

**CENTRO PAULA SOUZA**

GOVERNO DO ESTADO DE  
**SÃO PAULO**

**Faculdade de Tecnologia de Americana  
Curso Superior de Tecnologia em Logística e Transporte**

**MODAIS DE TRANSPORTES: UM ESTUDO  
SOBRE A IMPORTÂNCIA DA UTILIZAÇÃO DO  
MODAL FERROVIÁRIO**

**JOSIANE APARECIDA DA SILVA**

**Americana, SP  
2011**

**CENTRO PAULA SOUZA** GOVERNO DO ESTADO DE  
**SÃO PAULO**

**Faculdade de Tecnologia de Americana  
Curso Superior de Tecnologia em Logística e Transporte**

# **MODAIS DE TRANSPORTES: UM ESTUDO SOBRE A IMPORTÂNCIA DA UTILIZAÇÃO DO MODAL FERROVIÁRIO**

**JOSIANE APARECIDA DA SILVA**

**Trabalho Monográfico, desenvolvido em cumprimento à exigência curricular do Curso Superior de Tecnologia em Logística e Transportes da Fatec-Americana, sob orientação da Prof. Me. Marcos Livato.**

**Área: Logística e Transportes**

**Americana, SP  
2011**

**BANCA EXAMINADORA**

**Prof. Me. Marco Anselmo de Godoi Prezoto**

**Prof. Carlos Eduardo Landi**

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, por ter me proporcionado saúde, perseverança e paz, em mais esta fase.

Ao Professor Mestre Marcos Livato, pela dedicação, orientação, direcionamento e motivação no desenvolvimento deste trabalho.

Aos meus familiares, meus pais Mauro e Lourdes, meu irmão Luciano, minha irmã Patrícia, ao meu namorado Juliano, pela paciência, incentivo, dedicação e compreensão nos momentos difíceis, e a minha sobrinha Ana Clara, que sempre ilumina nossas vidas com um simples sorriso.

A todos os professores do curso que dedicaram um pouco de seu tempo para nos transmitir seus conhecimentos; conhecimentos estes que levaremos para sempre.

Aos colegas e amigos que foram conquistados no decorrer destes anos, com quem dividimos muitas coisas, em especial: Siomara Sant'ana, Gilson Menezes e Alexandre Machado, que me ajudaram e me incentivaram quando eu mais precisei.

Aos meus colegas de trabalho que fazem parte do meu dia a dia, que acompanharam esta fase de aprendizado e, a todas as pessoas que direta ou indiretamente me ajudaram, me incentivaram, e colaboraram para mais esta conquista.

## DEDICATÓRIA

*Dedico esse trabalho a minha família, em especial aos meus pais que são o meu alicerce, que me ensinaram os maiores valores que uma pessoa pode ter, e que sempre me incentivaram em minhas escolhas.*

## RESUMO

O presente texto visa mostrar de forma objetiva a importância da logística para as empresas dentro de um mundo cada vez mais globalizado, onde busca atender as necessidades dos clientes disponibilizando produtos e serviços em local e momento desejados a um custo acessível, com diferencial competitivo para a conquista de clientes cada vez mais exigentes. Os sistemas de transportes têm importância fundamental no desenvolvimento econômico de qualquer país. O transporte é um dos mais importantes componentes logísticos, tendo um valor considerável no custo do produto final, correspondendo a aproximadamente dois terços do custo logístico total. A matriz de transporte brasileira utiliza predominantemente o modal rodoviário apesar das características geográficas e da enorme extensão do território brasileiro que possibilitam o uso de outros modais mais econômicos e eficientes, comparados ao rodoviário que é considerado um dos mais caros. A dependência de utilização do transporte rodoviário tem causado perda na competitividade dos produtos brasileiros principalmente aos relacionados à exportação, considerando o número de acidentes, frota com idade média avançada, avarias em mercadorias, veículos e equipamentos, roubos de carga, péssimas condições de infra-estrutura, congestionamentos, valores pagos com pedágios, etc. Levando em consideração todos esses fatores a utilização do modal ferroviário se torna uma opção viável para o escoamento da produção brasileira, devido as características do modal ferroviário para transportes a longas distâncias, pela grande capacidade de maior volume de carga a ser transportada, menor riscos de acidentes, capacidade energética maior, menor incidentes com roubos e avarias em cargas, tornando assim o produto brasileiro mais competitivo no mercado mundial. Vale lembrar que o sistema de transporte brasileiro necessita de investimentos em toda a sua estrutura e em especial o ferroviário que vem se mostrando como uma alternativa viável para o transporte de cargas dos produtos brasileiro, tornando assim o país mais independente do modal rodoviário.

**Palavras Chave:** Logística; Transporte; Ferrovias;

## ABSTRACT

This text intends to objectively show the importance of logistics for businesses in an increasingly global world, where it's necessary to meet the demands of clients, making products and services available where and when they are desired, at a reasonable cost, with competitive differentials, aiming at obtaining clients with increasing demands. The transportation systems have fundamental importance in any country's development. Transportation is one of the most important logistical components, being a considerable part of the products' final cost, making up about one third of the total logistical cost. Brazil's transportation matrix mainly utilizes highways, in spite of its geographical characteristics and its enormous extension, which could use other existing modes more economical and efficient when compared to using highways, which is considered the most expensive among all modes. The dependence on using highways has been causing losses in competitiveness of Brazilian products, especially those related to exporting, when considering the number of accidents, the average age of the vehicles used, product damage, vehicles and equipment, cargo theft, terrible structural conditions, road jams, toll costs, etc. Taking into account all these factors, the use of the railroad mode becomes a viable option to transport Brazil's production, owing to its characteristics for long distance transportation, its large capacity for cargo, smaller risks for accidents, larger energetic capacity, less thefts and cargo theft, thus making the Brazilian product more competitive in the global market. It's important to remember that the Brazil's transportation needs investment in all of its structure, especially in its railroads, that has been consistently showing itself as being a viable option for Brazil's cargo transportation, this making the country more independent of the highway mode.

Keywords: Logistics; transportation; railroads;

**SUMÁRIO**

<b>LISTA DE FIGURAS E TABELAS.....</b>	<b>9</b>
<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>10</b>
<b>1 LOGÍSTICA E TRANSPORTES.....</b>	<b>14</b>
1.1 CONCEITUANDO LOGÍSTICA .....	14
1.2 CONCEITUANDO TRANSPORTE.....	15
<b>2 MODAIS DE TRANSPORTE.....</b>	<b>16</b>
2.1 MODAL RODOVIÁRIO.....	17
2.1.1 SITUAÇÃO ATUAL DA MALHA RODOVIÁRIA NO BRASIL.....	18
2.2 MODAL FERROVIÁRIO.....	19
2.2.1 SITUAÇÃO ATUAL DA FERROVIA BRASILEIRA.....	22
2.2.2 EMPRESAS CONCESSIONÁRIAS.....	22
2.3 MODAL AQUAVIÁRIO.....	27
2.4 MODAL AÉREO .....	28
2.5 MODAL DUTOVIÁRIO .....	29
2.6 INTERMODALIDADE E MULTIMODALIDADE .....	30
<b>3 A IMPORTÂNCIA DO MODAL FERROVIÁRIO.....</b>	<b>32</b>
3.1 O PAPEL DA FERROVIA NA ECONOMIA.....	32
3.2 A CONTRIBUIÇÃO DA FERROVIA PARA A ECONOMIA BRASILEIRA.....	33
3.2.1 A PRIVATIZAÇÃO DA MALHA FERROVIÁRIA .....	34
3.2.2 O ESCOAMENTO DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA BRASILEIRA.....	35
<b>4 CUSTOS LOGÍSTICOS.....</b>	<b>37</b>
4.1 CONCEITO DE CUSTOS LOGÍSTICOS .....	37
4.2 CUSTOS DE TRANSPORTE .....	39
4.2.1 CUSTOS DE TRANSPORTE RODOVIÁRIO.....	41
4.2.2 CUSTOS DE TRANSPORTE FERROVIÁRIO.....	43
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>44</b>



**6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS .....46**

**LISTA DE FIGURAS E TABELAS**

<b>Figura 1: Mapa do Sistema Ferroviário Nacional.....</b>	<b>21</b>
<b>Tabela 1: Classificação das características operacionais relativas por modal de transporte.....</b>	<b>16</b>
<b>Tabela 2: Área territorial e extensão das rodovias do Brasil e por Região.....</b>	<b>18</b>
<b>Tabela 3: Classificação do estado geral das Rodovias.....</b>	<b>29</b>
<b>Tabela 4: Leilão das Malhas RFFSA .....</b>	<b>22</b>
<b>Tabela 5: Produção Brasileira de Soja .....</b>	<b>36</b>
<b>Tabela 6: Classificação dos Custos Logísticos quanto a finalidade da informação.....</b>	<b>37</b>
<b>Tabela 7: Evolução do custo operacional conforme o estado do pavimento. ...</b>	<b>42</b>

## INTRODUÇÃO

Decorrente do fenômeno da globalização as empresas vêm se direcionando a conquistar novos mercados, dessa forma quando se trata de operações logísticas, o fator transporte tem grande influência nos resultados das operações empresariais (BALLOU, 2006, p. 149).

No Brasil, o sistema de Transportes, não supre as necessidades relacionadas ao crescimento da demanda consequente do desenvolvimento do mercado brasileiro e internacional. A matriz de transportes do país possui uma cultura basicamente rodoviária, apesar de sua grande extensão territorial, das características geográficas que favorecem a utilização de outros modais, de sua vocação marítima, e dos altíssimos custos decorrentes da utilização do modal rodoviário (RODRIGUES, 2011).

Fatores como: congestionamentos, longas filas de espera, acidentes, avarias em mercadorias/produtos/veículos, frota de veículos com idade média avançada, estradas em mal estado de conservação, atrasos nas entregas dos produtos, geram altos custos com distribuição de produtos e matérias-primas no país, devido à logística ineficiente, prejudicando a competitividade do produto brasileiro, que além de mais caros, possuem maiores prazos de entrega (RODRIGUES, 2011).

De acordo com Ballou (2001, p.119),

[...] o transporte é um dos principais elementos que influenciam as composições dos custos logísticos e ainda a movimentação de fretes que absorve entre um a dois terços do total dos custos logísticos.

