



**PAULO VANDERLEI TEIXEIRA DE SÃO JOSÉ**

**MODAL FERROVIÁRIO BRASILEIRO:  
DA DESCONTINUIDADE DOS INVESTIMENTOS AOS  
DESAFIOS GOVERNAMENTAIS**

**LAVRAS - MG  
2018**

**PAULO VANDERLEI TEIXEIRA DE SÃO JOSÉ**

**MODAL FERROVIÁRIO BRASILEIRO:  
DA DESCONTINUIDADE DOS INVESTIMENTOS AOS DESAFIOS  
GOVERNAMENTAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Universidade Federal de Lavras, como parte  
das exigências do Curso de Administração  
Pública, para a obtenção do título de Bacharel.

Prof. Dr. Denis Renato de Oliveira  
Orientador

**LAVRAS-MG  
2018**

**PAULO VANDERLEI TEIXEIRA DE SÃO JOSÉ**

**MODAL FERROVIÁRIO BRASILEIRO:  
DA DESCONTINUIDADE DOS INVESTIMENTOS AOS DESAFIOS  
GOVERNAMENTAIS**

**BRAZILIAN RAILROAD MODAL: FROM THE SUSPENSION OF INVESTMENTS TO  
THE GOVERNMENT CHALLENGES**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Universidade Federal de Lavras, como parte  
das exigências do Curso de Administração  
Pública, para a obtenção do título de Bacharel.

APROVADO em 04 de Julho de 2018.

Prof. Dr. Renato Silvério Campos	UFLA
Prof. Dr. Dany Flávio Tonelli	UFLA

Prof. Dr. Denis Renato de Oliveira  
Orientador

**LAVRAS – MG  
2018**

À minha querida e amada esposa Ivana que, nas horas mais desconfortantes, incentivou e deu-me o apoio necessário. Aos meus filhos que souberam entender todas as minhas limitações e cansaço, apoiando-me a todo o momento. Aos meus pais Raimundo (*in memoriam*) e Maria Teixeira; aos meus irmãos Walquiria, Márcia e Ronaldo; aos meus sobrinhos Priscila, Isabela, Luiz Tadeu e Piettra; ao meu neto Eduardo e seu pai Danilo; aos meus cunhados Sílvio e Célio, que, mesmo fisicamente de longe, sempre estiveram junto de mim, transmitindo-me força quando mais precisava, principalmente pela pouca presença no seio do lar materno,

Dedico

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, por ter-me concedido força, persistência e sabedoria.

Aos meus pais Raimundo (*in memoriam*) e Maria Teixeira. À minha esposa Ivana, aos meus sogros José Antônio (*in memoriam*) e Maria Aparecida. Aos meus filhos que mesmo diante de várias barreiras e dificuldades não se ausentaram, sendo pacientes e motivadores para o alcance do meu sucesso.

À senhora Helena Souza, professora da rede Estadual da cidade de Nepomuceno- MG, uma incentivadora contumaz.

A todos os professores da Universidade Federal de Lavras principalmente aos docentes do Departamento de Administração e Economia (DAE), que durante esta jornada souberam orientar-me para a conclusão do curso de Administração Pública.

A todos meus colegas das diversas turmas do curso por onde transitei, que, de uma forma ou outra, contribuíram para a minha formação.

**MUITO OBRIGADO!**

A teoria sem a prática vira “verbalismo”, assim como a prática sem teoria, vira ativismo. No entanto, quando se une a prática com a teoria tem-se a práxis, a ação criadora e modificadora da realidade.

**Paulo Freire**

## RESUMO

Por meio deste trabalho, objetivou-se fazer uma análise das causas da descontinuidade que fizeram com que o modal ferroviário brasileiro não fosse preferencial aos investimentos do Governo Federal, bem como, estudá-lo sob diversos aspectos, nomeadamente, econômico, ambiental e social. É relevante na medida em que permite a percepção da prioridade dada pelo Governo Federal em investir mais em modal rodoviário, do que em modais que compõem a intermodalidade; identificar os principais modais de transporte do Brasil, suas vantagens e desvantagens e compará-los sob os aspectos econômico, ambiental e social. Para tanto, optou-se pela realização de uma compilação bibliográfica descritiva, quantitativa e qualitativa, a respeito do Sistema Ferroviário Brasileiro. De acordo com os resultados, conclui-se que a utilização do modal ferroviário é economicamente mais viável do que o modal rodoviário. Os impactos ambientais causados pela emissão de gases poluentes do sistema ferroviário têm menor influência ao meio ambiente em relação ao modal rodoviário. Pretendeu-se, por meio deste trabalho, que além de aspectos econômico e ambiental, sejam também ponderados os fatores social e cultural, os quais poderiam influenciar na escolha do transporte a ser utilizado, notadamente após a *“greve” dos caminhoneiros ocorrida em 21 de Maio de 2018*, cujos impactos econômicos e até ambientais foram enormes.

**Palavras-chave:** Investimento. Ferroviário. Políticas Públicas.

## **ABSTRACT**

With this work, we aimed at analyzing the causes of the suspension by which the Brazilian Railroad Modal lost the preference in investments by the Federal Government. We also studied the economic, environmental, and social aspects of the Brazilian Railroad Modal. It is relevant insofar as it allows us to perceive the priorities of the Federal Government in further investing in the Railroad Modal, then in models comprising the intermodality, to identify the primary transportation modals in Brazil, its advantages and disadvantages, and compare them under the economic, environmental, and social aspects. For this purpose, we opted for conducting a descriptive, quantitative, and qualitative bibliographic compilation concerning the Brazilian Railroad System. Based on the results, we conclude that the use of the Railroad Modal is more economically feasible than using the highway modal. The environmental impacts caused by the emission of polluting gasses by the railroad system exerts less influence over the environment when compared to the highway modal. In addition to economic and environmental aspects, we strived to ponder the social and cultural factors that could influence the choice for transportation means, especially after the truck driver strike that occurred in May 21<sup>st</sup>, 2018, of which economic and environmental impacts were tremendous.

**Keywords:** Investment. Railroad. Public policies.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Malha Ferroviária consolidada em 2016. ....	41
Figura 2 - Mapa Ferroviário Brasileiro.....	43
Gráfico 1 - Evolução dos Índices de acidentes na malha ferroviária nacional de 2006 a 2014 ( em acidentes por milhão de trens x km).....	31
Gráfico 2 - Densidade do transporte ferroviário (Km de infraestrutura por 1.000Km <sup>2</sup> de área terrestre). ....	33

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Trechos a serem reativados no Programa de Resgate do Transporte Ferroviário de Passageiros.....	23
Tabela 2 - Evolução do processo de concessão das malhas da RFFSA. ....	30

## LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

ALL	América Latina Logística
ANUT	Associação Nacional dos Usuários do Transporte de Carga
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CENTRAN	Centro de Excelência em Engenharia de Transportes
CFN	Companhia Ferroviária do Nordeste
CNT	Confederação Nacional De Transporte
CONIT	Conselho Nacional de Integração de Políticas de Transportes
Cide	Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico
DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
EFVM	Estrada Ferroviária Vitória a Minas
FCA	Ferrovias Centro Atlântica
Ferrobam	Ferrovias Bandeirantes
FTC	Ferrovias Teresa Cristina
ITF	Fórum Internacional do Transporte (Sigla em Inglês)
MDIC	Ministério da Indústria e Comércio
PAC	Plano de Aceleração do Crescimento
PNLT	Plano Nacional de Logística e Transportes
PIL	Programa de Investimentos em Logística
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
RFFSA	Rede Ferroviária Federal S.A
SECEX	Secretaria de Comércio Exterior
TJLP	Taxa de juros de Longo Prazo
TKU	Tonelada-Quilômetro Útil

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
<b>1.1</b>	<b>Objetivos.....</b>	<b>16</b>
<b>1.1.1</b>	<b>Objetivo geral .....</b>	<b>16</b>
<b>1.1.2</b>	<b>Objetivos específicos.....</b>	<b>16</b>
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>17</b>
<b>2.1</b>	<b>Modal ferroviário <i>versus</i> modal rodoviário .....</b>	<b>18</b>
<b>2.2</b>	<b>Dados atuais do Modal Ferroviário Brasileiro .....</b>	<b>20</b>
<b>2.3</b>	<b>Informações sobre as principais Ferrovias de Integração .....</b>	<b>22</b>
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA .....</b>	<b>24</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>25</b>
<b>4.1</b>	<b>Históricos dos modais de transporte brasileiro .....</b>	<b>25</b>
<b>4.1.1</b>	<b>Modal ferroviário .....</b>	<b>27</b>
<b>4.1.2</b>	<b>Modal aéreo.....</b>	<b>33</b>
<b>4.1.3</b>	<b>Hidroviário/marítimo.....</b>	<b>34</b>
<b>4.1.4</b>	<b>Modal rodoviário .....</b>	<b>35</b>
<b>4.1.5</b>	<b>Modal dutoviário .....</b>	<b>36</b>
<b>4.2</b>	<b>Impactos econômicos, ambiental e social .....</b>	<b>38</b>
<b>4.2.1</b>	<b>Do modal ferroviário .....</b>	<b>39</b>
<b>4.2.1.1</b>	<b>Vantagens e desvantagens do modal ferroviário .....</b>	<b>41</b>
<b>4.2.2</b>	<b>Do modal rodoviário .....</b>	<b>44</b>
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>46</b>
<b>5.1</b>	<b>Síntese das vantagens, desafios e proposições futuras .....</b>	<b>47</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>50</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento de um país está diretamente ligado à capacidade e qualidade na movimentação de cargas e pessoas dentro de seu território. As ferrovias, por sua vez, colocam-se como importantes condutoras de desenvolvimento (ILDEFONSO, 2013).

A história de investimentos no setor começou com um dos grandes empreendedores brasileiros, Irineu Evangelista de Souza (1813-1889), conhecido como Barão de Mauá, que recebeu em 1852 a concessão do Governo Imperial para a construção e exploração de uma linha férrea no Rio de Janeiro, entre o Porto de Estrela, situado ao fundo da Baía da Guanabara, e a localidade de Raiz da Serra, nas proximidades de Petrópolis.

A Estrada de Ferro Mauá, como ficou conhecida, permitiu a integração das modalidades de transporte aquaviário e ferroviário, introduzindo a primeira operação intermodal do Brasil. Nesta condição, as embarcações faziam o trajeto de 18 quilômetros. A empresa do barão de Mauá, que na época operava este serviço, denominava-se “Imperial Companhia de Navegação a Vapor e Estrada de Ferro Petrópolis” (DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DO TRANSPORTE - DNIT, 2014).

Esse foi o marco que fez iniciar, pelas décadas seguintes, a expansão do modal ferroviário no Brasil, com investimentos expressivos. Tendo-se mostrado adequado e eficiente ao escoamento da crescente produção agrícola à época, em 1922 o país já contava com aproximadamente 29 mil quilômetros de malha. Constituída basicamente por empresas privadas, somente em 1957, com a criação da Rede Ferroviária Federal Sociedade Anônima (RFFSA), é que se tem constatado a influência direta do poder público.

A RFFSA teve como propósito o aperfeiçoamento da gestão e a manutenção das ferrovias além de expandir as malhas existentes, com investimentos estatais. Foram aglutinadas à época 18 ferrovias controladas pelo Governo Federal, com uma extensão total aproximada de 37 mil quilômetros.

Os investimentos governamentais neste modal, contudo, foram encerrados diante da escassez de recursos e consequente diminuição da qualidade dos serviços. O Governo Federal, por meio da Lei n.º 8.031/1990, instituiu o Programa Nacional de Desestatização (PND), que contemplou o setor ferroviário, mais especificamente a RFFSA, pelo Decreto n.º 473, de 10/03/92.

Antes mesmo da implantação do PND, observou-se a opção pelas concessões das estradas de ferro operadas pela Companhia Vale do Rio Doce - CVRD, sem contar com as

operações para construção e exploração do serviço público de transporte ferroviário de carga no final da década de 1980 (Feronorte e Ferro oeste).

A mudança estratégica do Executivo Federal, de descontinuidade de investimento no modal ferroviário a partir da década de 1990, é explicada pela transferência de quase tudo para a iniciativa privada através dos leilões para alienação dos bens públicos de infraestrutura (Ferrovias; Rodovias; Siderúrgicas e demais bens) em que se constatava ausência de expertise administrativa do governo federal; a proposta era diminuir/eliminar os prejuízos ao erário público, invertendo o investimento para o modal rodoviário.

A partir dessas constatações, questiona-se: **quais foram às causas da descontinuidade nos investimentos no modal ferroviário pelos governos? Qual é o papel do modal ferroviário na política governamental atual?** Ao propor investigar estas questões, objetiva-se explicar a mudança de direção e o cenário dos modais de transporte para as próximas décadas, principalmente face os últimos acontecimentos, sobretudo pela greve dos caminhoneiros de maio e junho de 2018.

