

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE FORMIGA – UNIFOR
CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA CIVIL
LUIZ EDUARDO DE PAIVA PEDROSA

A DEFASAGEM DA MALHA FERROVIARIA BRASILEIRA E A SUA REAL
NECESSIDADE DE INVESTIMENTO

FORMIGA – MG

2018

LUIZ EDUARDO DE PAIVA PEDROSA

A DEFASAGEM DA MALHA FERROVIARIA BRASILEIRA E A SUA REAL
NECESSIDADE DE INVESTIMENTO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Engenharia Civil do UNIFOR, como
requisito para obtenção do título de bacharel em
Engenharia Civil.

Orientador: Prof. Esp. Mariana Del Hoyo Sornas

FORMIGA – MG

2018

Ao eterno Deus, pois
Todas as coisas foram feitas
por intermédio d'Ele,
e sem Ele nada do que foi feito se fez.
João 1:3

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Biblioteca UNIFOR-MG

P372 Pedrosa, Luiz Eduardo de Paiva.
A defasagem da malha ferroviária brasileira e a sua real necessidade de
investimentos / Luiz Eduardo de Paiva Pedrosa. – 2018.
39 f.

Orientadora: Mariana Del Hoyo Sornas.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) –
Centro Universitário de Formiga - UNIFOR, Formiga, 2018.

1. Logística. 2. Modal. 3. Ferrovia. I. Título.

CDD 625.1

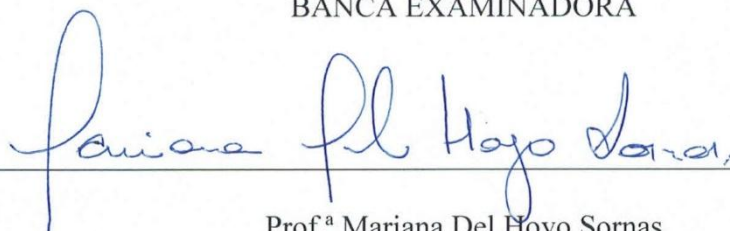
Catálogo elaborado na fonte pela bibliotecária
Regina Célia Reis Ribeiro – CRB 6-1362

Luiz Eduardo de Paiva Pedrosa

A DEFASAGEM DA MALHA FERROVIARIA BRASILEIRA E A SUA REAL
NECESSIDADE DE INVESTIMENTO

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao
curso de Engenharia Civil do UNIFORMG, como
requisito para obtenção do título de bacharel em
Engenharia Civil.

BANCA EXAMINADORA



Prof.^a Mariana Del Hoyo Sornas

Orientador



Prof.^a M.^a Tania Aparecida de Oliveira Fonseca

UNIFORMG



Cintian Carla Silva

Engenheira civil

Formiga, 7 de novembro de 2018.

AGRADECIMENTOS

Próximo à conclusão de mais uma importante etapa da minha vida, não posso deixar de reconhecer a importância de todos que estiveram presente ao longo da minha caminhada e que me deram apoio e força nos momentos mais críticos e necessários, portanto, quero registrar aqui toda a minha gratidão. A Deus, por prover a mim capacidade e força para concluir mais esta etapa da minha jornada. À minha família, em especial a minha mãe que sempre me deu suporte, incentivo e, principalmente, amor, por serem minha base, o exemplo que sempre segui e seguirei e por me moldarem para que eu pudesse ser quem sou hoje. Aos meus amigos que sempre estiveram ao meu lado e viveram comigo momentos de alegria e de dificuldade, por serem uma poderosa fonte de força e incentivo.

RESUMO

A logística nacional é responsável pela distribuição de matéria prima e de bens de consumo por toda a extensão territorial do Brasil, conseqüentemente, os custos logísticos influenciam diretamente no valor desses itens, por isso o investimento no setor de transporte pode influenciar diretamente no desenvolvimento de um país. No início do século XIX, o mundo estava em plena revolução industrial e com os novos adventos surgiram novos meios de transporte, a principal delas, a ferrovia. Esta nova tecnologia chegou ao Brasil apenas no meio do século, mais precisamente no ano de 1845 e de lá pra cá, passou por épocas de acentuado crescimento e de declínio na sua extensão, em parte essas variações se devem aos investimentos em outros modais em detrimento do modal ferroviário e por períodos de crises econômicas e guerras, no final do século XX os investimentos nas rodovias deixaram o Brasil “refém” deste modal se comparado com países de mesma proporção territorial causando assim vários problemas sociais.

Palavras-chave: Logística. Modal. Ferrovia.

ABSTRACT

The national logistics is responsible for the distribution of raw materials and consumer goods throughout Brazil's territorial extension, consequently, logistic costs directly influence the value of these items, so investment in the transportation sector can directly influence the development of a parents. At the beginning of the nineteenth century, the world was in the midst of an industrial revolution, and with the new advent new means of transportation emerged, the main one being the railroad. This new technology arrived in Brazil only in the middle of the century, more precisely in the year 1845 and since then, has gone through periods of marked growth and decline in its extent, partly these variations are due to investments in other modes to the detriment the railway modalities and periods of economic crises and wars, at the end of the twentieth century investments in highways left Brazil "hostage" of this modal when compared to countries of the same territorial proportion causing various social problems.

Keywords: Logistics. Modal. Railroad

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Matriz de transportes do Brasil.....	15
Figura 2 - Comparação entre modais.....	21
Figura 3 - Distribuição das estradas de ferro no território brasileiro.....	23
Figura 4 - Trajeto da ferrovia “Bioceânica”	24
Figura 5 - Malha ferroviária Canadense	25
Figura 6 - Distribuição da malha ferroviária russa	26
Figura 7 - Possíveis causas	31
Figura 8 - Taxa de km de ferrovia por área total dos estados brasileiros	32

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Crescimento da malha ferroviária	19
Tabela 2 - Decréscimo na extensão da malha.....	20
Tabela 3 - Uso de modais	25
Tabela 4 - Comparação entre EUA e Brasil	27
Tabela 5 - Desenvolvimento ferroviário Brasil/EUA.....	27
Tabela 6 - Parâmetros de comparação.....	28
Tabela 7 - Comparação entre número de acidentes	30

LISTA DE SIGLAS

AMBL	Associação Brasileira de Movimentação e Logística
ANTF	Associação nacional dos transportadores ferroviários
ANTT	Agencia nacional de transportes terrestres
CIA	<i>Central Intelligence Agency</i>
CNT	Confederação nacional de transportes
DEPEC	Departamento de Pesquisas e Estudos Econômicos
DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes
EJ	Exajoule
EUA	Estados Unidos da América
MT	Ministério dos Transportes
PNLT	Plano Nacional de Logística e Transporte
TKU	Tonelada por Quilometro Útil
UIC	<i>International Union of Railways</i>

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	12
1.1.	Objetivo geral	12
1.2.	Objetivos específicos.....	13
1.3.	Justificativa	13
2.	REFERENCIAL TEÓRICO	Erro! Indicador não definido.
2.1.	Logística	14
2.1.1.	Definição de logística.....	14
2.1.2.	Importância da logística no desenvolvimento	14
2.1.3.	Modais.....	15
2.2.	História da ferrovia	16
2.3.	Surgimento da ferrovia no Brasil.....	17
2.4.	Desenvolvimento ferroviário	18
2.4.1.	Período crescimento da extensão ferroviária	18
2.4.2.	Período de declínio na extensão.....	19
2.5.	Comparação com as rodovias	21
2.5.1.	Desenvolvimento rodoviário	21
2.6.	Malha ferroviária no ano de 2018	22
2.6.1.	Projetos	23
2.7.	Comparação com outros países de mesmo porte territorial.....	24
2.7.1.	Canadá	25
2.7.2.	Rússia	26
2.7.3.	EUA	26
2.8.	Custo-benefício	27
2.8.1.	Valor do frete.....	28
2.8.2.	Consumo energético	29
2.8.3.	Índice de acidentes.....	29
2.9.	Possíveis causas da falta de uso de ferrovias	30
2.10.	Necessidade de expansão.....	32
3.	RESULTADOS.....	Erro! Indicador não definido.
4.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	34
	REFERÊNCIAS	35

1. INTRODUÇÃO

O setor de transporte está diretamente vinculado ao desenvolvimento de um país, proporcionando acessibilidade e mobilidade entre pessoas e mercadorias, evidenciando o seu grau de importância na economia, viabilizando o progresso nos diversos setores de um país.

