navios.

Os navios são operados pelos armadores, que no caso é uma pessoa jurídica que é registrada sob a finalidade de realizar o transporte marítimo por rotas estabelecidas, ou então se oferece para transportar todos os tipos de cargas de um porto até outro. O armador nem sempre é o dono dos navios que está operando ou de todos eles. O armador pode alugar navios de outras empresas para compor sua frota. Assim que a carga for embarcada em seu navio, toda carga é de responsabilidade do mesmo, respondendo judicialmente por todos os problemas que poderão ocorrer a partir do momento em que o mesmo recebe a carga do embarcador. Para toda carga, o armador deve fornecer ao embarcador o Conhecimento de Embarque (Bill Of Lading (BL)), que será o documento que comprovará que aquela carga embarcada é de propriedade do embarcador, informando o destino e para quem essa mercadoria será destinada. O BL, geralmente é emitido e assinado pelo armador, ou então pelo agente marítimo.

O Agente Marítimo é a empresa que representa o armador no país, nas regiões ou nos portos onde o mesmo tem ou não instalações. Ele é responsável por todas as burocracias administrativas que envolvem a chegada do navio e o tempo que o mesmo permanecerá

atracado no porto, desde reparos, janelas de atracações, pilotagem, contratação de reboques. O Agente Marítimo fará toda a ligação entre embarcador/armador/cliente. Geralmente, não é realizado o contato entre o comerciante com o armador de forma direta, pois essa função é exercida pelo agente.

Como vantagens para o transporte marítimo, podemos citar que o mesmo é competitivo para os produtos que possuem baixo custo de tonelada por quilômetro transportado, ou seja, o transporte para longas distâncias acaba se tornando barato, esse tipo de transporte permite a movimentação de qualquer tipo de carga, ele possui uma maior capacidade de carga que os demais transportes, e conseqüentemente, menor custo de transporte.

Em relação às desvantagens apresentadas por esse modal, podemos citar a baixa velocidade que o navio percorre, a disponibilidade de espaço para os navios são limitadas. É necessário um melhor acondicionamento em embalagens, para evitar qualquer tipo de dano à mercadoria, é necessário que haja um transbordo em portos, geralmente os centros de produção não são nos portos, e isso gera uma distância entre a linha de produção do produto e o terminal em que o navio atracará, e devido aos problemas portuários, como congestionamentos de navios, infraestrutura precária, há pouca flexibilidade nos seus serviços, existe a necessidade de portos/alfândegas para seu funcionamento. No Brasil, a falta de dragagem e a infraestrutura acabam sendo um entrave para alavancar ainda mais o transporte marítimo.

Figura 1 – Mapa dos Principais Portos Brasileiros



Fonte: Banco de Informações e Mapas de Transporte (BIT) 2014.

Tabela 1 – Os Portos Marítimos do Brasil

Região Sul
Porto de Antonina (Paraná)
Porto de Paranaguá (Paraná)
Porto de São Francisco do Sul (Santa Catarina)
Porto de Itajaí (Santa Catarina)
Porto Pesqueiro de Laguna (Santa Catarina)
Porto de Imbituba (Santa Catarina)
Porto de Pelotas (Rio Grande do Sul)
Porto de Rio Grande (Rio Grande do Sul)

Região Norte

Porto de Macapá (Amapá)
 Porto de Manaus (Amazonas)
 Porto de Belém (Pará)
 Porto de Vila do Conde (Pará)
 Porto de Itaqui (Maranhão)

Região Sudeste

Porto de Vitória (Espírito Santo)
 Porto de Barra do Riacho (Espírito Santo)
 Porto do Forno (Rio de Janeiro)
 Porto de Itaguaí (Rio de Janeiro)
 Porto de Niterói (Rio de Janeiro)
 Porto do Rio de Janeiro (Rio de Janeiro)
 Porto de Angra dos Reis (Rio de Janeiro)
 Antigo Porto de Sepetiba, agora Porto de Itaguaí (Rio de Janeiro)
 Porto de Santos (São Paulo)
 Porto de São Sebastião (São Paulo)

Região Nordeste

Porto do Mucuripe ou Porto de Fortaleza (Ceará)
 Terminal de Pecém (Ceará)
 Porto de Areia Branca (Rio Grande do Norte)
 Porto de Natal (Rio Grande do Norte)
 Porto de Jaraguá ou Porto de Maceió (Alagoas)
 Porto de Cabedelo (Paraíba)
 Porto de Recife (Pernambuco)
 Porto de Aratu (Bahia)
 Porto de Ilhéus (Bahia)
 Porto de Salvador (Bahia)

Fonte: Banco de Informações e Mapas de Transporte (BIT) 2014.

2.3.2 O Transporte Ferroviário

Segundo a Política de Infraestrutura Brasileira (PPA, 2012-2015), esse transporte é realizado sobre linhas férreas para transporte de pessoas e mercadorias. Geralmente, as mercadorias que são transportadas por ferrovias possuem baixo valor agregado, como por exemplo, derivados de petróleo, produtos agrícolas, carvão, fertilizantes, minérios de ferro, etc. A característica que se deve levar em consideração no transporte ferroviário é a distância

entre os trilhos da ferrovia, conhecido também como bitola. Atualmente no Brasil, existem 3 tipos de bitola: larga, com 1,60 metros, métrica, com 1,00 metros, e a mista. Observamos na Tabela 2 a produção da ferrovia no Brasil, ou seja, quais os itens são transportados e suas quantidades, levantamento realizado entre os anos de 2010 e 2012, e na Tabela 3, são informadas as principais ferrovias brasileiras, e cada produto que nela é transportado.

Esse tipo de transporte é essencial para o desenvolvimento logístico e para uma maior ligação de todo o território nacional. A principal característica desse modal é a capacidade elevada de cargas. Além de transportar um grande volume de cargas, o transporte ferroviário tem como destaque a eficiência energética, se comparado com o transporte rodoviário. Um país, com a dimensão territorial como a nossa, além dos grandes volumes de cargas agrícolas e minerais, é imprescindível a utilização desse modal, e também é necessário sempre investimentos para melhorias no setor. Na Figura 2 temos a representação do mapa ferroviário regional brasileiro. Podemos visualizar através da Figura 3 o tempo de reposição dos componentes ferroviários no Brasil. A partir da análise dessa figura, podemos notar que a troca e manutenção de equipamentos ferroviários ainda é lenta no Brasil, não possuindo nenhum levantamento para reposição e melhoria da infraestrutura de terraplanagem e fundação, ou seja, muitos dos trens, percorrem trilhos com a infraestrutura realizada a mais de décadas, o que gera riscos para o equipamento e para as cargas transportadas.

Para Adriana Pereira (2007), entre o final da década de 1980 e o início da década de 1990, o Governo Federal resolveu privatizar a exploração das ferrovias, através do Programa Nacional de Desestatização (PND). Dessa forma, no começo dos anos 90, o modal passou a ser utilizado por poucos clientes, produtos de bens com baixo valor agregado (basicamente minérios, grãos, cimentos, derivados de petróleo, etc). Com o modal sendo pouco utilizado, deixou-se de ser um transporte viável. A partir da concessão da malha ferroviária para empresas privadas, o país viu uma recuperação deste modal, que gerou, nos oito anos seguintes, um aumento de 54% no volume de carga transportada.

Para Ballou (2011), existem duas formas de serviço ferroviário, o transportador privado e o transportador regular. O transportador privado pertence a um usuário particular, que irá utilizar o serviço com exclusividade. Em compensação, o transporte regular irá prestar serviço para qualquer usuário que se interesse pelo mesmo. Em relação aos custos, o modal ferroviário apresenta altos custos fixos em manutenção de terminais, vias férreas, vagões, e equipamentos. Em compensação, seu custo variável é baixo. Embora seu custo seja inferior ao do transporte rodoviário, ele ainda não é expressivamente utilizado no Brasil. Isso se deve pelos problemas apresentados nas ferrovias brasileiras, e também pela falta de investimentos.

Como vantagens apresentadas pelo transporte ferroviário, temos um custo menor para transporte em grandes distâncias, não existem problemas com trânsito e congestionamentos, existem terminais de cargas próximos as fontes de produção e também próximos aos portos. É adequado para produtos de baixo valor agregado e grandes volumes, possibilita que sejam transportados vários tipos de mercadorias de uma só vez, não depende das condições atmosféricas e é eficaz em termos energéticos se comparados ao transporte rodoviário, por exemplo.

Suas desvantagens estão relacionadas aos problemas de não possuírem uma flexibilidade no percurso, não podendo dessa forma realizar alterações de rotas e traçados, existe uma necessidade muito grande de transbordo das cargas, é grande a dependência de outros transportes, não é viável para transporte de mercadorias para pequenas distâncias, os horários são estabelecidos, não sendo flexíveis como no caso dos caminhões, e possuem altos custos fixos, decorrentes de sua operação.

Figura 2 – Mapa Ferroviário Regional Brasileiro



Fonte: Banco de Informações e Mapas de Transporte (BIT) 2014.

Figura 3 – Tempo de Reposição dos Componentes Ferroviários



Fonte: CNT adaptado de Button (2010).

Tabela 2 – Produção Ferroviária de Mercadorias e Subgrupos de Mercadorias (milhões de TKU)

Subgrupo/Mercadoria	2010	2011	2012	Part. Média (%)
Minério de Ferro	204.312	218.014	222.880	73,94%
Soja	13.649	16.382	15.173	5,18%
Milho	10.119	7.743	15.370	3,79%
Indústria Siderúrgica	8.802	8.510	8.249	2,94%
Farelo de Soja	6.934	6.950	5.647	2,25%
Granéis Minerais	6.186	6.712	5.759	2,14%
Combustíveis, Derivados do Petróleo e Álcool	5.742	6.142	6.496	2,11%
Açúcar	5.266	6.415	5.833	2,01%
Adbos e Fertilizantes	3.977	4.246	4.098	1,41%
Carvão/Coque	4.052	3.564	3.622	1,29%
Cimento	2.073	1.945	1.724	0,66%
Container	1.799	1.641	1.769	0,60%
Extração Vegetal e Celulose	1.655	1.721	1.712	0,58%
Indústria Cimenteira e Construção Civil	1.562	1.586	1.551	0,54%
Produção Agrícola (menos açúcar e milho)	1.646	1.523	1.374	0,52%
Carga Geral	155	127	146	0,50%
Não-Containerizada				
Total Geral	277.928	293.220	301.402	100,00%

Fonte: CNT. Dados ANTT – Saff (Sistema de Acompanhamento e Fiscalização Transportes Ferroviários)

Tabela 3 – Principais Ferrovias de Cargas do Brasil

Controladora	Ferrovia	Km	Produtos
Vale	EFVM - Estrada de Ferro Vitória à Minas	905	Minério de ferro, carvão mineral, soja, produtos siderúrgicos e celulose
	EFC - Estrada de Ferro Carajás	892	Minério de ferro, ferro gusa, manganês, cobre e combustíveis derivados do petróleo e soja
	FCA - Ferrovia Centro-Atlântica S/A	8.066	Soja e farelo, calcário siderúrgico, minério de ferro, fosfato, açúcar, milho, e fertilizantes
	FNS - Ferrovia Norte-Sul	420	Soja e farelo, areia, fosfato e cloreto de potássio
Vale, Companhia Siderúrgica Nacional (CSN), Usiminas e Gerdau	MRS - MRS Logística S/A	1.674	Minério de ferro, carvão mineral, produtos siderúrgicos, ferro gusa, cimento e soja
ALL	ALL – América Latina Logística Malha Sul S/A	7.304	Soja e farelo, açúcar, derivados de petróleo e álcool, milho e cimento
	ALL – América Latina Logística Malha Paulista S/A	1.989	Açúcar, cloreto de potássio, adubo, calcário e derivados de petróleo e álcool
	ALL – América Latina Logística Malha Oeste S/A	1.945	Minério de ferro, soja e farelo, açúcar, manganês, derivados de petróleo e álcool
	ALL – América Latina Logística Malha Norte S/A	500	Soja e farelo, milho, óleo vegetal, adubo e combustível
CSN	Transnordestina Logística S/A	4.207	Cimento, derivados de petróleo, alumínio, calcário e coque
Gov. PR	Ferroeste	248	Soja e farelo, milho, contêiner e trigo
FTC	FTC – Ferrovia Tereza Cristina S/A	164	Carvão mineral
Total	-----	28.314	-----

Fonte: Transporte Ferroviário de Cargas no Brasil – IPEA (2010)

2.3.3 O Transporte Rodoviário

Para o Ministério dos Transportes (2014), esse modal é feito sobre rodas, nas vias de rodagem que possuem pavimentação ou não, realizando o transporte de mercadorias e pessoas, sendo que em sua maioria esse transporte é realizado por veículos automotores, sendo eles: carros, caminhões, ônibus, etc. Geralmente possui um preço superior a outros modais, como no caso do ferroviário e hidroviário, acabando sendo utilizado para transporte de mercadorias que possuem alto valor agregado, ou produtos perecíveis, produtos semi-acabados e acabados. Devido ao seu alto custo, não acaba sendo viável para transporte a longas distâncias, o que na maioria das vezes, ocorre no Brasil. Na Figura 4, é possível

observar o Mapa Rodoviário Regional Brasileiro, onde muitas dessas estradas estão em más condições de utilização, e também sem pavimentação de qualidade. O Brasil utiliza esse modal como principal entre os demais, embora que, com os investimentos direcionados a setores portuários, ferroviários, hidroviários, esse modal houve uma diminuição na sua utilização. Seus altos custos também acabam tornando desvantajoso, dependendo do tipo de mercadoria e distância que será percorrido até sua entrega final.