A relevância desse trabalho, no entanto, consiste em perceber os motivos que levam países europeus e Estados Unidos priorizarem o sistema ferroviário como modal de transporte, tanto para cargas quanto para transporte de passageiros. O Brasil, apesar das dimensões continentais, com vocação para o agronegócio, tendo como principais produtos de exportação as *commodities*<sup>1</sup>, e considerando os custos e a escala pode utilizar de maneira melhor este modal, levando em consideração não apenas a eficiência do processo de distribuição, mas também os fatores ambientais como a diminuição da emissão de gases poluentes.

De 1997 até 2013, as operadoras logísticas ferroviárias, nomeadamente, América Latina logística Malha Norte (ALL), América Latina Logística Malha Oeste (ALL), América Latina Logística Malha Paulista (ALL), América Latina Logística Malha Sul (ALL), Ferrovia Centro-Atlântica (FCA), Ferrovia Tereza Cristina (FTC), MRS Logística, Transnordestina Logística e Vale, investiram massivamente em infraestrutura ferroviária no Estado brasileiro. Os ganhos de eficiência foram notáveis ao longo do tempo, com a redução no índice de acidentes em cerca de 80% e aumento no volume embarcado para transporte. Em 2013, o sistema ferroviário transportou mais de 301 bilhões de TKU (unidade de medida equivalente

---

<sup>1</sup> O termo *commodities* é atribuído a bens comercializáveis, como produtos agropecuários e recursos naturais em estado bruto ou com pequeno grau de industrialização, produzidos em escala mundial e com grande importância econômica.

ao transporte de uma tonelada útil a distância de um quilômetro) por ferrovia<sup>2</sup>. Nos últimos 16 anos, o investimento privado no sistema ferroviário brasileiro foi de R\$ 33,87 bilhões, três vezes maiores do que o investimento do Governo Federal neste modal. No mesmo período, o Governo Federal investiu no setor apenas (9,99 bilhões). Os recursos das concessionárias concentraram-se inicialmente na recuperação da malha e na aquisição de insumos rodantes. Atualmente, esses recursos são direcionados para a superação de gargalos logísticos e para a expansão da malha (CONFEDERAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTE - CNT, 2013).

Em um cenário onde a rapidez para atendimento, a permanente disponibilidade e custo baixo deixaram de serem vantagens competitivas para se tornarem fatores críticos para o sucesso setorial, houve consenso entre o empresariado e o Governo Federal de que eram necessárias diversas intervenções para a melhoria do setor. Neste contexto, todos os modais de transporte passaram a receber mais e maior atenção por parte do empresariado, e mais estudos e investimentos passaram a ser realizados no setor.

De acordo com a história do transporte ferroviário no Brasil, destaca-se que, após o início da construção e operação da primeira ferrovia em 1854, houve um grande crescimento deste modal, impulsionado principalmente pela economia cafeeira (PORTO, 1992). Com o passar dos anos, os investimentos no modal ferroviário foram paulatinamente se escasseando, ao mesmo tempo em que eram priorizados outros modais, especialmente o rodoviário, sucateado atualmente (FIORONI, 2008).

Uma nova onda de investimentos em infraestrutura pode ser observada a partir da criação do Programa de Investimentos em Logística (PIL) pelo governo federal em 15 de Agosto de 2012. Com a disponibilização de financiamento para o setor ferroviário na ordem de R\$99,6 bilhões em construção e/ou melhoramentos na condição de trafegabilidade, as diretrizes principais foram à provisão de uma ampla rede ferroviária, que podia ser integrada e totalmente modernizada, com garantia de eficiência nas cadeias de suprimentos para aumentar a competitividade, além de modicidade tarifária.

Com este programa, foi criado um novo modelo de concessão, em que as empresas seriam gestoras e responsáveis pela infraestrutura ferroviária no que diz respeito à sinalização e controle da circulação de trens. Este modelo teve prazo de 35 anos, contemplou ferrovias

---

<sup>2</sup> A confederação Nacional do Transporte divulgou, em março de 2013, o estudo “Transporte e Economia – O sistema ferroviário brasileiro”. O documento traz uma análise completa do setor ferroviário, apresentando estatísticas sobre a movimentação de carga, investimentos públicos e privados e os principais entraves relacionados ao desenvolvimento do modal. CONFEDERAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTE (CNT). Transporte e Economia – O Sistema Ferroviário Brasileiro. CONFEDERAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTE - CNT. **Transporte e economia:** o sistema ferroviário brasileiro. Brasília: CNT, 2013. 58 p.

com bitola larga (1.600 mm) com alta capacidade de carga e traçado geométrico otimizado, possibilitando maiores velocidades médio (80 km/h). O modelo de financiamento poderia ser feito por bancos do Governo (BNDES principalmente) em até 70% do investimento com taxas de até 2% mais TJLP (EMPRESA DE PLANEJAMENTO E LOGÍSTICA, 2014).

Outra ferramenta disponível no âmbito do governo federal é o Plano Nacional de Logística e Transporte (PNLT), cuja proposta é agregar conhecimentos voltados à contribuição do apoio estratégico ao transporte nacional. Este plano tem como principal objetivo, proporcionar o desenvolvimento, maior agilidade, mais praticidade na ampliação e proporcionar maior progresso do transporte no Brasil. Um aliado do governo na consecução deste plano é o Centro de Excelência em Engenharia de Transporte (CENTRAN<sup>3</sup>).

O governo federal, no âmbito de sua atribuição, criou o Conselho Nacional de Integração de Políticas de Transporte (CONIT), que é um órgão de assessoramento da Administração direta, vinculado à Presidência da República.

Este conselho tem como atribuição, basicamente, a proposição de políticas nacionais de integração dos diferentes modos de transporte de passageiros e bens, conforme o artigo 5º da Lei 10.233/01, cuja competência é definir os elementos de logística do transporte multimodal a serem implementados pelos órgãos reguladores dos transportes aéreo, terrestre e aquaviário, pelo Ministério dos Transportes e pelas Secretarias de Portos e de Aviação Civil da Presidência da República.

A atuação do CONIT está condicionada também à observância do princípio e diretrizes segundo o artigo 1º do Decreto 6.550/08 como, por exemplo, a promoção da competitividade, para se obter redução de custos, tarifas e fretes, e da descentralização, para melhoria da qualidade dos serviços prestados e as políticas de apoio à expansão e ao desenvolvimento tecnológico da indústria de equipamentos e veículos de transporte entre outras. Ainda conforme o Decreto 6.550/08, em seu artigo 2º, cabe ao CONIT:

I- propor medidas que propiciem a integração dos transportes aéreo, aquaviário e terrestre e a harmonização das respectivas políticas setoriais;

II- definir os elementos de logística do transporte multimodal a serem implementados pelos órgãos reguladores dos transportes aéreo, terrestre e

---

<sup>3</sup> Criado pela Portaria Interministerial nº 407, de 28/03/2005, (DOU de 30/03/05), dos Ministros de Estado da Defesa e dos Transportes, com sede no Instituto Militar de Engenharia (IME), no Rio de Janeiro, RJ. Constitui objetivo do CENTRAN, atuar como catalisador de uma rede de entidades associadas na busca e difusão de novas tecnologias do setor de infraestrutura de transporte. <http://www.jusbrasil.com.br/diarios/524601/pg-176-secao-1-diario-oficial-da-uniao-dou-de-30-03-2005>. Acesso em: 10 set. 2014.

aquaviário, vinculados aos Ministérios da Defesa e dos Transportes, e pela Secretaria Especial de Portos da Presidência da República;

III- harmonizar as políticas nacionais de transporte com as políticas de transporte dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, visando à articulação dos órgãos encarregados do gerenciamento dos sistemas viários e da regulação dos transportes interestaduais, intermunicipais e urbanos;

IV- aprovar, em função das características regionais, as políticas de prestação de serviços de transporte às áreas mais remotas ou de difícil acesso do País, submetendo ao Presidente da República e ao Congresso Nacional as medidas específicas que implicarem a criação de subsídios; e.

V- aprovar as revisões periódicas das redes de transportes que contemplam as diversas regiões do País, propondo ao Poder Executivo e ao Congresso Nacional as reformulações do Sistema Nacional de Viação que atendam ao interesse nacional (CONIT, 2008).

## **1.1 Objetivos**

### **1.1.1 Objetivo geral**

Pelo presente trabalho, pretendeu-se descrever as causas da descontinuidade nos investimentos no modal ferroviário e o papel do modal ferroviário na política governamental atual.

### **1.1.2 Objetivos específicos**

Especificamente, pretendeu-se:

- a) Contextualizar e identificar os fatores que motivaram as mudanças de viés ao longo dos anos;
- b) Identificar as vantagens econômicas e ambientais do modal ferroviário em relação aos demais modais praticados no Brasil;
- c) Identificar as proposições governamentais para o modal ferroviário a partir da implantação da Rede Ferroviária Federal (RFFSA).

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Ao longo do desenvolvimento da humanidade o transporte tem sido utilizado para deslocamento de mercadorias e de indivíduos, facilitando a vida das pessoas e propiciando maior conforto a sociedade como um todo. Este serviço vem se desenvolvendo e se adequando às diversas exigências do mercado e passou a ter o prazo de entrega e seus custos como fatores considerados de maior importância para quem contrata os serviços.

O transporte é instrumento fundamental no atendimento do objetivo logístico, que garante o produto certo, na quantidade certa, na hora certa, no lugar certo ao menor custo possível. Nesse sentido se coloca como uma das principais funções logísticas, representando a parcela maior dos custos de várias organizações, tendo papel fundamental no pós venda das empresas.

Do ponto de vista de custos, representa, em média, cerca de 60% das despesas no sistema produtivo, o que em alguns casos pode significar duas ou três vezes o lucro de uma companhia.<sup>4</sup> Para Vieira (2002, p. 13) calcula que, “no Brasil, enquanto a logística equivale a cerca de 60% do custo total de um produto, a distribuição física (transporte) é responsável por 51%, sendo os 9% restantes os custos com gestão de estoques e administração do fluxo de informações”.

De acordo com Ballou (2001), “Modal” é o nome que se dá aos diversos tipos de transporte utilizado ou a utilizar-se, misto (mercadorias e pessoas) ou separados, saindo de um ponto inicial até o destino final, podendo ser: Rodoviário, Ferroviário, Aéreo, Aquaviário/Marítimo e duto viário, Contudo, pode-se concluir que não há como dizer qual é o melhor e mais viável meio de transporte, pois essa resposta dependerá de uma série de fatores, como: qual a urgência da entrega, custo, peso/volume, tipo de carga, local de entrega, etc. Por tanto o melhor modal será aquele que melhor se enquadrar nas necessidades do momento.<sup>5</sup>

Quanto ao fluxo de mercadorias em um país, pode-se dizer, que com a globalização e a necessidade constante de compra e vendas pelas empresas de produtos primários ou semiacabados, e pelos consumidores, dos produtos acabados que venham satisfazer suas necessidades, varias empresas hoje em dia, utilizam-se dos vários modais de transportes para viabilizar todos e inúmeros negócios de compra e venda, em diferentes rotas do Brasil e do mundo diariamente.

---

<sup>4</sup> Texto disponível em: <<https://portogente.com.br/portopedia/73441-logistica-de-transportes>>. Acesso em: 19 jun. 2018.

<sup>5</sup> Texto disponível em: <<http://www.ietec.com.br/imprensa/tipos-de-modais-2/>>. Acesso em: 19 jun. 2018.

O incremento no fluxo de mercadorias tem dois fatores que o justificam: a dispersão das empresas de modo geral e a melhoria dos meios de transportes.

Os determinantes para a formação de preço de fretes são vários e dentre eles destacam-se: distância percorrida; custos operacionais; possibilidade de carga de retorno; carga e descarga; sazonalidade da demanda por transporte; especificidade da carga transportada e do veículo utilizado; perdas e avarias; vias utilizadas; pedágios e fiscalização; prazo de entrega; aspectos geográficos dentre outros.

No caso específico brasileiro, existe outras variáveis que contribui para a formação deste preço que são a reduzida competitividade intermodal e sub aproveitamento do potencial de modais alternativos como, por exemplo, o hidroviário e o ferroviário.

## **2.1 Modal ferroviário versus modal rodoviário**

O Brasil é o maior exportador de açúcar do mundo, com cerca de 50% das exportações mundiais do produto (COOPERSUCAR, 2010). Ressalta-se que o etanol e o açúcar são responsáveis por 6,8% das exportações brasileiras (MINISTÉRIO DA INDÚSTRIA, COMÉRCIO EXTERIOR E SERVIÇOS, 2010).

Por se tratar de uma commodity de baixo valor agregado, o transporte do açúcar influencia diretamente a competitividade de toda a cadeia agroindustrial, de acordo com Oliveira e Caixeta Filho (2007). Devido ao grande volume transportado, necessita-se de uma quantidade significativa de veículos para o transporte, principalmente de caminhões (OLIVEIRA; CAIXETA FILHO, 2007). Essa movimentação gera uma quantidade considerável de poluentes, impactando diretamente na quantidade emitida de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) pelo país, o que impacta diretamente nas novas tendências de sustentabilidade observadas em nível mundial (SANTOS; BEHRENDT; TEYTELBOYM, 2010).

