

Etec “PROFA. ANNA DE OLIVEIRA FERRAZ”

Técnico em Logística

Alex Fernando Joaquim

Eduardo Cauan Leme Alves

Luis Fernando da Silva Bezerra

Luiz Fernando Oliveira Alves

Pamella Caruso da Silva

**MODAL RODOVIÁRIO VERSUS MODAL FERROVIÁRIO: vantagens e
desvantagens de cada setor**

Alex Fernando Joaquim
Eduardo Cauan Leme Alves
Luis Fernando da Silva Bezerra
Luiz Fernando Oliveira Alves
Pamella Caruso da Silva

**MODAL RODOVIÁRIO VERSUS MODAL FERROVIÁRIO: vantagens e
desvantagens de cada setor**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a ETEC "Prof.^a Anna de Oliveira Ferraz", do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, como requisito para a obtenção do título de Técnico em Logística sob a orientação dos Professores Gabriela Messias da Silva e Emerson Aparecido Augusto.

Araraquara
2018

Alex Fernando Joaquim
Eduardo Cauan Leme Alves
Luis Fernando da Silva Bezerra
Luiz Fernando Oliveira Alves
Pamella Caruso da Silva

**MODAL RODOVIÁRIO VERSUS MODAL FERROVIÁRIO: vantagens e
desvantagens de cada setor**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Etec Profa. Anna de Oliveira Ferraz como exigência parcial para obtenção do título de **Técnico em Logística**.

Aprovado em 28 de novembro de 2018.

Banca Examinadora:

Prof. Orientador: Emerson Aparecido Augusto

Prof. Orientadora: Gabriela Messias da Silva

Prof. Avaliador: Élvio Carlos da Costa

Dedicamos esta obra aos nossos familiares, a Deus e aos amigos que estiveram juntos nessa caminhada.

AGRADECIMENTO

A Deus por nos dar força pra chegar ao fim de mais uma caminha da vida de todos.

Aos nossos familiares pela paciência para que chegássemos ao fim dessa jornada, abdicando o tempo que passamos com eles, pelo apoio, incentivo e tudo mais para que no fim tudo valesse a pena.

Aos Profs. Gabriela Messias da Silva e Emerson Aparecido Augusto. nossos orientadores.

Aos professores pelos ensinamentos e até mesmo as experiências passadas, ajudando na nossa formação e na vida.

Aos amigos que formamos nesse tempo de curso que por muitas vezes foram nosso apoio quando o desanimo batia, pelas risadas e ajuda que conseguimos com eles.

Aos demais que contribuíram para a construção do seu TCC.

Determinação, coragem e auto-confiança são fatores decisivos para o sucesso. Se estamos possuídos por uma inabalável determinação, conseguiremos superá-los. Independentemente das circunstâncias, devemos ser sempre humildes, recatados e despidos de orgulho.

DALAI LAMA

RESUMO

Este trabalho apresenta uma análise dos dois tipos de modais, que são utilizados com mais visibilidade no país, fazendo o escoamento da maioria das cargas e mercadorias. A logística de transporte no país encontra alguns problemas como: falta de investimento público, problemas relacionados com segurança, que acabam deixando o envio de cargas caro. Apesar da diversidade de modais para se transportar mercadorias, analisam-se esses problemas também para serem escolhidos quais modais serão utilizados para o envio de tais produtos: o custo de envio, tempo, distância a ser percorrida, a capacidade de transporte, entre outros. Também para a escolha de qual modal a empresa irá optar para o transporte verifica-se alguns item como: qual dos modais lhe oferece custo-benefício para que se realize um transporte seguro, com rapidez e com menor custo para a realização do envio. Também pode-se ver qual deles terá um menor investimento na parte logística de envio e capacidade de carga a ser transportada. O presente trabalho se justifica pela necessidade de compreender os fatores fundamentais e decisivos, para a escolha do modal mais indicado, que venha melhor atender as necessidades das organizações junto a seus clientes. O trabalho tem como objetivo determinar qual modal é mais indicado para o escoamento da produção no Brasil.

Palavras-chave: Logística. Modais. Transporte. Rodoviário. Ferroviário.