De acordo com João Guilherme Araújo (2010), o espaço nos veículos utilizados pode ser fretado, onde a carga será completa, ou então fracionado, onde serão carregadas frações de sua carga, junto com mercadorias de outros clientes. A partir do transporte fracionado é possível uma diminuição dos custos, pois os mesmos serão divididos entre os clientes que utilizam certas quantidades de frações.

Com a variação das cargas e sua crescente necessidade pelo transporte, foi necessário a adaptação do modal rodoviário para atender seus clientes. Hoje em dia, encontramos variados tipos de veículos para variados transportes de mercadorias. Caminhões que antes tinham apenas dois eixos, hoje em dia já vemos modelos sendo lançados ou adaptados para 4 eixos, existem carretas com 3 eixos, ou um número bem maior, dependendo da mercadoria que se deseja transportar.

Ainda de acordo com João Guilherme Araújo (2010):

O Transporte rodoviário de cargas (TRC) é responsável por mais de 60% do volume de mercadorias movimentadas no Brasil, com o seu custo representando cerca de 6% do Produto Interno Bruto (PIB) do país. Para as empresas, o deslocamento de carga pelas estradas nacionais equivale a mais da metade da sua receita líquida, chegando a mais de 60% da receita na Agroindústria, e entre as indústrias de alimentos (65,5%). Nada mais natural, portanto, que o crescente interesse das companhias por novas soluções logísticas e por um estudo mais aprofundado sobre o setor no Brasil.

Segundo Alban (2002), com a chegada da indústria automobilística no cenário nacional, o modal rodoviário passou a expandir rapidamente, assumindo o posto de modal mais utilizado no Brasil até os dias atuais. Diferentemente dos demais modais que eram administrados e controlados pelo Estado, o rodoviário não sofreu nenhuma crise. Enquanto os outros modais reduziam pouco a pouco as operações, o rodoviário crescia.

Com a grande utilização desse modal e a falta de manutenção e investimentos no setor, em meados dos anos 90 as situações das estradas eram bastante precárias. Na Tabela 4 retrata o estado de conservação do modal rodoviário em 1993.

Tabela 4 – Estado de Conservação do Modal Rodoviário – 1993

ESTADO DE CONSERVAÇÃO	PÉSSIMO	RUIM	REGULAR	BOM	ÓTIMO
Piso	44,0	23,7	16,9	5,3	10,1
Sinalização	9,8	10,4	40,7	15,6	23,5
Engenharia	3,8	6,9	34,6	49,1	5,5
Geral	8,1	28,0	46,7	13,6	3,5

Fonte: Revista CNT – Extraído de Schroeder e Castro (1998).

Para melhorar as condições das estradas e também sua modernização, o Brasil utilizou-se do processo de privatização das rodovias. A privatização das rodovias não deslanchou imediatamente, assim como ocorreu na lei de Modernização dos Portos. O modelo de concessão das rodovias significou uma grande evolução para a situação precária em que se encontravam o modal rodoviário. Ainda assim, a concessão não é a solução de todos os problemas de infraestrutura encontrados por esse modal. Concessões acabam sendo viáveis em rodovias que possuem grande fluxo de veículos. A Tabela 5 faz uma comparação entre a gestão estatal e terceirizada no aspecto do estado geral das rodovias.

Tabela 5 – Estado Geral das Rodovias

ESTADO GERAL	GESTÃO ESTATAL		GESTÃO TERCEIRIZADA	
	KM	%	KM	%
Ótimo	3.723	5,21	5.270	50,20
Bom	10.354	14,49	3.569	33,99
Regular	24.802	34,71	1.261	12,01
Ruim	17.699	24,77	358	3,41
Péssimo	14.869	20,81	40	0,38
TOTAL	71.447	100,00	10.497	100,00

Fonte: Pesquisa CNT

O modal rodoviário possui vantagens como a não necessidade de terminais, como no caso do modal ferroviário e marítimo, é flexível de acordo com o serviço a ser realizado, é flexível quanto ao deslocamento necessário em que o veículo necessitará percorrer, é rápido no transporte de ponto a ponto, apresenta um custo menor com embalagens, é manuseado em

pequenos lotes, tornando-o mais rápido, é possível cobrir quase a totalidade geográfica da região, estado, ou país, é muito competitivo para transportes de pequenas e médias distâncias, é flexível para atender embarques urgentes e sua entrega ocorre diretamente ao cliente final.

Ainda assim, esse modal apresenta algumas desvantagens, pois depende muito da infraestrutura onde será realizado o transporte, a carga transportada é limitada se comparado aos trens e aos navios, depende de regulamentações e leis que variam de estado para estado, é inviável para longas distâncias e acaba atrapalhando o trânsito de veículos em grandes centros.

As Tabelas abaixo (6 e 7) fazem um ranking das 10 melhores e 10 piores rodovias do Brasil.

Tabela 6 – 10 Melhores Rodovias do Brasil

	Rodovia	Trecho
1º	SP-348 (Bandeirantes)	São Paulo – Cordeirópolis
2º	SP-160 (Imigrantes)	São Paulo – São Vicente
3º	SP-070 (Ayrton Senna/Carvalho Pinto)	São Paulo-Taubaté
4º	SP-310 (Washington Luís)	Limeira-São José do Rio Preto
5º	SP-340 (Adhemar de Barros/Dep. Mário Beni/Boanerges N. Lima/Pref. José André de Lima)	Campinas-Mococa
6º	SP-280 (Castello Branco)	São Paulo-Espírito Santo do Turvo
7º	BR-290 (Freeway)	Osório-Porto Alegre-Eldorado do Sul
8º	SP-330 (Anhanguera)	São Paulo – divisa SP/MG
9º	SP-225 (Com. João R. de Barros/Eng.º Paulo N. Romano)	Bauru-Itirapina
10º	BR-040 (Washington Luís)	Rio de Janeiro/Juiz de Fora

Fonte: Revista Quatro Rodas (2013)

Tabela 7 – 10 Piores Rodovias do Brasil

	Rodovia	Trecho
1º	BR-452	Itumbiara-Rio Verde
2º	PI-140	Floriano-divisa PI/BA
3º	BR-116	Pacajus-divisa CE/PE
4º	BR-235	Trevo de Pau-a-Pique-Remanso-divisa BA/PI
5º	BA-052	Xique-Xique-Trevo de Tapiramutá
6º	BR-174	Presidente Figueiredo-Caracaraí
7º	BR-349	Sta. Maria da Vitória-Bom Jesus da Lapa
8º	BR-030/BA-262	Caetité-Brumado-Vitória da Conquista
9º	BR-230	Carolina-Balsas
10º	BR-265	Trevo da BR-383-Lavras-S. Sebastião da Vitória

Fonte: Revista Quatro Rodas (2013)

Analisando as tabelas acima, fica fácil notar que as melhores rodovias brasileiras se encontram no Estado de São Paulo, sendo a maioria delas de responsabilidade do próprio estado e, também em sua maioria, privatizadas. Já as piores rodovias, em sua maioria, são de responsabilidade do Governo Federal, apenas algumas são exceções e são de responsabilidade de seus estados. Com essa observação, vemos o descaso do Governo Federal na preocupação em administrar as rodovias brasileiras. Isso é um retrocesso para questões logísticas, principalmente em relação aos custos com fretes terrestres. A modo de comparação, podemos levantar uma hipótese: quais as chances de um mesmo caminhão quebrar em uma rodovia do Estado de São Paulo e quais as chances em uma dessas rodovias classificadas entre as 10 piores? Isso prejudica o cliente, pois o mesmo terá de pagar um valor acima da média para realizar seu transporte nesse trecho, prejudicando o transportador, pois fica menos competitivo nessa região e correndo mais riscos de seu equipamento sofrer avarias e danos.

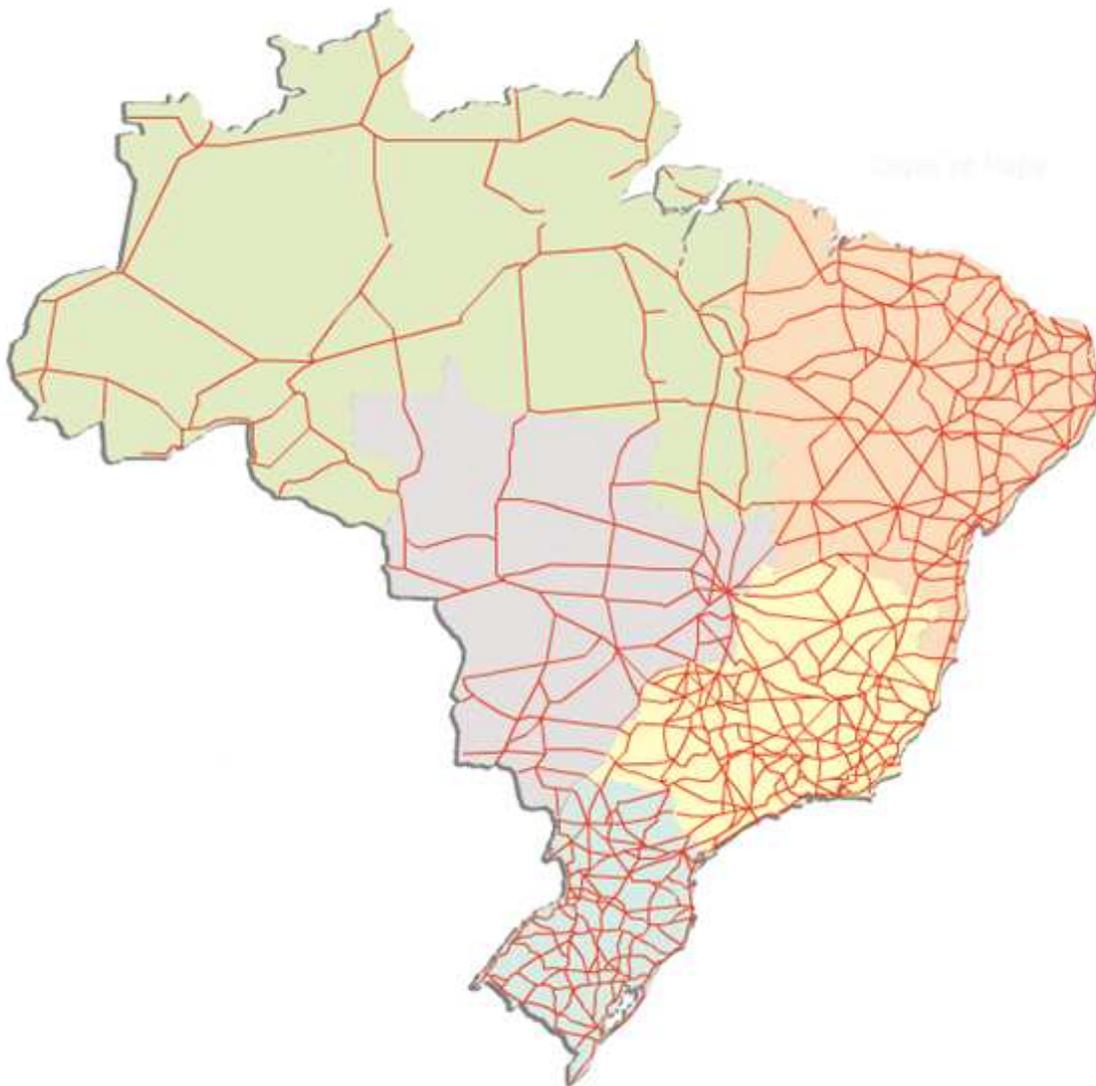
Segundo Ludmar Rodrigues Coelho (2010):

O Brasil possui entre Municipais, Estaduais e Federais 1.751.872 km de rodovias pavimentadas e não pavimentadas. Desse total 14,4% são de rodovias estaduais, 78,8% são de rodovias municipais e 6,7% são de estradas federais. Nesse total estão inclusos 141.000 km de vias inacabadas e em construção. As estradas não pavimentadas são a maioria, sendo 88,8% de estradas de chão, contra apenas 11,1% de rodovias pavimentadas, ou seja, somente 196.093 km de rodovias asfaltadas. A termo de comparação com os países que compõem o BRIC, que são Brasil, Rússia, Índia e China, todos com área territorial equivalentes, enquanto nosso país possui algo em torno de 200.000 km de estradas asfaltadas, a Rússia tem mais de 600.000 km e a Índia e a China possuem cada uma, algo em torno de 1,5 milhão de km asfaltados.