Um país torna-se competitivo, na medida em que sua infraestrutura viária possa atender as necessidades e demandas para escoamento de sua produção. Desta forma, a compreensão e conhecimento das relações entre as diferentes características dos modais de transporte, passam a ser imperativo na gestão eficaz do transporte de cargas com objetivo de garantir que as mercadorias cheguem ao destino final, com qualidade e custos competitivos. Dentro do contexto brasileiro, são cinco os modais de transporte de cargas mais usuais: rodoviário, ferroviário, aquaviário, dutoviário e aéreo. Cada um possui características específicas em sua operacionalização e custos, de maneira a serem mais adequados a cada tipo de carga. O desequilíbrio do uso destes modais é prejudicial ao Brasil, uma vez que atrapalha o escoamento da produção, devido a perdas durante a origem e o destino levando a prejuízos altíssimos que, facilmente, poderiam ser evitados.

A má qualidade da nossa matriz também é outro problema que segundo a PNLT (2006) poderia se economizar 2,5 bilhões de reais por ano caso houvesse melhores medidas para o equilíbrio da matriz de transporte brasileira. O objetivo deste estudo é analisar a matriz de transporte brasileira, com ênfase nos seguintes modais: rodoviário, aquaviário e ferroviário que, segundo a CNT (Confederação Nacional dos Transportes) com dados de 2018, somados representam 95,40% do transporte de cargas no Brasil, com a proposta de relatar as principais características, pontos positivos e negativos de cada um dos modais apresentados, bem como sugestões de alternativas para melhoria da competitividade do país como por exemplo, a ferrovia.

1.1. Objetivo geral

O presente estudo tem como objetivo demonstrar a defasagem da estrutura da malha ferroviária brasileira e a necessidade de investimentos e incentivos no setor.

1.2. Objetivos específicos

Como objetivos específicos pretende-se citar:

- Apresentar a estrutura da malha ferroviária brasileira através de revisões bibliográficas de mapas e números atualizados fornecidos por entidades responsáveis e órgãos responsáveis por fiscalizar o setor;
- Apresentar o desenvolvimento ao longo dos anos com base em dados históricos do setor apresentados por bibliografias fornecidas por entidades responsáveis pelo setor;
- Avaliar os problemas apresentados no ano de 2018 de acordo com estatísticas fornecidas pelo ministério dos transportes;
- Discutir a necessidade de investimentos no setor ressaltando os problemas gerados por falta de investimentos.

1.3. Justificativa

Entre os modais disponíveis no Brasil, a ferrovia é uma alternativa em potencial para desenvolver a logística nacional devido a sua alta capacidade de transporte de grandes volumes de cargas, com essa perspectiva, o presente estudo procura demonstrar a importância do modal ferroviário e a necessidade de investimento neste setor para o desenvolvimento do Brasil e assim evitando problemas econômicos e sociais gerados pela falta de alternativas para o transporte de cargas no país como aponta os dados fornecidos pela confederação nacional de transportes e ministério dos transportes como por exemplo os altos preços do frete que influencia diretamente no preço final repassado ao consumidor, por isso, a necessidade de um desenvolvimento mais acentuado no setor ferroviário ainda é clara, pois, mesmo depois da concessão das ferrovias para a iniciativa privada e os recentes resultados positivos para o setor, podem ser observados aspectos físicos e operacionais que necessitam de aperfeiçoamento. Para alcançar esse objetivo é necessário desfazer problemas que impedem um desenvolvimento mais acentuado das ferrovias e inviabilizam maior competitividade desse setor com relação aos outros modais.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Neste capítulo são abordados os principais temas relevantes para a elaboração do trabalho. Através do embasamento teórico obtido por meio de pesquisa em literaturas existentes, trabalhos de conclusão de curso, dissertações de mestrado, teses de doutorado, artigos acadêmicos.

2.1. Logística

A logística empresarial é uma das principais ferramentas para os administradores, tem se mostrado como um importante meio de desenvolvimento de um mundo globalizado, e tem um objetivo de melhorar a qualidade dos serviços oferecidos pelos produtores aos consumidores, bem como a velocidade no fornecimento destes produtos pelo preço possível, alcançando o melhor custo benefício (SIMÕES, 2012).

2.1.1. Definição de logística

Segundo Fleury (2000), a logística é parte fundamental no desenvolvimento de qualquer setor, empresa e até de um país inteiro, porém, seu papel tem ganhado destaque no Brasil ainda de forma tímida, nos primeiros anos da década de 90.

O nome “logística” tem sua origem no grego *logos* que significa: razão, sabedoria ou racionalidade, e também *logistik*, que significa: administração financeira (DIAS, 2012).

Para Novaes (2001), a logística “é o processo de planejar, implementar e controlar de maneira eficiente o fluxo e a armazenagem de produtos” atendendo o consumidor em todo o trajeto, da produção até o consumo.

Dornier (2000) diz que logística é “a gestão de fluxo entre marketing e produção”.

2.1.2. Importância da logística no desenvolvimento

Ao longo de toda cadeia produtiva do país, o custo com transporte representa grande parte das despesas com logística, e evidentemente esses custos influenciam no desenvolvimento do país, uma vez que esses custos com logística variam entre 4% e 25% do faturamento bruto dessas empresas, superando até mesmo em alguns casos o lucro operacional, um exemplo disso é que no ano de 1998, o custo com transporte nos EUA ultrapassou os 529 bilhões de dólares e assim alcançando 59% dos custos logísticos e

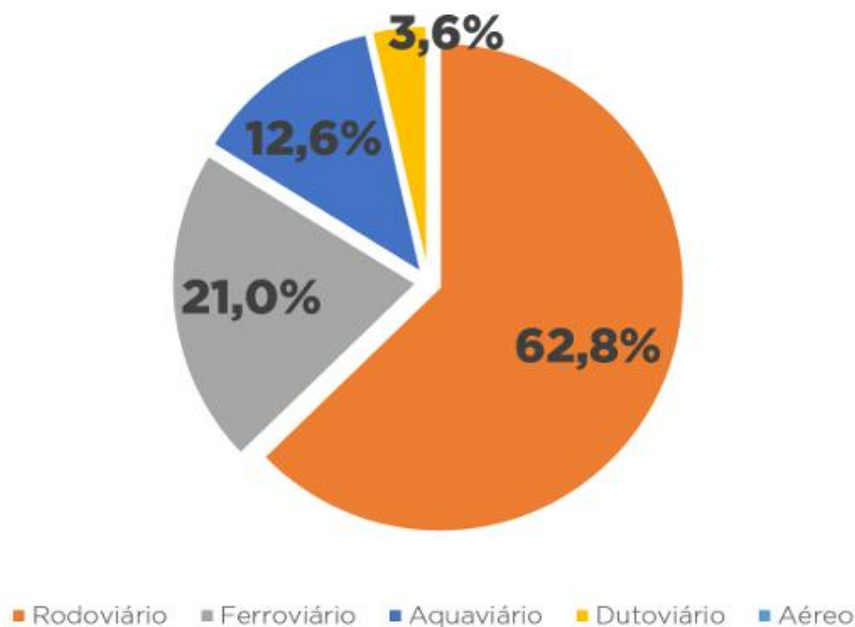
representando 6,2% do PIB, já no Brasil este valor alcançou 60 bilhões de reais no ano de 2000, representando assim 5% do PIB daquele ano (FLEURY, 2000).

O DNIT aponta que o Brasil apresentou, no ano de 2017, custos de logística que correspondem a 20% do PIB, bastante elevados quando comparados, por exemplo, aos Estados Unidos, com 10,5% do PIB (DNIT, 2018).

2.1.3. Modais

Para aumentar a eficiência logística no Brasil, devido a sua grande disponibilidade de recursos e sua imensa extensão territorial, é possível listar alguns tipos de modais em uso como o ferroviário, o dutoviário, o hidroviário, o aeroviário e o rodoviário, em atividade no país, os quais apresentam as seguintes proporções da matriz de transportes conforme mostra a FIG.1.

Figura 1 - Matriz de transportes do Brasil



Fonte: Ilos (2018).

Devido a incapacidade de rotas para o transporte aquaviário, sua utilização ainda é alta se levar em consideração esse empecilho, já o transporte aéreo para cargas é irrelevante se comparado aos demais modais, por esse motivo não aparece no gráfico (Ilos, 2018).

Segundo Rodrigues (2011), o modal dutoviário apresenta baixa utilização devido a sua especificidade de produtos capazes de utilizar esse meio de transporte.