Um dos pontos importantes na utilização de modais alternativos é a redução da emissão de gases do efeito estufa. Para Mattos (2001), as atividades humanas influenciam no aspecto climático do planeta, o que desencadeia a preocupação das pessoas em relação ao aquecimento global e a sua relação direta com o fenômeno do efeito estufa.

O setor de transportes caracteriza-se por ser um forte emissor de gases que contribuem para o aumento do aquecimento global. Segundo os dados da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico/Fórum Internacional do Transporte (INTERNATIONAL TRANSPORT FORUM, 2010), em nível global, o setor de transportes é responsável pela

emissão de 23% da emissão de dióxido de carbono e 30% da emissão total de dióxido de carbono resultante da queima de combustíveis fósseis (SILVA et al., 2011).

Evidencia-se também no estudo da International Transport Forum (2010) <sup>6</sup> que o setor rodoviário contribui com a maior parte da emissão de gases que provocam o aquecimento global do setor de transportes. No Brasil, o percentual do modal é de cerca de 80% em 2008, e no modal ferroviário corresponde a apenas 1% da emissão de gases do efeito estufa. O trabalho desenvolvido pela OCDE (INTERNATIONAL TRANSPORT FORUM, 2010) indica que a utilização de ferrovias é uma importante alternativa para reduzir os custos ambientais e monetários dos transportes, uma vez que esse modal tem menores custos externos (acidentes, poluição do ar, ruídos, congestionamento e mudanças climáticas) em relação a outros modais.

O estudo de Bartholomeu (2006) evidencia cenários de aumento do uso de ferrovias e seu impacto na redução de emissões de gases de efeito estufa. Também, foi observado que o uso de ferrovias evitou a emissão de 462.604 toneladas de CO<sub>2</sub> em relação ao transporte rodoviário nos anos de 2006 a 2008. Santos, Behrendt e Teytelboym (2010) suscitam a substituição do modal rodoviário pelo ferroviário, considerando o modal ferroviário como um dos mais importantes em países que transportam grandes volumes de produtos em longas distâncias, o que pode ser aplicado ao escoamento de produtos agrícolas para exportação no Brasil. Os autores citam que o principal problema na implementação dessas soluções é a infraestrutura inadequada.

De acordo com Setten (2010), a matriz logística brasileira, utiliza-se do modal rodoviário como principal meio de transporte para produtos e pessoas, através de rodovias em condições inadequadas de trânsito, com presença de mais de 55% de motoristas autônomos. A baixa regulamentação do setor, a defasagem tecnológica e a idade média da frota contribuem negativamente no seu aspecto econômico e ambiental. A estrutura de custo é concentrada em poucos itens e as tarifas praticadas não cobrem o custo efetivo.

Quanto ao modal ferroviário, a Associação Nacional dos Usuários do Transporte de Carga (ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS USUÁRIOS DO TRANSPORTE DE CARGA – ANUT, 2008) descreve que um dos principais problemas estruturais que provocam a pouca

---

<sup>6</sup> Fórum Internacional do O Fórum Internacional do Transporte é uma organização intergovernamental no âmbito da OCDE (Organização para a Cooperação Econômica e Desenvolvimento) do sistema. Ele atua como um thinktank para questões de políticas de transporte global e organiza uma cimeira (reunião) anual dos ministros dos transportes. Antes 2007, o Transporte existe há mais de ano 50 como a Conferência Europeia dos Ministros dos Transportes (CEMT; Francês: Conferência EuropéennedesTransports ministres des CEMT). Disponível em: <[http://pt.seaphantom.com/?page\\_id=8640](http://pt.seaphantom.com/?page_id=8640)>. Acesso em: 03 nov. 2014.

utilização do modal ferroviário no Brasil é o modelo de concessão, que restringe a concorrência e dificulta a integração entre as malhas ferroviárias.

Batista e Pavan (2006) apontam que para superar os principais gargalos institucionais no transporte ferroviário de cargas no Brasil, faz-se necessária a liberação do tráfego mútuo, e o direito de passagem entre as ferrovias, principalmente no acesso aos portos, redefinição das metas de produção das concessionárias ferroviárias, eliminação das restrições das participações societárias e permissão de que o pagamento da concessão se reverta em investimento.

Economicamente, a reversão do pagamento da concessão em investimentos perpassa pelo legislativo, que precisaria votar a favor desta regulamentação. No modelo atual, os valores referentes ao pagamento dessas concessões, vão direto para o caixa do tesouro, que o utiliza nas diversas demandas correntes do Governo (Pesquisa CNT, 2015).

## **2.2 Dados atuais do Modal Ferroviário Brasileiro**

Quanto a concessões no modal Ferroviário, efetuadas pelo Governo Federal, as mesmas totalizaram 13 ferrovias concedidas.

Quanto à infraestrutura, segundo o Plano Nacional de Viação, existem **47,8 mil km de vias ferroviárias** no país. Destes, **30,6 mil km** já estão **implantados** e **17,2 mil km planejados**, e quanto às obras atualmente existem **cinco obras sendo executadas**: FNS no trecho **Ouro Verde/GO até Estrela D’oeste/SP** (682 km), FIOL no trecho **Ilhéus/BA–Caetité/BA** (537 km); **Caetité/BA** (485 Km); **Ferrovía Nova Transnordestina** (1.753 Km) e na **Estrada de Ferro Carajás/EFC** – duplicação de 892 Km.

O Programa de Parceiras de Investimentos (PPI) do Governo Federal qualificou em 2016 os projetos da Ferrovia Norte-Sul (FNS), Ferrogrão e da Ferrovia Integração Oeste-Leste (FIOL). Este programa do Governo Federal foi criado pelo governo visando ampliar e fortalecer a relação entre o Estado e a iniciativa privada. O objetivo principal é gerar empregos e crescimento para o País por meio de novos investimentos em projetos de infraestrutura e de desestatização.

Em relação aos investimentos, em 2016 o Governo Federal, realizou no setor ferroviário pelo Ministério via Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) investimento da ordem de **R\$ 971 milhões**.

Em relação ao volume de carga transportada, comparado com o ano de 2015, houve um aumento de 2,5% em 2016, totalizando **503,8 milhões de toneladas** transportadas.

Os tipos de cargas transportadas continuam sendo produtos in natura ou com pouco valor agregado, a saber: Minério de ferro, soja, açúcar, carvão mineral, milho, farelo de soja, óleo diesel, celulose, produtos siderúrgicos e ferro gusa.

Quanto ao aumento de locomotivas e vagões em circulação, houve um pequeno aumento, e os dados atuais mostram que hoje circulam em nossa malha 3.043 locomotivas e 102.024 vagões.

Em relação ao transporte de passageiros, 2016 teve um aumento de 7% em relação a 2015, e foi transportado 1,307 milhões de pessoas.

Um dado curioso em relação à Argentina: A malha ferroviária brasileira é menor do que a do País vizinho, mas em termos de quantidade de carga transportada em 2016, a nossa supera os nossos vizinhos, tendo sido transportado 503,9 bilhões de tku (tonelada quilômetro útil).

Segundo dados compilados no último estudo da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT), no período compreendido entre 2010/2016, o volume de transporte de passageiros nas principais empresas do setor (EFVM e EFC) teve aumento de 2,4% em relação ao período anterior.

Em relação ao volume transportado no período estudado (2010/2016) por vias ferroviárias, houve um aumento de 22,7% em relação ao período anterior, tendo sido transportado em 2016, 341,2 milhões de carga em uma produção de 503,8 milhões.

Dentre os principais produtos transportados por via ferroviária, o minério de ferro teve 78,9% da produção, outro produto agrícola teve 27,8% e Soja e farelo de Soja tiveram 10,5%. Os granéis minerais tiveram aumento de 17,7% no período compilado.

O comportamento tarifário do transporte ferroviário de cargas neste período teve um aumento de 83,8% em seu preço, sendo que em 2010 a tarifa média praticada por todos os grupos de mercadoria era de R\$37,00 e em 2016 o preço praticado foi de R\$68,00.

Alguns produtos teve sua tarifa maior que a média nacional no período, como os containers (113,7%); granel líquido (118,0%); granel sólido agrícola (146,0%) e carga geral (90,0%). Os estudos do período apontaram que no transporte ferroviário, todos os grupos de mercadoria apresentaram crescimento no valor do preço do frete.

Em relação aos acidentes, segundo o estudo, 99% ocorrem na malha rodoviária, e no período estudado houve decréscimo, passando em 2011 de 193,8(milhares) para 97,4(milhares) em 2016. Quanto às mortes neste período o decréscimo foi de 25,9% em relação a 2011.

Com a melhoria na malha ferroviária, os acidentes também tiveram decréscimo, passando de 1.136 em 2010 para 687 em 2016, sendo que 60% destes acidentes, sem fatalidade.

Quanto ao meio ambiente, o estudo aponta que o transporte ferroviário contribui minimamente para estas emissões. Em 2014 a emissão de CO<sub>2</sub> do volume total foi de 2,2%, daí este modal ser um dos mais eficientes do conjunto de modais disponíveis do ponto de vista ambiental.

### **2.3 Informações sobre as principais Ferrovias de Integração**

**Ferrovias Norte – Sul (FNS)** - Considerada a espinha dorsal da logística do país, foi concebida sob o propósito de ampliar e integrar o sistema ferroviário brasileiro. Quando totalmente concluída, terá a extensão de 4.155,6 km e cortarão os estados do Pará, Maranhão, Tocantins, Goiás, Minas Gerais, São Paulo, Mato Grosso do Sul, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

**Ferrovias de Integração Oeste-Leste** - A FIOLE é uma alternativa de transporte econômico, eficaz e seguro, com pouco impacto ambiental, capaz de atender as necessidades das regiões produtoras de minério de ferro de Caetitê e Tanhaçu, no Sul do Estado da Bahia, e as produtoras de grãos no Oeste da Bahia e no Sudeste do Tocantins. Quando concluído, o projeto terá 1.527 quilômetros de extensão.

**Transnordestina** - Um dos principais projetos do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), a ferrovia irá aperfeiçoar o transporte de cargas no Nordeste, ligando o estado do Piauí aos portos de Suape (Pernambuco) e Pecém (Ceará), num total de 1.728 km.

Um dado importante sobre a revitalização das ferrovias brasileiras está representado pelo Programa de Resgate do Transporte Ferroviário de Passageiros, onde a reativação de Trens regionais se deu a partir de estudos do BNDES nos anos 90.

Dos 64 trechos deste estudo, 14 foram elencados para os estudos de viabilidade técnica, econômica, social, ambiental e jurídico-legal.

Abaixo a tabela dos 14 trechos elencados.

Tabela 1 - Trechos a serem reativados no Programa de Resgate do Transporte Ferroviário de Passageiros.

Estado	Trecho	Quilometragem
SE	São Cristóvão – Aracajú – Laranjeiras	40 Km
PR	Londrina – Maringá	122 Km
RS	Bento Gonçalves – Caxias do Sul	65 km
PE	Recife – Caruaru	139 km
RJ	Campos – Macaé	94 km
MG	Belo Horizonte – Ouro Preto / Conselheiro Lafaiete	149 km
SC	Itajaí – Blumenau – Rio do Sul	146 km
RS	Pelotas – Rio Grande	52 km
SP	Campinas – Araraquara	192 km
RJ	Santa Cruz – Mangaratiba	49 km
MG	Bocaiúva – Montes Claros – Janaúba	217 km
SP	São Paulo – Itapetininga	199 km
BA	Conceição da Feira – Salvador – Alagoinhas	238 km
MA/PI	Codó – Teresina – Altos	205 km

Fonte: Dados do autor (2018)

Em função da instalação do maior complexo industrial da região, onde acontecerá uma demanda por transporte de passageiros, fora incluído o trecho São Luís – Itapecuru-Mirim, no Estado do Maranhão.

### 3 METODOLOGIA

Portanto, para realização desse trabalho optou-se pela revisão bibliográfica. As referências bibliográficas utilizadas datam entre o ano de 1997 e 2016. Foram realizadas buscas nos bancos de dados da biblioteca de teses e dissertações (BDTD), artigos do meio eletrônico com validação científica e notas de sites especializados na área, como o da Confederação Nacional De Transporte (CNT) e o Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT). Os critérios de exclusão adotados para a obtenção da amostra foram os textos não encontrados na íntegra, aqueles encontrados em banco de dados não confiáveis e, aqueles que fugiam à temática que fora proposta.

As publicações foram encontradas utilizando os seguintes termos e palavras-chave: sistema ferroviário brasileiro, modal ferroviário, transporte e economia, políticas públicas e meio ambientes. Das publicações encontradas, foram utilizadas somente aquelas que melhor descreveram a abordagem temática para atender aos objetivos propostos.

A pesquisa se caracteriza como descritiva qualitativa e faz um levantamento de informações sobre o Sistema Ferroviário Brasileiro.

## 4 RESULTADOS

### 4.1 Históricos dos modais de transporte brasileiro

Um país tem o seu desenvolvimento diretamente ligado à sua capacidade e qualidade na movimentação de cargas e pessoas ao longo de seu território. Não obstante, as ferrovias colocam-se como a importante via de ligação e condutora de desenvolvimento, desde os primórdios de sua concepção (ILDEFONSO, 2013).