Por causa destas distorções que o frete pago pelo brasileiro é caro, o que encarece todos os artigos transportados pelas rodovias, a começar pelo mais básico que é a alimentação. Com a transferência das rodovias para o setor privado, cresce o número de pedágios, e o conseqüente aumento no valor das tarifas. Mas por outro lado, as condições de segurança, sinalização e estado do piso de rodagem são superiores à média nacional e de outras rodovias que não dispõem do sistema de pedágios.

Pelo baixo número de estradas federais, as mesmas deveriam servir de exemplo para estados e municípios, mas o que se vê, é o contrário, onde as estradas estaduais e municipais, mesmo as de chão batido, em muitos lugares são melhores e bem mais cuidadas que as federais que cortam os estados e os municípios.

Figura 4 – Mapa Rodoviário Regional Brasileiro



CAPÍTULO 3 – ESTUDO DE CASO

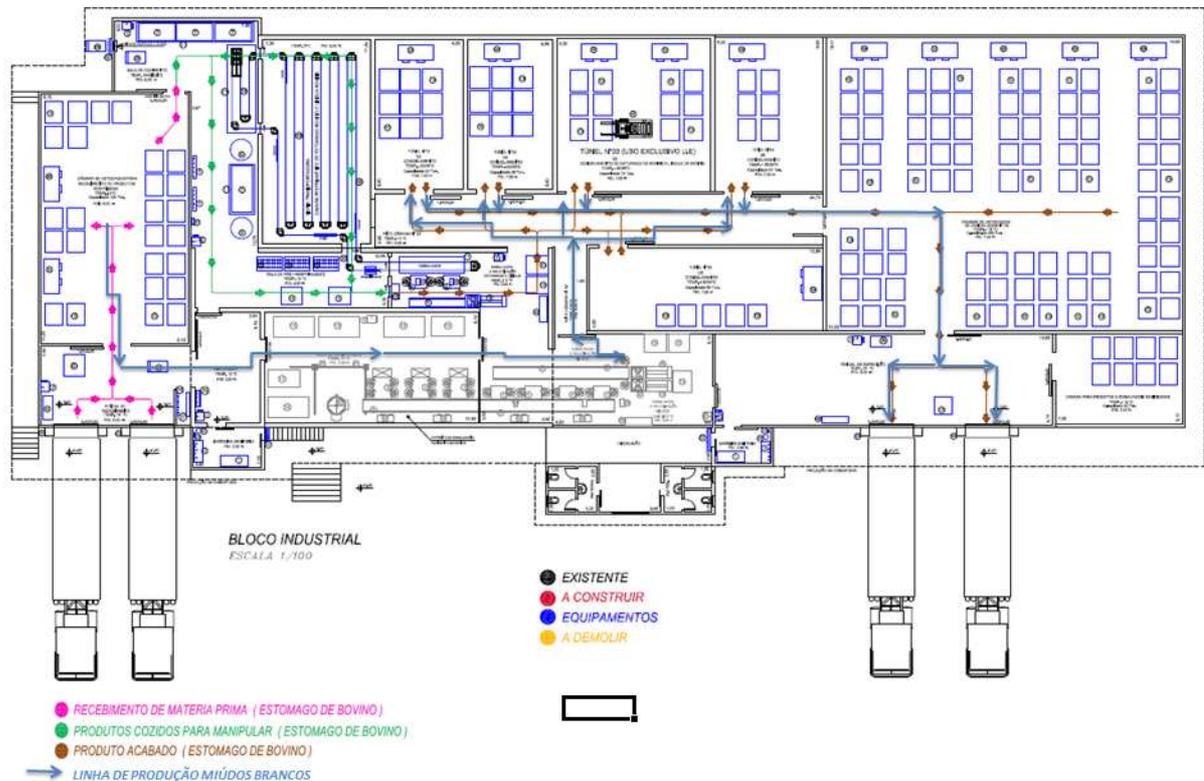
3.1 Histórico da Empresa

O estudo de caso sobre a viabilização do transporte multimodal foi feito dentro de uma empresa no ramo alimentício da região, localizada em Quintana/SP, que trabalha com exportação de miúdos bovinos e suínos, a partir da industrialização e processamento em sua planta. Essa empresa é uma das maiores no setor de miudezas, sendo que é a única em território nacional que possui atualmente uma planta própria para industrialização. Ela iniciou suas atividades em 1999 em um escritório localizado em São José do Rio Preto/SP. No ano seguinte após seu início, fechou uma parceria com chineses, garantindo assim a exportação de sua produção para o território chinês.

Devido à crescente demanda e também a necessidade de evolução, em 2004 foi inaugurada a indústria, responsável por todo o processamento, armazenamento e expedição dos produtos. Com a crescente demanda do mercado, viu-se uma necessidade de expansão de sua unidade de industrialização. Em 2011, essa ampliação foi concretizada, duplicando a capacidade de processamento e de armazenamento, permitindo que a empresa seja ainda mais eficaz na sua participação no mercado nacional.

O processo produtivo da empresa se inicia com o recebimento da matéria prima, que é adquirida de frigoríficos que não possuem habilitação para exportação e frigoríficos que não processam esses produtos. No descarregamento, os produtos são separados entre miúdos brancos e miúdos cozidos, e estocados na câmara de recebimento. A partir daí, os produtos serão enviados as suas respectivas linhas de produção (uma linha para produtos cozidos e outra para brancos). Após a industrialização, são embalados, pesados, etiquetados, e enviados para os túneis de congelamento, onde aguardarão o carregamento. O fluxo da matéria prima, produção, estocagem e carregamento da empresa se encontram na Figura 5.

Figura 5 – Fluxo de Recebimento de Matéria Prima, Produção, Estocagem e Carregamento da empresa



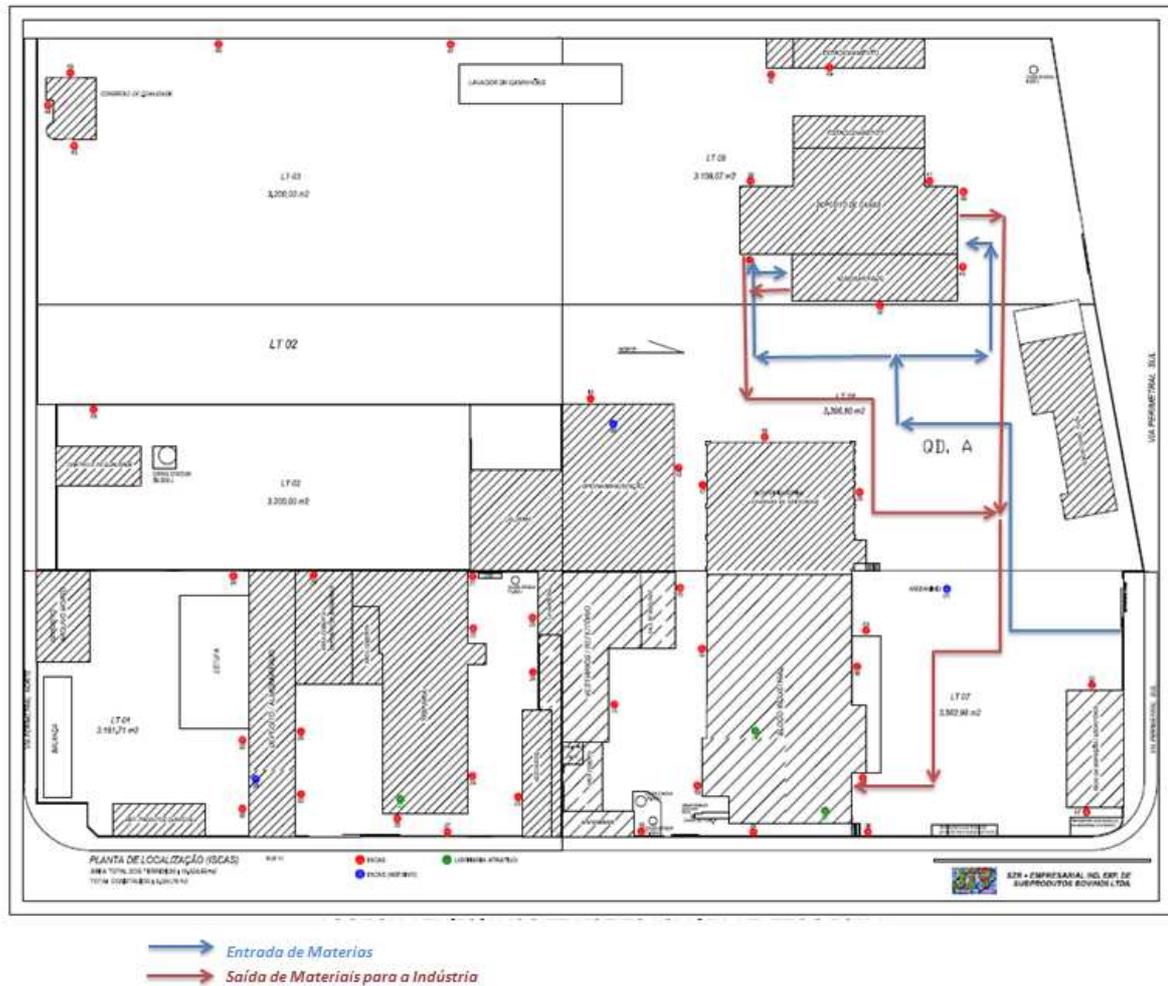
Fonte: Arquivo Interno 2014

Os insumos de produção são divididos em 3 recebimentos:

- Recebimento de peças de reposição, direcionadas ao almoxarifado da empresa;
- Recebimento de embalagens primárias, direcionados ao barracão de embalagens primárias e
- Recebimento de embalagens secundárias, direcionadas ao barracão de embalagens secundárias.

Cada insumo é enviado diretamente ao seu respectivo setor e conferido pelo almoxarife. Esse direcionamento evita com que sejam estocados em setores diferentes e facilita o abastecimento da indústria, que ocorre conforme necessidade. O fluxo de insumos está ilustrado na Figura 6.

Figura 6 – Fluxo de Insumos da empresa



Fonte: Arquivo Interno 2014

Atualmente, a empresa trabalha com exportações para várias partes do mundo, como China, Ucrânia, República Democrática do Congo, Costa do Marfim, Gabão, Moldávia, entre outras. Essas exportações são realizadas utilizando dois modais: o rodoviário e o marítimo.

O rodoviário é feito a partir do momento em que é informado ao transportador à programação de carregamentos e a data. Nessa informação, consta também o booking (código correspondente à reserva de espaço e de contêiner feita para o determinado navio), o Armador que será utilizado, a temperatura que o contêiner deve vir configurado (a temperatura já é informada no fechamento do booking), terminal de retirada do contêiner vazio e terminal de entrega da unidade cheia, e também a qual navio corresponderá àqueles contêineres daquele booking.

Em relação ao transporte marítimo, todos os fretes são fechados diretamente com os Armadores, visando sempre o melhor custo x benefício para empresa, e também para o cliente

final que comprou a mercadoria. Além disso, a justificativa para negociar diretamente com os Armadores é pela facilidade na negociação de valores, pelo bom relacionamento conseguido durante anos de conversas, e também pela resposta rápida que se encontra ao negociar diretamente da empresa que detém a propriedade sobre aqueles contêineres, diferentemente que a negociação feita com Agenciadores de Cargas, que trabalham como uma espécie de intermediário nas negociações. Para evitar esse intermédio, a empresa opta pela negociação direta.

3.2 Processo de Exportação da Empresa

O processo de exportação da empresa se inicia com o setor de Vendas, juntamente com o de Compras e também com o Planejamento e Controle da Produção (PCP). Nesse momento, é realizado um levantamento sobre quais produtos e as quantidades que estarão chegando dentro do mês e as datas das chegadas (informação passada pelo setor de Compras), e o PCP, a partir de seu planejamento, informa o que já está disponível no estoque e também o que deve ser produzido para cumprir os contratos em aberto, e o que será produzido para ser negociado pelo setor de Vendas. A partir desse momento, o pessoal do setor Vendas tem a informação necessária sobre quais produtos podem ser negociados, os prazos para expedição dos pedidos, as datas disponibilizadas para que sejam realizados os carregamentos. Com o levantamento dessas informações, é enviado um BID PRICE (Preços de Ofertas) para todos os clientes em potencial que já compraram ou tem interesse em adquirir aqueles produtos. Após o envio do BID PRICE, os eventuais interessados voltam com suas contra ofertas, e a negociação se estende até que se chegue a um consenso de preço.