ABSTRACT

This work presents an analysis of the two types of modal, which are used with greater visibility in the country, making the flow of most cargoes and goods. Logistics transportation in the country encounters some problems such as: lack of government investment, security problems, which leads to an expensive transportation. Despite the diversity of modalities to transport products, these problems are also analyzed to determine which modalities will be used to deliver such products: shipping cost, time, distance to be traveled, transportation capacity, among others. Also for the choice of which modal the company will choose to transport, some items are verified such as: which " modal offers you cost-benefit so that a safe transport is carried out, quickly and with less shipment costs. One can also see which of them will have a smaller investment in the logistics part of shipping and cargo capacity to be transported. This present work is justified by the need of understanding the fundamental and decisive factors, to choose the most indicated modal, that better fits the needs of their costumers organization. The objective of this work is to determine which modal is most appropriate to the production runoff in Brazil.

Keywords: Logistics. Modals. Road.Transport. Railway

Lista de Figuras

Figura 1 – Tipos de Modal	17
Figura 2 – Modal rodoviário	18
Figura 3 – Modal ferroviário	19
Figura 4 – Modal aéreo	20
Figura 5 – Modal aquaviário	21
Figura 6 – Modal dutoviário	22
Figura 7 – Maquina a vapor	23
Figura 8 – Primeira Locomotiva	24
Figura 9 – Maquina e vagões	25
Figura 10 – Vagão passageiro	26
Figura 11 – Vagão fechado	26
Figura 12 – Vagão hopper	27
Figura 13 – Vagão gôndola	27
Figura 14 – Vagão isotérmico	28
Figura 15 – Vagão plataforma	28
Figura 16 – Vagão tanque	29
Figura 17 – Vagão especial	29
Figura 18 – Estrada de ferro central do Brasil	31
Figura 19 – Malha ferroviária	32
Figura 20 – Mapa da malha ferroviária	32
Figura 21 – Tipos de bitola	33
Figura 22 – Concessões de trilhos	36
Figura 23 – PNL	38
Figura 24 – Pista simples	39
Figura 25 – Pista dupla	40
Figura 26 – Pista múltipla	40
Figura 27 – Rodovias	42
Figura 28 – Primeira rodovia pavimentada	43
Figura 29 – Rodovias radiais	44
Figura 30 – Rodovias longitudinais	45
Figura 31 – Rodovias transversais	45
Figura 32 – Rodovias diagonais	46
Figura 33 – Rodovias de ligação	46
Figura 34 – Rodovias do Brasil	47

Lista de Tabela

Tabela 1 – Ferrovias Históricas no Brasil.....	30
---	-----------

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	12
1. LOGÍSTICA	14
1.1 Definição de logística	14
1.2 A relação da logística com transportes	15
2. MODAIS	17
2.1 Conceito	17
2.2 Tipos	17
2.2.1 Rodoviário.....	17
2.2.2 Ferroviário.....	18
2.2.3 Aéreo	19
2.2.4 Aquaviário.....	20
2.2.5 Dutoviário	21
3 FERROVIAS	23
3.1 Características do transporte ferroviário.....	24
3.2 Ferrovias no Brasil.....	30
3.2.1 Malhas ferroviárias no Brasil	31
3.2.2 Condições atuais das ferrovias	34
3.3 As privatizações da ferrovia.....	37
4 RODOVIAS	39
4.1 Características do transporte rodoviário	41
4.2 Rodovias no Brasil.....	42
4.3 Malha rodoviária brasileira	44
4.4 Condições atuais das rodovias.....	47
5 MODAL RODOVIÁRIO VERSUS MODAL FERROVIÁRIO: VANTAGENS E DESVANTAGENS DE CADA SETOR	48
CONCLUSÃO	51
REFERÊNCIAS	52
ANEXOS	55

INTRODUÇÃO

No Brasil, para que se possa ser feito o transporte de cargas de um lugar para outro, existem vários tipos de modais, como por exemplo: rodoviário, ferroviário, aquaviário, duto viário e aéreo. Os modais facilitam a mobilidade de mercadorias por todo o território nacional e internacional. A logística de transporte no país encontra alguns problemas como: falta de investimento público, problemas relacionados com segurança, que acabam deixando o envio de cargas caro. Apesar da diversidade de modais para se transportar mercadorias, analisam-se esses problemas também para serem escolhidos quais modais serão utilizados para o envio de tais produtos. Analisa-se também o custo de envio, tempo, distância a ser percorrida, a capacidade de transporte, entre outros.