Das opções de modais, o ferroviário se destaca por facilitar sua integração com os demais modais no escoamento de produtos, minimizando custos e otimizando o processo, aumentando sua participação no transporte de carga no Brasil. Esta integração pode ser realizada entre os modais: rodo-ferroviário, aqua-ferroviário, rodo-aquaviário, rodo-aéreo ou mais de dois modais (XAVIER FILHO, 2006).

A integração entre os modais de forma eficiente permite agregar valor aos produtos, com redução de custos e tempo, tornando o produto mais competitivo no mercado (GIUSTINA, 2006).

Segundo Nazário (2000), a utilização de mais de um modal representa agregarmos vantagens de cada modal, que podem ser caracterizados tanto pelo serviço quanto pelo custo.

O trabalho se **justificou** pela importância que o transporte tem, dentre os componentes logísticos diversos, pois sua participação vem aumentando no Produto Interno Bruto (PIB). Em 30 anos, o setor de transportes teve um crescimento de 400%, enquanto o PIB teve um crescimento de 250%. Este crescimento ocorreu devido à desconcentração da economia brasileira, em direção as regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste nas últimas décadas (FIGUEIREDO, FLEURY e WANKE, 2003).

Este projeto de trabalho acadêmico terá utilidade sobre a importância de se ter um modal alternativo em relação ao transporte no Brasil, que possa reduzir o custo do produto final tornando-o mais competitivo interno e externamente, bem como servir de material de pesquisa para outras pessoas que buscam informação e que possam fazer comparação com outras informações.

Um dos maiores problemas que afetam o setor de transporte no Brasil, é a distorção da matriz de transportes brasileira, países com grandes dimensões geográficas, como Canadá, China, EUA e Rússia predominantemente utilizam os modais, aquaviário e ferroviário, e o rodoviário é menos utilizado, ao contrário no Brasil a utilização do modal rodoviário é predominante. Segundo Figueiredo, Fleury e Wanke (2003) cerca de mais de 60% da carga no Brasil é transportada através das rodovias, contra 8% na China, 24% na Austrália e 26% nos EUA.

A inexistência de acessos adequados para o modal hidroviário faz com que o modal ferroviário seja considerado uma alternativa eficiente, devido especialmente, por sua capacidade de transportar grandes volumes, com elevada eficiência energética, principalmente em casos de deslocamentos a médias e grandes

distâncias. Apresenta, ainda, maior segurança, em relação ao modal rodoviário, com menor índice de acidentes e menor incidência de furtos e roubos (RODRIGUES, 2011).

Já o **Problema** foi: O transporte é um dos componentes logísticos mais importantes, e tem um valor significativo no custo do produto final, no Brasil a matriz de transporte é voltada para o modal rodoviário o que tem gerado grandes perdas em relação a acidentes, congestionamentos, filas de espera, atraso na entrega de produtos, avarias em produtos e equipamentos/veículos, etc.

A **pergunta** que buscou-se responder foi: Levando em consideração a malha ferroviária brasileira, dependendo do tipo de carga e volume transportado, é viável a utilização do modal ferroviário integrado com outros modais como forma de redução dos custos logísticos?

A **Hipótese** foi: A combinação entre os modais de transporte, utilizando mais o ferroviário, pode contribuir positivamente para diminuir os custos relacionados ao transporte, agregando valor a operação e possibilitando as empresas maior competitividade.

O **objetivo geral** constituiu em estudar os modais de transporte dentro do processo logístico, conceituando cada modal e a importância da utilização do modal ferroviário como uma alternativa para o escoamento de produtos.

Os **objetivos específicos** foram:

- Conceituar logística e transporte, considerando sua importância dentro da economia, para a sociedade, e seu fator competitivo para as organizações.
- Comparar as vantagens e desvantagens dos diferentes modais de transportes, bem como a importância do modal ferroviário para uma matriz de transporte mais equilibrada.

- Conceituar custos logísticos, considerando o valor dos custos de transportes dentro dos custos totais e sua influência no custo do produto final.

Como **metodologia** para o desenvolvimento deste trabalho, foi utilizado o método didático baseado na pesquisa bibliográfica, que de acordo com Severino (2007), consiste em um conjunto de documentos que possa servir de pesquisa baseada em referência teórica. Dentre os documentos citados estão revistas especializadas, livros, artigos acadêmicos, enciclopédias, textos e a internet como ferramenta de pesquisa para consulta de periódicos em sites, artigos acadêmicos, dissertações, teses, bancos de dados, bibliotecas, etc.

Já para Gil (2002, p. 17) pesquisa bibliográfica é “o procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são expostos”, este estudo é estruturado em pesquisa teórica a fim de chegar a algumas conclusões através de pesquisas manual em livros e mais recentemente eletronicamente através da internet.

O trabalho foi estruturado em **seis** capítulos, sendo que o **primeiro** relata conceitos de logística e transportes procurando demonstrar sua importância dentro da economia para os países, para toda a sociedade, e como fator competitivo para as organizações. No **segundo** descreve uma abordagem sobre os diferentes modais de transportes considerando suas vantagens e desvantagens. No **terceiro** capítulo o estudo revela importância do modal ferroviário para uma matriz de transporte mais equilibrada. No **quarto** capítulo apresenta-se os conceito dos custos logísticos, considerando a importância dos custos de transporte dentro dos custos totais.

Com base nas informações conseguidas a partir dos estudos realizados nos capítulos anteriores, o capítulo **cinco** se reserva às **Considerações Finais** que visa responder de forma objetiva a importância da utilização do modal ferroviário para o escoamento de produtos, considerando o valor do custo de transporte dentro dos componentes logístico. O **sexto** apresenta as referências bibliográficas que serviram como material de consulta para o desenvolvimento deste trabalho.

## **1 LOGÍSTICA E TRANSPORTES**

Neste capítulo será realizada uma abordagem geral sobre logística e transportes procurando demonstrar sua importância dentro da economia para os países, para toda a sociedade, e como fator competitivo para as organizações.

### **1.1 CONCEITUANDO LOGÍSTICA**

A palavra logística pode ser encontrada em sua origem francesa, dentro do princípio militar, seu primeiro objetivo era integrar, de forma eficiente e eficaz, campos de batalha, recursos disponíveis, tempo e custos. Com o decorrer dos anos, o seu conceito tomou-se mais amplo, abrangendo outras áreas, como estocagem, transporte e armazenamento (MOURA, 2006, p. 16).

No período da Segunda Guerra Mundial, surgiu o conceito de logística, relacionado às decisões estratégicas militares, aquisição, transporte, fornecimento e controle de suprimentos, bem como o deslocamento das tropas. Nos últimos anos a logística vem sendo função estratégica entre as empresas, dentro do cenário cada vez mais competitivo, considerando principalmente fatores de custo e tempo, para a redução de perdas é necessário que haja integração eficiente entre os processos logísticos (RODRIGUES, 2011).

De acordo com Ballou (2006 p. 27),

[...] logística é o processo que envolve todas as atividades de movimentação, armazenagem, planejamento, implantação, controle de materiais, serviços e informações, com o objetivo de facilitar o fluxo do produto de forma eficiente e eficaz, desde o ponto de aquisição de matéria prima até o ponto de aquisição do produto final, atendendo as necessidades dos clientes.

Para Bowersox e Closs (2001, p. 19), o objetivo da logística é disponibilizar produtos e serviços no momento em que são desejados e no local onde são necessários, desta forma a logística tem por objetivo realizar a satisfação das necessidades dos clientes. Entretanto, para alcançar o nível de serviço almejado é necessário que as empresas disponibilizem recursos para a obtenção de um diferencial competitivo.

De acordo com Nazário (2000), o transporte na logística tem como as principais funções, basicamente às dimensões de tempo e lugar, ou seja, a disponibilização de produtos onde há potencial demanda, com prazo adequado para atender as necessidades dos clientes, atingindo um dos objetivos da logística, que é o produto certo, na hora certa, no lugar certo ao menor custo possível.

## **1.2 CONCEITUANDO TRANSPORTE**

De acordo com Rodrigues (2011, p. 17), “transporte é o deslocamento de pessoas e mercadorias de um local para outro”.

O transporte é considerado um dos principais elementos dentro das atividades logísticas, a ser analisado em toda a cadeia produtiva. Segundo Figueiredo, Fleury e Wanke (2003, p. 247) o transporte em média, representa 64% dos custos logísticos, 4,3% do faturamento, e mais que o dobro do lucro em alguns casos. Devido a este motivo, as empresas devem estar direcionadas para a escolha do modal adequado, levando em consideração o tipo de carga a ser transportada e as particularidades de cada modal para a obtenção do máximo de eficiência e confiabilidade para que não haja elevação dos custos e agregue valor ao nível de serviço.

Comparando a economia de um país desenvolvido com a de outro em desenvolvimento, vemos que o transporte está estreitamente ligado a economia, e o papel importante que o transporte exerce no desenvolvimento de atividades com alto nível. (BALLOU, 1993, p. 113).

Desta forma, o transporte dentre as atividades logísticas é considerado um fator importante, a escolha da matriz de transporte não deve ser realizada somente em função dos custos, mas também que possa resultar em um melhor nível de serviço e desenvolvimento para a empresa (FIGUEIREDO, FLEURY e WANKE, 2003).

As empresas utilizam diversos modais de transporte para atender as suas demandas. A seguir são apresentados os conceitos e características dos modais de transporte.



## 2 MODAIS DE TRANSPORTE

Segundo Rodrigues (2011) os modais utilizados para se efetuar o transporte podem ser: rodoviário, ferroviário, aquaviário, aéreo e dutoviário.

De acordo com Bowersox e Closs (2001, p. 290), cada modal possui características de operação específicas e, conseqüentemente, estruturas específicas de custos que de acordo com os tipos de produtos e de operações deve ser utilizado o modal mais adequado. Deve-se levar em consideração aspectos de custos e características de serviço na decisão do modal de transporte a ser utilizado, conforme tabela 1.