Finalizada a negociação entre o setor de Vendas e o cliente, é emitida uma Proforma Invoice (documento que concretiza a negociação). Esse documento é enviado em seguida para o cliente, e nele irão constar os dados do comprador, os dados do vendedor, a lista de produtos, as quantidades negociadas, os preços negociados, formas de pagamento, datas para cumprimento desse contrato e a quantidade de contêineres que carregará todo o acordo realizado. A empresa trabalha com 30% de pré-pagamento, ou seja, antes de iniciar os carregamentos para o cliente, é necessário que o mesmo mande essa quantia de adiantamento correspondente ao valor total do contrato. Esse adiantamento é considerado o sinal verde de que o contrato está válido e que está liberado o início dos embarques. Além disso, esse montante é utilizado pela empresa também para adiantar compras de matérias primas para o contrato que está se iniciando e para cobrir despesas com os primeiros carregamentos.

Nesse meio tempo, a logística de exportação já entrou em contato com os Armadores e efetuou o fechamento dos bookings para todo o mês, considerando uma média diária de carregamentos que o PCP informou.

Com as reservas feitas, a logística de exportação e o PCP conversarão diariamente, onde serão repassadas as necessidades de carregamentos, considerando dois dias de antecedência ao carregamento. Esse período de dois dias é necessário para que a logística organize com o transportador a retirada do contêiner. A logística despachará um email para o transportador solicitando os carregamentos. O transportador entrará em contato com o Armador, solicitando a autorização para retirada dos equipamentos para determinada data. Por sua vez, o Armador retornará para o transportador autorizando a retirada da unidade vazia. Após essa autorização do Armador, a transportadora ainda deverá entrar em contato com o terminal onde o equipamento vazio se encontra, agendando o horário e a data para retirada do contêiner. O terminal retornará com a minuta de agendamento.

Além da comodidade em se utilizar o porto de Santos para exportação, obteve-se com o passar dos anos uma ótima parceria com os transportadores de cargas, e também com o Despachante Aduaneiro. Nesse momento, são utilizadas quatro transportadoras: Ilog Logística, Transmartyna Transportes, FH Transportes e LCM Transportes, com frete de R\$ 4.000,00 para retirada do contêiner vazio em Santos, estufagem em Quintana, e retorno para Santos. Para efetuar a liberação de mercadorias, o Despachante Aduaneiro responsável pelo desembarço na Receita Federal/Alfândega e no Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA) é a Caribbean Express, que possui matriz em São José do Rio Preto, e possui em Santos uma base para efetuar as liberações e os tramites das exportações.

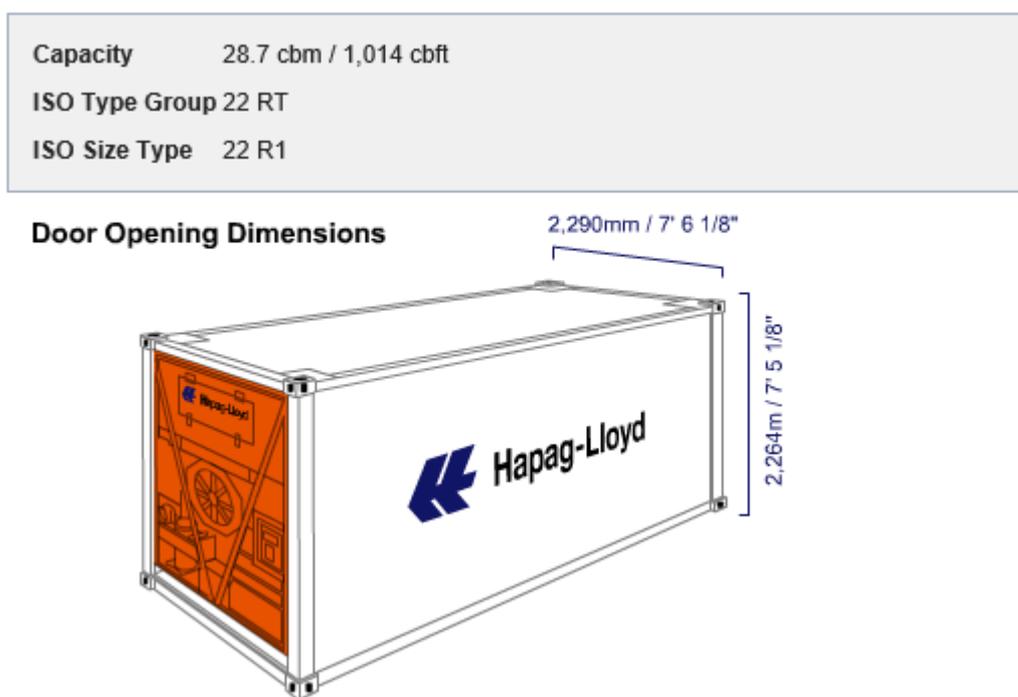
Em estudo de custos feito com a empresa, foi verificado que os gastos com exportação aumentaram consideravelmente com o passar dos anos. Mesmo com negociações constantes para reduções de fretes terrestres e fretes marítimos, os custos se elevaram. Os terminais marítimos (onde os navios atracam para carregamento e descarregamento de contêineres) alteram sua tabela de preços em muitos casos, duas vezes em um único ano. A empresa trabalha considerando duas despesas de terminais:

- Monitoramento/energia, onde o contêiner refrigerado é ligado a uma tomada dentro do terminal onde será embarcado, para preservar o produto congelado;
- Armazenagem, onde é cobrado o período que o contêiner ficará dentro do terminal (nos terminais temos sete dias livres determinados, e após esses dias serem expirados, é cobrada uma tarifa pelos próximos cinco dias).

É necessária a utilização de tomadas no terminal, pois a empresa do estudo de caso trabalha com exportação de produtos congelados. Esses produtos são estufados a -18°C em contêineres refrigerados (Reefers), respeitando os padrões de qualidade impostas pelo Serviço de Inspeção Federal (SIF), localizado na empresa. Hoje em dia, os armadores disponibilizam três tipos de contêineres refrigerados, 20' Reefer (Figura 7), 40' Reefer (Figura 9) e 40' Reefer High Cube (Figura 11). Abaixo seguem as características desses equipamentos:

- 20' Reefer:

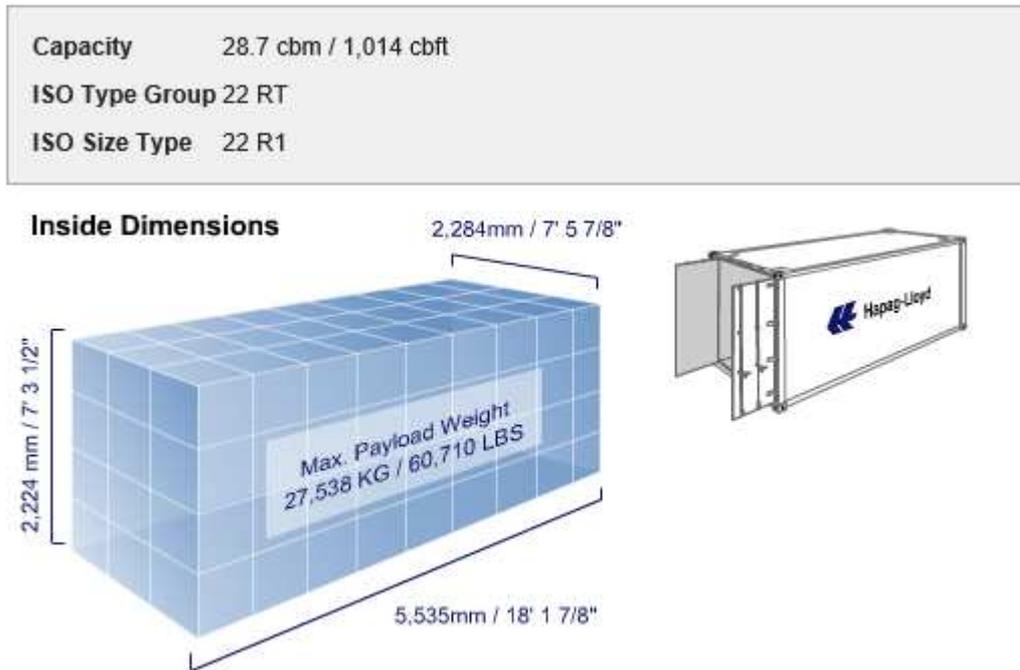
Figura 7 – Contêiner 20' Reefer Door Opening Dimensions



Fonte: Temperature Controlled Cargo – 20' Reefer – Hapag-Lloyd

Os contêineres de 20' Reefer são utilizados para transporte de mercadorias que são necessárias manutenção de temperatura e refrigeração. É utilizado para transporte de baixo volume de mercadorias, mas pesadas. Possui uma capacidade de carga de 27.538 quilos, com medidas internas de 5.535 milímetros de comprimento, largura de 2.284 milímetros e altura de 2.224 milímetros, conforme observamos na Figura 8 e Tabela 8.

Figura 8 – Contêiner 20' Reefer Inside Dimensions



Fonte: Temperature Controlled Cargo – 20' Reefer – Hapag-Lloyd

Tabela 8 – Dimensões contêiner 20' Reefer

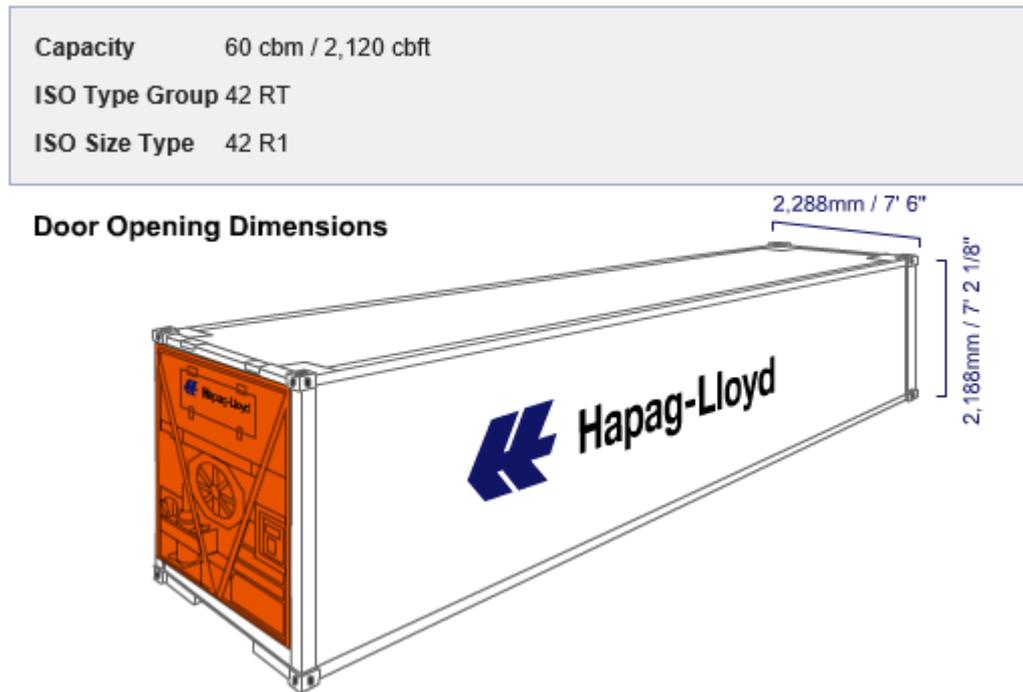
Dimensão Interna				Porta Aberta	
	Comprimento	Largura	Altura	Largura	Altura
Medidas					
Milímetros	5.535	2.284	2.224	2.290	2.264
Pés	18' 1 7/8"	7' 5 7/8"	7' 3 1/2"	7' 6 1/8"	7' 5 1/8"

Peso			
Medidas	Peso Máximo	Tara (Peso)	Carga Máxima
Quilogramas	30.480	2.942	27.538
Libras	67.200	6.490	60.710

Fonte: Temperature Controlled Cargo – 20' Reefer – Hapag-Lloyd

- 40' Reefer:

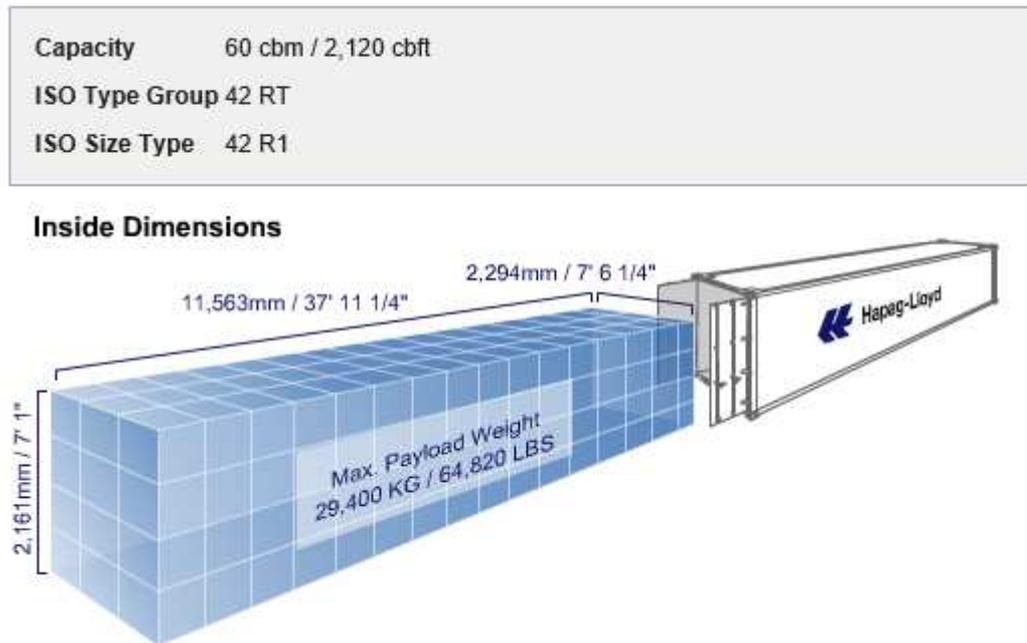
Figura 9 – Contêiner 40' Reefer Door Opening Dimensions



Fonte: Temperature Controlled Cargo – 40' Reefer – Hapag-Lloyd

Os contêineres de 40' Reefer também são utilizados para transporte de mercadorias que são necessárias manutenção de temperatura e refrigeração. Esse equipamento é utilizado para o transporte de grande volume de mercadorias, com capacidade de carga máxima de 29.400 quilos. As medidas internas são de 11.563 milímetros de comprimento, largura de 2.294 milímetros e altura de 2.161 milímetros, conforme observamos na Figura 10 e Tabela 9.