A partir de 1845 com a implantação da Estrada de Ferro de Mauá, pelo Barão de Mauá, com 18 km de extensão, ligando a Praia de Estrela a Petrópolis iniciou-se no Brasil o transporte ferroviário.

O transporte marítimo é realizado por navios a motor, de grande porte, nos mares e oceanos. Tem altíssima eficiência energética e elevada economia de escala para grandes lotes a longa distância.

A cabotagem é definida como o transporte marítimo nacional de um país, ou seja, tem como via a sua costa. No Brasil há 40 portos públicos sendo: 21 Portos: Administrados pelas sete Companhias Docas Federais (CODESP, CDRJ, CODESA, CODEBA, CODERN, CDC e CDP) e pelo DNIT; 18 Portos: Administrados por estados e municípios; 01 Porto: Administrado pela iniciativa privada (Imbituba/SC). Dos 40 portos brasileiros somente nove (Espadarte/PA, Ponta da Madeira/MA, Pecém/CE, Suape/PE, Tubarão/ES, Sepetiba/RJ, São Sebastião/SP, Imbituba/SC e Rio Grande/RS) podem operar navios post-panamax, ou seja, permitem um navio com 16 a 18 metros de calado.

Nos primórdios da navegação, dada a ausência de instrumentos para cálculo da rota, esta se fazia à vista de terra, tomando como referência pontos notáveis, como as elevações costeiras. Este processo se chama —pilotagem, ainda hoje usada por pequenos barcos e pescadores artesanais. Seguiu-se o emprego de agulhas imantadas, as bússolas primitivas, que mostrando o norte magnético, permitiam uma estimativa do rumo seguido.

O Brasil conta com aproximadamente 40.000 km de rede Aquaviária potencialmente navegável, porém vem sendo pouco exploradas suas potencialidades. As principais Hidrovias encontram-se nas bacias: Amazônica, Nordeste, Tocantins/Araguaia, São Francisco, Sudeste e Uruguai.

O transporte duto viário surgiu entre os povos antigos, inicialmente para o suprimento do abastecimento de água, em especial na adução e distribuição de água à população e na captação e deposição de esgotos domiciliares. Com o passar do tempo e a descoberta do petróleo,

este modal passou a transportar também este mineral, de grande importância na economia mundial, na forma bruta entre os campos de extração e as estações processadoras.

A participação de autovias no Brasil iniciou-se na década de 50, evoluiu gradativamente nos anos 60, tendo apresentado importante incremento na década de 70 e início de 80. A década de 70 se caracteriza por importantes obras como a construção do Oleoduto São Sebastiana/Paulínia (226 km), Angra dos Reis/Caxias (125 km), entre outros. Estes e outros acontecimentos contribuíram e promoveram o crescimento e aperfeiçoamento deste modo de transporte muito utilizado hoje em dia.

A Estrada União e Indústria – entre Petrópolis e Juiz de Fora foi inaugurada em 23 de junho de 1861, com 144 quilômetros de extensão. A Província do Rio de Janeiro concedeu a Mariano Procópio Ferreira Laje o privilégio de construir, manter e explorar a rodovia, em 1854. O responsável viajou aos Estados Unidos para observações e contratou engenheiros (J.J.R. Vigouroux, Théodore Flagolot, além do técnico Ravix e do arquiteto Lagorde, este último que projetou as pontes). A estrada seria uma réplica das intervenções francesas. Procópio, ao final, foi laureado como barão. Há registros de tráfego, para a época. Em 1860, a companhia havia transportado 11.686 pessoas de Petrópolis a Minas e 12.832, no sentido contrário. Mas a chegada dos trilhos da Estrada de Ferro D. Pedro II atrapalhou a expansão dos negócios da rodovia. O Barão Mariano Procópio pediu rescisão do contrato, em 1876, sem poder cumprir com os compromissos de contrato.

À aviação no Brasil teve início em 1927 com a VARIG, e em 1950 já existiam 16 empresas. Em 1960 em tráfego aéreo o Brasil perdia apenas para os Estados Unidos; entre 1979 e 1988 houve acréscimo de 20% nas cidades atendidas por transporte aéreo; em 1970 houve 300 acidentes aéreos e em 1987 houve 180 verificando aumento na segurança de voo; entre 1979 e 1983 foram criadas 49 empresas de aviação; a Infraero administra 32 terminais de logística em todo o Brasil, sendo os principais Viracopos e Galeão.

Nesse sentido, uma nação e seus diversos Governos, tem que ter preocupação constante com a infraestrutura do país, observando as dimensões, a produção agrícola, mineral, agropecuária, objetivando a criação de uma malha modal que seja complementar, e que proporcione a diminuição dos custos de transportes e que os seus produtos tenham, conseqüentemente, mais competitividade interna e externa. Considerando a necessidade que um país tem de diminuir o custo de transporte, tanto de mercadorias quanto de pessoas, o modal ferroviário é o que se destaca, pois é o que possibilita maior escala e, por conseqüência, o menor preço por tonelada/Km.

Considerando todos os modais, o ferroviário foi mais enfatizado no estudo proposto para este trabalho.

Existem cinco tipos de modais de transporte, a saber: o ferroviário, aéreo, hidroviário/marítimo, rodoviário e duto viário.

#### **4.1.1 Modal ferroviário**

A Revolução Industrial, que se processou na Europa e principalmente na Inglaterra a partir do século XIX, surgiu quando os meios de produção, até então dispersos em pequenas manufaturas, foram concentrados em grandes fábricas, como decorrência do emprego da máquina na produção de mercadorias.

Numerosos inventos, surgidos no século anterior, permitiram esse surto de progresso. Entre eles, destacam-se a invenção do tear mecânico por Edmund Cartwright, em 1785, revolucionando a fabricação de tecidos, e a máquina a vapor por James Watt, aperfeiçoando a descoberta de Newcomen, em 1705.<sup>7</sup>

Como a demanda e a utilização de mercadorias estava aumentando progressivamente, fez-se necessário buscar um transporte alternativo ao já existente, e que conseguisse transportar com maior celeridade os grandes volumes produzidos.

Nesse ensejo, empresários ingleses apoiaram George Stephenson (1781-1848) quanto à construção de sua primeira locomotiva, sendo que a partir desse marco iniciou-se a era de implantação das ferrovias. Seu filho, Robert Stephenson, instituiu a primeira fábrica de locomotivas do mundo em meados de 1814, tendo colocado a primeira locomotiva em funcionamento no ano de 1825, que à época tracionava oito vagões, sendo ainda conhecido como construtor da primeira estrada de ferro.

No decorrer do século XIX, a invenção da “locomotiva” já era desenvolvida na Europa e América do Norte (DNIT, 2014).

O desenvolvimento ferroviário brasileiro sempre esteve intimamente ligado a políticas estatais, e estas variaram ao longo da história do país.

Foi durante a Regência e o segundo Reinado (1873-1889) em que se observou o início da construção e operacionalização de ferrovias no Brasil. O seu desenvolvimento de forma lenta ocorreu a partir de incentivo e iniciativa do setor privado.

Ao final do segundo Reinado, acelerou-se a expansão da malha ferroviária com a participação de empreendedores privados e, a partir da República Velha, o Estado foi obrigado a

---

<sup>7</sup> Texto disponível em: <<http://www1.dnit.gov.br/ferrovias/historico.asp>>. Acesso em: 07 dez. 2014.

assumir o controle do processo de expansão devido à dificuldade financeira de várias empresas.

Na era Vargas e no pós-guerra, a expansão ferroviária diminuiu, tendo amplo controle do Estado nas empresas que antes eram privadas. No entanto, entre meados de 1960-1990, estando a malha ferroviária consolidada em poucas empresas públicas, ocorreu erradicação de ramais antieconômicos e iniciou-se a implantação de projetos com caráter estratégico.

Em 1845 ocorreu a inauguração da primeira ferrovia do Brasil, com 18 km, ao fundo da baía da Guanabara, atualmente município de Magé, Rio de Janeiro, um empreendimento de Irineu Evangelista de Souza, que futuramente seria o Barão de Mauá.

Para explicar um dos objetivos específicos deste trabalho, é citada a Lei nº 3115 de 16 de Março de 1957, que criou a Rede Ferroviária Federal (RFFSA), que em seu artigo 7º, elenca as proposições do Governo para o modal ferroviário como um todo, a saber:

- a) Administrar, explorar, conservar, reequipar, ampliar, melhorar e manter em tráfego as estradas de ferro a ela incorporadas;
- b) Sistematizar e fiscalizar a administração das empresas sob seu controle, bem como seus métodos e processos de operação, mediante contrato de prestação de serviços em que garanta a essas empresas assistência técnica, contábil, jurídica e administrativa;
- c) Propor as revisões e modificações de tarifas, que julgar necessárias, ao Departamento Nacional de Estradas de Ferro que estudará as propostas, ouvindo os órgãos competentes e submetendo o resultado à aprovação final do Ministro da Viação e Obras Públicas;
- d) Elaborar o plano de atividades e aprovar os orçamentos das sociedades sob seu controle, fiscalizando a respectiva execução;
- e) Realizar todos os trabalhos de estudo e construção de estradas de ferro que lhe forem cometidos pela União, ou para os quais lhe forem fornecidos recursos;
- f) Fiscalizar, em todo o território nacional, os serviços de transporte ferroviário;
- g) Promover a coordenação de estudos tarifários e de custos de transportes ferroviários em geral;
- h) Planejar a unificação e padronização do sistema ferroviário brasileiro;
- i) Proceder à avaliação qualitativa e quantitativa do sistema ferroviário nacional;

- j) Realizar pesquisa relacionada com o aperfeiçoamento das atividades ferroviárias no País; e
- k) Proceder à execução da parte ferroviária do Plano Nacional de Viação, entre outros à época.<sup>8</sup>

Em 1942 foi criada a Companhia Vale do Rio Doce, a qual absorveu a Estrada Ferroviária Vitória a Minas (EFVM), tendo esta se tornado a mais importante ferrovia do país.

Na reunião de 21 de Outubro de 1943, no Setor de Produção Industrial em São Paulo, foi discutida a proposta de implantação de uma companhia dedicada à produção de material ferroviário no país, nascendo assim a Companhia Brasileira de Material Ferroviário, na cidade de Osasco, no então distrito de São Paulo, para o aproveitamento do dinamismo das empresas ferroviárias ali instaladas. Desde o início, seu destino esteve marcado pela ligação umbilical com as ferrovias e, o que em princípio era para ser elemento de potencialização, se transformou em fator de perda de dinamismo e *débâcle* (MOTA, 2006).

As duas partes do setor ferroviário, nomeadamente, as ferrovias e os produtores de material ferroviário, constituíram uma relação que, em circunstâncias históricas específicas, foi produtiva e inovadora, formando um polo dinâmico no desenvolvimento nacional e que, em outros momentos, ao se verem frente a decisões e outras circunstâncias, foram perdendo dinamismo, sinergia e capacidade inovativa (MOTA, 2006).

A partir da Nova República (1990), o transporte ferroviário foi marcado pela privatização de todo o sistema nacional, que tinha como objetivo principal, desonerar o Estado; melhorar a alocação de recursos; aumentar a eficiência operacional; fomentar o desenvolvimento do mercado de transportes; melhorar a qualidade dos serviços (ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS TRANSPORTADORES FERROVIÁRIOS - ANTF, 2014).

Então em 1996, ocorreram algumas privatizações no Brasil, tais quais, as malhas centro-leste, sudeste e oeste da RFFSA (Rede Ferroviária Federal S.A), sendo as novas concessionárias a Ferrovia Centro – Atlântica (FCA), MRS Logística e Ferrovia Novoeste, respectivamente.

Em 1997, foram privatizadas as malhas sul e Tereza Cristina da RFFSA, sendo as novas concessionárias a Ferrovia Sul-Atlântica (atualmente América Latina Logística – Delara) e Ferrovia Teresa Cristina – FTC.

---

<sup>8</sup> Texto disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L3115.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L3115.htm)>. Acesso em: 19 jun. 2018.

Em 1998, as malhas nordeste e paulista da RFFSA foram privatizadas, sendo as novas concessionárias a Companhia Ferroviária do Nordeste – CFN e Ferrovia Bandeirante – Ferroban, respectivamente (ANTF, 2014).

No Brasil, atualmente existem 15 sistemas metrô-ferroviários de transporte urbano, sendo que a maioria deles com necessidade de expansão ou modernização (SOUSA, 2010).

Na Tabela 1, mostra-se a evolução do processo de concessão das malhas da RFFSA.

Tabela 2 - Evolução do processo de concessão das malhas da RFFSA.