**Tabela 1: Classificação das características operacionais relativas por modal de transporte**  
\* A menor pontuação indica melhor classificação

<b>Características Operacionais</b>	<b>Ferrovário</b>	<b>Rodoviário</b>	<b>Aquaviário</b>	<b>Dutoviário</b>	<b>Aéreo</b>
Velocidade	3	2	4	5	1
Disponibilidade	2	1	4	5	3
Confiabilidade	3	2	4	1	5
Capacidade	2	3	1	5	4
Freqüência	4	2	5	1	3
<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>10</b>	<b>18</b>	<b>17</b>	<b>16</b>

Fonte: Bowersox e Closs (2010, p. 291)

A melhor utilização dos modais deve simplificar e tornar possível e eficiente o escoamento de produtos, para o mercado interno e externo, tornando o produto brasileiro cada vez mais acessível e competitivo no mercado internacional, tanto pela minimização de custos logísticos para a exportação quanto na importação de matérias-primas (RODRIGUES, 2011).

## 2.1 MODAL RODOVIÁRIO

Segundo Ballou (2001, p. 124), “o modal de transporte rodoviário é aquele realizado através de rodovias por caminhões, carretas, entre outros”.

No período de 1926-1930, o então presidente do Brasil, Washington Luís Pereira de Sousa, cujo lema era “Governar é construir estradas”, em sua administração deu prioridade a construção de estradas, dando início as Rodovias Rio - São Paulo e Rio – Petrópolis visando posteriormente prolongá-la ao estado de Minas Gerais (DNIT, 2011).

Porém, o transporte rodoviário no Brasil teve seu marco na década de 50 com o governo de Juscelino Kubitschek de Oliveira, que tinha como lema a frase “50 anos em 5”. Neste período o setor teve um crescimento acelerado com a construção de novas rodovias e a instalação da indústria automobilística aumentou a demanda do transporte rodoviário (RODRIGUES, 2011).

Para Rodrigues (2011) a ampliação da malha rodoviária tornou-se crescente devido ao menor custo de implementação e maior agilidade em relação aos outros modais de transporte.

No transporte rodoviário a flexibilidade é uma das principais características, sendo capaz de realizar movimentações de carga e descarga bastante simples, em geral porta-a-porta e com maior agilidade comparando ao ferroviário ou hidroviário (FLEURY, 2000, apud FARIA e COSTA, p. 90).

Esta modalidade é mais adequada ao transporte em curtas distâncias, devido às suas características, especificamente na coleta e distribuição de cargas nas pontas do percurso em transportes de longas distâncias, fazendo a interligação com outro modal de maior capacidade e maior eficiência energética (RODRIGUES, 2011).

De acordo com Rodrigues (2011, p. 50):

[...] a distribuição física, no Brasil ainda é predominantemente realizada durante o dia, congestionando as principais vias das cidades, gerando altos índices de poluição, produzindo um baixo desempenho e ocasionando um acelerado desgaste das frotas.

O transporte de carga no Brasil tem sido realizado predominantemente pelo modal rodoviário, considerado maneira pouco econômica, por conta dos custos totais de transporte elevados (FIGUEIREDO, FLEURY e WANKE, 2003). O estado de conservação da malha rodoviária brasileira chegou a um nível elevado de degradação diminuindo sua segurança.

A má qualidade da malha afeta de várias maneiras a qualidade de vida da população e a economia, veículos trafegam em velocidade menor aumentando o consumo de combustível, a emissão de poluentes e o risco de acidentes. Isso se deve ao excesso de utilização da malha e da diminuição de investimento adequados ao setor.

### 2.1.1 SITUAÇÃO ATUAL DA MALHA RODOVIÁRIA NO BRASIL

De acordo com dados do Departamento Nacional de Trânsito - Denatran, a frota brasileira contém 68.024.871 veículos automotores, onde 6,1% representam os veículos de carga. Considerando as rodovias federais, estaduais e municipais, a malha rodoviária brasileira, contém 1.581.104 km de extensão de estradas implantadas. Sendo que a malha rodoviária pavimentada corresponde a 213.909 km (CNT, 2011). Observa-se ainda que a distribuição da malha rodoviária é desigual entre as cinco regiões do País, conforme observamos na tabela 2.

**Tabela 2**  
**Área territorial e extensão das rodovias do Brasil e por Região**

Região	Área (km <sup>2</sup> )	Extensão das Rodovias - km	
		Total	Pavimentadas*
<b>Brasil</b>	8.502.728,3	1.581.104	213.909
<b>Norte</b>	3.853.575,6	113.039	18.122
<b>Nordeste</b>	1.554.387,7	420.311	56.309
<b>Sudeste</b>	924.596,7	525.754	70.197
<b>Sul</b>	563.802,1	334.966	40.316
<b>Centro-Oeste</b>	1.606.366,8	187.034	28966

\*Somatório das Rodovias Federais, Estaduais e Municipais

Fonte: Pesquisa CNT Rodovias (2011)

Segundo Pesquisa sobre Rodovias desenvolvida pela Confederação Nacional de Transportes – CNT, 92.747 km de rodovias foram pesquisadas em 2011, e dentro da avaliação geral do estado da malha rodoviária, formada por três características mais importantes, pavimento, sinalização e geometria da via, é possível declarar que a avaliação do estado geral das rodovias é uma forma de avaliação indireta de sua segurança. Observou-se ainda nesta pesquisa que 12,6% das rodovias foram denominadas como ótimas, considerando termos como segurança e conforto, e 30,0% como Bom, totalizando 42,6% da malha rodoviária em condições favoráveis, conforme representa a tabela 3.

No entanto, das rodovias 57,4% se encontram em condições desfavoráveis, e dentre estas 26,9% se encontram situação crítica. Com isso vemos que, 53.226 km de rodovias há a necessidade de reparos (Tabela 3), demonstrando uma situação deficiente em grande parte das rodovias brasileiras.

**Tabela 3**  
**Classificação do estado geral das Rodovias**

Estado Geral	Extensão Total	
	Km	%
Ótimo	11.743	12,6
Bom	27.778	30,0
Regular	28.327	30,5
Ruim	16.751	18,1
Péssimo	8.148	8,8
<b>Total</b>	<b>92747</b>	<b>100,0</b>

Fonte: Pesquisa CNT Rodovias (2011)

Observando a tabela 3 vemos resultados que comprovam os obstáculos enfrentados pelos usuários das rodovias, e os grandes desafios a serem superados para a capacitação da infra-estrutura de transporte, principal utilizada no Brasil e o meio mais utilizado para o transporte de passageiros e de cargas.

## 2.2 MODAL FERROVIÁRIO

No século XIX, Irineu Evangelista de Souza – Barão de Mauá – foi o precursor da ferrovia no Brasil. Com empreendedorismo e visão de futuro concretizou os primeiros trilhos ligando o Rio de Janeiro a Serra de Petrópolis. Outras obras foram realizadas juntamente com investimento de capital estrangeiro proveniente da

Inglaterra, que direta e indiretamente apoiou a construção das demais ferrovias no Brasil sendo estas: a Recife – São Francisco, a Bahia – São Francisco, Santos – Jundiaí e a Estrada de Ferro Central do Brasil (DNIT, 2011).

Para Dias (1993, p. 347) “modal de transporte ferroviário é aquele realizado por meio de ferrovias, através de vagões, que podem ser fechados, plataformas entre outros”.

De acordo com Ballou (1993, p. 127) existem duas formas de serviço ferroviário, o transportador regular e o privado, o transportador regular presta serviços para qualquer usuário, sendo regulamentado em termos econômicos e de segurança pelo governo. Já o transportador privado pertence a um usuário particular, que o utiliza em exclusividade.

O setor ferroviário tem como característica mais importante a capacidade de transportar grandes volumes, com eficiência energética elevada, principalmente em caso de transportes a média e longas distâncias. Apresentando maior segurança comparada ao setor rodoviário, com índice menor de acidentes e menor ocorrência de furtos e roubos. Contudo, não a mesma flexibilidade. Por estar restrito a rotas fixas, o transporte ferroviário necessita de interligação com outros modais de transporte para a complementação do trajeto porta-a-porta (LAMBERT, 1998, p. 170, apud FARIA e COSTA, p. 92).

Rodrigues (2011, p. 58) afirma que de acordo com suas características operacionais:

[...] O modal Ferroviário é mais viável para transportes de grandes quantidades de mercadorias a serem transportadas a longa distancia, internacionalmente é utilizada em distâncias a partir de 500 km.

Atualmente, a malha ferroviária brasileira soma um total de 29.817 km, localizadas nas regiões nordeste, Sul e Sudeste, abrangendo parte do norte e Centro-Oeste do país, correspondendo a maior malha férrea da América Latina (CNT, 2009, p. 17).

**Figura 1 – Mapa do Sistema Ferroviário Nacional**



Fonte: CNT (2009)

O fato de existirem estradas de ferro com bitolas diferentes, de 1,00m, 1,435m e 1,60m, dificulta e impossibilita a ligação entre fluxos para escoamento de cargas via férrea, este fato foi decisivo para desabilitação de vários dos seus trechos, e deterioração das estruturas existentes, sendo largamente substituídas pelos meios rodoviários (RODRIGUES, 2011, p. 59).

A desestatização da RFFSA - Rede Ferroviária Federal SA na década de 1990, foi realizada através de leilões públicos, de acordo com o definido nos editais de licitação, sete malhas da empresa foram a leilão, com a finalidade de conceder ao setor privado o direito de exploração dos serviços públicos de transporte ferroviário de cargas (CNT, 2009). A tabela 4 representa a evolução desse processo.

**Tabela 4 - Leilão das Malhas RFFSA**

<b>Malhas Regionais da RFFSA</b>	<b>Data do Leilão</b>	<b>Concessionárias</b>	<b>Início da operação</b>
Oeste	05/13/1996	Ferrovia Novoeste S.A. (1)	01/07/1996
Centro-Leste	14/06/1996	Ferrovia Centro Atlântica S.A.	01/09/1996
Sudeste	26/09/1996	MRS Logística S.A.	01/12/1996
Tereza Cristina	26/11/1996	Ferrovia Tereza Cristina S.A.	01/02/1997
Sul	13/12/1996	Ferrovia Sul Atlântico S.A. (2)	01/03/1997
Nordeste	18/07/1997	Companhia Ferroviária do Nordeste (3)	01/01/1998
Paulista	10/11/1998	FERROBAN – Ferrovias Bandeirantes (4)	01/01/1999

**Nota: Após o processo de concessão, determinadas Concessionárias passaram a ter as seguintes denominações deliberadas pela ANTT:**

(1) ALL – América Latina Logística Malha Oeste S.A.:

(2) ALL - América Latina Logística Malha Sul S.A.:

(3) Transnordestina Logística S.A.