As rodovias são o meio de transporte mais popular no Brasil devido a sua alta disponibilidade de rotas e a facilidade na construção de vias por qualquer terreno, o que seria inviável em qualquer um dos outros modais (DNIT, 2018)

Apesar de ainda apresentar pouco mais de um terço da porcentagem do modal rodoviário, segundo a Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT) 2018, o modal ferroviário apresentou no ano de 2017 um aumento de 10%, com 375 bilhões de TKU transportados em 2017, alcançando assim o quarto ano consecutivo de crescimento.

2.2. História da ferrovia

Na Inglaterra do século XIX, teve início uma série de modificações na cadeia produtiva tradicional com o advento de máquinas que viriam a dar números jamais imaginados nas linhas de produção de todos os tipos de produtos, essa tendência viria a ser chamada de Revolução Industrial. Alguns dos inventos que mais destacam-se nessa nova tendência produtiva é a invenção do tear mecânico por Edmund Cartwright, em 1785, expandindo a produção têxtil, e a máquina a vapor por James Watt, aperfeiçoando a descoberta de Newcomen, em 1705 (SETTI, 2008)

Com o desenvolvimento na cadeia de produção e o consequente aumento na demanda de transporte para esses produtos com rapidez, para os mercados consumidores, influenciaram na decisão dos empresários ingleses de dar o apoio a novas tecnologias de transporte, e foi com essa oportunidade que George Stephenson (1781-1848) apresentou sua primeira locomotiva em 1814. George Stephenson foi o primeiro a obter resultados eficientes e suficientemente viáveis com a construção desse tipo de maquinário. Este foi o estopim para o desenvolvimento de ferrovias mundo a fora (NOVAES, 2001)

Em 1825, Stephenson, um engenheiro visionário, construiu a “*Locomotion*”, que foi capaz de puxar uma composição ferroviária entre as cidades de Stockton e Darlington através de percurso de 15 km a uma velocidade próxima dos 20 km/h. Seu filho, Robert Stephenson seguiu os passos do pai, e juntos fundaram a primeira fábrica de locomotivas do mundo, ele foi considerado o pai da ferrovia por ser o inventor da locomotiva a vapor e construtor da primeira estrada de ferro (SHOPPA, 2004).

No início da segunda metade do século XIX, sua invenção já se desenvolvia na Europa e na América do Norte. Com um total de quase 8.000 km de ferrovias espalhadas pela Europa

e Estados Unidos, destes 8.000 km, 3.000 se estendia pelo Velho Continente e 5.000 nos Estados Unidos, começava aí a era de desenvolvimento mundial no quesito logística, a produção era muito maior do que o transporte conseguia suprir e nunca antes na história do mundo a demanda por transporte foi tão grande e a ideia de um meio que transportasse os produtos da produção até o consumo de forma eficiente, relativamente barata e rápida para os padrões da época, parecia ser a melhor ideia e o modelo tecnológico a se investir (SETTI, 2008).

O uso da ferrovia era uma tendência no século XIX que não poderia ser ignorada, principalmente por nações “continentais” (são aqueles países que possuem extensão territorial para serem considerados “continentes”) como o Brasil, devido a sua alta capacidade de transporte de grandes volumes de carga.

2.3. Surgimento da ferrovia no Brasil

Diante das características geográficas e econômicas do Brasil, que exigem transportes apropriados para longas distâncias e para alta produção de *commodities*, o modal ferroviário possui grande potencial de exploração, constituindo-se em uma oportunidade para o desempenho econômico nacional (CNT, 2011).

O primeiro incentivo por parte do Governo imperial, até então governado pela Regência, foi a Lei 101 promulgada em 31 de outubro de 1835, essa lei dava autoridade para que a Regência desse concessões para empresas interessadas em construir estradas de ferro entre determinadas regiões do Brasil, contudo, a previsão de lucros não era suficientemente boa para que esses investidores entrassem no negócio, foi então que em 26 de junho de 1852 o império então governado por vossa majestade imperial Dom Pedro II, sancionou um decreto de incentivo, o decreto 641, o decreto de “garantia de juros”, que oferecia a todo capital investido por empresas brasileiras ou estrangeiras, isenções de juros, e juros sobre o montante (FERREIRA NETO, 1974 apud SIMÕES, 2012).

Com essa série de incentivos, finalmente as ferrovias começaram a aparecer no país e foi nessa tendência que Irineu Evangelista de Souza, o barão de Mauá, teve a iniciativa em 1845 de construir a primeira ferrovia em território brasileiro, a estrada de ferro de Mauá que ligava a praia da estrela à Raiz da Serra de onde subiam pela estrada até a cidade de Petrópolis, e contava com uma extensão de apenas 16,32 km (RODRIGUES, 2011).

A segunda ferrovia do país foi inaugurada apenas em 8 de fevereiro do ano de 1858 no estado de Pernambuco, a *The Recife and São Francisco Railway Company* iniciou suas atividades em Londres, tornando assim a primeira de muitas empresas inglesas de ferrovias a operar no Brasil, e no ano de 1883, com um adicional de 6 km, a estrada de ferro de Mauá finalmente chegou a Petrópolis, que permaneceu ativa até o ano de 1964 quando foi desativada por falta de tráfego suficiente, o que a deixou inviável economicamente (SETTI, 2008).

2.4. Desenvolvimento ferroviário

Ao longo dos anos, a malha ferroviária brasileira passou por épocas de crescimento e de declínio, esses fatores se devem as grandes guerras, crises econômicas ou por épocas de acentuado desenvolvimento de sua economia.

2.4.1. Período crescimento da extensão ferroviária

Entre 1873 e 1889, o Brasil viveu sua maior expansão de malha ferroviária. Nessa época, a economia brasileira se baseava quase integralmente na exportação de produtos agrícolas, principalmente o café, e o transporte ferroviário foi de fundamental importância no transporte desta produção do seu local de cultivo no interior, para os portos nas regiões litorâneas (RODRIGUES, 2011).

Inicialmente, a dificuldade de aumentar a malha ferroviária brasileira se deu principalmente por falta de investimentos internos e externos, mas com a abolição da escravidão e com a extinção do tráfico de escravos, os investimentos aumentaram significativamente, mas ainda assim não era suficiente para que a expansão almejada alcançasse os patamares desejados pelo governo imperial, nesse período havia sido construídos apenas 9538 km de estradas de ferro que estavam distribuídas em 14 das 20 províncias existentes na época (SHOPPA, 2004).

A TAB. 1 mostra a extensão e o crescimento da malha no decorrer dos anos de 1854 a 1889:

Tabela 1 - Crescimento da malha ferroviária

Ano	Extensão em Trafego (km)	Ano	Extensão em Trafego (km)
1854	14,5	1872	932,15
1855	14,5	1873	1.128,84
1856	16,19	1874	1.283,88
1857	16,19	1875	1.800,89
1858	109,38	1876	2.122,41
1866	513,04	1884	6.302,09
1867	597,53	1885	6.930,29
1868	717,63	1886	7.585,64
1869	736,84	1887	8.399,67
1870	744,92	1888	9.320,88
1871	868,78	1889	9.538,07

Fonte: Adaptado do Ministério dos transportes (2018)

Após a proclamação da república em 1889, o governo tentou fazer com que a ferrovia alcançasse todo o país, porém, devido a graves problemas econômicos, esses planos tiveram que ser adiado e por isso entre os anos de 1890 e 1895 foram executados apenas 3383 km de ferrovias, porém, a estagnação duraria ainda por muitos anos, pois devido as sucessivas crises econômicas que a nação passava, o crescimento da malha ferroviária brasileira do ano de 1895 até o ano de 1903 foi de 2.713 km de novos trechos (FERREIRA NETO, 1974).

Com a eclosão da primeira guerra mundial, o crescimento da malha ferroviária se tornou ainda mais lento com a fuga de capital estrangeiro e interno, e os resultados foram ainda menores nos anos que se seguiram, o declínio do crescimento chegou ao ponto de ser considerado estagnado, pois durante a segunda guerra mundial, o crescimento foi de apenas 1.371 km, passando de 34.252 km para 35.623 km, começava então o período de declínio na extensão da malha ferroviária brasileira que duraria até meados dos anos 90 (SETTI, 2008).

De acordo com Simões 2012, com a privatização do setor na década de 90, houve uma injeção de capital que fez com que a extensão da malha crescesse depois de várias décadas de declínio, com capital privado, devido a sua eficiência na fiscalização, foi possível que a malha se desenvolvesse em pontos estratégicos, a fim de desenvolver não apenas em tamanho, mas em eficiência.

2.4.2. Período de declínio na extensão

Durante a segunda guerra mundial, todo tipo de investimento foi cortado pois os países mais ricos do mundo estavam envolvidos no conflito e gastavam seus recursos quase que completamente com armas para aumentar seu poderio bélico (FERREIRA NETO, 1974).