Malhas regionais da RFFSA	Data do leilão	Concessionárias	Início da operação	Extensão (km)
Oeste	05/03/1996	Ferrovia Novoeste S.A. <sup>(A)</sup>	01/07/1996	1.621
Centro-Leste	14/06/1996	Ferrovia Centro-Atlântica S.A.	01/09/1996	7.080
Sudeste	20/09/1996	MRS Logística S.A.	01/12/1996	1.674
Tereza Cristina	26/11/1996	Ferrovia Tereza Cristina S.A.	01/02/1997	164
Sul	13/12/1996	Ferrovia Sul-Atlântico S.A. <sup>(B)</sup>	01/03/1997	6.586
Nordeste	18/07/1997	Companhia Ferroviária do Nordeste <sup>(C)</sup>	01/01/1998	4.238
Paulista	10/11/1998	Ferrovias Bandeirantes S.A. - Ferroban <sup>(D)</sup>	01/01/1999	4.236

Fonte: Elaboração CNT com dados da ANTT.

**Nota:** Após o processo de concessão, determinadas concessionárias passaram a ter as seguintes denominações deliberadas pela ANTT: (A) América Latina Logística Malha Oeste S/A; (B) América Latina Logística Malha Sul S/A; (C) Ferrovia Transnordestina Logística S/A; (D) América Latina Logística Malha Paulista S/A.

Conforme pesquisa da CNT de 2015, o Sistema Ferroviário Brasileiro totaliza 29.487 km de extensão, distribuído pelas regiões Sul, Sudeste e Nordeste, atendendo parte do Centro-Oeste e Norte do País, sendo o maior da América Latina. Observa-se que após a criação da RFFSA em 1957 e a consequente incorporação das ferrovias existentes à época, esta malha chegou a ter mais de 38.000 km.

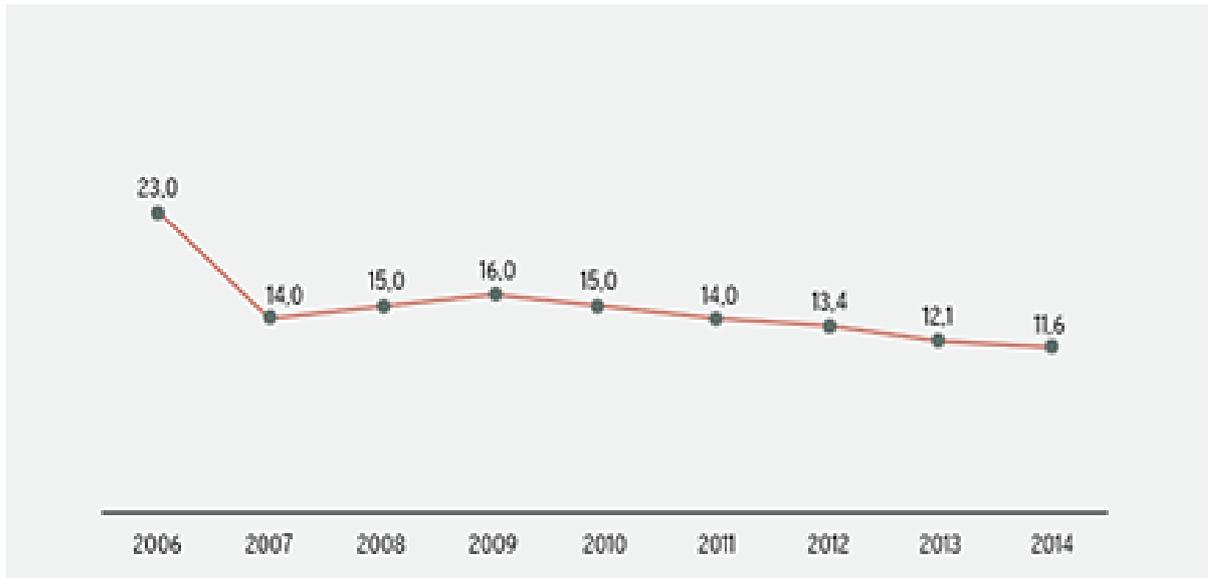
Ainda segundo pesquisa CNT 2015, com a transferência do controle operacional da malha ferroviária a iniciativa privada na década de 90, possibilitou aumento significativo no investimento para o setor pelas concessionárias. Essa postura da iniciativa privada ensejou aumento de demanda por este modal, criando corredores ferroviários importantes.

O processo de desestatização possibilitou ganho de desempenho operacional das malhas concedidas, principalmente, devido ao aumento de produtividade do pessoal, das locomo-

tivas e vagões, redução dos tempos de imobilização, do número de acidentes e dos custos de produção.

A seguir gráfico com a evolução do número de acidentes de 2006 a 2014:

Gráfico 1 - Evolução dos Índices de acidentes na malha ferroviária nacional de 2006 a 2014 ( em acidentes por milhão de trens x km).



Fonte: Elaboração CNT com dados da ANTT

A pesquisa identificou que esse processo, possibilitou também significativas melhorias e modernização do sistema, com os investimentos em novas tecnologias; aumento de parcerias com clientes e operadores logísticos; diversificação e segmentação da oferta dos serviços aos clientes; ações de responsabilidades sociais permanentes com campanhas educativas, preventivas e de conscientização de segurança; assinatura de contratos operacionais de longo prazo (de até 23 anos), entre concessionária e clientes, além da geração de aproximadamente 30 mil empregos diretos e indiretos.

Para o Governo, o processo de desestatização possibilitou inverter o patrimônio líquido das empresas de negativo para positivo; teve um recolhimento à União de R\$ 1,764 bilhão referente aos leilões das malhas da RFFSA; R\$ 2,122 bilhões de arrecadação com os pagamentos trimestrais de concessão e arrendamento dos bens operacionais; R\$ 466 milhões de arrecadação de Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico – CIDE; desoneração para os cofres públicos da ordem de US\$ 300 milhões por ano, correspondentes aos déficits anuais da operação das malhas da RFFSA, e, ainda, teve revitalizada a indústria ferroviária nacional.

A pesquisa também aponta que houve uma recuperação de cargas antes transportadas por outros modais, como os granéis agrícolas; ocorreu também uma segmentação para cargas mais nobres, como o uso de contêiner, além de outros tipos de carga geral, registrando-se aumento de 10 pontos percentuais com a intermodalidade e seus recursos.

Para corroborar a melhoria do sistema após a concessão, a pesquisa aponta que em 1991 foram fabricados apenas seis vagões, contra 7.500 unidades no ano de 2005. Com esta alta da demanda pelo material rodante e outros equipamentos houve uma revitalização da Indústria Ferroviária Nacional.

Mas tem muito a ser feito para serem atingidos índices satisfatórios no desempenho operacional do sistema, como melhoria na velocidade média que atenderia melhor os clientes que precisam de tempos curtos para entrega dos produtos; inversão da competitividade de pequenas e médias distâncias para as de maior trecho; melhoria na circulação ferroviária nos grandes centros para possibilitar o incremento do modal para distâncias longas; eliminar os gargalos da infraestrutura, principalmente nos centros urbanos, construindo variantes evitando assim conflitos com o tráfego de veículos e pedestre.

A pesquisa CNT 2015 identificou também, que no acesso ao principal porto brasileiro, o porto de Santos - por onde circulam, além dos trens de carga, também os trens de passageiros - essas ineficiências são amplificadas, aumentando as dificuldades de conexão entre as concessionárias, já agravadas pelas diferentes bitolas.

A pesquisa identificou que por estar distante dos portos, a competitividade da produção agrícola depende de um transporte eficiente entre a produção e os portos exportadores. Neste contexto, a ferrovia tem um papel importante na configuração de corredores de transporte, contribuindo, quase que exclusivamente, para promover os circuitos espaciais produtivos de commodities.

Em nível de regulação, a pesquisa CNT 2015 ressalta que apesar do grande passo dado há 10 anos, com a transferência das operações ferroviárias para a iniciativa privada e dos avanços na abrangência do aparelho regulatório, é necessário que a poder concedente promova ajustes no Contrato de Concessão e de Arrendamento, no sentido de viabilizar meios de equacionar e de melhorar a infraestrutura ferroviária, como a reversão dos pagamentos de arrendamento efetuados para investimentos na recuperação e expansão da malha, o que permitirá a maior competitividade deste subsetor e, conseqüentemente, a diminuição do Custo Logístico do Brasil.

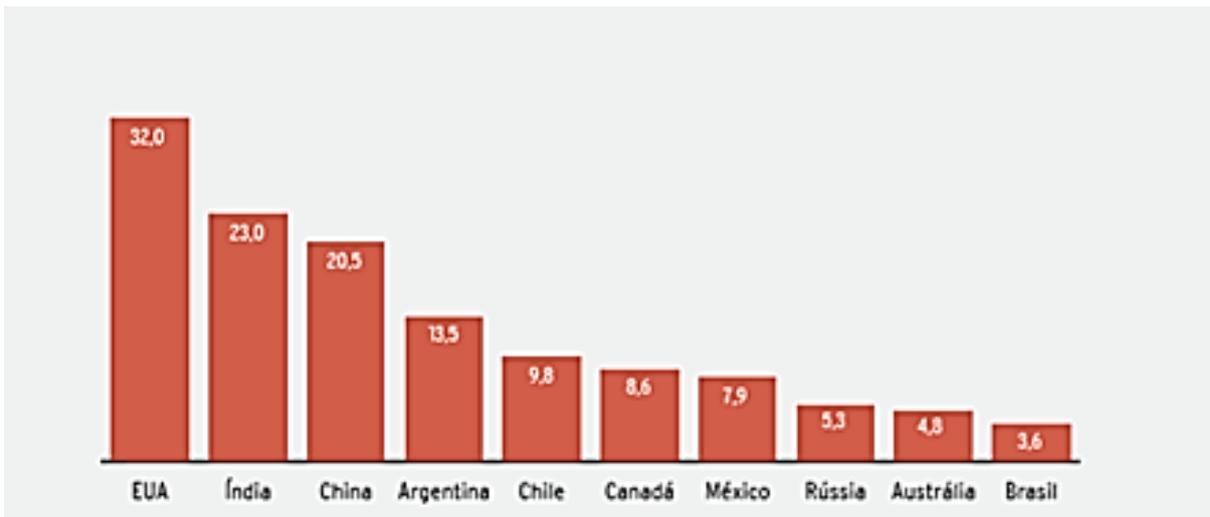
Ao poder concedente, a pesquisa identificou que é exigido o aperfeiçoamento das questões regulatórias geradas pelo modelo de concessão, para promover consistência desses

marcos, revendo as normas existentes e reduzindo os entraves ao investimento privado, assim como a edição e publicação de normas específicas para conceituação e definição de diretrizes para questões fundamentais como: receitas alternativas; passagem de nível; bens reversíveis e faixa de domínio.

A pesquisa CNT 2015 salienta que apesar das melhorias na produtividade e na segurança, quando comparada com outros países, a malha ferroviária nacional ainda apresenta uma densidade extremamente baixa, conforme demonstrado no gráfico 1, reforçando assim, a importância na ampliação e conclusão de projetos ferroviários em execução para o aumento da competitividade em comparação com demais mercados, além de melhorar a desempenho brasileiro no ranking dos países dotados de infraestrutura ferroviária.

A seguir gráfico mostrando a densidade do transporte ferroviário por Km de infraestrutura por 1000km<sup>2</sup> de área terrestre

Gráfico 2 - Densidade do transporte ferroviário (Km de infraestrutura por 1.000Km<sup>2</sup> de área terrestre).



Nota 1: Para o cálculo da densidade do transporte ferroviário foram utilizados os dados de área terrestre de cada país analisado.

Nota 2: Destacou-se entre os países analisados, a China, que no período de 2011 a 2014 apresentou crescimento de 122% em sua malha ferroviária.

Fonte: ANTT e Cia The World Factbook

#### 4.1.2 Modal aéreo

O modal aéreo é o que é realizado por veículos aéreos em roteiros internos e externos para transportes de cargas/ bagagens e passageiros, ou separadamente, ou seja, aeronaves que transportam só cargas ou só pessoas, além de suas bagagens. É um modal para transporte de

mercadorias urgentes, também, através da aviação comercial executiva de transporte de pessoas para lugares específicos e com mais agilidade.

Para Vieira (2001), o modal aéreo é também vantajoso, por não precisar de embalagem mais reforçada, uma vez que o processo de movimentação é mais cuidadoso, pois, em condições normais, tem cargas unitizadas em pallets e/ou containers, procedimento que contribui para a redução de custos e facilitar o embarque e desembarque. Considerando o alto custo do frete, as demandas por este modal recaem a aqueles que necessitam de entregas rápidas de volume pequenas com alto valor, além de documentos que precisem ser entregues no dia seguinte, como por exemplo, o *SEDEX 10*.

As desvantagens são, nomeadamente, a menor capacidade de carga, elevado valor do frete em comparação com os outros modais, e elevado custo de infraestruturas.

#### **4.1.3 Hidroviário/marítimo**

O hidroviário é o transporte aquaviário realizado em hidrovias para o transporte de cargas e passageiros. As nossas hidrovias podem ser lagos e rios navegáveis que têm algum tipo de sinalização e balizamento, possibilitando a segurança das embarcações e passageiros durante o percurso.

A lentidão proporcionada a este modal, considerando suas características, inviabiliza o transporte de mercadorias perecíveis, cabendo os transportes das não perecíveis, tais como, minérios, cascalhos, areia, carvão, ferro, grãos e outros produtos com pouca ou sem nenhuma perecibilidade.