Utilizados com mais visibilidade, encontram-se os modais ferroviário e rodoviário. É por meio destes dois modais que a maioria das cargas que o país possui e produz é escoada. O modal rodoviário ocorre em estradas de rodagem, podendo ser feita por caminhões ou carretas, é mais utilizado em envio de cargas de alto valor ou também para cargas que sejam perecíveis. Já o modal ferroviário é feito através de veículos que percorrem trilhos e é mais utilizado para transporte de cargas mais pesadas, como produtos a granel, minério de ferro, entre outros, além de ser uma melhor opção para longas distâncias.

O que leva uma empresa a optar pelo uso do modal rodoviário ou ferroviário para que seja feito o escoamento de suas cargas e mercadorias pelo país e para o exterior?

Será que demonstrando para as empresas qual dos modais oferece custo-benefício para que se realize um transporte seguro, com rapidez e com menor custo para a realização do envio. Também pode-se ver qual deles terá um menor investimento na parte logística de envio e capacidade de carga a ser transportada.

Busca-se entender como funciona cada modal não é fácil, mas quem domina o máximo de conhecimento sobre eles, com absoluta certeza, detém uma condição de destaque na área e isso possibilitará assertividade nas estratégias.

Conforme estatísticas, o Brasil carece de infraestrutura de logística, pois o país continua transportando 76% de sua carga sobre caminhões (DIAS, 2011). Sem

dúvidas, um dos desafios do país é multiplicar a participação de outros modais no transporte de carga, como o ferroviário, as empresas podem utilizar-se dos variados modais de transporte para a criação de vantagens competitivas, já que o serviço logístico e o preço podem influenciar na seleção do fornecedor ou comprador.

Sendo assim o presente trabalho se justifica pela necessidade de compreender os fatores fundamentais e decisivos, para a escolha do modal mais indicado, que venha melhor atender as necessidades das organizações junto a seus clientes.

O trabalho tem como objetivo determinar qual modal é mais indicado para o escoamento da produção no Brasil.

Sabendo que o Brasil possui uma vasta malha rodoviária como também milhares de quilômetros em rodovias pavimentadas e não pavimentadas, o estudo detalha as vantagens e desvantagens de cada setor elencando pontos cruciais que determinaram a melhor e mais econômica forma de transporte a ser utilizada pelos fornecedores e distribuidores.

O trabalho será realizado através de três tipos, um exploratório onde iremos fazer visita para acompanhar a realidade do tema a ser abordado, uma parte descritiva onde o tema será trabalhado de forma entendermos a origem dos pontos de vistas dos modais e por último explicativa para dar uma finalização no que foi descoberto com toda a exploração e pesquisa realizada para o trabalho.

Para realizar a construção do trabalho contaremos com as seguintes ferramentas:

- Pesquisa bibliográfica;
- Entrevista estrutura;
- Pesquisa web gráfica.

1 LOGÍSTICA

1.1 Definição de logística

A palavra logística vem do grego e significa habilidades de cálculo e de raciocínio lógico. Da origem da palavra a sua aplicação prática e cotidiana, a logística é definida como uma ciência que reúne a aplicação de cálculos, raciocínio lógico, inteligente e didático para efetivar a entrega de produtos de forma precisa, adequada, dentro dos padrões econômicos, preservando-se as características desejadas do produto em um serviço essencial para as empresas e para a sociedade.

A logística é mais do que apenas efetivar o transporte: representa um componente de inteligência, de estudo, de armazenamento de dados e que age como um facilitador na tomada de decisões complexas relacionadas a demanda, planejamento, alcance, velocidade e gestão. Para isto, utilizam-se várias técnicas que compreendem um aprimoramento histórico e que continuam evoluindo e sendo aperfeiçoados. Ainda dentro de sua definição, segundo Coelho "a logística faz o gerenciamento do fluxo de produtos, desde os pontos de fornecimento até os pontos de consumo, visando satisfazer a demanda dos clientes ao menor custo possível".

Ressalta-se aqui uma separação espacial e temporal entre produção e consumo: A observação de que não se produz tudo no momento e local exato do consumo constata a necessidade de transportar e de armazenar estes produtos, preservando-os. A logística agrupa todas as atividades ligadas à posse e movimentação dos produtos nas organizações: previsão da demanda, gestão de estoques, transportes, armazenagem, design de redes de distribuição, dentre outras ações.

Os aspectos da globalização e principalmente do comércio eletrônico perfazem na logística um campo de estudos crescente e de extrema importância para as empresas, sendo a logística então, partes das funções de uma empresa ou a função geral e principal da mesma, que age com seus sistemas de logística à serviço de outras empresas, dos governos e das pessoas.