Nos anos que se seguiram após o termino da grande guerra, até que o mundo entrasse em ordem e retomasse o crescimento geral, todo e qualquer tipo de investimento foi cortado e o ritmo de crescimento era lento pois as maiores potencias econômicas do mundo estavam situadas na Europa, e de um modo geral, ainda estavam sendo reconstruídas, e dificilmente esses países, investiriam em algo que não fosse na própria reconstrução (RODRIGUES, 2011).

Com a desaceleração da economia mundial nos primeiros anos pós-guerra e os investimentos externos paralisados, o Brasil teria que desenvolver seus meios de transporte por conta própria, não existia o investimento, porém, a necessidade de produtos básicos por parte dos países destruídos pela guerra, fizeram com que países agrícolas como o Brasil “lucrassem” com a guerra, estava aí a fonte de dinheiro que o Brasil precisava para se desenvolver logisticamente (GAMA ,2011).

Em meados dos anos de 1950, o Governo Federal decidiu pela unificação administrativa das estradas de ferro que pertenciam à união, que giravam em torno de 37.000 km de linhas espalhadas pelo país, essa unificação tinha como meta o favorecimento dos interesses do governo no setor de transportes ferroviários (SIMÕES ,2012).

A partir de 1964, dava-se início a uma série de decréscimos na extensão das ferrovias brasileiras devido a inviabilidade econômica de alguns trechos, o Plano Nacional de Viação de 1964 desativava ramais considerados obsoletos enquanto planejava a construção de trechos considerados mais importantes (SHOPPA, 2004).

A TAB. 2 demonstra a queda na extensão total das ferrovias no Brasil entre os anos de 1958 e 1990:

Tabela 2 - Decréscimo na extensão da malha

Ano	Extensão (km)
1958	37.967
1965	34.262
1970	31.848
1975	30.809
1980	29.659
1985	28.942
1990	27.864

Fonte: Adaptado Revista ferroviária 2008.

A partir da década de 90, a malha ferroviária brasileira retornaria para o setor privado e como consequência, voltaria a crescer incentivado pela injeção de capital privado, até o ano de 2018 esse crescimento persistiu (SETTI, 2008).

2.5. Comparação com as rodovias

Com a alta demanda de produtos para o mercado europeu nos anos seguintes a segunda guerra mundial, o Brasil se beneficiou economicamente, deixando de depender de investimentos estrangeiros para a expansão de seus meios de transporte, e com isso, investiu nos seus meios de transporte com dinheiro próprio.

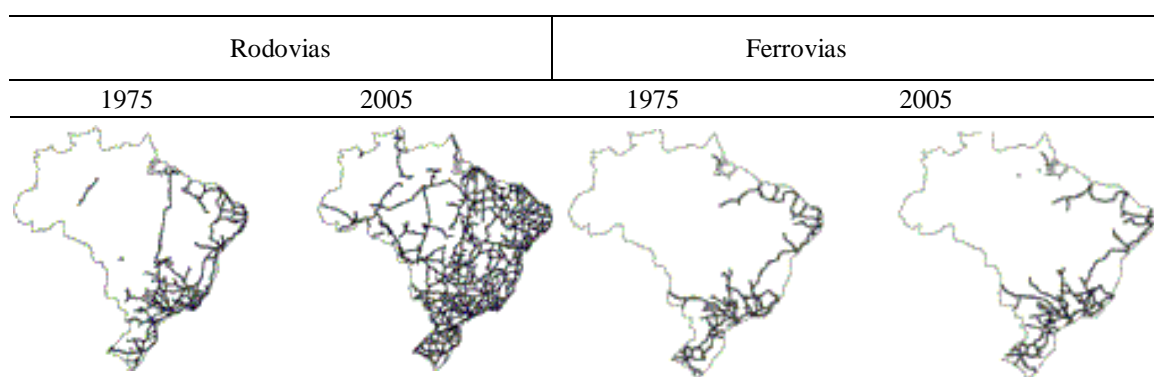
2.5.1. Desenvolvimento rodoviário

Os rumos escolhidos pelos governantes brasileiros foram outros, o investimento em ferrovias continuou paralisado e o investimento em rodovias teve um salto gigante devido a popularização do automóvel, principalmente por causa da acessibilidade do preço e a sua maleabilidade de horários e percursos (SETTI, 2008).

Entre 1940 e 1970, por exemplo, a rede rodoviária foi expandida de 185 mil quilômetros para cerca de 1,5 milhão de quilômetros (malha pavimentada e não pavimentada). Nesse mesmo período, a rede ferroviária foi reduzida de 38 mil para cerca de 30 mil quilômetros, sendo que menos de 10% desta rede estava eletrificada (Martins et al., 2010), mostrando claramente a intensão do poder público em ter um maior enfoque no modal rodoviário.

A FIG. 2 mostra o desenvolvimento da malha rodoviária em comparação com a ferroviária entre os anos de 1975 a 2005:

Figura 2 - Comparação entre modais



Fonte: Adaptado ILOS (2007).

Segundo Rodrigues (2011), isso se deve principalmente pelo fator custo, pois, o custo de implantação de rodovias era e ainda é menor do que os custos de implantação de ferrovias,

pois, o custo de implantação por quilometro de rodovia era de 600.000 reais, enquanto o custo para a construção de ferrovias era de 700.000 reais no período.

Apesar de o transporte rodoviário ser majoritário no Brasil, isso não significa que ele apresente a melhor qualidade, segundo dados do DNIT (2006) o Brasil possui 1.603.031 milhões de Km em rodovias, no entanto, apenas 196.280 km são pavimentados o que representa aproximadamente 12.4% do total.

A paralisação dos caminhoneiros no meio do ano de 2018 fecharam estradas em mais de dez Estados brasileiros, comprometendo o transporte e o abastecimento de produtos em grande parte das cidades do País, segundo o Ministério da Fazenda (2018), os cálculos apontam um prejuízo de cerca de R\$ 15,9 bilhões de reais. Segundo o secretário de Política Econômica do Ministério da Fazenda, Fábio Kanczuc, a estimativa de R\$ 15,9 bilhões abrange todos os efeitos da crise para a economia, como a queda na produção industrial e na arrecadação tributária.

A greve evidenciou a dependência do Brasil do transporte rodoviário, que cresce a cada ano, apesar de ser seis vezes mais caro que as ferrovias (PORTAL R7, 2018).

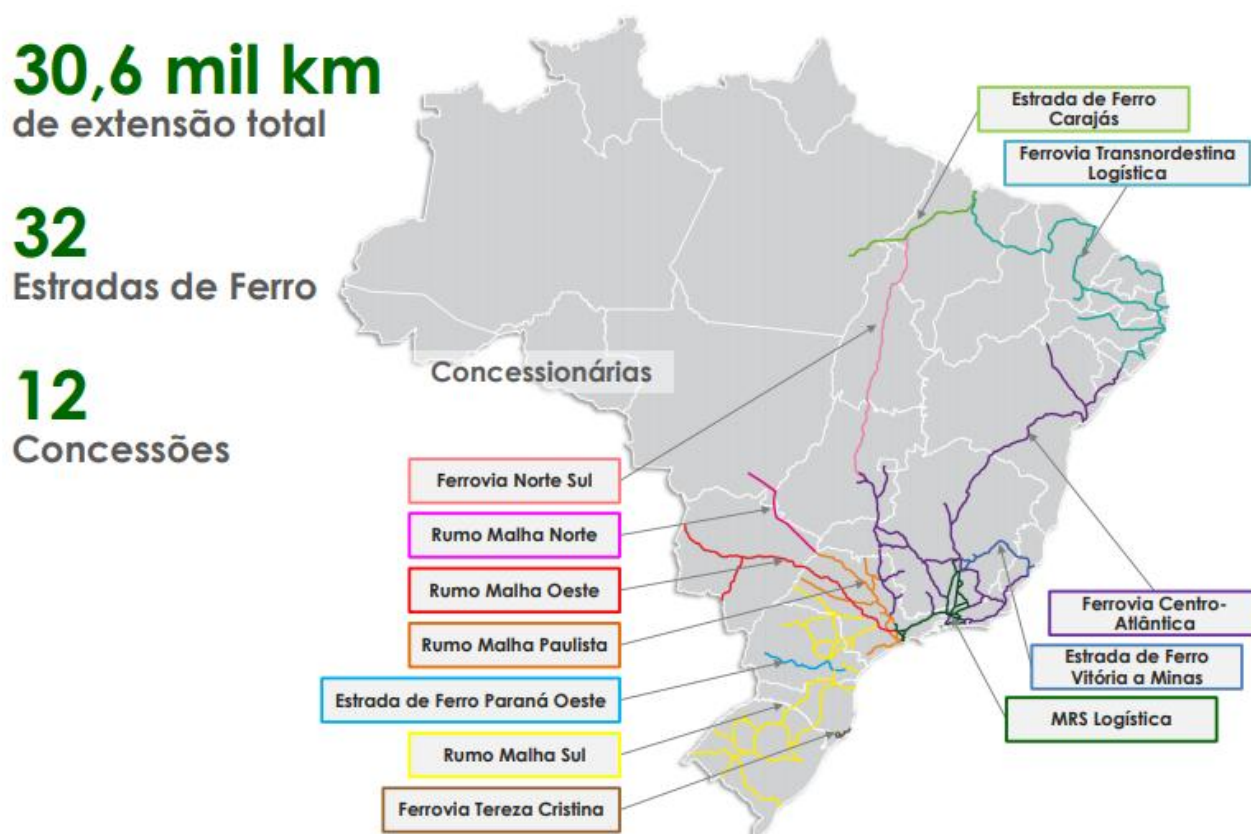
Para Paulo Resende, coordenador do núcleo de Logística e Infraestrutura da Fundação Dom Cabral, os governantes brasileiros nunca priorizaram adotar outros tipos de sistema de transporte porque isso não tem impacto eleitoral, pois é investimento considerado de longo prazo BBC NEWS (2018).