(4) América Latina Logística Malha Paulista S.A.:

Fonte: CNT – Pesquisa de Ferrovias 2009

## 2.2.1 SITUAÇÃO ATUAL DA FERROVIA BRASILEIRA

De acordo com a Confederação Nacional de Transporte – CNT em Pesquisa Ferrovias (2009, p. 15) o sistema ferroviário brasileiro, tem na atualidade, 29.817 quilômetros de malha ferroviária, concentrando-se entre as regiões Sul, Sudeste e Nordeste, atendendo também parte do Centro-Oeste e Norte do país. São destinadas aproximadamente, 28.840 quilômetros das malhas para as empresas concessionárias, tendo como principal objetivo a recuperação da malha e o desenvolvimento do transporte ferroviário (XAVIER FILHO, 2006).

Segundo Pesquisa Ferrovias CNT (2009, p. 16), “a malha ferroviária brasileira é composta por onze malhas concedidas à iniciativa privada, uma malha é administrada por empresa pública, duas malhas privadas industriais locais e uma operada pelo estado do Amapá”.

## 2.2.2 EMPRESAS CONCESSIONÁRIAS

- **ALL – América Latina Logística Malha Sul S.A.**

De acordo com a Pesquisa Ferrovias CNT (2009, p.28):

[...] essa malha atende aos estados do Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul e sul de São Paulo, interligando-se à ALL - Malha Oeste, ALL - Malha Paulista e Ferroeste, possibilitando o escoamento da produção até ferrovias do Uruguai e da Argentina. Após a reestruturação das malhas - promovida, em 2005, pela ANTT - a extensão passou a ser de 7.293 km em bitola métrica (1,00 m) e 11 km em bitola de 1,44 m.

- **ALL - América Latina Logística Malha Paulista S.A.**

De acordo com CNT (2009) a concessionária atende o estado de São Paulo, com pontos de conexão com as malhas operadas pelas concessionárias, FCA, Ferrovia Novoeste S.A. e Ferronorte S.A. Após a reestruturação realizada pela ANTT em 2005 a extensão da malha passou a ser de 1.989 km, em bitolas larga (1,60 m) e mista.

A pesquisa CNT (2009, p.29) diz ainda que:

[...] a concessionária ALL - Malha Paulista junto com a ALL - Malha Oeste e a ALL - Malha Norte formam um sistema ferroviário que cobre os estados de São Paulo, Mato Grosso do Sul e Mato Grosso, atuando, também, nos estados de Goiás e Minas Gerais, por meio da hidrovía Tietê-Paraná e interligando dois países vizinhos, o Paraguai - via Ponta Porã - e a Bolívia - via Corumbá - ao Porto de Santos, com perspectivas, em um futuro próximo, de servir de ligação entre o Atlântico e o Pacífico.

- **ALL - América Latina Logística Malha Norte S.A.**

O trecho que compreende a cidade de Alto Araguaia (MT) e Aparecida do Taboado (MS) de 512 km, possui bitola de 1,60 m, e encontra-se em operação. Em Alto Araguaia (MT) ocorre o principal transbordo, e os produtos mais transportados são: fertilizantes, milho, farelo de soja e soja. No estado do Mato Grosso abrange os terminais de Alto Taquari e Alto Araguaia e no Mato Grosso do Sul o de Chapadão do Sul (CNT, 2009).

De acordo com CNT (2009, p. 29):

[...] o projeto da antiga Ferronorte S.A. prevê a construção, operação, exploração e conservação da malha ferroviária que interligará Cuiabá (MT) com os trechos ferroviários da ALL - América Latina Logística Malha Paulista S.A e da FCA, no Triângulo Mineiro, e no estado de São Paulo, alcançando ainda Porto Velho (RO) e Santarém (PA). Esta ferrovia possibilitará o escoamento de produção da região



Centro-Oeste para os portos de Santos (SP) e Itaguaí (RJ). Trata-se de um projeto estritamente privado, com extensão prevista de 5.228 km. Pela sua dimensão, o projeto é de longo prazo e vem sendo implantado por trechos”.

- **ALL - América Latina Logística Malha Oeste S.A.**

A malha oeste atende os estados de Mato Grosso do Sul e São Paulo, possibilitando a interligação até a malha ferroviária boliviana. Após reestruturação realizada pela ANTT em 2005, a malha passou a ser de 1.945 km, toda em bitola métrica. Ligando a cidade de Mairinque (SP) à cidade Campo Grande (MS) estendendo-se a Corumbá (MS) e a Ponta Porá (MS), realizando o transporte de derivados de petróleo, álcool, soja e milho. Conecta à ALL - Malha Paulista entre Andradina e Bauru chegando ao porto de Santos (CNT, 2009).

- **Ferrovias Centro Atlântico – FCA**

De acordo com o Departamento Nacional de Infra-estrutura em Transportes DNIT, (apud XAVIER FILHO, 2006), a FCA mesma faz interconexões com a Estrada de Ferro Vitória-Minas, nos estados de Vitória e Minas Gerais; com a Concessionária Ferronordeste em Própria (SE); com a MRS Logística S.A, nos estados de Minas Gerais e Rio de Janeiro e finalmente com a Concessionária Ferroban no estado de Minas Gerais. Faz conexão com os portos do Rio de Janeiro-RJ, Angra dos Reis-RJ, Vitória-ES, Aracaju-SE, Salvador-BA e Aratu-BA.

Segundo Rodrigues (2011, p. 64) este trecho cobre importantes centros produtores de aço, cimento, grãos, fertilizantes e indústria petroquímica, facilitando o escoamento desses produtos aos portos com uma grande redução sobre o custo do frete rodoviário.

- **Estrada de Ferro Tereza Cristina – EFTC**

A Ferrovias Tereza Cristina S.A. atua na região de Santa Catarina, operando em bitola métrica com 164 Km de extensão, realiza interconexão apenas com o porto de Imbituba (SC), em particular esta ferrovia não realiza conexões com nenhuma outra ferrovia (XAVIER FILHO, 2006). Inicialmente, este trecho foi direcionado para o transporte de carvão, das minas do sul catarinense ao porto,

atualmente, conforme descreve Rodrigues (2011, p. 60), a concessionária proporciona o abastecimento da Usina Termoelétrica Jorge Lacerda.

- **MRS Logística**

De acordo com Rodrigues (2001, p.63), “a MRS Logística S.A. atende regiões altamente industrializadas, fazendo interconexões com a Ferrovia Centro-Atlântica S.A. na região de Minas Gerais e Rio de Janeiro e São Paulo; com a Estrada de Ferro Vitória-Minas em Minas Gerais e com a Ferrobán no estado de São Paulo, interligando também aos portos de Sepetiba, Rio de Janeiro e Santos”. Essas Interligações com as regiões metropolitanas das capitais citadas, proporcionam um escoamento nos principais centros ferríferos mineiro para as usinas siderúrgicas.

- **Transnordestina Logística S.A. – TLISA**

Atendendo aos estados do Maranhão, interliga-se com a Estrada de Ferro Carajás - EFC, passando pelo Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco e Alagoas onde se conecta à FCA (CNT, 2009, p.31). A malha possui extensão de 4.238 km, em bitola métrica. Sua localização estratégica e estrutura logística permite a interligação aos portos de Cabedelo, Maceió, na Paraíba, em Pernambuco aos portos de Recife e Suape, ao porto de Itaqui no Maranhão, e no Ceará aos portos de Pecém e Mucuripe. Dos diversos produtos transportados destacam-se o minério de manganês, minério de ferro, ferro gusa, calcário, açúcar, farinha de trigo, óleo de soja, produtos siderúrgicos, derivados de petróleo, contêineres, produtos para a construção civil como cimento e outros insumos.

- **Vale S.A.**

De acordo com a Pesquisa CNT Ferrovias (2009, 32),

[...] Companhia Vale do Rio Doce – CVRD, atualmente Vale S.A., foi privatizada em 1997, em um conjunto que incluía principalmente as atividades de mineração e ferrovias. Por meio de um novo contrato firmado com a União, a empresa obteve a concessão para a exploração dos serviços de transporte ferroviário de cargas e passageiros, prestados pela Estrada de Ferro Carajás – EFC e Estrada de Ferro Vitória a Minas - EFVM.

Conforme CNT (2009) a Estrada de Ferro Carajás – EFC faz ligação do interior dos estados do Maranhão e Pará aos portos principais da região, com uma extensão em São Luís de 892 km. Conectando-se à Ferrovia Norte-Sul, à TLSA, ao Porto de Itaqui (São Luís), ao Terminal Marítimo de Ponta da Madeira (São Luís), transporta diversos produtos como combustíveis, fertilizantes, ferro gusa, cimento, produtos agrícolas, destacando-se o transporte de soja produzidas nos estados de Mato Grosso, Pará, Piauí e sul do Maranhão.

A Estrada de Ferro Vitória Minas – EFVM na década de 40 foi incorporada à Vale, construída pelos ingleses sua inauguração foi em maio de 1904. Localizada na região Sudeste, integra os estados de Espírito Santo e Minas Gerais, tendo acesso aos principais portos: Barra do Riacho, Tubarão e Vitória no Espírito Santo (CNT, 2009).

De acordo ainda com Pesquisa CNT Ferrovias (2009, p. 32)

[...] a malha tem extensão de 905 km, toda em bitola de métrica, é hoje uma das mais produtivas e modernas ferrovias brasileiras, em termos de volume transporta mais de um terço da carga ferroviária do país. Além do minério de ferro produzido na região central de Minas Gerais, são transportadas também outras cargas (carvão, aço, calcário, granito, produtos agrícolas, ferro-gusa, celulose, colas, madeira, coque, fertilizantes e contêineres) inclusive cargas originadas dos estados: São Paulo, Bahia, Goiás e no Distrito Federal por meio da interligação com a FCA.

- **Ferrovia Norte Sul – FNS**

Concedida à Valec, em janeiro de 88 esta ferrovia, tinha extensão prevista inicialmente de 1.638 km, sendo ampliada posteriormente para 2.254 km. Segundo CNT (2009, p. 33): “o chamado Trecho Norte possui 720 km entre Palmas (TO) e Açailândia (MA) e o Trecho Sul, que irá possibilitar a ligação da Região Norte com a Sul do País, vai de Palmas passando por Anápolis (GO) até Estrela D’Oeste (SP)”.