Figura 10 – Contêiner 40' Reefer Inside Dimensions



Fonte: Temperature Controlled Cargo – 40' Reefer – Hapag-Lloyd

Tabela 9 – Dimensões contêiner 40' Reefer

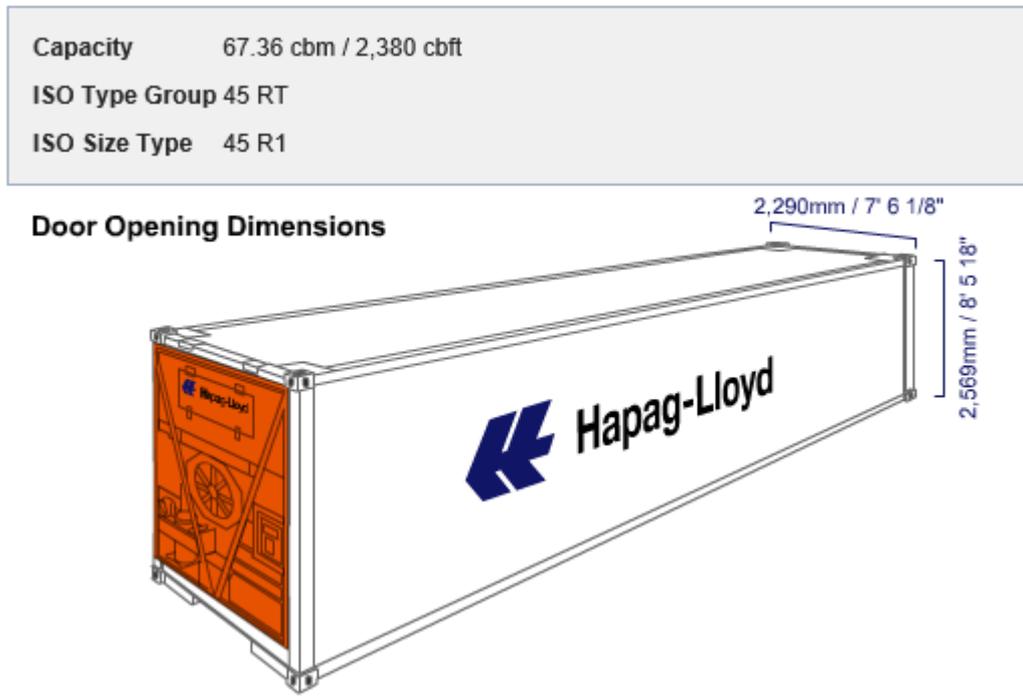
Dimensão Interna				Porta Aberta	
	Comprimento	Largura	Altura	Largura	Altura
Medidas					
Milímetros	11.563	2.294	2.161	2.288	2.188
Pés	37' 11 1/4"	7' 6 1/4"	7' 1"	7' 6"	7' 2 1/8"

Peso			
Medidas	Peso Máximo	Tara (Peso)	Carga Máxima
Quilogramas	34.000	4.600	29.400
Libras	74.960	10.140	64.820

Fonte: Temperature Controlled Cargo – 40' Reefer – Hapag-Lloyd

- 40' Reefer High Cube (HC):

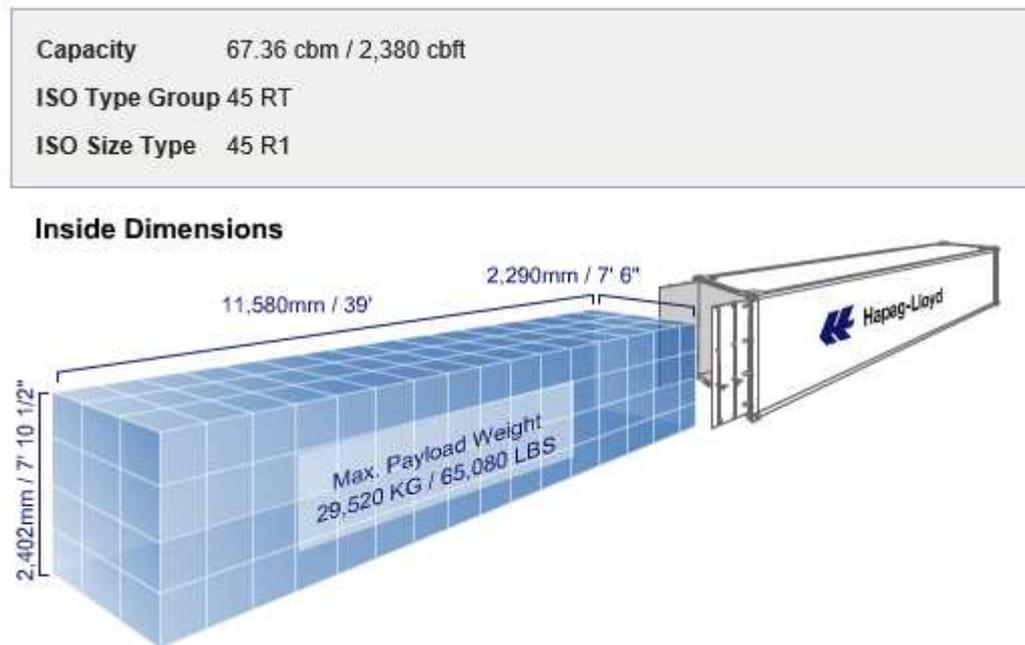
Figura 11 – Contêiner 40' Reefer HC Door Opening Dimensions



Fonte: Temperature Controlled Cargo – 40' Reefer HC – Hapag-Lloyd

Os contêineres de 40' Reefer High Cube possui a mesma função de acondicionamento de mercadorias dos contêineres anteriores, mas este equipamento possui medidas superiores ao contêiner de 40' Reefer. Sua capacidade de carga máxima de 29.520 quilos. As medidas internas são de 11.580 milímetros de comprimento, largura de 2.290 milímetros e altura de 2.402 milímetros, conforme observamos na Figura 12 e Tabela 10. Com suas medidas e peso máximo de carga diferenciados dos demais, permite uma maior capacidade de transporte de mercadorias, com volume e pesos maiores.

Figura 12 – Contêiner 40' Reefer HC Inside Dimensions



Fonte: Temperature Controlled Cargo – 40' Reefer HC – Hapag-Lloyd

Tabela 10 – Dimensões contêiner 40' Reefer High Cube

Dimensão Interna				Porta Aberta	
	Comprimento	Largura	Altura	Largura	Altura
Medidas					
Milímetros	11.580	2.290	2.402	2.290	2.569
Pés	39' 11 7/8"	7' 6 1/8"	7' 10 1/2"	7' 6 1/8 "	8' 5 1/8 "

Peso			
Medidas	Peso Máximo	Tara (Peso)	Carga Máxima
Quilogramas	34.000	4.480	29.520
Libras	74.960	9.880	65.080

Fonte: Temperature Controlled Cargo – 40' Reefer HC – Hapag-Lloyd

Para Ballou (2011):

A forma mais apurada de unitização conseguida em sistemas modernos de distribuição é alcançada pelo uso de contêineres. Contêineres são grandes caixas que podem ser transportadas em vagões ferroviários abertos, em chassis rodoviários, em navios, ou em grandes aeronaves. Geralmente, seguem as dimensões de 8 x 8 x 20 pés ou 8 x 8 x 40 pés (padrão ISO). São suficientemente grandes para aceitar carga paletizada, são estanques, de maneira que não é preciso proteger a carga de problemas

meteorológicos, e podem ser trancados para maior segurança. Via de regra, são carregados e descarregados dos veículos com o uso de guinchos especializados.

Para melhor aproveitamento do espaço e do frete, a empresa efetua seus carregamentos em contêineres 40' Reefer High Cube. Nas primeiras exportações efetuadas, o contêiner estufado saía com aproximadamente 24 toneladas de carga bruta. Com o passar dos anos, verificou-se viável e rentável a colocação de mais pesos nos contêineres, fazendo com o que houvesse um ganho no valor do produto, e também no custo do frete terrestre e marítimo. Nos dias atuais, os contêineres saem com 28 toneladas de carga bruta.

Mesmo com essas mudanças e algumas reduções nos fretes, observou-se que os custos não diminuía. Dessa forma, seria viável a procura de uma nova solução para a redução de custos.

A solução encontrada para essa redução de custos foi à incorporação de mais um modal ao processo logístico da empresa. A ideia agora é a utilização também do modal ferroviário. Pesquisas realizadas mostraram que é possível a adição desse modal utilizando os serviços da Brado Logística S/A.

A Brado é uma empresa constituída em 2011. Foi criada pela fusão da América Latina Logística (ALL) que transporta contêineres e Standard Logística, empresa de gestão logística. A Brado tem como acionistas a ALL, BRZ (Standard Logística), Deminvest e Markinvest. A malha ferroviária da Brado pode ser vista através da Figura 13.

Após levantamentos, verificou-se a possibilidade da implantação do modal ferroviário à logística da empresa, onde é possível continuar com as exportações por Santos, ou também por Paranaguá/PR, sendo o segundo mais próximo da empresa. Para ambos os casos, os contêineres deverão ser estufados na empresa e levados até os terminais da Brado via modal rodoviário.

Figura 13 – Malha Ferroviária Brado



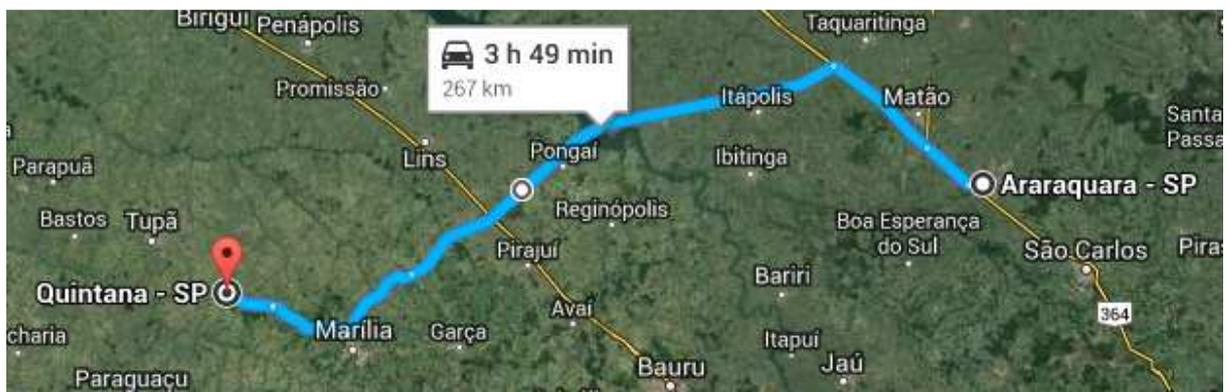
Fonte: Brado Logística 2014

3.3 O Porto de Santos

Os contêineres são retirados em Santos e levados por trem até o terminal da Brado em Araraquara/SP. De lá até Quintana, o contêiner segue via caminhão. É carregado, e faz o processo inverso. O tempo de trânsito do contêiner leva oito dias no total, quatro para subir vazio, e quatro para descer para o porto carregado.