2.6. Malha ferroviária no ano de 2018

Segundo o PNV (plano nacional de viação) do Ministério dos transportes (2018), o Brasil conta com um total de 47,8 mil km de ferrovias, destas 30,6 mil km estão prontas e um total de 17,2 mil km ainda estão em fase de construção e planejamento.

A FIG. 3 demonstra a distribuição e o nome das estradas de ferro do país:

Figura 3 - Distribuição das estradas de ferro no território brasileiro



Fonte: Ministério dos transportes (2018).

Os 17,2 mil km de trilhos em construção e em fase de projeto no ano de 2018 são divididos em quatro obras sendo executadas, nos estados de Goiás, São Paulo e Bahia: no trecho Ouro Verde/GO até Estrela D’oeste/SP totalizando 682 km, no trecho Ilhéus na Bahia até Caetité também na Bahia com 537 km, de Caetité/BA até o município de Barreiras também na Bahia com 485 km de extensão e por fim, a obra com maior extensão em construção, a Ferrovia Nova Transnordestina com um total de 1.753km de trilhos sendo construídos, sem contar com um trecho de 892 km sendo duplicados na Estrada de Ferro Carajás que liga a maior mina de ferro a céu aberto do mundo em Carajás no estado do Pará, até o Porto de Ponta da Madeira no estado do Maranhão (MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES, 2018).

2.6.1. Projetos

A projeção para o ano de 2020 é que a extensão da malha ferroviária do Brasil chegue a 41.664 km segundo o Ministério dos transportes (2018), a expectativa é que em 2023, a ferrovia passe a corresponder por 35% da matriz de transporte do país, que no ano de 2018 é de 21%.

O maior investimento projetado é do maior parceiro econômico do Brasil no ano de 2018, a China, que segundo o Ministério dos transportes (2018), pretende investir pesado no modal ferroviário brasileiro, apesar dos obstáculos, a China continua adiantando o projeto da ferrovia interoceânica entre Brasil e Peru. A ferrovia “bioceânica” que pretende ligar a costa do pacífico com a costa atlântica, conta com um total de 5.311 km de ferrovias, e é resultado do aproveitamento do crescimento do comércio com a América Latina, saindo dos 12 bilhões de dólares no ano 2000 para a casa dos 285 bilhões em 2014, segundo dados fornecidos pelo do Fundo Monetário Internacional (2013).

A FIG. 4 ilustra o trajeto do projeto chinês para a construção da ferrovia bioceânica:

Figura 4 - Trajeto da ferrovia “Bioceânica”



Fonte: Folha de São Paulo (2016).

A obra tem um custo estimado de 40 bilhões de reais e ainda não tem previsão de termino segundo a matéria da Revista Época (2015).

2.7. Comparação com outros países de mesmo porte territorial

Os Países com grande porte territorial necessitam de um plano logístico maior e mais complexos que países que possuem um território menor e a ferrovia é de fundamental importância nos países “continentais”, ou seja, aqueles países que possuem extensão territorial para serem considerados “continentes” como é o caso do Canadá, Rússia, Estados Unidos e Brasil (VIEIRA,2011).

A TAB. 3, demonstra a porcentagem de uso de modais entre os países de mesmo porte territorial que o Brasil:

Tabela 3 - Uso de modais

	% de uso de modais		
	Ferrovia (%)	Rodovia (%)	Hidrovia (%)
Rússia	81	8	11
Canadá	46	43	11
EUA	43	32	25
Brasil	25	58	17

Fonte: Adaptado PNLT do ministério dos transportes (2014).

Todos os países da tabela estão entre os cinco maiores países do mundo em extensão territorial, enfatizando a importância das ferrovias em países continentais.

2.7.1. Canadá

Com a quarta maior malha ferroviária do mundo, o Canadá possui um total de 77.932 km de estradas de ferro segundo a CIA (2018), distribuídas nos 9.985.000 km², a uma taxa de 174.51 km² de território por km de ferrovia.

A FIG. 5 demonstra a distribuição da ferrovia ao longo do território canadense:

Figura 5 - Malha ferroviária Canadense



Fonte: ICC (2017).

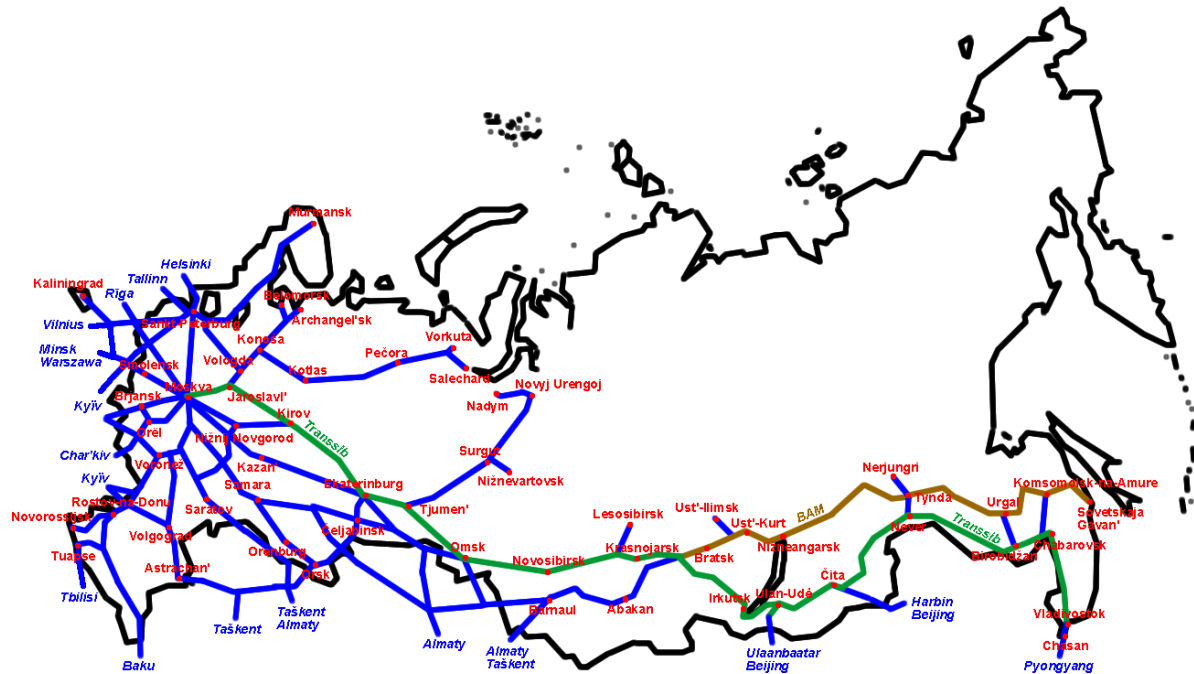
A ferrovia canadense é responsável por 46% da matriz do transporte do país segundo o ministério dos transportes (2018).

2.7.2. Rússia

Com cerca de 87.157 km de malha ferroviária, a Rússia é o país onde as ferrovias detêm a maior representatividade na matriz de transporte com cerca de 81% segundo a companhia ferroviária da Rússia (2018).

A FIG. 6 mostra a distribuição da malha ferroviária no território russo.