Segunda a pesquisa CNT (2009, p. 33) em 2007:

[...] a Valec subconcedeu à Vale S.A. o Trecho Norte. Está em operação 215 km entre Açailândia e Estreito no Maranhão. Antes da sub-concessão o segmento era operado, mediante convênio, pela

Estrada de Ferro Carajás - EFC. Quando concluída, transportará produtos do agronegócio procedentes do oeste baiano, do sudoeste do Piauí, do sul do Maranhão, de Tocantins e de parte de Goiás e do Estado de São Paulo.

- **Outras Malhas**

De acordo com pesquisa CNT (2009, p. 18), as duas malhas industriais privadas locais são: “a Estrada de Ferro Trombetas - EFT e a Estrada de Ferro Jarí - EFJ, ambas no estado do Pará, as quais atendem à demanda da indústria de minério e de celulose”, e a malha sob administração do estado do Amapá, “a Estrada de Ferro do Amapá - EFA realiza o transporte do minério de manganês extraído e beneficiado na Serra do Navio, estado do Amapá, embarcado para exportação pelo porto de Santana, em Macapá”.

## **2.3 MODAL AQUAVIÁRIO**

Segundo Rodrigues (2011), modal de transporte aquaviário é aquele realizado por meio de rios, lagos, mares e oceanos através de embarcações. É considerado o mais lento de todos os modais.

O modal aquaviário é dividido entre transporte fluvial e transporte marítimo: fluvial é navegação de rios e lagos, e marítima é a navegação através dos mares, podendo ser de longo curso internacional; e a cabotagem que é a navegação realizada através da costa brasileira (RODRIGUES, 2011).

O Brasil tem grandes recursos naturais que possibilita o transporte aquaviário. Possui uma vasta extensão da costa litorânea, com aproximadamente 7.408 km, e também possui rios navegáveis, sua extensão total é de mais de 40000 km de águas superficiais fluviais e lacustres (BOWERSOX e CLOSS, 2001, p. 287).

O transporte fluvial é um dos mais baratos e pouco utilizados no Brasil, também é um dos mais eficientes em relação ao volume de carga transportada e consumo energético. O transporte hidroviário é o mais indicado para cargas muito grandes a um baixo custo (CAIXETA FILHO e MARTINS, 2001)

No âmbito internacional com a abertura do mercado externo, o Brasil, nos últimos anos, vem aumentando suas exportações e conseqüentemente sua participação no transporte marítimo (CNT, 2006).

Contudo, de acordo com Pesquisa Aquaviária realizada pela Confederação Nacional do Transporte - CNT (2006) destaca que a utilização e desempenho do setor estão interligados à situação dos portos, a infra-estrutura e seus custos. Desta forma a partir do momento que os portos consigam tarifas mais baixas em suas operações, maior eficiência e confiabilidade, o transporte aquaviário criará condições de se tornar mais competitivo.

O potencial hidroviário do Brasil não tem sido aproveitado de forma satisfatória para o transporte de carga. Mesmo com as vantagens de custo que o aquaviário apresenta, ainda é bastante limitada a sua utilização. Todas as obras de melhoria da navegação fluvial surgiram em decorrência da construção de usinas hidroelétricas, sem nenhum planejamento voltado para o desenvolvimento deste modal (RODRIGUES, 2011).

## **2.4 MODAL AÉREO**

Conforme Ballou (2001, p. 125) modal aéreo é “aquele em que as cargas são transportadas através do espaço aéreo por aviões”.

O transporte aéreo comercial no Brasil teve seu início em 1927, com a fundação da Viação Aérea Riograndense - Varig, e foi ampliado com a criação de novas empresas e a ampliação dos serviços, inicialmente voltados para o transporte de passageiros, passando a exercer também o transporte de cargas. Segundo Bowersox e Closs (2001, p. 289) em relação aos demais modais é o que tem maior velocidade e maior custo, pois utiliza instalações sofisticadas (aeroportos) e equipamentos muito caros, cuja natureza operacional requer manutenção de caráter totalmente preventivo e nunca corretivo.

Segundo Rodrigues (2011) o modal aéreo é utilizado para transportar produtos perecíveis e de alto valor agregado, onde é levado em conta o tempo de entrega e a segurança e não o valor do frete.

Os serviços regulares, de acordo com o mesmo autor, são as linhas nacionais, internacionais para transporte de passageiros e cargas com saídas previamente anunciadas, já os serviços regionais são as linhas nacionais de âmbito regional para transporte de passageiros e cargas atendendo cidades de médio e pequeno porte e os serviços gerais são todos os outros tipos de serviços aéreos executados por aeronaves de pequeno porte.

Devido às restrições quanto à capacidade de transporte, tanto em volume quanto em tonelagem, os custos do transporte pelo modal aéreo são bastante elevados, sendo essas duas suas principais desvantagens. Por isso, o transporte aéreo, seja ele de caráter regular ou regional, volta-se para a movimentação de determinados tipos de carga, de alto valor agregado, como produtos alimentícios e outros bens perecíveis, animais e plantas vivos, equipamentos eletrônicos, entre outros (BOWERSOX e CLOSS, 2001, p. 289).

## **2.5 MODAL DUTOVIÁRIO**

De acordo com Rodrigues (2011, p. 123) “o transporte dutoviário, se consiste no transporte de granéis, por gravidade ou pressão mecânica, através de dutos adequadamente projetados à finalidade a que se destinam”.

Compreendendo o conjunto de oleodutos, minerodutos e gasodutos, trata-se de uma modalidade não poluente e de baixo custo operacional, porém com elevados custos de implantação e com uma gama restrita de produtos possíveis de transportar que são, principalmente, derivados do petróleo e produtos de natureza mineral. (BALLOU, 2006. p. 157).

O transporte de cargas neste modal ocorre no interior de uma linha de tubos ou dutos e o movimento dos produtos se dá por pressão ou arraste destes por meio de um elemento transportador. Os elementos que constituem uma dutovia são: os

terminais, com os equipamentos de propulsão do produto; os tubos e as juntas de união destes (FARIA e COSTA, 2010, p. 94).

Uma das diferenças deste modal com os demais, é que o veículo que efetua o transporte é fixo enquanto que o produto a ser transportado é o que se desloca, não necessitando assim, na maior parte dos casos, de embalagens para o transporte (MURTA, 2003).

O principal problema do transporte por este modal, no Brasil, é relacionado ao custo. Nos demais países do mundo, este modal possui custos menores do que os da ferrovia. Porém, no Brasil, devido aos dutos estarem sob o controle da Petrobras, esta relação de custos se inverte (RODRIGUES, 2011, p. 123).

Em contrapartida, segundo o mesmo autor, em países desenvolvidos, o transporte de cargas pela modal dutoviário representa uma importante parcela no total transportado de cargas a granel líquido ou sólido, em polpa ou grânulos, alcançando participações expressivas na matriz de transportes desses países.

## **2.6 INTERMODALIDADE E MULTIMODALIDADE**

É possível realizar o transporte de produtos através de várias opções de transporte, utilizando apenas um modal ou mesmo realizando uma integração entre as diferentes modalidades de transporte (XAVIER FILHO, 2006). Dentro do conceito de integração entre as modalidades de transporte é necessário esclarecer as diferenças entre intermodal e multimodal.

Multimodalidade e intermodalidade: “são operações que são realizadas utilizando mais que um modal de transporte, entretanto a semelhança entre as duas operações está apenas na utilização do transporte em si, ou seja, na parte física” (DEMARIA, 2004).

De acordo com Demaria (2004), a intermodalidade é caracterizada pela emissão de diferentes documentos para cada modalidade de transporte, bem como a responsabilidade do transportador em cada modal, em uma operação de

transporte, por exemplo, onde são utilizados trem, navio e caminhão, teremos a emissão de documentos separados para cada modalidade de transporte, um de cada transportador em uma operação de transporte resultando em maior tempo e custos comparados a multimodalidade.

Em relação à responsabilidade pelo transporte, em cada trecho cada um dos modais é responsável por sua parte do trajeto, desde o ponto de coleta inicial da carga até o destino final da entrega (KEEDI 2001, p.80, apud DEMARIA, 2004). Isso significa que se houver algum problema ou disputa entre transportador e embarcador que seja relacionado a carga, a responsabilidade será do transportador que estiver naquele momento com a carga e deve estar em vigor o documento de transporte.

De acordo com Rodrigues (2011), multimodalidade,

[...] É o transporte de mercadorias com um único contrato de transporte, utilizando pelo menos dois modais, em decorrência da existência de um Contrato de Transporte Multimodal, desde o local onde o Operador de Transporte Multimodal tomar as mercadorias sob sua custódia até o lugar contratual para entrega, responsabilizando-se além do transporte em si, pelos serviços de coleta, consolidação e/ou desconsolidação, unitização e/ou desunitização da carga, armazenagem, manipulação e entrega ao destinatário.

No transporte multimodal, a mercadoria é transportada sob um conhecimento de transporte único, utilizando mais de um modal, devido à questão de custos ou na impossibilidade de realizar o transporte por um único modal (DEMARIA, 2004, p. 51).

Contudo, para que seja um sucesso a integração entre os modais, o modal escolhido deve ser o mais adequado ao tipo de carga e corresponder às expectativas e necessidades, considerando fatores como frequência, disponibilidade, capacidade, consistência, velocidade e custo (FIGUEIREDO, FLEURY e WANKE, 2003).

A escolha de um modal que atenda as necessidades da empresa de forma eficiente é muito importante. A seguir será abordado a importância das ferrovias para o desenvolvimento econômico e, como alternativa para o escoamento dos produtos brasileiros.



### **3 A IMPORTÂNCIA DO MODAL FERROVIÁRIO**

Neste capítulo será realizada uma abordagem sobre a importância das ferrovias no desenvolvimento econômico dos países e sua contribuição no processo logístico dentro do setor de transporte para a distribuição de produtos.

#### **3.1 O PAPEL DA FERROVIA NA ECONOMIA**

No século XIX as ferrovias exerceram um papel muito importante no processo do desenvolvimento econômico de vários países, até então predominava o transporte hidroviário, mas não conseguia ultrapassar certos obstáculos naturais, como grandes corredeiras, montanhas, etc. As ferrovias estimulavam os negócios permitindo viagens mais rápidas, aumentando quantidade de pessoas em circulação, e a circulação de mercadorias com menor custo e maior rapidez. (CAIXETA-FILHO e MARTINS, 2001, apud ROCHA, 2006).