O trajeto de Araraquara até Quintana e o tempo gasto é ilustrado pela Figura 14.

Figura 14 – Mapa Quintana x Araraquara

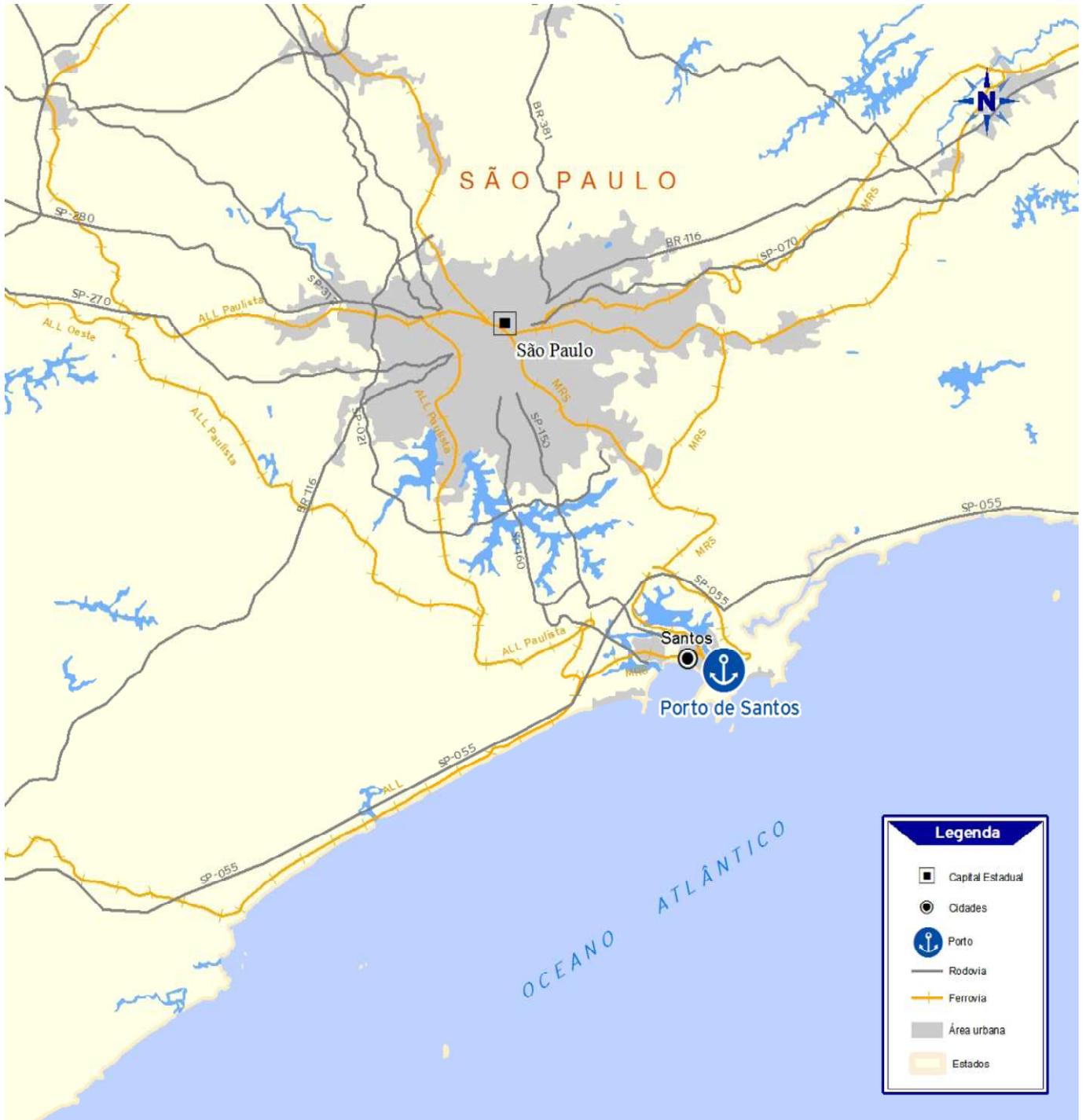


Fonte: Google Maps

A porta de saída das mercadorias no Brasil para o exterior é o porto de Santos, utilizado desde o primeiro contêiner embarcado pela empresa, devido à comodidade que se tornou após anos utilizando o mesmo porto. A localização do porto e suas características gerais são destacadas na Figura 15 e na Tabela 11 respectivamente.

De acordo com o Porto de Santos (2014), em 2013 foi superada a marca de 114 milhões de toneladas movimentadas, antecipando em um ano a projeção de 2014, que era de 112,6 milhões de toneladas.

Figura 15 – Porto de Santos



Fonte: Pesquisa CNT do Transporte Marítimo (2012) (Porto de Santos – SP).

Tabela 11 – Características Gerais do Porto de Santos

ÁREA		
Área do Porto	Total	7.765.100 m ²
	Margem Direita	3.665.800 m ²
	Margem Esquerda	4.099.300 m ²
CAIS		
Número de Berços	CODESP	53
	Terminais Privativos	11
LOCAL	EXTENSÃO	PROFUNDIDADE
Total	13.013 m	Entre 5.0 e 13.5 m
CODESP	11.600 m	Entre 6.6 e 13.5 m
Terminais Privativos	1.413 m	Entre 5.0 e 13.0 m
ARMAZÉNS		
Área Total (incluindo silos)		499.701 m ²
PÁTIOS		
Área Total		981.603 m ²
TANQUES		
255 tanques		585.111 m ³
DUTOS		
Ilha do Barnabé, Saboó e Alemoa		55.676 m
FERROVIAS		
Ferrovia		186.784 m
Outras (guindastes, portêineres, transtêineres)		13.217 m
Total		201.183 m
FORÇA DE TRABALHO		
Descrição		Efetivo
Com vínculo		1188

Fonte: Portal Porto de Santos

3.4 O Porto de Paranaguá

Os contêineres são retirados em Paranaguá e levados por trem até o terminal da Brado em Cambé/PR. De lá até Quintana, o contêiner segue via caminhão. É carregado, e faz o processo inverso. O tempo de trânsito do contêiner leva oito dias no total, quatro para subir vazio, e quatro para descer para o porto carregado.

O trajeto de Quintana até Cambé e o tempo gasto é ilustrado pela Figura 16.

Figura 17 – Acesso Rodoviário ao Porto de Paranaguá



Fonte: Google Maps; Adaptado por LabTrans

Tabela 12 – Caracterização dos Equipamentos do Porto de Paranaguá

Tipo	Qtde	Berços	Instalação (ano)	Estado de Conservação	Capacidade	Operador
Carregador de Granel	1	212	1984	Regular	1.500 t/h	APPA
Carregador de Granel	1	212	1985	Regular	1.500 t/h	APPA
Carregador de Granel	2	213	1973	Regular	1.500 t/h	APPA
Carregador de Granel	1	214	19990	Regular	1.500 t/h	APPA
Carregador de Granel	1	214	1999	Bom	1.500 t/h	APPA
Guindastes Sobre Pneus - MHC	2	209; 210/211	2003	Bom		Rocha Top
Guindastes Sobre Pneus LHM - 250	2	209; 210/211	2005	Bom		Fortesolo
Guindastes Sobre Pneus LHM - 320	1	209; 210/211	2008	Bom		Harbor
Guindastes	2	200				Fospar
Carregador de Granel	1	203/204	2002	Bom	1.500 t/h	PASA
Carregador de Granel	1	201	1983	Regular	1.100 t/h	BUNGE
Carregador de Granel	1	201	2006	Bom	1.500 t/h	BUNGE
Carregador de Granel	1	206/207	1974	Regular	800 t/h	BUNGE
Shiploader para carga geral	1	205	2010	Bom	4.500 t/dia	TEAPAR
Guindastes Sobre Pneus - MHC	1	209; 210/211	2003	Bom	750 t/h	Rocha Top
Guindastes Sobre Pneus - MHC	1	209; 210/211	2004	Bom	750 t/h	Rocha Top
Portêiner	2	215/216	2002	Bom	45 t	TCP
Portêiner	1	215/216	2004	Bom	50 t	TCP
Portêiner	1	215/216	2010	Bom	50 t	TCP
Portêiner	2	215/216	2012	Bom	50 t	TCP
MHC	2	215/216				TCP

Fonte: APPA (2012); Elaborado por LabTrans

Ainda segundo o Laboratório de Transportes e Logística (LabTrans 2013), em 2012 foram movimentados pelo porto de Paranaguá 441.127 contêineres ou 743.830 TEU, o que o coloca na segunda posição entre as instalações portuárias brasileiras em movimentação de contêineres. A seguir, a Tabela 13 mostrará toda a movimentação correspondente aos portos brasileiros.

Tabela 13 – Movimentação de Contêineres pelos portos brasileiros

Porto	Quantidade	%
Santos	1.882.585	36,4
Paranaguá	441.127	8,5
TUP Portonave	375.756	7,3
Rio Grande	374.558	7,2
Rio de Janeiro	311.481	6,0
Suape	260.955	5,0
Itajaí	229.440	4,4
Itaguaí	217.760	4,2
Vitória	194.595	3,8
TUP Porto de Itapoá	167.232	3,2
Salvador	161.778	3,1
TUP Chibatão	160.882	3,1
TUP Super Terminais	106.454	2,1
TUP Pecém	92.904	1,8
São Francisco do Sul	77.468	1,5
Outros	119.995	2,3
Total	4.993.748	100,0

Fonte: ANTAQ; Elaborado por LabTrans

O crescimento da movimentação ao longo dos últimos 10 anos foi bastante significativo, tendo sua média anual, de 10,3%, superando com folga a média brasileira de 7,5%. Dessa forma, é possível concluir que o terminal brasileiro que mais cresceu em relação aos movimentos foi o de Paranaguá. O crescimento da movimentação de contêineres pelo porto de Paranaguá está descrito abaixo, na Tabela 14.

Tabela 14 – Evolução da Movimentação de Contêineres em Paranaguá (2003-2012)

Ano	Quantidade	Crescimento (%)
2003	182.644	-
2004	224.864	23,12
2005	245.789	9,31
2006	290.941	18,37
2007	341.472	17,37
2008	340.552	-0,27
2009	359.251	5,49
2010	315.454	-12,19
2011	396.933	25,83
2012	441.127	11,13

Fonte: ANTAQ; Elaborado por LabTrans (Adaptado pelo Autor)

3.5 Análise Comparativa de Custos entre os Portos de Santos e Paranaguá

Com duas possibilidades de escoamento (Santos ou Paranaguá), foram levantadas informações junto ao Despachante Aduaneiro e aos Armadores sobre ambos os portos, e ambos possuem infraestrutura e capacidade para atender a demanda da empresa. Dessa forma, foi feito um estudo mais profundo sobre os custos envolvidos na operação total, ou seja, considerando o transporte rodoviário, ferroviário, e os custos com terminais marítimos.

Atualmente, cada Armador tem acordo com um determinado terminal para atracar e movimentar seus navios. Com isso, atualmente a empresa trabalha com quatro terminais de exportação: Santos Brasil Participações S/A (Tecon Santos), Terminal para Contêineres da Margem Direita S/A (Tecondi), Emraport Empresa Brasileira Terminais Portuários S/A e Brasil Terminal Portuário S/A (BTP). Os preços dispostos nas tabelas públicas dos terminais de Santos estão dispostos abaixo, na Tabela 15.

Tabela 15 – Tabela Pública de Preços Terminais Santos/SP

Terminais	Monitoramento/Energia (R\$/dia)	Armazenagem 1º Período	Armazenagem 2º Período
Santos Brasil	R\$ 158,64	7 dias livres de cobrança	R\$ 360,52 por mais 5 dias
Tecondi	R\$ 225,17	7 dias livres de cobrança	R\$ 669,01 por mais 5 dias
Emraport	R\$ 137,80	7 dias livres de cobrança	R\$ 482,30 por mais 7 dias
BTP	R\$ 171,00	7 dias livres de cobrança	R\$ 392,00 por mais 5 dias

Fonte: Terminais Marítimos de Santos/SP (2014)

Considerando o Terminal de Contêineres de Paranaguá S/A (TCP) como o único terminal responsável por toda a movimentação, embarque e desembarque de contêineres nesse porto, levantou-se também sua tabela pública de preços, dispostos na Tabela 16:

Tabela 16 – Tabela Pública de Preços TCP

Terminais	Monitoramento/Energia (R\$/dia)	Armazenagem 1º Período	Armazenagem 2º Período
TCP	R\$ 115,14	7 dias livres de cobrança	R\$ 19,76 por dia

Fonte: Terminal de Contêineres de Paranaguá (2014)

Com esse primeiro comparativo de custos em mãos, foi observado que a melhor opção para uma redução de custos é a mudança das exportações de Santos/SP para Paranaguá/PR. Convocou-se uma reunião junto a equipe comercial da Brado visando o levantamento do custo final da operação para a inclusão do transporte ferroviário junto ao rodoviário e ao marítimo. Durante essa reunião, alinharam-se todas as características da operação, que funciona da seguinte forma:

- Seis dias antes do carregamento, é informada para a Brado a quantidade de contêineres que serão carregados na empresa;
- Nesse dia, a Brado irá retirar o contêiner vazio, e o transferirá para o TCP, aonde embarcará no trem;
- O contêiner viajará 4 dias de Paranaguá até Cambé, sendo descarregado em seu terminal;
- Após a descarga, um caminhão coletará o contêiner vazio e o trará via rodovia para carregamento no dia seguinte em Quintana;
- Logo após o carregamento, o contêiner estufado fará o mesmo trajeto, sendo descarregado no final da operação no TCP e aguardando o embarque no navio correspondente a reserva efetuada.