Figura 6 - Distribuição da malha ferroviária russa



Fonte: UIC (2017).

De acordo com os dados da UIC (2018), em 2015, o país transportou 2.304.758 milhões de TKU pelas ferrovias.

2.7.3. EUA

Se comparada com a estrutura ferroviária dos Estados Unidos, a defasagem da malha brasileira fica ainda mais evidente, pois, segundo a CIA (2018), a rede ferroviária norte americana é a mais extensa do mundo com cerca de 293,564 mil quilômetros no ano de 2014.

A TAB. 4, mostra a comparação do desempenho das malhas ferroviárias dos dois países:

Tabela 4 - Comparação entre EUA e Brasil

Indicadores de desempenho	Brasil	EUA	EUA/BR
Volume transportado (bilhões de TKU)	278	2.723	9,79
Distância média percorrida (km)	639	1.470	2,3
Faturamento	6,1	56,3	9,2
Velocidade média comercial (km/h)	29	39	1,34
Custo do transporte (US\$/mil TKU)	21,73	21,55	0,99
Acidentes (número/milhão de trem.km)	15	4,1	0,27

Fonte: Adaptado de Ilos 2018.

Comparando com o desenvolvimento nos primeiros anos de ferrovias, o Brasil já entrava em larga desvantagem, pois a primeira ferrovia dos Estados Unidos foi inaugurada em 1830, 15 anos antes do Brasil, mas 30 anos depois já contava com uma extensão de pouco mais de 49 mil km, extensão essa que o Brasil jamais alcançou (SETTI, 2018)

A TAB. 5 faz a comparação entre a extensão das malhas ferroviárias brasileiras e americanas em ter os anos de 1860 e 1890:

Tabela 5 - Desenvolvimento ferroviário Brasil/EUA

Malha ferroviária no Brasil e nos EUA (km)		
Ano	Brasil	EUA
1860	216	49.008
1870	808	85.440
1880	3.488	135.028,80
1890	16.225,60	258.235,20

Fonte: Adaptado Q5 revista eletrônica UERJ (2013).

O país também é o líder em movimentação de cargas. Segundo a *Association of American Railroads* (AAR) (2015), em 2015 as ferrovias dos Estados Unidos transportaram 2.805.960 milhões de TKU.

2.8. Custo-benefício

Dentre os benefícios apresentado pelas ferrovias se comparada com o modal rodoviário estão: valor do frete menor, baixo consumo energético por tonelada transportada, baixo índice de acidentes, grande capacidade de transporte, o modal rodoviário transporta aproximadamente três vezes mais que o ferroviário e mais de quatro em relação ao aquaviário.

Tal proporção demonstra o impacto nos custos de operação, pelo simples fato de ter o frete mais oneroso, dentre os apresentados no presente estudo (COLAVITE, 2015)

A TAB. 6 apresenta a relação entre os modais considerando diversos parâmetros, destacando a quantidade transportada, o investimento necessário, a vida útil deste sistema e o custo (relação tonelada por quilometro transportado)

Tabela 6 - Parâmetros de comparação

Parâmetro	Trem	Caminhão
Peso morto por tonelada de carga transportada	800 kg	700 kg
Força de tração - 1 CV arrasta	500 kg	150 kg
Energia: 1kg de carvão levando 1 tonelada	20 km	6,5 km
Investimento para transportar 1000 toneladas (em milhões R\$)	2,5	3
Quantidade de equipamento para transportar 1000 toneladas	1 locomotiva	50 cavalos mec.
Equivalência de Toneladas	50 vagões	50 reboques
Vida útil em anos de uso	30	10
Custo (R\$ por km) toneladas por km transportado	0,016	0,056

Fonte: Adaptado Valec (2010)

O transporte rodoviário é mais caro em relação ao ferroviário (3,5 vezes mais barato) e hidroviário (6,22 vezes mais barato), o transporte rodoviário tem uma vida útil muito menor que o ferroviário (20 anos a mais) e que o hidroviário (40 anos a mais) a questão energética, também deve ser analisada, tanto o trem (20km) quanto o barco (40km) possuem uma autonomia muito maior em relação ao caminhão (6,5km).

2.8.1. Valor do frete

O custo do transporte ferroviário varia de acordo com a distâncias percorrida, para trajetos superiores a 1.000 km, o custo ferroviário para cargas pode representar cerca de 50% dos custos rodoviários e o custo médio do transporte rodoviário no Brasil varia de R\$ 35 a R\$ 45 por 1.000 TKM, enquanto o custo ferroviário é de R\$ 15 a R\$ 26 por 1.000 TKM (CEPEC, 2017).

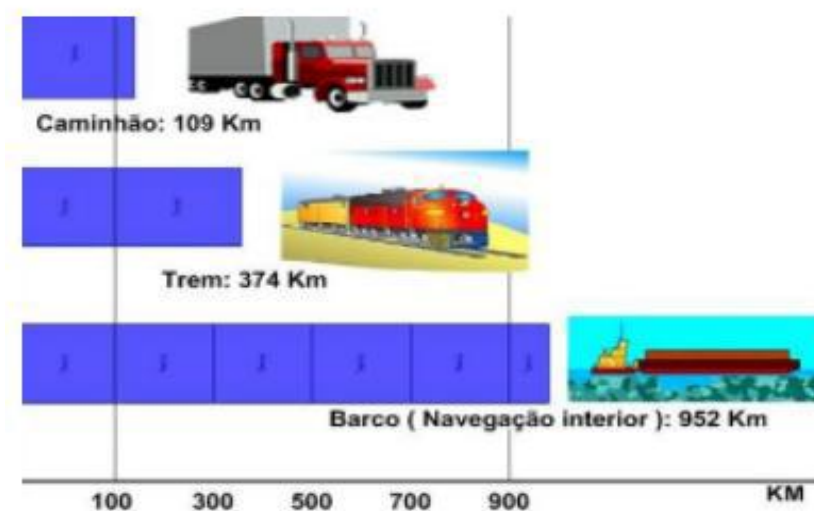
Um estudo feito por Ilos (2013) aponta que em 2012, as rodovias representavam 67% da carga transportada pelo Brasil (1,064 bilhão de TKM), enquanto que apenas 18% eram feitos pelas ferrovias (298 bilhões de TKM), o estudo mostra ainda que, o custo para se transportar 1000 toneladas de carga pela ferrovia é de R\$ 43 por quilômetro, utilizando o modal rodoviário esse valor passa a ser de R\$ 259 , ou seja, Segundo Ilos (2013), em 2012, as

rodovias representavam 67% da carga transportada pelo Brasil (1,064 bilhão de TKM), enquanto que apenas 18% eram feitos pelas ferrovias (298 milhões de TKM), o estudo mostra ainda que, o custo para se transportar 1000 toneladas de carga pela rodovia é seis vezes mais caro.

2.8.2. Consumo energético

As rodovias utilizam em média três vezes mais energia para transportar o mesmo volume de cargas, Através da FIG. 7, é possível analisar a distância em quilômetros no qual uma tonelada pode ser transportada utilizando a energia de um galão de combustível.

Figura 7 - eficiência energética



Fonte: U.S Department of transportation (2009)

Como consequência do excesso do uso do modal rodoviário podemos citar a grande emissão de gases nocivos à saúde e ao meio ambiente para transportar um mesmo volume de carga.

2.8.3. Índice de acidentes

Além de ser mais indicado para o transporte de grandes volumes para médias a longas distâncias, o modal ferroviário apresenta maior segurança em relação ao modal rodoviário, com um índice menor de acidentes e menor incidência de furtos e roubos em relação ao rodoviário (ANTT, 2018).

Apesar de vir apresentando queda no número de acidentes nas rodovias, o número ainda é muito alto se comparado com os acidentes das ferrovias, a TAB. 7 mostra a comparação.

Tabela 7 - comparação entre número de acidentes

Ano	Total de acidentes (em milhares)	
	Rodovias	Ferrovias
2010	183,4	1,14
2011	192,3	1,02
2012	184,5	0,96
2013	186,7	0,87
2014	169,2	0,83
2015	122,2	0,92
2016	96,4	0,69
2017	89,3	0,61

Fonte: ANTT, ANTF (2018).

Segundo a ANTF (2018), as ferrovias operadas pelas concessionárias associadas à ANTF possuem um alto padrão de segurança. Graças aos investimentos contínuos em modernização tecnológica, treinamentos, manutenção e campanhas de conscientização, o setor ferroviário de carga conseguiu atingir padrões internacionais de segurança, os números fornecidos apontam uma queda de mais de 86%, pois, em 1997, a taxa de acidentes foi de 75,5 por milhão de trens.km, em 2017 esse número caiu para 10,37 acidentes por milhão de trens.km.