O desenvolvimento rápido, no século XIX das ferrovias foi consequência do conhecimento alcançado no decorrer dos séculos pela revolução científica. Desta forma entende-se que a ferrovia teve grande contribuição na revolução industrial com desenvolvimento de tecnologias diversas que são utilizadas até hoje (FOGEL 1959 apud CAIXETA FILHO e MARTINS, 2001, p. 22).

No Brasil, de acordo com Caixeta-Filho e Martins (2001, p. 23), as ferrovias contribuiu de forma positiva, alcançando regiões de acesso difícil, tornando mais fácil o deslocamento de cargas, atingindo locais onde o modal hidroviário não conseguia chegar e conforme a ferrovia avançava pelo interior do país a economia se desenvolvia e a população aumentava.

Entre os anos de 1870 e 1930, as ferrovias brasileiras tiveram uma participação muito importante no escoamento dos produtos agrícolas, principalmente o café, produzidos no interior e levados até os portos através da linha férrea, com a instalação da malha ferroviária paulista, financiada pelos cafeicultores do Estado de São Paulo (RODRIGUES, 2011).

### **3.2 A CONTRIBUIÇÃO DA FERROVIA PARA A ECONOMIA BRASILEIRA**

De acordo com um estudo realizado por Rocha (2006), o desenvolvimento das ferrovias no Brasil, ocorreu devido à necessidade de escoar a produção de commodities agrícolas destinados a exportação, naquele período o café era o principal produto, ocupando volumes grandes quando transportado, fazendo-se necessário a existência de meios de transportes como a ferrovia que tem capacidade de transporte em grande escala. O sucesso do cultivo do café foi determinante para a implantação e expansão das ferrovias. A região Sudeste, se destacou na expansão das ferrovias, e o estado de São Paulo principalmente, pois neste período eram grandes produtores de café.

Os investimentos nas ferrovias através de capital privado ocorreram devido ao retorno financeiro pago pelo governo federal sobre o capital investido, os investidores não tinham real interesse na atividade de transporte. A única realmente financiada pelos cafeicultores foi a malha ferroviária paulista, pois eles tinham interesse direto, porque necessitavam da ferrovia para o escoamento do café que produziam (ROCHA, 2006).

Rocha (2006, p. 34) relata em seu estudo que no início do século XX, no cenário dos transportes brasileiro o modal ferroviário desempenhava papel de importante destaque, mas em razão do aumento da industrialização, a necessidade conseqüente de integrar as regiões, e com o aparecimento do modal rodoviário sua importância começou a diminuir. No final do século XX a ferrovia foi perdendo espaço para o modal rodoviário, em grande parte devido à opção do governo em dar prioridade às rodovias, as ferrovias também não acompanhavam o novo modelo da economia brasileira entre os anos de 1950 a 1980. O sistema ferroviário implantado no Brasil foi voltado para o atendimento da economia exportadora, com linhas direcionadas do interior (região produtora) para os portos regionais, o novo modelo econômico brasileiro é voltado para o mercado interno, revelando que a sistema ferroviário não consegue atender a nova economia.

### 3.2.1 A PRIVATIZAÇÃO DA MALHA FERROVIÁRIA

As ferrovias brasileiras encontravam-se até a década de 1990 sobre controle estatal. A impossibilidade de gerar recursos para suprir as dívidas, a deterioração da infra-estrutura da malha, e a falta de recursos para investimentos, fez com que o Estado optasse pela privatização da malha ferroviária brasileira. Desde o início das privatizações das ferrovias em 1996, houve um aumento em aproximadamente 26% da quantidade de carga transportada nas ferrovias brasileiras. Entre 1996 e 2001 os investimentos no setor permitiram um aumento da produção de transportes em 68%. Com a privatização as melhorias conquistadas contribuíram para a redução de acidentes nas malhas do sistema ferroviário em funcionamento. Atualmente o sistema ferroviário brasileiro se encontra em um cenário de evolução favorável, mesmo as privatizações ainda não demonstrando significativos avanços esperados, os progressivos e constantes investimentos no setor, tendem a elevar a conquista de novos clientes e o aumento de sua importância dentro da matriz de transporte brasileira (ROCHA, 2006).

A partir da privatização da malha em 1996, além do crescimento no transporte de produtos, cargas como: graneis agrícolas, contêiner, e outros tipos de carga geral, antes transportadas através de outros modais, foram recuperadas pelo modal ferroviário. Esses resultados representam a modernização e melhoria do sistema, que conquistou por parte das concessionárias e usuários, relacionado a investimentos em via permanente e material rodante (CNT, 2009).

De acordo com Pesquisa Ferrovias CNT (2009, p. 22):

[...] nos anos de 1996 a 2008, o transporte ferroviário de cargas teve um crescimento de 110,3%, alcançando no último ano 480 milhões de toneladas. A economia brasileira apresentou no mesmo período crescimento do PIB de 43,2%. Esses fatos demonstram a importância do transporte ferroviário de cargas para a economia brasileira.

Devido as suas características, o modal ferroviário é mais adequado para o transporte de grandes volumes, por longas distâncias, de mercadorias de valor agregado baixo ou de produtos industrializados. Tradicionalmente no Brasil, o modal ferroviário é mais utilizado para o transporte de commodities. No entanto Pesquisa

Ferrovias realizada pela CNT (2009), indica uma mudança de cenário no que se refere ao transporte ferroviário, com a variação do tipo de produto transportado embora exista ainda participação significativa da soja.

O Brasil está entre os maiores produtores e exportadores do mundo de produtos agrícolas, porém há uma grande perda de produtos na colheita e principalmente durante a distribuição, considerando ainda os custos elevados de transporte, isso interfere na competitividade do produto brasileiro e gera menor lucro aos produtores (ROCHA, 2006).

### **3.2.2 O ESCOAMENTO DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA BRASILEIRA**

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, no ano de 2010, o Produto Interno Bruto – PIB teve rendimento de R\$180,8 milhões referentes à Agropecuária.

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas – IBGE, a produção agrícola alcançou em 2010 um valor de R\$ 154,0 bilhões, em relação a 2009 um crescimento de 8,9%, isso se deve principalmente, ao valor dado pelo mercado externo aos produtos agrícolas. A área de plantação permaneceu em 65 milhões de hectares, mas devido às novas tecnologias, clima favorável e investimentos a produção agrícola tem crescido (IBGE, 2011):

[...] Dentre os diversos produtos agrícolas produzidos no país, a soja, cana-de-açúcar e milho respondem ao valor da produção de 52,5%. A soja com 24,2% mantém o maior valor da produção, mesmo com queda de participação comparado ao ano de 2009 (27,0%). O milho reduziu sua participação que em 2009 era de 10,7% para 9,9% em 2010. O aumento de participação dos produtos, a cana-de-açúcar se destaca com 18,4% e em 2009 sua participação era de 17,0%, e o café, em 2009 com 6,1% e em 2010 7,5%.

A soja é principal commodity agrícola brasileira de exportação. Em 2010 o Brasil teve uma área de soja plantada de 23,3 milhões de hectares, representando 35% do total de plantações agrícolas no País. Foram produzidos neste ano em todo território nacional 68,5 milhões de toneladas de grãos de soja. A principal região produtora é o Centro-Oeste, que responde por 46% da produção (CNT, 2011).

O Brasil exportou em 2010 US\$ 17,12 bilhões de soja, sendo o quarto produto mais importante dentro das exportações brasileiras. Levando em consideração dados do IBGE, o País produziu no ano 2000, 38 milhões de toneladas, comparado a 2010 obteve-se um crescimento de 82% (Tabela 5).

**Tabela 5 - Produção brasileira de soja – 2010**

Pavimento	Área Plantada		Produção	
	Hectares	%	Toneladas	%
Norte	561.968	2%	1.622.810	2%
Nordeste	1.856.098	8%	5.303.785	8%
Sudeste	1.512.751	6%	4.298.084	6%
Sul	8.896.508	38%	25.684.674	37%
Centro-Oeste	10.477.842	45%	31.609.385	46%
Brasil	23.305.167	100%	68.518.738	100%

Fonte: CNT Rodovias (2011)

Segundo os cálculos do IBGE, a cada ano o Brasil perde aproximadamente 14 milhões de toneladas de grãos, esse montante corresponde 10% da produção nacional total.

Apesar da crescente utilização do modal ferroviário para o transporte de soja, o modal rodoviário ainda é muito utilizado, neste contexto há uma perda significativa de competitividade no mercado internacional, considerando que o modal rodoviário possui menor vantagem, para transporte a longas distâncias e produtos com baixo valor agregado (ROCHA, 2006).

Dentro do processo logístico o custo é um fator muito importante para todas as empresas que buscam maior competitividade em seus produtos e serviços. A seguir serão abordados conceitos sobre os custos logísticos.

## 4 CUSTOS LOGÍSTICOS

Neste capítulo será realizada uma breve abordagem sobre a questão dos custos logísticos, considerando a importância dos custos de transporte dentro dos custos totais.

### 4.1 CONCEITO DE CUSTOS LOGÍSTICOS

De acordo com Faria e Costa (2010), o Instituto dos Contadores Gerenciais (1992), emitiu um documento sobre seu gerenciamento, onde define custos logísticos sendo:

[...] os custos de planejar, implementar e controlar todo o inventário de entrada (inbound), em processo, e de saída (outbound), desde o ponto de origem, até o ponto de consumo.

Faria e Costa (2010, p. 70) destaca ainda que é importante compreender e utilizar, uma série de informações de custos por parte dos gestores do sistema logístico, bem como sobre o comportamento de cada um deles.

A tabela 6 apresenta a classificação dos custos logísticos quanto à finalidade da informação.

**Tabela 6: Classificação dos Custos Logísticos quanto a finalidade da informação.**

<b>Finalidade da Informação</b>	<b>Classificação dos Custos Logísticos</b>
Quanto ao relacionamento com o objeto	Diretos e Indiretos
Quanto ao comportamento diante do volume de atividade	Variáveis e Fixo

Fonte: Faria e Costa (2010, p. 70) Adaptado pela autora.