As Figuras 18, 19, 20, 21, 22, 23 e 24 ilustrarão os contêineres sendo estufados na planta, sua chegada e saída na Brado em Cambé e sua armazenagem e embarque no porto de Paranaguá.

Figura 18 – Contêineres sendo estufados na empresa



Fonte: Arquivo Interno 2014

Figura 19 – Contêineres sendo estufados na empresa



Fonte: Arquivo Interno 2014

Figura 20 – Terminal Multimodal Brado (Cambé/PR)



Fonte: Arquivo Interno 2014

Figura 21 – Contêineres sendo alocados nos vagões ferroviários (Cambé/PR)



Fonte: Arquivo Interno 2014

Figura 22 – Contêineres alocados para viagem até Paranaguá



Fonte: Arquivo Interno 2014

Figura 23 – Terminal de Contêineres de Paranaguá (TCP)



Fonte: Arquivo Interno TCP 2014

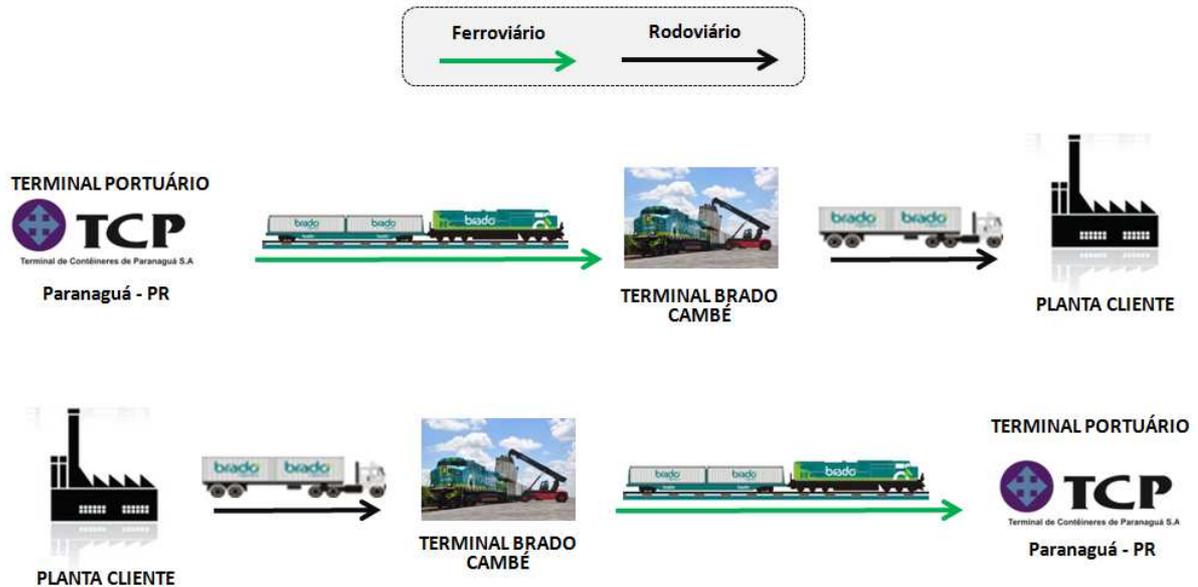
Figura 24 – Contêiner sendo embarcado (TCP)



Fonte: Arquivo Interno TCP 2014

Na Figura 25, o novo desenho da operação logística da empresa será ilustrado.

Figura 25 – Desenho Operação Multimodal Brado



Fonte: Proposta Brado 2014

O custo da operação completa, considerando a movimentação do contêiner, os transportes ferroviários e rodoviários ficaram acordados nos seguintes valores, conforme tabela 17:

Tabela 17 – Transporte Ferroviário com Ponta Rodoviária

Serviços	Tipo	Valores	Observação
Coleta do vazio em Paranaguá - TCP Paranaguá x Cambé - ferrovia Cambé x Paranaguá - ferrovia Entrega do cheio em Paranaguá - TCP	40' Reefer HC	R\$ 1.650,00	R\$/cntr/viagem
Ponta Rodoviária - Cambé x Quintana x Cambé		R\$ 1.656,28	R\$/cntr/viagem

Fonte: Proposta Brado 2014

Foi realizada também uma reunião com a equipe do TCP, para uma tratativa de valores diferentes das oferecidas nas tabelas públicas de preço atuais, e também informar sobre a operação que será realizada e da forma com que a mesma se dará. Foi conseguida uma melhora nos valores de Energia/Monitoramento e Armazenagem, ficando da seguinte forma (valores dispostos na Tabela 18):

Tabela 18 – Tabela negociada de preços TCP

Terminais	Monitoramento/Energia (R\$/dia)	Armazenagem 1º Período	Armazenagem 2º Período
TCP	R\$ 85,00	7 dias livres de cobrança	R\$ 19,76 por dia

Fonte: Proposta TCP 2014

Com essas reduções de custo em curto prazo, será possível também investir no software logístico Cockpit Logístico, ferramenta desenvolvida visando à otimização de todo o processo logístico. A Neolog possui a ferramenta mais bem estruturada e desenvolvida do mercado, empregada em grandes empresas, entre elas Brastemp, Consul, Gerdau, Magazine Luiza.

Integrada junto ao ERP da empresa, a ferramenta proporciona um controle total das informações que estão envolvidas com a cadeia logística da organização, de ponta a ponta. Na Figura 26, é possível notar uma das ferramentas do sistema, realizando a organização do sequenciamento de embarque de doca em relação aos horários estabelecidos a cada pedido. Esse controle permite uma decisão estratégica mais correta, uma vez que toda a operação é acompanhada passo a passo, em tempo real. O Cockpit Logístico permite o controle, desde a montagem de cargas, sequenciamento de embarques, distribuição de pedidos por docas, rastreamento de toda a frota envolvida na operação, pesquisa dos fretes realizados pela empresa, se foram modalidades CIF ou FOB, origens, destinos, escolha do melhor transportador e também do melhor frete, e também o relacionamento com as transportadoras. Esse livre acesso permite tomada de decisões visando à redução dos custos, além de medidas preventivas, quando for o caso. O programa analisa indicadores como:

- Programação x Execução de transportes;
- Nível de serviço x Transportadora;
- Frequência de Ocorrências;
- Carregamento x Doca;
- Distribuição de Frota;
- Custos:R\$/ton;R\$/km;Custofrete/mercadoria; outros custos;

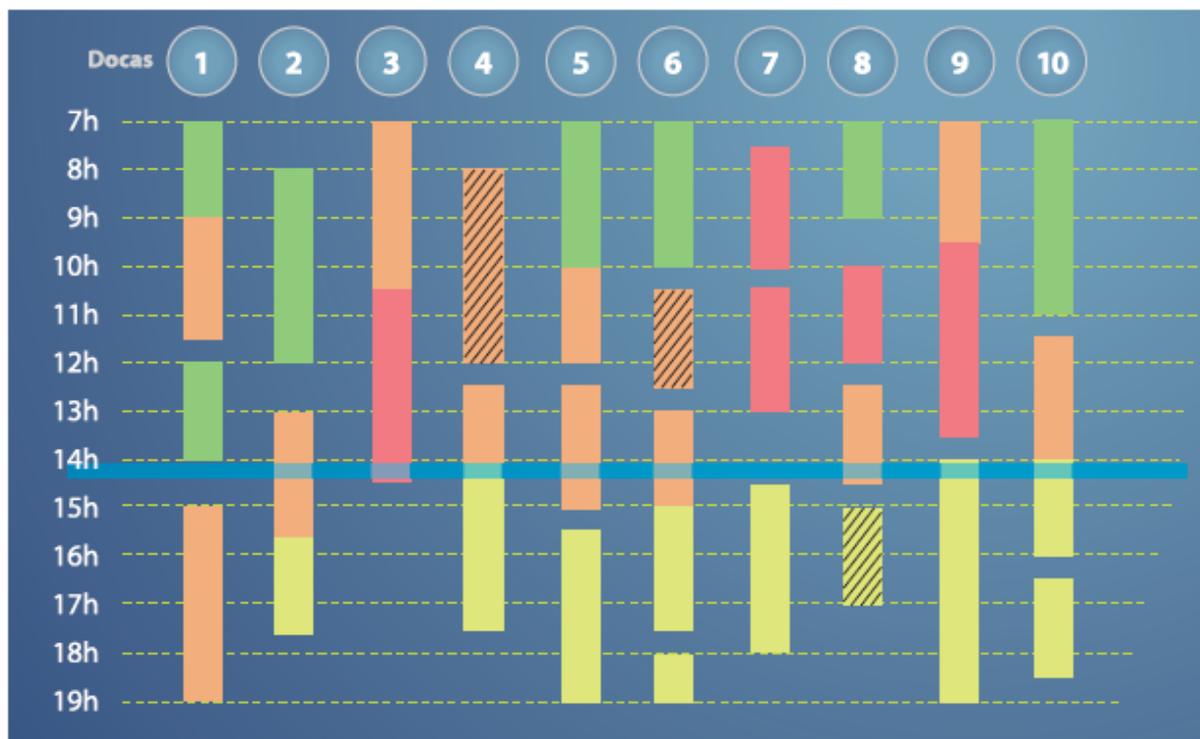
Para a revista Mundo Logística (2012):

O software da Neolog é uma suíte de soluções que inclui programação de cargas, sequenciamento de embarque, rastreamento de frota e relacionamento com transportadoras. Sendo um modelo único de solução, decide simultaneamente a melhor rota, veículo, transportadora, forma de carregamento e doca para cada carga programada.

Contempla o planejamento logístico a partir das “ordens de venda”, ou seja, sobre uma carteira de produção futura, ainda que sem estoque alocado. Desta forma, o usuário consegue antecipar sua programação desde o agendamento de entregas até a demanda de veículos junto às transportadoras. Todo processo de otimização e oferta às transportadoras, pode ser feito de forma automática e em horários pré-agendados. Por meio de novas métricas de análise, o sistema tem autonomia para tomar decisões, deixando para o usuário analisar somente as exceções, como por exemplo, locais com baixa demanda ou falta de recursos. Outra é a programação de operações de crossdocking, tanto para multimodal, quanto para o rodoviário. Esta funcionalidade atende muitas empresas que, estão migrando para o modelo de atendimento a partir de pontos estratégicos mais próximos aos clientes.

Com a implantação desse sistema, a contribuição do mesmo não seria apenas para a redução dos custos de fretes rodoviários envolvidos com a operação de exportação, ajudaria também com toda a logística de recebimento de matérias-primas da empresa. Ou seja, a ferramenta será útil desde a negociação dos fretes de insumos e suprimentos para a indústria, até a saída dos mesmos para sua exportação.