As principais causas de acidentes com caminhões segundo ANTT (2018) são: Grandes distancias percorridas em uma mesma viagem, devido ao sono, fome e fadiga que essas grandes distancias percorridas somadas a pressão pelo cumprimento de prazos. Os dados também apontam outros fatores como a má conservação das estradas e rodovias, caminhões com excesso de cargas e distração ao volante.

2.9. Possíveis causas da falta de uso de ferrovias

Dentre as principais causas da falta de utilização do modal ferroviário, podemos destacar algumas que são ocasionadas pela falta de investimento na expansão da extensão ferroviária.

A FIG. 7 demonstra os dados obtidos pela pesquisa realizada pela empresa especializada em logística ILOS:

Figura 8 - Possíveis causas



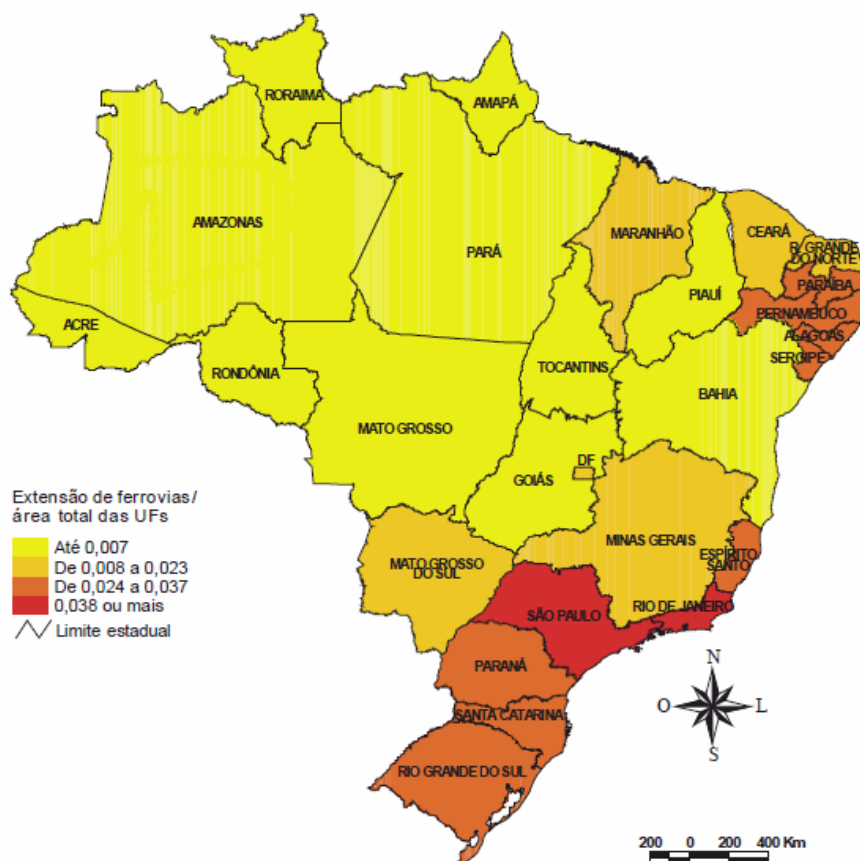
Fonte: ILOS 2018.

Todos os itens citados na pesquisa têm relação direta com a falta de investimento no setor como a baixa quantidade de rotas e locais para carregamento e descarregamento, Branco (2007) destaca ainda que nas poucas vezes em que há local para carregamento, não existem locais para descarregamento nos locais desejados, tornando assim a malha ineficiente

Outro principal entrave para o uso da ferrovia no Brasil, é a falta de rotas, isso se dá pela baixa extensão de malha ferroviária no Brasil, causando assim um baixo índice de km de ferrovias por km² de território (ILOS, 2018).

A FIG. 9 demonstra a taxa de km de ferrovias por km² de cada estado.

Figura 9 - Taxa de km de ferrovia por área total dos estados brasileiros



Fonte: IPEA (2016).

O mapa evidencia a baixa taxa de ferrovias na maioria dos estados brasileiros, tornando assim, a malha inacessível para grande parte do Brasil.

2.10. Necessidade de expansão

FerroFrente (2015), afirma que “Temos que ao menos multiplicar por cinco a nossa atual malha ferroviária. Somos um país continental que merece um destino diferente”

ANTT (2017) enfatiza que a expansão ferroviária no Brasil é de extrema importância para a retomada do crescimento econômico, ressalta ainda que o investimento no setor acarretará em uma redução nos custos logísticos e a consequente redução nos preços finais repassados ao consumidor, culminando em um aquecimento do mercado interno, e para isso, uma nova rodada de concessões ferroviárias vai atrair investimentos no valor histórico de R\$ 86,4 bilhões. Somente o trecho brasileiro da ferrovia Bioceânica terá cerca de R\$ 40 bilhões em investimentos.

3. CONSIDERAÇÕES GERAIS

Por meio da pesquisa realizada, é possível identificar que o Brasil necessita de maiores investimentos em infraestrutura, na diversificação e melhoria dos diversos modais, com destaque ao ferroviário. Embora com uma composição majoritária no modal rodoviário, o mesmo necessita também de investimentos na melhoria, uma vez que apenas 12% desta malha é pavimentada. Tal situação compromete diretamente a competitividade do país, uma vez que os custos diretos e indiretos no frete são integrantes na composição do preço final de um determinado produto e em muitos casos este valor impede que muitos produtos possam ser comercializados fora do país por esta razão.

Para Colavite (2015), um problema sério é em relação ao escoamento da produção, e o investimento em sistemas multimodais, é com certeza, uma saída para que se consiga escoar de uma maneira eficiente e produtiva os produtos do Brasil, evitando perdas e prejuízos desnecessários que afetam o preço final e a competitividade no mercado internacional.

Existe uma grande expectativa em relação a novos investimentos e geração de um grande incremento operacional da malha ferroviária nacional bem como a geração de empregos, o Brasil está redesenhando sua infraestrutura na área de transportes, mas para que se alcance a matriz de transporte equilibrada e competitiva, é necessário um amplo programa de investimento conjunto entre o governo e o setor privado, destacando que a ferrovia é a solução mais competitiva para a expansão de transporte de carga (SIMÕES, 2012).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho abordou de forma objetiva o início da utilização do modal ferroviário no Brasil e situação atual das ferrovias, a comparação entre os números da ferrovia e da rodovia, a comparação entre as matrizes de transporte de países de mesmo porte territorial que o Brasil.

Com o balanço de prós e contras demonstrados neste estudo, constata-se que o modal ferroviário tem boas perspectivas de se firmar como um meio de locomoção alternativo bastante competitivo quando se tratar de redução de custos, agilidade e capacidade nos transportes de mercadorias. Apesar de todas as vantagens citadas neste trabalho, o que podemos perceber é que ainda existe uma carência em investimentos e utilização do setor.

Como resultados a curto e médio prazo dos investimentos no setor, podemos citar: a redução de acidentes nas estradas, a redução das emissões de gases nocivos, a diminuição nos custos logísticos e a consequente diminuição de preços de alguns insumos para o consumidor, e a redução no valor do frete para transporte de insumos da cadeia de produção em geral, aumentando assim a linha de produção de vários produtos e consequentemente tornando os produtos brasileiros competitivos em relação aos produtos internacionais, trazendo assim o tão desejado desenvolvimento econômico brasileiro.

REFERÊNCIAS

ANTT – AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES. **Multimodal**. Disponível em: <http://www.antt.gov.br/index.php/content/view/4963/Multimodal.html>. Acesso em: 06 ago. 2018.

ANTF, ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS TRANSPORTES FERROVIÁRIOS. **Cronologia Histórica Ferroviária**. Site institucional. Disponível em: <http://www.antf.org.br/index.php/informacoes-do-setor/cronologia-historica-ferroviaria>. Acesso em: 23 mai. 2018.

_____. **1º Inventário Nacional de Emissões Atmosféricas do Transporte Ferroviário de Cargas**. Brasília, DF, 2012. 44 p.

_____. **Balanco do Transporte Ferroviário de Cargas de 2011**. Brasília, DF, 2012. Disponível em: <http://www.antf.org.br/images/stories/balanco-2011-pdfs/palestravilaca-2012-antf-balanco-do-transporte-ferroviario-de%202011-coletiva-09-04-12.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2018.