Segundo Faria e Costa (2010), quando se trata de relacionamento com o objeto (cliente, fornecedor, produto, canais de distribuição ou regiões), podemos classificar os Custos Logísticos em:

- Custos Diretos: São aqueles que podem ser diretamente apropriados a cada tipo de objeto, no momento de sua ocorrência, tal como os custos de transportes de processos de entrega, para determinado cliente: e

- Custos Indiretos: São aqueles que não se podem apropriar diretamente a cada tipo de objeto no momento de sua ocorrência, tal como os custos com a tecnologia de informação utilizada em um processo logístico que atenda diversos clientes.

Conforme autoras acima citadas, outro fator importante relacionado aos custos das atividades logísticas ocorre em função de seu comportamento diante do volume de atividade, pois na logística se trabalha muito com volumes produzidos, transportados, movimentados, vendidos, distribuídos, etc. Podendo ser divididos em variáveis, semivariáveis, fixo e semifixo:

- Custos Variáveis: São aqueles que variam em relação ao volume da atividade. Conhecer os custos variáveis auxilia em muitas decisões de curto prazo, tal como o ajuste do mix de produtos em face das condições operacionais e de mercado existentes. Os custos diretos podem ser tratados como custos variáveis, pois o valor do frete varia em função do volume a ser transportado.
- Custos Fixos: São os custos estruturais que ocorrem período após período, representando um montante financeiro independente da variação do volume de atividade no mesmo período de tempo. Na Logística, podem ser citados os custos com armazenagem própria, contemplando a depreciação dos ativos logísticos, os gastos com a mão-de-obra mensalista e outros gastos gerais.
- Custos Semivariáveis ou Semifixos: São custos que possuem uma parcela variável e outra fixa, como por exemplo, um vendedor que recebe um salário fixo e mais comissão sobre as vendas, que é variável. Atualmente os termos semivariáveis ou semifixos não são muito utilizados, mais comumente diz-se que o custo tem parcela variável e parcela fixa.

Acrescentam Faria e Costa (2010, p. 156-157), que o custo logístico total pode ser apurado através da somatória dos fatores individuais de custos logísticos: custo de armazenagem e movimentação de materiais, custo de transporte, incluindo todos os modais ou operações intermodais, custos de embalagens utilizadas no sistema logístico, custo de manutenção de inventários, custos decorrentes de lotes, custos tributários, custos decorrentes do nível de serviço e custos da administração logística.

Nazário (2000) afirma que em média o transporte representa, aproximadamente, cerca de 60% de todas as despesas logísticas. Podendo variar entre 4% e 25% do faturamento bruto, muitas vezes superando o lucro operacional. Deste modo, iniciativas como a integração entre os vários modais de transporte, e a utilização de operadores logísticos, ou seja, de prestadores integrados de serviços logísticos, apresentam importância relevante na redução dos custos de transporte, gerando economia de escala, compartilhando com vários clientes sua capacidade e seus recursos de movimentação.

## **4.2 CUSTOS DE TRANSPORTE**

Conforme Faria e Costa (2010, p.86), o transporte, no plano nacional ou internacional é considerado como um dos sub-processos mais relevantes da Logística. Pois envolve o deslocamento externo do fornecedor para a empresa, entre plantas, e da empresa para o cliente, estando eles em forma de materiais, componentes, subconjuntos, produtos semi-acabados, produtos acabados ou peças de reposição.

O transporte tem como principal objetivo movimentar produtos/mercadorias de um determinado local até seu destino, sendo um fator na utilização de tempo determinando a rapidez e eficiência, buscando a minimização dos custos financeiros, e despesas com perdas e danos. A movimentação também deve atender as necessidades dos clientes, relacionadas à prazo de entregas, disponibilidade de atendimento e informações sobre cargas transportadas (BOWERSOX e CLOSS, 2001).

Segundo Faria e Costa (2010, p. 87):

[...] os custos de transporte deveriam ser observados em duas óticas: a do usuário e da empresa operadora. Na ótica do usuário, os custos de transporte são variáveis, ao contrário da ótica da operadora que têm uma parcela fixa e uma variável. Independente de uma operação ser terceirizada ou própria deve-se buscar otimizar o transporte, através da redução de custos, por exemplo, utilizando fretes de retorno e ferramentas de otimização (computação e pesquisa operacional).



Custo de transporte é o valor pago pela movimentação de determinado produto entre dois pontos, somando às despesas com manutenção de estoque em trânsito e seu gerenciamento. O transporte deve ser projetado e analisado para utilizar o modo de transporte que minimize o custo total. Isso significa que nem sempre o transporte mais barato resulta em custo total menor na movimentação física (BOWERSOX e CLOSS, 2001).

De acordo com Bowersox e Closs (2001, apud FARIA e COSTA 2010), o custo de transporte é influenciado pelos seguintes fatores:

- **Distância:** é o que tem maior influencia no custo, afetando os custos variáveis. O custo total aumenta em função da distância, mas o custo fixo não é alterado em função de o custo por quilômetro rodado diminuir.
- **Volume:** segue o princípio da economia de escala, diminuindo conforme aumenta o volume de carga.
- **Densidade:** incorpora considerações de peso a ser transportado e espaço a ser ocupado. Em geral aumenta-se a densidade do produto para melhor aproveitamento da capacidade do veículo. É necessário balancear estes custos com os custos de carga e descarga para minimizar o custo total.
- **Facilidade de acondicionamento:** refere-se às dimensões e formas da carga, que possam afetar a utilização do espaço do veículo.
- **Facilidade de manuseio:** equipamentos especiais para facilitar e agilizar o manuseio com carga e descarga podem ser utilizados, mas aumentam o custo com movimentação e manuseio.
- **Responsabilidade:** está relacionado com o risco de incidência de reclamações, considerando características do produto a ser transportado: roubos, suscetibilidade a avarias, combustão e explosão espontânea, perecibilidade, deterioração, alto valor agregado de produtos (seguro da carga); e
- **Mercado:** fatores de mercado influenciam nos custos de frete, como, sazonalidade, intensidade e facilidade de tráfego, inexistência de cargas nas rotas de retorno influenciam o custo.

Segundo Vieira (2003, p. 13):

[...] No Brasil, enquanto a logística representa cerca de 60% do custo total de um produto, o transporte (distribuição física) é responsável por 51%. Os demais 9% representariam os custos gerados pelas atividades de gestão de estoques e administração do fluxo de informações.

Os fatores de custos influenciam na escolha do modal de transporte, considerando o tempo da mercadoria em trânsito, integridade da carga, regularidade do transporte. Outros fatores também podem influenciar na decisão do modal de transporte a ser utilizado, sendo relacionados ao nível de serviço exigido no atendimento (FARIA e COSTA, 2010).

#### **4.2.1 CUSTOS DE TRANSPORTE RODOVIÁRIO**

No Brasil atualmente o transporte rodoviário concentra o maior volume de carga transportada relacionado aos demais modais, mesmo sendo considerado o menos econômico. Sua maior utilização está relacionado ao custo fixo menor para implantação e devido também a cultura rodoviária instalada no Brasil a partir de 1950, passando a rodovia a ser vista como símbolo do modernismo, e a ferrovia foi se tornando símbolo do passado (KUSSANO, 2010).

Caracterizado pela sua flexibilidade o transporte rodoviário possui veículos de capacidade e tamanhos diversos, através das rodovias consegue atender longas distâncias e também centros urbanos, atuando na distribuição de mercadorias desde ponto de origem até o destino final (porta-a-porta), sendo desnecessário o transbordo. Segundo Bowersox e Closs (2001) “O rápido crescimento do setor de transporte rodoviário resultou principalmente da flexibilidade operacional alcançada com o serviço porta a porta e a velocidade de movimentação intermunicipal”.

Relacionado às empresas de transporte, uma comparação entre o modal rodoviário e ferroviário, podemos afirmar que o modal rodoviário necessita de investimentos fixos consideravelmente pequenos, operando em rodovias de manutenção pública, contudo há custos para as empresas com impostos ao usuário, taxas de licença e pedágios, essas despesas são alocadas a quantidade de

quilômetros rodados e aos veículos em operação. Entretanto o custo variável é elevado, decorrente da utilização de mão de obra maior, tanto em manutenção quanto para condução do veículo e custos com combustível. Desta forma, comparado ao modal ferroviário o rodoviário apresenta alto custo variável e baixo custo fixo, sendo assim o modal rodoviário é mais indicado para transporte de curta distância (BOWERSOX, 2001, apud ROCHA, 2006).

Existem dois tipos de custos relevantes para o transportador de cargas: custos fixos e variáveis. Diminuindo o tempo de viagem o transportador tem condições de aumentar o número de viagens e, dessa forma dissolver os custos fixos e minimizar a participação dos mesmos no custo operacional por viagem. Por sua vez os custos variáveis, tendem a diminuir de acordo com as melhorias da qualidade da via. Esses custos são referentes a combustível, pneus, manutenção e depreciação da frota etc. Esse tipo de perda gera um custo de oportunidade ao transportador nacional (CNT, 2011).

Segundo Pesquisa CNT Rodovias (2011) a qualidade das vias além de afetar a velocidade dos caminhões gera custos adicionais de depreciação a frota. O tempo maior gasto em uma viagem ocasiona um menor número de viagens no decorrer do mês, dificultando aos transportadores a dissolução dos custos fixos (licenciamento, salários, seguros, entre outros). Aumentando o valor do frete, atingindo toda a economia.

Conforme Pesquisa CNT (2011) o custo operacional é influenciado pelo estado de conservação do pavimento, contribuindo assim para o aumento do custo do frete rodoviário (Tabela 7).

**Tabela 7 - Evolução do custo operacional conforme o estado do pavimento**

<b>Estado de Conservação</b>	<b>Ótimo</b>	<b>Bom</b>	<b>Regular</b>	<b>Ruim</b>	<b>Péssimo</b>
<b>Aumento do custo</b>	0,0%	18,8%	41,0%	65,6%	91,5%

Fonte: Pesquisa CNT de Rodovias (2011)

De acordo com a pesquisa é possível estimar o aumento no custo operacional, levando em consideração as condições de conservação das rodovias

brasileiras. O resultado é que teríamos uma redução de 24,8% nos custos operacionais, caso a toda a malha rodoviária estivesse em ótimas condições.