Como vantagem, este meio de transporte tem grande capacidade de carga, baixo custo de transporte, baixo custo de manutenção e baixo custo de implantação, considerando-se a naturalidade da via em seu leito. A desvantagem é a baixa flexibilidade, pois, é um transporte lento, dependência das condições climáticas e alto custo de implantação quando necessária a intervenção no leito natural para a construção de infraestrutura especial, como barragens, canais e eclusas.

O transporte marítimo é também do tipo aquaviário para o transporte de mercadorias e passageiros, utilizando-se o mar como via. Pode ser de cabotagem/costeira, ou seja, entre pontos da costa e também entre ponto costeiro e um ponto fluvial, além da navegação internacional entre portos do Brasil e de outros portos no estrangeiro. É o principal meio para a entrega de produtos de exportação, tais como, veículos, cereais, petróleo, minérios, combustíveis, alimentos, etc.

Tem como vantagens a maior capacidade de carga, para longas distâncias tem baixo custo de transporte por tonelada/quilômetro, acomodação de mercadorias em diversos tamanhos, maior flexibilidade em relação ao hidroviário.

Desvantagens resumem-se na lentidão, alfândegas e necessidade de portos modernos.

#### **4.1.4 Modal rodoviário**

O modal rodoviário é aquele que é realizado sobre rodas em estradas de rodagem pavimentadas ou não, urbana ou rural, para o transporte de mercadorias e passageiros, podendo ser por veículos automotores ou não. O preço do frete é quase sempre superior aos demais modais, embora permita a integração de todos os Estados brasileiros.

Por ter preço de frete superior ao hidroviário e ferroviário, é mais demandado para o transporte de mercadorias perecíveis, de alto valor agregado, semielaborados e os produtos acabados.

Como vantagens o modal rodoviário tem mais e maior representatividade entre os demais modais, sendo o mais indicado para distâncias curtas e médias. Possui baixo investimento inicial para a sua implantação, permite a entrega ponto a ponto com flexibilidade, tem maior confiabilidade no tempo de entrega em função da maior agilidade e, mesmo com a má qualidade da malha, todo o território é integrado e há simplicidade no funcionamento.

As desvantagens são o alto custo de manutenção, além do que é um meio mais poluente, impactando negativamente o meio ambiente. Em virtude da indústria do “roubo de carga” tem os custos aumentados por conta da inserção de escolta armada para o acompanhamento de mercadorias transportadas, tem os custos elevados para maiores distâncias, sendo menos competitivo. A média de idade da frota nacional é alta, e possui baixa capacidade de carga e limitação de volume e peso.

No aspecto segurança nas estradas, este modal é, segundo estatísticas dos órgãos de segurança em trânsito, provocador de vários acidentes na malha rodoviária nacional, causando prejuízos materiais e humanos irreparáveis.

Isso ocorre muitas vezes pelo excesso de horas trabalhadas pelos profissionais condutores destes veículos de carga, e também pela imprudência dos outros diversos motoristas.

Outro problema que foi constatado recentemente foi à deflagração da “greve” dos caminhoneiros em Maio/2018, que paralisou o País por onze dias, criando problema de

desabastecimento, onde provocara falta de insumos dos mais variados, desde combustível, ração para produtores de aves e suínos (houve mortandade de animais), remédios para hospitais e clínicas, e interrupção no calendário escolar (falta de combustíveis).

O impacto econômico provocado pela “greve” foi enorme e de difícil mensuração, além de difícil recuperação. Por outro lado, os R\$ 10 bilhões que o Governo calculou para “banciar” o acordo com o grupo grevista, terá como fonte de financiamento cortes na área social, saúde, educação.

*Esse movimento mostrou quanto o Brasil é dependente do modal rodoviário, e provou o quanto nossos “Gestores”, principalmente os envolvidos na área de infraestrutura, precisam avançar para aumentar a malha ferroviária e assim diminuir esta dependência.*

Considerando-se todos os percalços deste modal, como a má conservação das vias, que provoca o aumento substancial na manutenção da frota, alto índice de roubos, e mais recentemente a “greve”, em relação aos outros modais, o modal rodoviário possui relação custo-benefício que o faz ser o mais utilizado.

#### **4.1.5 Modal dutoviário**

O modal duto viário é aquele que é realizado através de tubos ocios desenvolvidos com a mais alta tecnologia e de acordo com as normas internacionais de segurança.

Os elementos que compõe as duto vias são os terminais, tubos e as juntas que os conecta. No Brasil, este modal de transporte ainda é muito incipiente. A pequena quantidade de produtos que podem ser transportados, tais como minérios, grãos, gases e derivados de petróleo, constituem a principal limitação.

Segundo Coeli (2004), é uma modalidade de transporte com nenhuma flexibilidade, tendo limitação no número de produtos a ser transportado. No Brasil são apenas 16 mil Km de extensão.

É vantajoso na medida em que não requer armazenamento, permitem carga e descarga bem simplificada, o custo variável do frete é reduzido, os índices de perda e de roubo são menores, reduzida poluição ambiental, e contribui para a preservação das rodovias e diminuição de circulação de veículos de cargas nas estradas. As suas desvantagens resumem-se no elevado custo fixo, possibilidade de acidente ambiental em casos de rompimento das tubulações, capacidade de serviço limitada e ausência de flexibilidade (COELI, 2004).

Dados do portal Brasil de Junho de 2015, informa que o Governo Federal ciente da necessidade da expansão do modal ferroviário e para reduzir os custos logísticos e acelerar o

escoamento da produção agrícola no País e para o exterior, promoverá nova rodada de concessões ferroviárias para atrair investimentos no valor histórico de R\$ 86,4 bilhões. Somente o trecho brasileiro da ferrovia Bi oceânico com 3,5 mil quilômetros terá R\$ cerca de R\$ 40 bilhões em investimentos, sendo este trecho considerado estratégico para o escoamento da produção para os mercados asiáticos pelo Pacífico.

Em comparação com Países dos Brics (dados de 2011) o Brasil investe 0,36%, enquanto China, Índia e Rússia investem respectivamente 10%, 9% e 8% de seus PIBs.

Com a crise instalada no setor Público, os investimentos para o setor ferroviário serão feitos pela iniciativa privada, e serão da ordem de R\$25 bilhões para os próximos cinco anos já a partir de 2017.

Ao longo desta compilação ficou evidente a pouca capacidade Executivo de investir no setor, e nesse sentido o Governo Federal trabalhou no aperfeiçoamento do modelo de concessões ferroviárias. Em uma segunda fase, a escolha do modelo será feita de acordo com as características de cada ferrovia, podendo ser adotada a concessão por outorga ou compartilhamento de investimento. Em todos os casos, deverá ser garantido o acesso a terceiros, com direito de passagem e tráfego mútuo.

O *Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes - DNIT* é o principal órgão executor do Ministério dos Transportes. Implantado em junho de 2001 através da Lei 10.233, para desempenhar as funções relativas à construção, manutenção e operação da infraestrutura do Sistema Federal de Viação sob jurisdição direta da União, através do Ministério dos Transportes, nos modais rodoviário, ferroviário e aquaviário.

São competências do DNIT:

- a) Investimentos em infraestrutura de transportes terrestres e aquaviário;
- b) Manutenção e recuperação das vias e terminais;
- c) Administração e gerenciamento, diretamente ou através de convênios, da infraestrutura dos modais de transportes;
- d) Estabelecimento de padrões e normas técnicas para projetos e execução de obras viárias;
- e) Realização de pesquisas de desenvolvimento tecnológico.

## 4.2 Impactos econômicos, ambiental e social

Devido a suas características intrínsecas de gerar relações funcionais e de mercado, um projeto de transportes pode produzir impactos mesmo longe das imediações de sua implantação, qualquer que seja seu nível de atuação (local, regional, nacional ou internacional).

Os projetos de transportes apresentam vários impactos positivos – principalmente benefícios sócios - econômicos como melhoria da acessibilidade; acesso a novos mercados de comércio, emprego, lazer, e acesso a equipamentos de infraestrutura, saúde, educação, mas também podem provocar impactos ambientais negativos, com consequências sobre a qualidade de vida, resultantes tanto de sua operação como dos investimentos.

Os impactos mais comuns, e que não podem ser negligenciados na avaliação de projetos de transportes, são os seguintes: Impactos sobre a economia da região e sobre a estrutura dos preços praticados; Impactos sobre o consumo energético; Impactos sobre o valor da terra e suas consequências sociais; Impactos sobre a estrutura social e a distribuição espacial da população; Impactos sobre a saúde; Impactos no uso do solo na área de influência urbano e rural; Impactos dos custos de manutenção e operação do sistema de transporte; Impactos dos ruídos poluição sonora; Impactos sobre a geração de empregos diretos e indiretos; e, efeitos residuais.

Para julgar a intensidade dos impactos, devem ser considerados os seguintes aspectos: 1) em que grau a saúde e a segurança da população são comprometidos; 2) qual o nível de conhecimento efetivo de suas consequências sobre o meio ambiente; 3) qual o risco do impacto; 4) quão reversível é o impacto; 5) quais são as estruturas impactadas; e, 6) existência de acumulação de efeitos desses impactos ou sua ação isolada.

Além de tudo que foi mencionado, há de se considerar as externalidades decorrentes do sistema de transporte que são: Os impactos da poluição atmosférica, aquecimento global, ruídos, poluição da água, acidentes, conflito de uso do solo, fragmentação de habitats, e consumo de energia, por serem os que têm suscitado maiores discussões sobre os modais de transporte.<sup>9</sup>

---

<sup>9</sup> Texto disponível em: <<http://www.ceemaunb.com/mestrado/arquivos2014/DISSERTA%C7%C3O%20NATHERCIA%20SCHNEIDER.pdf>>. Acesso em: 07 dez. 2014.

#### 4.2.1 Do modal ferroviário

De acordo com Bertaglia (2005), o modal ferroviário é definido como sendo o de transporte para grandes quantidades de volumes, com um baixo valor unitário por tonelada/quilometro, com nenhuma ou pouca urgência de entrega e terminais fixos, que não pode ser utilizado onde se requer coleta e entrega ponto a ponto, devido a sua inflexibilidade. O modal ferroviário caracteriza-se especialmente pela sua capacidade de transportar grandes volumes, com elevada eficiência energética, principalmente em caso de deslocamento para média e longa distância. São cargas do modal ferroviário, os produtos siderúrgicos, grãos, minério de ferro, cimento e cal, adubos e fertilizantes, derivados de petróleo, calcário, carvão mineral, contêineres.

O escoamento de parte das commodities brasileiras, especialmente grãos e minérios, tem que ser feito sem interrupções e com a máxima segurança, para haver a maximização dos lucros. Conforme o modelo de concessão, as ferrovias devem ser responsáveis por dar esse caráter de permanência no transporte de cargas, embora não é o que ocorre no Brasil. Pelo contrário, a atual distribuição da malha férrea nacional mostra-se como sendo um gargalo na vazão da produção nacional, quer pela extensão, pelas várias bitolas usadas ou mesmo pela inadequação de critérios técnicos nas práticas de manutenção e reabilitação executadas.

Outros problemas encontrados na malha ferroviária brasileira refletem-se a falta de planejamento, não só no setor de transportes, mas também na infraestrutura urbana nacional como um todo, por exemplo, invasões na faixa de domínio, mais de 12 mil passagens de nível, acarretando um grau de periculosidade enorme nas cidades e a falta de contorno em áreas urbanas, o que poderia eliminar substancialmente os perigos decorrentes desse gargalo. Isto faz com que a velocidade média seja de 25 km/h, velocidade extremamente baixa, principalmente se confrontada à velocidade média em países desenvolvidos, como nos Estados Unidos, que é de 80 km/h (ILDEFONSO, 2013).

Segundo Ministério Público Federal (2014), o Governo Federal apresentou o Programa de Investimentos em Logística, a qual objetiva aumentar a quantidade de recursos dos investimentos públicos e privados para a melhoria da infraestrutura dos transportes. O programa tem como prioridade a integração de rodovias, portos, aeroportos e portos, com a finalidade de reduzir os custos e ampliar a capacidade de transporte, além de promover a eficiência e diminuir o custo de transporte, possibilitando maior competitividade ao país. O programa contempla a aplicação de R\$ 133 bilhões na malha rodoferroviária, sendo nove trechos de rodovias e doze trechos de ferrovias. Trata-se do resgate da participação do

investimento privado em transporte, mas também do fortalecimento das estruturas de planejamento e de regulação do Governo. No bojo deste programa, criou-se a Empresa de Planejamento e Logística (EPL) com a finalidade e responsabilidade de promoção da integração logística no Brasil.

O programa prevê e contempla nove trechos de rodovias federais em oito unidades da Federação, com regras claras para as concessões, que protegem os motoristas urbanos e estimulam tarifas mais baixas. O vencedor de cada certame será aquele que aceitar a tarifa mais baixa por seus serviços. O modelo de concessão prevê que, nos primeiros cinco anos, o concessionário concentre os seus investimentos para que sejam concluídas as obras de duplicação, contornos, travessias, vias marginais, viadutos e pontes. Não serão instalados postos de cobrança de pedágio em áreas urbanas, e a cobrança de tarifa só será feita quando 10% das obras estiverem concluídas.