_____. **O papel do Governo no Transporte Ferroviário**. Atuação do Ministério do Transporte. Brasília, DF, 2010. Disponível em: <http://www.antf.org.br/pdfs/o-papel-do-governo-no-transporte-ferroviario-paulosergio-passos.pdf>. Acesso em: 21 ago. 2018

_____. **O rumo e os números do setor de transporte ferroviário**. Brasília, DF, 2011. Disponível em: <http://www.antf.org.br/pdfs/palestra-rodrigo-vilaca-2011antf2203-mapa-reuniao-da-camara-tecnica-da-soja.pdf>. Acesso em: 07 ago. 2018.

_____. **As ferrovias e futuro do país**. Disponível em: <http://www.antf.org.br/pdfs/presidenciaveis.pdf>. Acesso em: 07 ago. 2018.

ANTT - Agencia Nacional de Transportes Terrestres. – **Evolução Recente do Transporte Ferroviário**. Disponível em: www.antt.gov.br. Acesso em: 29/05/2018.

_____. **Evolução do Transporte Ferroviário**. Brasília, DF, 2011. 14 p.

BARROS, M.; LOBO A. **Panorama das ferrovias brasileiras**. Disponível em: http://www.ilos.com.br/web/index.php?option=com_content&task=view&id=1204&Itemid=74&lang=br. Acesso em: 12 ago. 2018.

CIA – CENTRAL INTELLIGENCE AGENCY. 2018. Disponível em: <https://www.cia.gov/library/publications/resources/the-world-factbook/docs/notesanddefs.html?fieldkey=2121&term=Railways>. Acesso em 08 mar. 2016.

CNT – CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE. **Pesquisa CNT de Ferrovias 2011**. Brasília, DF, 2011. Disponível em: http://www.cnt.org.br/Paginas/Pesquisas_Detalhes.aspx?p=7. Acesso em: 09 jun. 2018.

_____. **Pesquisa CNT de Ferrovias 2009**. Brasília, DF, 2009. Disponível em: <http://www.sistamacnt.org.br/pesquisacntferrovias/2009/>. Acesso em: 11 ago. 2018.

_____. **Pesquisa CNT de Ferrovias 2006**. Brasília, DF, 2007. Disponível em: <http://www.sistemacnt.org.br/pesquisacntferrovias/2006/arquivos/pdf/pesquisa_ferroviana_2006.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2018.

COLAVITE, A. S. **A matriz do transporte no Brasil: uma análise comparativa para a competitividade**. 2015. 38 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) -FATEC, São Paulo, 2015.

DEPEC – Departamento de pesquisas e econômicas do Bradesco. **Transporte ferroviário**. Disponível em: https://www.economiaemdia.com.br/EconomiaEmDia/pdf/infset_transporte_ferroviano.pdf. Acesso em 12/07/2018

DNIT – DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES. **Instituto nacional de pesquisas ferroviárias**. Disponível em: < <https://www.dnit.gov.br/modais-2/ferrovias/inpf/instituto-nacional-de-pesquisas-ferroviarias.>>. Acesso em: 10/08/2018.

_____. **Histórico**. Disponível em: <<http://www.dnit.gov.br/ferrovias/historico>>. Acesso em: 10 jun. 2018.

_____. **Ferrovário**. Disponível em: <http://www1.dnit.gov.br/imprensa/download/>. Acesso em: Acesso em: 01 ago. 2018.

DORNIER, P. et al. **Logística e operações globais: texto e casos**. 1ed., São Paulo, Atlas S.A. 2007.

FEADUANEIROS – FEDERAÇÃO NACIONAL DOS DESPACHANTES ADUANEIROS. **Intermodalidade: Importância para a Logística e Estágio Atual no Brasil**. Disponível em: <<http://www.feaduaneiros.org.br/site.FNDA/vc-sabia-024.asp>>. Acesso em: 10 jun. 2018.

FERREIRA NETO, F. **150 anos de transportes no Brasil 1822/1972**. Brasília: Ministério dos Transportes, 1974.

FerroFrente - Frente Nacional pela volta das ferrovias – **Expansão ferroviária brasileira**. Disponível em:<https://www.ferrofronte.com.br/postagens/expansão-ferroviária-brasileira>. Acesso em 21/04/2018.

FLEURY, P. F. et al. **Logística empresarial: A perspectiva brasileira**. 1 ed. São Paulo, Atlas S.A., 2000. 369 p.

FMI – Fundo Monetário - **Perspectivas de la economía mundial: Esperanzas, realidades, riesgos**; abril de 2013 - Internacional. Disponível em <http://www.imf.org/external/index.htm>. Acesso em 31/08/2018

FOLHA - **Ferrovias Bioceânica, para ligar o Brasil ao Pacífico, é viável, indica estudo.** Disponível em: <<https://www1.folha.uol.com.br/mercado/2016/07/1790571-ferrovia-bioceanica-para-ligar-o-brasil-ao-pacifico-e-viavel-indica-estudo.shtml>>. acesso em 28/08/2018

G1 – **Por que o Brasil depende tanto do transporte rodoviário.** Disponível em: <<https://g1.globo.com/economia/noticia/por-que-o-brasil-depender-tanto-do-transporte-rodoviario.ghtml>> acesso em 28/08/2018.

GAMA, C. M. A. - **Pós-Guerra: Uma nova ordem econômica mundial.** Florianópolis, SC, 2011. Disponível em: <http://www.administradores.com.br/artigos/economia-e-financas/pos-guerra-uma-nova-ordem-economica-mundial/60661/>. Acesso em 21/05/2018

CREAMG – Conselho regional de engenharia e agronomia de minas gerais. **I Pannel Metroferroviário – O transporte ferroviário de cargas.** Belo Horizonte, MG, 2012. Disponível em: <http://www.creamg.org.br/camarastematicas/Documents/_antf.pdf>. Acesso em: 24 ago. 2018.

ILOS – Especialistas em logística e em supply chains. Disponível em: <<http://www.ilos.com.br/web/evolucao-do-desempenho-das-ferrovias-brasileiras-privatizadas-1997-a-2010-parte-1/>> acesso em 02/03/2018.

ICC - Institute for Canadian Citizenship - **Voyagez en train pour moins cher.** Disponível em: <<http://www.icc-icc.ca/fr/newsletter/2014/08cap.php>>. Acesso em 23/05/2018.

MT - MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES. **Transportes no Brasil.** disponível em <<http://www.transportes.gov.br/conteudo/136-transportes-no-brasil-sintese-historica.html>> acesso em 02/03/2018.

_____. **Programa de Investimentos em Logística: Rodovias e Ferrovias.** Disponível em:<<http://www.transportes.gov.br/noticia/conteudo/id/65391>>. Acesso em: 21 ago. 2018

NOVAES, A. G. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição.** Rio de Janeiro, Campus, 2001. 175 p.

R7 - Portal de notícias R7. **Rodovias transportam 3 vezes mais cargas que ferrovias, mas custo é 6 vezes maior.** Disponível em <<https://noticias.r7.com/economia/rodovias-transportam-3-vezes-mais-cargas-que-ferrovias-mas-custo-e-6-vezes-maior-23032015>> acesso em 26/08/18.

RODRIGUES, P. R. A. **Introdução aos sistemas de transporte no brasil e à logística internacional** 4 ed. São Paulo, Aduaneiras, 2011. 246 p.

SETTI, J.B. **Ferrovias no Brasil: Um século e meio de evolução = Brazilian Railroads: 150 years of evolution.** 1 ed. Rio de Janeiro, S.P.P.M.T., 2008. 176 p.

SHOPPA, R. F. (2004). **150 anos do trem no Brasil.** Rio de Janeiro, RJ: Ed. Autor, 2004, 196 p.

SIMÕES, N. C. **A expansão do transporte ferroviário de cargas no brasil**. 2012. 54 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) -Centro Universitário de Formiga-UNIFOR-MG, Formiga, 2012.

SCHAEFFER R., A. SZKLO, E. G. MACHADO **Matriz Energética Brasileira 2003-2023**. PPE/ UFRJ, Rio de Janeiro, Brasil. 320 pp. (2004).

VALEC – Engenharia, Construções e Ferrovias S.A. **EIA/RIMA para Implantação da Ferrovia EF 354 – Trecho: Uruaçu/GO - Vilhena/RO**. Disponível em: <http://siscom.ibama.gov.br/licenciamento_ambiental/Ferrovias/Ferrovia%20EF%20354%20Urua%C3%A7uGO%20-%20VilhenaRO/EIA/02%20%20DADOS%20DO%20EMPREENDIMENTO/Cap%2002%20Dados%20do%20Empreendimento.pdf>. Acesso em: 21 ago. 2018.