#### **4.2.2 CUSTOS DE TRANSPORTE FERROVIÁRIO**

Apesar de ter um custo de implantação e manutenção elevados, a eficiência energética desse modal é a sua principal vantagem (RODRIGUES, 2011). Porém, mesmo assim, este modal convive com uma série de dificuldades que apresentam barreiras significativas ao seu desenvolvimento. Dentre elas destacam-se a pequena extensão de sua malha e seu estado de conservação bastante precário, constituindo-se um grande fator limitador, os altos custos de capital, necessidade de grandes investimentos para ampliar a estrutura, assim como recompor aquela já existente, a falta de regulamentação adequada, e a concorrência predatória do modal rodoviário são entraves para o desenvolvimento do modal ferroviário (CNT, 2009).

De acordo com Rocha (2006) comparado ao custo do frete rodoviário, o frete que as operadoras ferroviárias têm cobrado é quase a metade do preço. De fato a alternativa ferroviária, é importante para operadores que trabalham com matérias-primas como: transporte a granel em geral, mineradoras e empresas petroquímicas, que além de cargas perigosas são transportadas em grandes volumes.

De acordo com Pesquisa CNT Ferrovias (2009), o custo de frete é basicamente calculado por meio da multiplicação da distância, em quilômetros, pelas tarifas de referência homologadas pela ANTT, para cada concessão e por tipo de mercadoria, em termos de peso, volume ou unidade de contêiner (R\$/tonelada, R\$/m<sup>3</sup> ou R\$/contêiner).

O Brasil é um país que está em desenvolvimento e o fator de custos logísticos e de transportes têm grande influência no valor do custo final do produto. Neste contexto o próximo capítulo apresenta as considerações finais sobre o trabalho desenvolvido.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo teve como principal objetivo estudar os modais de transporte dentro do processo logístico, conceituando cada modal e a importância da utilização do modal ferroviário como uma alternativa para o escoamento de produtos. Com a realização desta pesquisa entende-se que os sistemas de transportes são de fundamental importância para o desenvolvimento econômico de qualquer país.

Os custos relacionados ao transporte representam aproximadamente, cerca de 60% de todas as despesas logísticas, podendo variar entre 4% e 25% do faturamento bruto, isso interfere diretamente no custo do produto final, gerando menor lucro ao produtor/fabricante, e o consumidor acaba pagando mais pelo produto adquirido.

O Brasil está em crescente desenvolvimento, possui grande competitividade na produção de produtos industrializados e de commodities. Na produção agrícola o país vem se superando a cada ano, contudo, os produtores têm enfrentado um custo alto na hora de entregar seus produtos, causando prejuízo ao rendimento da produção nacional, se tornando assim menor que a produção estrangeira, isso ocorre devido às condições da nossa infra-estrutura de transporte insatisfatórias.

Dentro do conjunto de modais de transporte, mesmo sendo ainda pouco utilizado no Brasil, o modal ferroviário é uma das principais alternativas para o setor de transporte. A carência de investimentos do governo em infra-estrutura, tais como: recuperação de alguns trechos da malha ferroviária, terminais para a realização de transbordo de cargas, locomotivas e vagões, e uma política tributária que dificulta questões fiscais entre os estados, são alguns entraves que impossibilita o desenvolvimento do sistema ferroviário na matriz de transporte brasileira.

A integração entre os modais pode contribuir de forma satisfatória em relação à redução dos custos relacionados ao transporte, agregando valor a operação, redução de tempo e possibilitando maior competitividade as empresas no setor.

O sistema ferroviário brasileiro possui velocidade e capacidade de carga que se exploradas e utilizadas corretamente facilitarão a logística, favorecendo diretamente a economia brasileira e as empresas que utilizarem este modal. Sendo assim a utilização do modal ferroviário é uma alternativa viável para o escoamento de produtos no Brasil. No entanto o sistema de transporte brasileiro, principalmente as ferrovias precisam ainda de altos investimentos para atender toda a demanda interna de exportação e importação, pois a estrutura atual de transporte, utilizando predominantemente o modal rodoviário, não comporta a demanda de produtos transportados, onde os transportadores/produtores encontram dificuldades para escoamento de seus produtos, visto que as rodovias estão saturadas e em situação precária, aumentando os riscos de acidentes, roubos de cargas e conseqüentemente o valor do seguro e os custos logísticos no transporte.

Com os devidos investimentos em toda a infra-estrutura de transportes e, uma política tributária que facilite as questões fiscais entre os estados, facilitará o escoamento da produção brasileira tornando o produto brasileiro mais competitivo no mercado mundial.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Citação:** NBR-10520/ago - 2002. Rio de Janeiro: ABNT, 2002.

\_\_\_\_\_. **Referências:** NBR-6023/ago. 2002. Rio de Janeiro: ABNT, 2002.

BALLOU, R. H. **Logística Empresarial.** São Paulo: Atlas, 1993.

\_\_\_\_\_. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos.** Porto Alegre: Bookman, 2001.

\_\_\_\_\_. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos/Logística Empresarial.** 5ª Ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BOWERSOX, D. J.; CLOSS, David J. **Logística Empresarial.** São Paulo: Atlas S.A., p. 278-301, 2001.

CAIXETA-FILHO, J. V.; MARTINS, R. S. **Gestão Logística do transporte de Cargas.** São Paulo: Atlas, 2001.

CNT – CONFEDERAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTE. **Pesquisa CNT de Rodovias, 2010.** Disponível em: [http://www.cnt.org.br/Paginas/Pesquisas\\_Detalhes.aspx?p=3](http://www.cnt.org.br/Paginas/Pesquisas_Detalhes.aspx?p=3). Acesso em: 16 out. 2011. 21h39.

\_\_\_\_\_. **Pesquisa CNT de Ferrovias, 2009.** Disponível em: [http://www.sistemacnt.org.br/pesquisacntferrovias/2009/arquivos/pdf/pesquisa\\_ferrov\\_iaria\\_2009.pd](http://www.sistemacnt.org.br/pesquisacntferrovias/2009/arquivos/pdf/pesquisa_ferrov_iaria_2009.pd). Acesso em: 16 out. 2011. 22h06.

\_\_\_\_\_. **Pesquisa CNT Aquaviária, 2006** Disponível em: <http://www.sistemacnt.org.br/pesquisacntaquaviaria/2006/>. Acesso em: 16 out. 2011.

DEMARIA, M. **O Operador de Transporte Multimodal como Fator de Otimização da Logística.** 2004. 87f. Dissertação (Mestrado). Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004. Disponível em: <http://logisticatotal.com.br/files/monographs/920d9872c441a2a0f356554cae416dcf.pdf>. Acesso em: 23 out. 2011. 10h54. 22h51.

DIAS, M. A. P. **Administração de Materiais: Uma Abordagem Logística.** São Paulo: Atlas, p. 345-349, 1993.

DNIT- **Departamento Nacional de Infra-estrutura em transportes.** Disponível em: <http://www1.dnit.gov.br/ferrovias/historico.asp>, 17 out. 2011, 23h01.

FARIA, A. C.; COSTA, M. F. G.. **Gestão de Custos Logísticos.** São Paulo: Atlas S.A., 2010.

FIGUEIREDO, F. K.; FLEURY, P. F.; WANKE, P. F. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: Planejamento do Fluxo de Produtos e dos Recursos.** São Paulo: Editora Atlas, p. 313-324, 2003.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projeto de Pesquisa.** 4 ed. São Paulo: Atlas, p. 15-19, 2002.

GIUSTINA, G. D. **Os desafios da multimodalidade no Brasil**. 2006. Disponível em: <<http://www.guiadelogistica.com.br/artigo393.htm>>. Acesso: 26 mai. 2011. 22h12.

IBGE - **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em: [http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticiavisualiza.php?idnoticia=2001&id\\_pagina=1&titulo=PAM-2010:-Valor-da-producao-agricola-cresce-8,9%-em-relacao-a-2009](http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticiavisualiza.php?idnoticia=2001&id_pagina=1&titulo=PAM-2010:-Valor-da-producao-agricola-cresce-8,9%-em-relacao-a-2009). Acesso em 07 nov. 2011. 21h48.

Kussano, M. R. **Proposta de Modelo de estrutura do custo Logístico do escoamento da Soja Brasileira para o Mercado Externo: O Caso do Mato Grosso**. 2010. Disponível em: [http://www.btdt.ufscar.br/htdocs/tedeSimplificado/tde\\_arquivos/1/TDE-2010-08-20T112118Z-3250/Publico/3159.pdf](http://www.btdt.ufscar.br/htdocs/tedeSimplificado/tde_arquivos/1/TDE-2010-08-20T112118Z-3250/Publico/3159.pdf). Acesso em: 04 abr. 2011. 21h32 .

MOURA, B. C. **Logística Conceito e Tendências**, Lisboa, Portugal: Centro Atlântico, p. 15-17, 2006

MURTA, A. L. S. **Subsídios para o Desenvolvimento de Estudos de Impactos Ambientais para projetos de Transporte Dutoviário**. 2003. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Transportes, Instituto Militar de Engenharia, Rio de Janeiro, 2003. Disponível em: <http://transportes.ime.eb.br/MATERIAL%20DE%20PESQUISA/TRABALHOS/TRAB004.pdf>. Acesso em: 12 set 2011. 19h12.

NAZÁRIO, P. **Intermodalidade: Importância para a Logística e Estágio atual no Brasil**. Rio de Janeiro: Coppead, 2000.

ROCHA, E. A. **Comparação entre os Modais Ferroviários e Rodoviários no Transporte de Soja, da Região Centro Oeste ao Porto de Santos**. 2006. Disponível em: <http://daroncho.com/tcc/tcc61-eliel.pdf>. Acesso em: 30 out. 2011. 18h20.

RODRIGUES, P. R. A. **Introdução aos Sistemas de transportes no Brasil e à logística Internacional**. 4 ed. rev. São Paulo: Aduaneiras, 2011.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do Trabalho Científico**. São Paulo: Corteg, 2007. p. 133-142.

VIEIRA, Guilherme Bergmann Borges. **Transporte internacional de cargas**. 2. ed. São Paulo: Aduaneiras, 2003. Disponível em: <http://www.multieditoras.com.br/produto/PDF/500760.pdf>. Acesso em: 12 out. 2011. 18h32.

XAVIER FILHO, M. - **A Importância do Modal Ferroviário no Transporte de Carga no Brasil Utilizando a Intermodalidade**. 2006. Disponível em: <http://www.logisticadescomplicada.com/a-importancia-do-modal-ferroviario-no-transporte-de-cargas-no-brasil>. Acesso em: 25 set. 2011. 22h03