Quanto ao modal ferroviário, o molde utilizado baseia-se em uma sociedade público-privada que certifica investimentos em doze trechos, trazendo consigo o rompimento do monopólio quanto à utilização das estradas de ferro e ferramentas que visem estimular a redução de tarifas. Nessa parceria público-privada, o Governo Federal terá por responsabilidade arcar com a contratação da construção, da manutenção e da operação da ferrovia. Nesse modelo, as empresas como a Valec Engenharia, Construções e Ferrovias S.A. (pública), vinculada ao Ministério dos Transportes, irá adquirir a capacidade total de transporte e fazer oferta pública dessa capacidade para os usuários que queiram transportar carga própria, também para indivíduos que trabalham como operadores ferroviários independentes e para concessionárias da área de condução ferroviária. Esse modelo irá garantir o direito de passagem dos trens em todas as malhas, como forma de reduzir o custo tarifário (MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL, 2014).

Atualmente, a malha ferroviária brasileira, através dos operadores logísticos, é responsável por transportar aproximadamente 165 milhões de toneladas úteis de carga anualmente – representando pouco mais de um quinto da movimentação de cargas no país – malha férrea esta que é composta por quase 30 mil quilômetros entre trechos concedidos ou não sendo utilizado para este transporte mais de 2,9 mil locomotivas e 92 mil vagões (CONFEDERAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTES – CNT, 2014).

Figura 1 - Malha Ferroviária consolidada em 2016.



Fonte: Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil, 2016.

#### 4.2.1.1 Vantagens e desvantagens do modal ferroviário

Murgel (1998) é tácito em referir que a ferrovia caracteriza-se como um modo de transporte capaz de movimentar grandes volumes de mercadorias ou passageiros. Os altos investimentos necessários acerca de sua infraestrutura, equipamentos e mão-de-obra são compensatórios quando as economias de escala, advindas da maior capacidade de movimentação de cargas e pessoas, são bem aproveitadas.

De acordo com Rosseto (1997), as ferrovias representam um meio de transporte de custo relativamente baixo, principalmente quando comparado ao modo de transporte rodoviário, e muito utilizado para o deslocamento de grandes quantidades das mais variadas mercadorias e passageiros. Particularmente no caso do Brasil, em que as distâncias atingem quilômetros longos, a ferrovia apresenta-se como alternativa de transporte mais econômico, embora seja relativamente pouco utilizado no Brasil.

O modal ferroviário apresenta inúmeras vantagens, como a grande capacidade de carregamento para longos trechos. Além disso, é caracterizado pela menor emissão de poluentes das composições e menor impacto ambiental na construção da infraestrutura. Com todos esses benefícios, os diversos entraves existentes prejudicam o aproveitamento total das vantagens que o modal propicia. Em Agosto de 2012, o Governo lançou o Programa de Investimentos em Logística (PIL), que planejava investimentos de R\$ 91 bilhões para os próximos 30 anos. O programa será realizado com a participação da iniciativa privada e abrangerá 10 mil km de

ferrovias. Contudo, importantes obras foram deixadas de fora do (PIL). Segundo o Plano CNT de Transporte e Logística 2011, R\$93,8 bilhões é a necessidade imediata de investimentos do modal ferroviário no país para um total de 17,3 mil Km de malha.

Ainda segundo o plano CNT, foram identificadas 70 obras prioritárias para o setor, sendo que 36 são fundamentais para a solução dos gargalos logísticos e operacionais atuais. Das obras mais importantes, poucas foram incorporadas ao PIL. Alguns dos empreendimentos não contemplados são a construção do tramo ferroviário entre Uberlândia e Diamantino, a duplicação do tramo ferroviário entre Carajás e São Luís, e a recuperação da ferrovia transnordestina no trecho Missão Velha-Pecém. Tais obras são fundamentais para o país, uma vez que geram ganhos de eficiência, possibilitando a diminuição no custo do transporte. Deve também considerar-se que a ampliação e o desenvolvimento das ferrovias conferem maior equilíbrio à matriz de transporte nacional, podendo inclusive criar benefícios ambientais, pois este modal tem baixo consumo energético. Outro setor positivamente impactado é o comércio exterior brasileiro, pois o escoamento da produção nacional, do interior do país até os portos marítimos, é também beneficiado, com ganhos substanciais em escala, movimentação de cargas com redução dos custos e aumento na segurança do transporte de cargas (CONFEDERAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTE, 2013).

De acordo com Coelho (2011), o transporte ferroviário é responsável por uma boa parte da movimentação de cargas no Brasil (25%) e, segundo projeções governamentais futuras, com possibilidades de aumento desta movimentação para 32% até 2020, utilizando-se dos investimentos do Plano de Aceleração do Crescimento (PAC). Nesse sentido, o PAC veio a contribuir quanto à ampliação da malha ferroviária, e deve-se ressaltar que o desempenho e o desenvolvimento das ferrovias vêm ocorrendo em função de muito trabalho e investimentos. Estes investimentos contemplam áreas desde a recuperação da malha ferroviária, adoção de novas tecnologias, diminuição de acidentes, qualificação profissional, e aquisição e reforma de locomotivas e vagões.

O mesmo autor cita que os números do setor de transporte ferroviário, nestes 14 anos de concessão, deixam evidente que a gestão conduzida pela iniciativa privada tem sido um sucesso. A movimentação de cargas aumentou 86%, passando de 253,3 milhões de toneladas para 471,1 milhões de toneladas por ano. O crescimento desenvolvido pelo transporte de produtos siderúrgicos e de *commodities* agrícolas como arroz, milho e soja também tem aumentado. Atualmente, as ferrovias ainda têm sido bastante procuradas para o transporte de açúcar, combustíveis, produtos petroquímicos e materiais da construção civil.

A produção das ferrovias cresceu 104,1%, de 1997 a 2010, proporcionando um aumento de 110,2 bilhões de TKU para 280,1 bilhões de TKU (tonelada por quilômetro útil). Alinhado a esses números, deve ser colocado que em igual período, o PIB brasileiro teve aumento de 47,8%, revelando assim que a produção do modal ferroviário teve aumento superior a 100%. O Estado brasileiro também tem sido beneficiado com os resultados positivos, uma vez que desde que a iniciativa privada assumiu a prestação de serviços de transporte ferroviário, a União já arrecadou aos cofres públicos mais de R\$ 5 bilhões, com o pagamento das parcelas relativas às concessões e arrendamento da malha. Se forem adicionados os valores pagos em impostos municipais, estaduais e federais, além da Cide (Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico), o montante arrecadado pela União chega a R\$ 13,8 bilhões (COELHO, 2011).

A malha ferroviária em operação no Brasil para o transporte de cargas (Figura 1) totaliza 28.476 km, divididos em 12 concessões, que estão sob a responsabilidade de 10 concessionárias, sendo nove privadas: América Latina logística Malha Norte (ALL), América Latina Logística Malha Oeste (ALL), América Latina Logística Malha Paulista (ALL), América Latina Logística Malha Sul (ALL), Ferrovia Centro-Atlântica (FCA), Ferrovia Tereza Cristina (FTC), MRS Logística, Transnordestina Logística e Vale (COELHO, 2011).

Figura 2 - Mapa Ferroviário Brasileiro.



Fonte: Associação Nacional dos Transportadores Ferroviários, 2014.

As concessões de quase a totalidade da malha ferroviária brasileira trouxeram melhorias na qualidade da via, proporcionando aumento na quantidade de toneladas úteis transpor-

tadas e respectiva relação com o produto interno bruto, por exemplo, a quantidade de cargas movimentadas nas ferrovias brasileiras aumentou em 80% desde 1996 (ILDEFONSO, 2013).

Quanto às desvantagens, tem pouca flexibilidade, provoca transbordo de mercadorias e pessoas, itinerários fixos, alto custo para construção dos equipamentos de infraestrutura e de manutenção, alto risco de roubos e furtos, riscos e custos para manuseio durante o transbordo, necessidade de outros modais para fazer chegar mercadorias e pessoas ao destino, exige investimentos massivos em construção e manutenção, implicando e explicando a baixa densidade da malha ferroviária.

#### **4.2.2 Do modal rodoviário**

A participação do modal rodoviário corresponde a 58% de tudo que é transportado, considerando todos os modais elencados. A sua participação no PIB é superior a 162 bilhões, equivalente a 5,6%. Existem mais de dois milhões de caminhões em atividade para atender a participação do modal no sistema de transporte brasileiro. Havendo melhoria na infraestrutura, ou seja, melhorando as estradas, consegue-se diminuição em mais de 20% no custo operacional e, com uma combinação de equilíbrio entre diversos modais, uma redução substancial nos níveis de emissão de CO<sub>2</sub> da ordem de 25% ao ano.

Quanto à questão ambiental, a utilização de combustível fóssil em grande escala, provocado por um número elevado de viagens e pela menor capacidade de carga, contribui para o aumento dos seus indicadores negativos. Outro fator negativo é o grande número de viagens com produtos de alta periculosidade, que coloca em risco os ecossistemas e a população, principalmente a residente próximo ao local do possível acidente.

Segundo documento da CNT intitulado “O QUE O BRASIL PRECISA EM TRANSPORTE E LOGÍSTICA”,<sup>10</sup> endereçado aos candidatos a presidência no último pleito, os investimentos em infraestrutura caíram de 1,7% do PIB na década de 1970 para 0,3% em 2013. Para agravar a situação, o Governo tem deixado de cumprir o que é liberado no orçamento para esta rubrica, e como exemplo, em 2013, dos 19,1 bilhões autorizados, foram executados

---

<sup>10</sup> Recentemente, a CNT divulgou o documento “O que o Brasil precisa em transporte e logística”, contendo as propostas da confederação para os candidatos à Presidência. O documento é baseado em estudos da CNT, com destaque para o Plano CNT de Transporte e Logística 2014, que indica a necessidade de quase R\$ 1 trilhão para melhorar a infraestrutura de transporte no país. Nesse documento, estão as recomendações para que ocorra inovação, transformação e dinamização do transporte e da logística. É necessário e urgente adequar e expandir a infraestrutura e tomar medidas importantes para haver redução de burocracia e de custos. Disponível em: <<http://www.cnt.org.br/Paginas/Palavra-do-Presidente.aspx>>. Acesso em: 03 nov. 2014.

apenas 13,5 bilhões. Como resultado, percebe-se a limitada oferta e a baixa qualidade da infraestrutura disponível. O ranking elaborado pelo Fórum Econômico Mundial com 144 países sobre a qualidade da infraestrutura de transporte posiciona as ferrovias brasileiras no 95º lugar, o transporte aéreo em 113º, as rodovias e portos no 122º. E, estima-se atualmente em 59,8% dos custos logísticos totais, o custo de transporte no país, representando em média, 11% do PIB. Em termos comparativos, nos Estados Unidos, esses custos correspondem a 8,7% do PIB.

O Plano CNT de Transporte e Logística 2014 tem por objetivo contribuir para a melhoria do desempenho e da integração do sistema de transporte do país. Foram identificadas 2.045 intervenções prioritárias na infraestrutura de transporte que exigem investimento mínimo de R\$ 987,2 bilhões, sendo que das intervenções totais, 618 são para o modal rodoviário com um investimento estimado de R\$ 293,9 bilhões para a solução dos atuais entraves do modal e a adequação da malha (CNT, 2014b).

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com o descrito no presente trabalho de pesquisa, pôde-se perceber que a utilização do modal ferroviário é economicamente mais viável e vantajoso do que o modal rodoviário. Além disso, os impactos ambientais causados pela emissão de gases poluentes provindos do sistema ferroviário são também menores do que aqueles gerados pelo sistema rodoviário, o que interfere diretamente na sua sustentabilidade.

Ainda que haja diversas vantagens, ao se comparar o uso do modal ferroviário brasileiro em relação ao modal rodoviário, é tácito enfatizar que o modal rodoviário é o mais utilizado na matriz logística, utilizando rodovias que, em sua maioria, estão em inadequadas condições de trafegabilidade (Como exemplo desta colocação, as estradas do Norte e Nordeste brasileiro principalmente, além de outras nas diversas regiões), aumentando o custo para o setor, além de ser o causador de inúmeros acidentes com perdas humanas e materiais muito maiores que os demais modais.

Respondendo ao objetivo geral deste trabalho, pôde-se inferir que a descontinuidade nos investimentos no setor ferroviário ocorreu em diversas oportunidades.

A primeira ocorreu nos primórdios da implantação do setor, quando as empresas privadas a época não tiveram capacidade econômico-financeira para abarcar com as demandas por investimentos. Nessa época o Governo Federal entrou com investimentos públicos para alavancar o modal. Na metade do século passado, com o encerramento das atividades de várias empresas do setor, o Governo Federal criou a Rede Ferroviária Federal S/A (RFFSA), para aglutinar toda a malha existente e por consequência melhorar a desempenho do setor ferroviário.