Figura 26 – Sequenciamento de Embarque Doca x Horários



Fonte: Cockpit Logístico – Neolog (2012)

CAPÍTULO 4 – RESULTADOS

De acordo com levantamento realizado dentro da empresa, as exportações realizadas até o terceiro trimestre de 2014 totalizaram 320 contêineres. Abaixo, segue Tabela 19 com as exportações realizadas e seus respectivos meses:

Tabela 19 – Quantidade de Exportação por Mês (2014)

MÊS	QUANTIDADE DE CONTÊINERES ESTUFADOS
Janeiro	45
Fevereiro	40
Março	37
Abril	31
Maio	39
Junho	29
Julho	32
Agosto	32
Setembro	35
Outubro (Previsão)	40
Novembro (Previsão)	40
Dezembro (Previsão)	44

Fonte: Arquivo Interno 2014

Nesse levantamento, foram mostrados que os 320 contêineres foram embarcados pelos seguintes terminais marítimos de Santos, distribuídos de acordo com a Tabela 20:

Tabela 20 – Movimentação realizada pelos terminais do Porto de Santos (2014)

TERMINAIS	MOVIMENTAÇÕES DE JANEIRO ATÉ SETEMBRO/2014	MOVIMENTAÇÕES DE JANEIRO ATÉ DEZEMBRO/2014 (PREVISÃO)
Santos Brasil	144	200
Tecondi	44	61
Emraport	107	148
Brasil Terminal Portuário	25	35
TOTAL GERAL	320	444

Fonte: Arquivo Interno 2014

Realizando a exportação do modo convencional (exportações realizadas pelo porto de Santos, utilizando os modais rodoviários e marítimos), os custos da operação são os seguintes (Tabelas 21 e 22), considerando que os contêineres ficarão em média 9 dias nos

terminais até todo o processo de desembarço seja feito e que o mesmo seja embarcado no navio (cálculo feito através dos valores dispostos na tabela 15 e frete rodoviário considerado no preço praticado atualmente, de R\$ 4.000,00):

Tabela 21 – Custo da Exportação Atual realizada por Santos de Janeiro a Setembro (2014)

DESPESAS	QTDE DE CNTRS	CUSTO DO MONIT/ENERGIA (R\$/9 dias)	CUSTO COM ARMAZENAGEM (2º Período)	CUSTOS TOTAIS
Santos Brasil	144	R\$ 205.597,44	R\$ 51.914,88	R\$ 257.512,32
Tecondi	44	R\$ 89.167,32	R\$ 29.436,44	R\$ 118.603,76
Embraport	107	R\$ 132.701,40	R\$ 51.606,10	R\$ 184.307,50
Brasil Terminal Portuário	25	R\$ 38.475,00	R\$ 9.800,00	R\$ 48.275,00
Transportadoras	320			R\$ 1.280.000,00
TOTAL GERAL				R\$ 1.888.698,58

Fonte: Arquivo Interno 2014

Tabela 22 – Custo da Exportação por Santos Projetado de Janeiro a Dezembro (2014)

DESPESAS	QTDE DE CNTRS	CUSTO DO MONIT/ENERGIA (R\$/9 dias)	CUSTO COM ARMAZENAGEM (2º Período)	CUSTOS TOTAIS
Santos Brasil	200	R\$ 285.552,00	R\$ 72.104,00	R\$ 357.656,00
Tecondi	61	R\$ 123.618,33	R\$ 40.809,61	R\$ 164.427,94
Embraport	148	R\$ 183.549,60	R\$ 71.380,40	R\$ 254.930,00
Brasil Terminal Portuário	35	R\$ 53.865,00	R\$ 13.720,00	R\$ 67.585,00
Transportadoras	444			R\$ 1.776.000,00
TOTAL GERAL				R\$ 2.620.598,94

Fonte: Arquivo Interno 2014

Com a inclusão do modal ferroviário operado pela Brado, junto ao modais marítimo e rodoviário, e também a mudança das exportações de Santos para o Porto de Paranaguá, já com a tabela de preços negociada diretamente com o TCP, os novos custos se darão na seguinte monta (valores dispostos nas tabelas 17 e 18), considerando também que os contêineres ficarão em média nove dias nos terminais até todo o processo de desembarço seja feito e que o mesmo seja embarcado no navio (novos custos dispostos nas Tabelas 23 e 24):

Tabela 23 – Custo da Exportação com a Implantação do Transporte Ferroviário e direcionada para o Porto de Paranaguá de Janeiro a Setembro (2014)

DESPESAS	QTDE DE CNTRS	CUSTO DO MONIT/ENERGIA (R\$/9 dias)	CUSTO COM ARMAZENAGEM (2º Período)	CUSTOS TOTAIS
TCP	320	R\$ 244.800,00	R\$ 12.646,40	R\$ 257.446,40
Serviço Ferroviário - Brado		R\$ 528.000,00	—————	R\$ 528.000,00
Serviço Rodoviário - Brado		R\$ 530.009,60	—————	R\$ 530.009,60
TOTAL GERAL				R\$ 1.315.456,00

Fonte: Arquivo Interno 2014

Tabela 24 – Custo da Exportação com a Implantação do Transporte Ferroviário e direcionada para o Porto de Paranaguá Projetado de Janeiro a Dezembro (2014)

DESPESAS	QTDE DE CNTRS	CUSTO DO MONIT/ENERGIA (R\$/9 dias)	CUSTO COM ARMAZENAGEM (2º Período)	CUSTOS TOTAIS
TCP	444	R\$ 339.660,00	R\$ 17.546,88	R\$ 357.206,88
Serviço Ferroviário - Brado		R\$ 732.600,00	—————	R\$ 732.600,00
Serviço Rodoviário - Brado		R\$ 735.388,32	—————	R\$ 735.388,32
TOTAL GERAL				R\$ 1.825.195,20

Fonte: Arquivo Interno 2014

Comparando as exportações realizadas pelo método atual e as exportações realizadas pelo método estudado e proposto, a economia seria de, considerando o período tomado como base para os cálculos (Ano de 2014, meses de Janeiro a Setembro, onde foram estufados 320 contêineres e considerando também o Ano de 2014, meses de Janeiro a Dezembro, com valores projetados, apresentados nas Tabelas 25 e 26):

Tabela 25 – Economia que será gerada com a implantação do Estudo de Caso de Janeiro a Setembro (2014)

PORTO	MULTIMIDADE UTILIZADA	CUSTOS TOTAIS
Santos/SP	Rodoviário + Marítimo	R\$ 1.888.698,58
Paranaguá/SP	Ferroviário + Rodoviário + Marítimo	R\$ 1.315.456,00
ECONOMIA (PARA 3 TRIMESTRES)		R\$ 573.242,58

Fonte: Estudo de Caso (2014)

Tabela 26 – Economia que será gerada com a implantação do Estudo de Caso de Janeiro a Dezembro Projetado (2014)

PORTO	MULTIMODADE UTILIZADA	CUSTOS TOTAIS	
Santos/SP	Rodoviário + Marítimo	R\$	2.620.598,94
Paranaguá/SP	Ferrovário + Rodoviário + Marítimo	R\$	1.825.195,20
ECONOMIA (PARA O ANO DE 2014)		R\$	795.403,74

Fonte: Estudo de Caso (2014)

Considerando ainda que o crescimento projetado para 2015 pelo Planejamento Estratégico é de 11%, o total de embarques estimados será de 493 contêineres aproximadamente. Dessa forma, a economia gerada para o próximo ano seria de R\$ 883.260,98.

CONCLUSÕES

Após a apuração de todas as informações dentro da empresa e a realização do estudo de caso, foi possível chegar aos resultados esperados, ou seja, foi possível reduzir os custos logísticos atuais da empresa utilizando-se do transporte multimodal. A inclusão do transporte ferroviário, junto aos transportes rodoviários e marítimos, e a alteração das exportações do Porto de Santos para a Porto de Paranaguá impactaram em uma redução de 30,35% dos custos, de janeiro a setembro de 2014.

A multimodalidade permitiu também que fosse alterada a rota de escoamento de todos os contêineres exportados pela empresa. Desde o primeiro contêiner exportado, todas as exportações saíram pelo Porto de Santos. Como o processo logístico já estava adequado, o aparecimento de problemas e riscos com a operação era praticamente nulo. Acabou-se notando que essa segurança deixou a empresa acomodada na operação, e não se buscou uma solução durante todos os anos para uma redução dos custos, que só vinham aumentando ano a ano. O total redirecionamento das exportações para Paranaguá passará por certa desconfiança por parte da Diretoria, por se tratar de uma operação totalmente nova e ousada, mas, as reduções conseguidas justificam essa mudança. Além disso, empresas do mesmo ramo alimentício já estão utilizando o porto de Paranaguá e o transporte ferroviário para movimentação de seus produtos.

Apesar de o Brasil ser um país que prioriza o transporte rodoviário, onde altos investimentos são feitos em rodovias e muitas obras ligadas as ferrovias estão paradas ou evoluindo lentamente, o modal ferroviário apresenta viabilidade no trecho proposto no trabalho. A operação é feita por uma empresa responsável, comprometida, e que vem realizando altos investimentos nesse tipo de transporte. Seguindo essa linha de investimentos no transporte ferroviário, vale investir em uma nova operação logística, totalmente segura contra qualquer tipo de dano, perda ou acidente, e que trará retornos financeiros já em curto prazo para a empresa, permitindo que essa economia seja convertida em investimentos em outras áreas da empresa.

REFERÊNCIAS

ALBAN, Marcus. **Transportes e Logística – os modais e os desafios da multimodalidade**. Salvador, 2002.

ARAÚJO, João Guilherme. **Transporte rodoviário de cargas no Brasil mercado atual e próximas tendências**, http://www.ibralog.org.br/index.php?option=com_content&view=article&id=25:transporte-rodoviario-de-cargas-no-brasil-mercado-atual-e-proximas-tendencias&catid=12:artigos&Itemid=14&lang=br, disponível em 07/04/2011.

BALLOU, Ronald H. **Logística empresarial: transportes, administração de materiais e distribuição física**. São Paulo: Atlas, 2011.

BRASIL. **Plano Mais Brasil - Políticas de Infraestrutura 2012-2015**. 2013.

BRASIL, Santos. **Tabela de Preços Aplicados pela Santos Brasil no TECON SANTOS**. Guarujá, 2013.

CHOPRA, Sunil; MEINDL, Peter. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos**. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

CNT. **O sistema ferroviário brasileiro**. Brasília, 2013.

CNT, Pesquisa CNT aquaviária: portos, cabotagem e navegação interior. **Navegação e Portos no Transporte de Contêineres**, REVISTA DO BNDS, 2002.

CNT. **Porto de Santos – SP**. Brasília, 2012.

COELHO, Ludmar Rodrigues. **Infraestrutura das rodovias no Brasil**, <http://www.logisticadescomplicada.com/infra-estrutura-das-rodovias-no-brasil/>, disponível em 2010.

EMBRAPORT. **Tabela de Preços dos serviços prestados pela Embraport**. Santos, 2014.

LABTRANS, Laboratório de Transportes e Logística. **Plano Mestre do Porto de Paranaguá**. Florianópolis, 2013.

LLOYD, Hapag-. **20' Reefer**, <http://www.hapag-loyd.com/en/fleet/container_20_reefer.html>, disponível em 2013.

LLOYD, Hapag-. **40' Reefer**, <http://www.hapag-loyd.com/en/fleet/container_40_reefer.html>, disponível em 2013.

LLOYD, Hapag-. **40' Reefer High Cube**, <http://www.hapag-loyd.com/en/fleet/container_40_reefer_highcube.html>, disponível em 2013.

LOGÍSTICA, Revista Mundo. **Neolog lança nova versão do software Cockpit Logístico**, <<http://www.revistamundologistica.com.br/portal/noticia.jsp?id=460>>, disponível em 07/03/2012.

MENDONÇA, Paulo C.C.; KEEDI, Samir. **Transportes e seguros no comércio exterior**. São Paulo: Aduaneiras Ltda., 1997.

NEOLOG. **Cockpit Logístico**, <<http://www.neolog.com.br/neolog/pdf/CockpitLogistico.pdf>>, disponível em 2012.

PAOLESCHI, Bruno. **Logística Industrial Integrada – Do Planejamento, Produção, Custo e Qualidade à Satisfação do Cliente**. São Paulo: Érica, 2011.

PARANAGUÁ, Terminal de Contêineres. **Tabela de Preços Máximos TCP**. Paranaguá, 2014.

PARANAGUÁ, Terminal de Contêineres. **Integração Ferroviária**, <<http://www.tcp.com.br/servicos-ferrovia.htm>>, disponível em 2012.

PEREIRA, Adriana. **Os Recentes Avanços da Multimodalidade no Brasil**. Rio de Janeiro, 2007.

PORTUÁRIO, Brasil Terminal. **TABELA DE PREÇOS E SERVIÇOS**. Santos, 2014.

RODAS, Quatro. **As melhores e das piores estradas do Brasil**, <<http://quatorrodas.abril.com.br/vai-viajar/dicas/melhores-piores-estradas/>>, disponível em 2013.

SANTOS, Ecoporto. **Tabela de Preços dos serviços oferecidos e prestados pelo ECOPORTO SANTOS**. Santos, 2014.

SANTOS, Porto de. **Imprensa**, <<http://www.portodesantos.com.br/imprensa.php?pagina=caract>>, disponível em 2014.

SANTOS, Porto de. **Resumo histórico**, <<http://www.portodesantos.com.br/historia.php>>, disponível em 2014.

TRANSPORTES, Secretaria de Política Nacional de. **Banco de Informações e Mapas de Transportes (BIT)**, <<http://www2.transportes.gov.br/bit/01-inicial/index.html>>, disponível em 2011.

TRANSPORTES, Secretaria de Política Nacional de. **Principais Ferrovias**, <<http://www2.transportes.gov.br/bit/03-ferro/princ-ferro.html>>, disponível em 2011.

TRANSPORTES, Secretaria de Política Nacional de. **Principais Portos**, <<http://www2.transportes.gov.br/bit/05-mar/princ-portos.html>>, disponível em 2011.

TRANSPORTES, Secretaria de Política Nacional de. **Transporte Rodoviário do Brasil**, <<http://www2.transportes.gov.br/bit/02-rodo/rodo.html>>, disponível em 2011.