Com o passar do tempo ocorreu o sucateamento do modal ferroviário, e na década de 90 diante deste sucateamento e da falta de efetividade do sistema, o Governo Federal licitou a alienação do setor, que voltou para iniciativa privada. O modelo de desestatização não foi dos melhores, mas para a época foi o que melhor se poderia fazer, implicando no aumento imediato dos investimentos para o setor e desoneração considerável para o erário público.

Considerando as dificuldades porque os países emergentes passam, inferiu-se que para mudar o cenário do setor, é necessário muito trabalho para refazer a regulamentação setorial, onde é necessário priorizar a intermodalidade, bitolas comuns para toda a malha, redução dos custos logísticos, eliminação dos gargalos físicos urbanos, entre outros.

A mediação de conflitos no setor cabe a ANTT, agência criada pelo Executivo Federal para dirimir todo e qualquer problema envolvendo o setor.

Contudo, sugere-se que haja maiores investimentos em pesquisas com temáticas que envolvam os diversos modais de transporte.

Sugere-se ainda que, além de aspectos econômicos e ambientais, sejam ponderados fatores sociais e culturais que poderiam influenciar na escolha do transporte a ser utilizado.

### 5.1 Síntese das vantagens, desafios e proposições futuras

VANTAGENS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Redução da emissão de gases do efeito estufa;</li> <li>• Redução dos custos ambientais;</li> <li>• Redução dos custos monetários;</li> <li>• Redução de acidentes;</li> <li>• Redução de ruídos;</li> <li>• Redução de congestionamentos;</li> <li>• Possibilidade de transporte de grandes volumes em grandes distâncias;</li> </ul>
DESAFIOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Melhoramento contínuo da malha para possibilitar transporte de grandes volumes em grandes distâncias;</li> <li>• Aumento da regulamentação do setor para propiciar competitividade;</li> <li>• Melhoria no modelo de concessão;</li> <li>• Aumento da tecnologia para melhorar o setor ferroviário;</li> <li>• Liberação do tráfego mútuo;</li> <li>• Direito de passagem entre ferrovias principalmente no acesso aos portos;</li> <li>• Redefinição das metas de produção das concessionárias ferroviárias;</li> <li>• Eliminação das restrições das participações societárias;</li> <li>• Permissão para que o pagamento da concessão seja revertido em investimento do setor;</li> <li>• Aprovação do Legislativo para permitir que o pagamento de concessão possa ser reinvestido no setor;</li> <li>• Aumento da densidade da malha com ampliação e conclusão de projetos em andamento, para possibilitar maior competitividade em relação a demais mercados;</li> <li>• Unificação de bitolas em todo o sistema;</li> <li>• Melhoria constante de gestão;</li> <li>• Diminuir a inflexibilidade do setor com construções de estações de transbordos;</li> <li>• Melhor efetividade do sistema;</li> <li>• Maior celeridade na solução dos conflitos;</li> </ul>
	<p>Através do Conselho Nacional de Integração de Políticas de Transporte (CONIT), que é um órgão de assessoramento da <u>Administração direta</u>, vinculado à <u>Presidência da República</u>, cabe à proposição de políticas nacionais de integração dos diferentes modos de transporte de passageiros e bens, conforme o artigo 5º da <u>Lei 10.233/01</u> e à observância do princípio e diretrizes segundo o artigo 1º do Decreto 6.550/08. Com a observância do</p>

<p>PROPOSIÇÕES FUTURAS</p>	<p>artigo 2º da Lei 6.550/08 cabe ao conselho as seguintes medidas:</p> <p>I - propor medidas que propiciem a integração dos transportes aéreo, aquaviário e terrestre e a harmonização das respectivas políticas setoriais;</p> <p>II- definir os elementos de logística do transporte multimodal a serem implementados pelos órgãos reguladores dos transportes aéreo, terrestre e aquaviário, vinculados aos Ministérios da Defesa e dos Transportes, e pela Secretaria Especial de Portos da Presidência da República;</p> <p>III- harmonizar as políticas nacionais de transporte com as políticas de transporte dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, visando à articulação dos órgãos encarregados do gerenciamento dos sistemas viários e da regulação dos transportes interestaduais, intermunicipais e urbanos;</p> <p>IV- aprovar, em função das características regionais, as políticas de prestação de serviços de transporte às áreas mais remotas ou de difícil acesso do País, submetendo ao Presidente da República e ao Congresso Nacional as medidas específicas que implicarem a criação de subsídios; e.</p> <p>V- aprovar as revisões periódicas das redes de transportes que contemplam as diversas regiões do País, propondo ao Poder Executivo e ao Congresso Nacional as reformulações do Sistema Nacional de Viação que atendam ao interesse nacional (CONIT, 2008).</p> <p>Através do Programa de Parcerias de Investimento (PPI) projetos da Ferrovia Norte-Sul (FNS), Ferrogrão e Ferrovia Integração Oeste-Leste (FIOL) foram contemplados com objetivo principal para gerar empregos , fortalecer a relação entre Estado e iniciativa privada e através de novos investimentos em projetos de infraestrutura melhorar parte dos gargalos do setor.</p> <p>Constante aumento do transporte de pessoas e bens com a melhoria da malha, e melhor comportamento tarifário;</p> <p>Permanente preocupação do setor para diminuir os acidentes e minimizar a emissão de gases prejudiciais ao meio ambiente;</p> <p>Mudança no modelo de concessão;</p>
--------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Sugere-se ainda que, além de aspectos econômicos e ambientais, sejam ponderados fatores sociais e culturais que poderiam influenciar na escolha do transporte a ser utilizado.

## REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS TRANSPORTADORES FERROVIÁRIOS - ANTF. **Cronologia histórica ferroviária**. Brasília: ANTF, 2014. Disponível em: <<http://www.antf.org.br/index.php/informações-do-setor/cronologia-histórica-ferroviária>>. Acesso em: 10 jul. 2014.
- ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS USUÁRIOS DO TRANSPORTE DE CARGA – ANUT. **Transporte: desafio ao crescimento do agronegócio brasileiro**. Brasília: CNPq, 2008. 162 p.
- BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos: planejamento, organização e logística empresarial**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001. 532 p.
- BARTHOLOMEU, D. B. **Quantificação dos impactos econômicos e ambientais decorrentes do estado de conservação das rodovias brasileiras**. 2006. 164 p. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2006.
- BATISTA, E.; PAVAN, R. C. **Projeto Brasil competitivo: adequação da logística e da infraestrutura do transporte de cargas à competitividade internacional**. São Paulo: [s.n.], 2006.
- BERTAGLIA, P. R. **Logística e gerenciamento da cadeia de abastecimento**. São Paulo: Saraiva, 2005. 509 p.
- BRASIL. Presidência da República. Decreto nº 6.550/08, de 27 de agosto de 2008. Dispõe sobre a estrutura e o funcionamento do Conselho Nacional de Integração de Políticas de Transporte - CONIT, e dá outras providências. **Jus Brasil**, Brasília, 28 ago. 2008.
- COELHO, L. C. Transporte ferroviário: seguro, econômico e ecologicamente sustentável. **Logística Descomplicada**, Québec, Nov. 2011. Disponível em: <<http://www.logistica-descomplicada.com/transporte-ferroviario-seguro-economico-e-ecologicamente-sustentavel>>. Acesso em: 15 jul. 2014.
- CONFEDERAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTE - CNT. **Transporte e economia: o sistema ferroviário brasileiro**. Brasília: CNT, 2013. 58 p.
- \_\_\_\_\_. **Anuário estatístico**. Brasília: CNT, 2014a. Disponível em: <[www.cnt.gov.br](http://www.cnt.gov.br)>. Acesso em: 15 jul. 2016.
- \_\_\_\_\_. **O que o Brasil precisa em transporte e logística**. Brasília: CNT, 2014. Disponível em: <[www.cnt.gov.br](http://www.cnt.gov.br)>. Acesso em: 01 nov. 2014b.
- \_\_\_\_\_. **Pesquisa CNT Ferrovias**. Brasília: CNT, 2015. Disponível em: <[www.cnt.org.br/Pesquisa/pesquisa-cnt-ferrovias](http://www.cnt.org.br/Pesquisa/pesquisa-cnt-ferrovias)>. Acesso em: 15 jul. 2016.
- COELI, C. C. M. **Análise da demanda por transporte ferroviário: o caso do transporte de grãos e farelo de Soja na Ferronorte**. 2004. 136 p. Dissertação (Mestrado em Administração) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2004.

- COOPERSUCAR. **Dados econômicos**. São Paulo: Copersucar, 2010. Disponível em: <[http://www.copersucar.com.br/img/ppt/copersucar\\_dadoseconomicos\\_safr2010e2011.pdf](http://www.copersucar.com.br/img/ppt/copersucar_dadoseconomicos_safr2010e2011.pdf)>. Acesso em: 22 jul. 2014.
- DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DO TRANSPORTE - DNIT. **A invenção da locomotiva**. Brasília: DNIT, 2014. Disponível em: <<http://www1.dnit.gov.br/ferrovias/historico.asp>>. Acesso em: 10 jul. 2014.
- FIORONI, M. M. **Simulação em ciclo fechado de malhas ferroviárias e suas aplicações no Brasil**: avaliação de alternativas para o direcionamento de composições. 2008. 216 p. Tese (Doutorado em Engenharia) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.
- ILDEFONSO, J. S. **Proposta de um sistema de gerência para vias férreas brasileiras**. 2013. 199 p. Tese (Doutorado em Ciências de Transportes) - Universidade de São Paulo, São Carlos, 2013.
- INTERNATIONAL TRANSPORT FORUM. **Reducing transport greenhouse gas emissions: trend & data**. France: OECD, 2010. 94 p.
- LENDIZION, M. A. P. E. (Org.). **Apostila de sistemas de transporte**. Paraná: UFPR, 2013. 195 p.
- MATTOS, L. B. R. de. **A importância do setor de transportes na emissão de gases do efeito estufa**: o caso no município do Rio de Janeiro. 2001. 179 p. Dissertação (Mestrado em Ciências e Planejamento Energético) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2001.
- MINISTÉRIO DA INDÚSTRIA, COMÉRCIO EXTERIOR E SERVIÇOS. **Balança comercial brasileira**: dados consolidados. Brasília: MDIC, 2010. Disponível em: <[http://www.mdic.gov.br/arquivos/dwnl\\_1298052907.pdf](http://www.mdic.gov.br/arquivos/dwnl_1298052907.pdf)>. Acesso em: 22 jul. 2014.
- MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES, PORTOS E AVIAÇÃO CIVIL. Disponível em: <<http://www.transportes.gov.br/index/conteudo/id/60916>>. Acesso em: 7 dez. 2016.
- MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES. Disponível em: <<http://www.transportes.gov.br/conteudo/52599>>. Acesso em: 27 out. 2014.
- MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL. **Governo Federal lança programa de investimentos em logística**. Brasília: MPF, 2014. Disponível em: <<http://3ccr.pgr.mpf.mp.br/informativos/governo-federal-lanca-programa-de-investimentos-em-logistica>>. Acesso em: 25 jul. 2014.
- MOTA, A. C. C. R. da. **COBRASMA**: trajetória de uma empresa brasileira. 2006. 327 p. Tese (Doutorado em História Econômica) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.
- MURGEL, L. M. F. **Modelo para formação de composições ferroviárias**. 1998. 171 p. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica de São Paulo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998.

OLIVEIRA, A. M. K.; CAIXETA FILHO, J. V. Potencial da logística ferroviária para exportação de açúcar em São Paulo: recomendações de localização para armazéns intermodais. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 45, n. 4, p. 823-853, out./dez. 2007.

PORTO, A. R. **História urbanística da Cidade de São Paulo (1554 a 1988)**. São Paulo: Carthago & Editores Associados, 1992. 189 p.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. Entenda o programa de parcerias de investimento. **Planalto**, fev. 2018. Disponível em: <<http://www2.planalto.gov.br/acompanhe-planalto/noticias/2016/09/entenda-o-programa-de-parcerias-de-investimentos>>. Acesso em: 20 maio 2018.

ROSSETO, C. F. **Modelos para programação de despachos de trens em vias singelas**. 1997. 153 p. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica de São Paulo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997.

SANTOS, G.; BEHRENDT, H.; TEYTELBOYM, A. Part II: policy instruments for sustainable road transport. **Research in Transportation Economics**, Cambridge, v. 28, n. 1, p. 46-91, 2010.

SETTEN, A. M. **Infraestrutura logística de exportação de açúcar e etanol no Centro-Sul do Brasil**. 2010. 123 p. Dissertação (Mestrado em Agroenergia) – Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2010.

SILVA, R. F. da et al. Impactos econômicos do uso do modal ferroviário para a exportação do açúcar brasileiro. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 31., 2011, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: [s.n.], 2011. p. 1-13.

SOUSA, C. A. de. **Proposta de integração do sistema de automação de subestações retificadoras do sistema metrô-ferroviário brasileiro**. 2010. 125 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

VIEIRA, G. B. B. **Transporte Internacional de Cargas**. São Paulo: Aduaneiras, 2001. 150 p.