1.2 A relação da logística com transportes

Os registros de uso da logística datam desde a antiguidade. Na antiga Grécia, Roma e no Império Bizantino, os militares que possuíam o título de Logistikas eram os responsáveis por garantir os recursos e os suprimentos necessários para as guerras, que eram longas, constantes e com grande deslocamento de pessoas em situações caóticas. Era preciso planejar como transportar as tropas, como transportar as armas, os alimentos e como definir as rotas visando a saúde dos soldados. Nessa época, a logística também era aplicada para o armazenamento de alimentos, de bens de consumo e até mesmo para o mercado de prostituição.

Com o fim da Segunda Guerra Mundial, a sociedade havia sofrido grandes transformações, com consumidores exigentes, demandas crescentes e inúmeros novos ramos de atividade empresarial. Isto fez com que as empresas passassem a ter departamentos dedicados a logística e que visassem a satisfação dos clientes. Foi então que surgiu o conceito de logística empresarial que nos anos 70 tiveram a consolidação dos conceitos, como o MRP (Material Requirements Planning).

A princípio, a logística era feita apenas com valores agregados à venda, e aos processos de fabricação destes desde a matéria prima até o produto acabado. Com o passar dos tempos, foi tornando perceptível a logística do pós-venda. O objetivo básico do serviço pós-venda é o de assegurar que o cliente obtenha o maior proveito e valor por sua compra. Entendendo valor como a relação entre os benefícios proporcionados pelo produto e o preço pago pelo cliente, mais os custos de acesso ao produto ou ao serviço associado, criar valor para o cliente através do pós-venda significa reduzir estes custos. (Nóbrega, 2010).

Verificava-se então a necessidade de ampliar os estudos da logística para quando as primeiras estratégias de venda falham e o produto é entregue de forma ineficiente e/ou defeituosa. No papel do pós-venda estão a garantia de minimizar o tempo que o cliente fica sem o produto (que não chegou, chegou incorretamente ou apresentou defeito) e proporcionar acessibilidade a serviços de reparos, de reposição e a disponibilidade destes serviços. Foi nesse contexto que a

criação de softwares potentes e reguladores se fez presente para o gerenciamento destes processos.

A partir do ano de 2000, quando a conscientização global tomou ênfase, surgiu, então, a preocupação das empresas com seus produtos em um estágio de supervisionamento além do pós-venda, surgindo assim à logística reversa. (Nóbrega, 2010).

Com a ampliação do comércio internacional que foi impulsionada pela globalização, aumentaram as exportações do mercado interno e isso obrigou o sistema logístico a aumentar seus sistemas de estudo e adotar um sistema maior de suporte a estas negociações comerciais com longas distâncias. De acordo com Ballou (2001), mesmo com os avanços da tecnologia, o transporte é fundamental para que o processo logístico seja concluído. E muitas empresas buscam na logística de transporte obter um diferencial competitivo. A empresa pode utilizar a logística como estratégia competitiva, uma vez que consiga se diferenciar dos concorrentes, aos olhos de seus clientes, e, busque reduzir seus custos aumentando assim o seu lucro.

Dentro deste panorama histórico da logística os modais de transporte são, sem dúvidas, um estudo indispensável, porque são fundamentais para que ocorra a entrega, para que ocorra o deslocamento das mercadorias e que possuem sistemas interligados. Num exemplo da atualidade, a greve dos caminhoneiros em 2018, considerando o caminhão um dos caracteres do Modal Rodoviário, paralisou diversos setores da sociedade e afetou até mesmo a execução de outros modais por serem o principal meio de transporte dos combustíveis necessários aos veículos que caracterizam outros modais, como o aéreo e o ferroviário.

2 MODAIS

2.1 Conceitos

Modais são todos os meios de transporte para entrega ou envio de algum tipo de mercadoria. Resumindo, são todos os meios de transportes existentes. A escolha do modal deve ser analisada para cada local específico que o cliente deseja enviar algum tipo de produto. Há uma possibilidade de escolha que deve ser feita após o cliente analisar profundamente qual o meio de transporte é o mais adequado, mais seguro, rápido e barato.

Figura 1 - Tipos de modais



Fonte: Google imagens

2.2 Tipos

2.2.1 Rodoviário

O transporte rodoviário é caracterizado pela utilização de estradas de rodagem e o uso de veículos como caminhões e carretas. Este por sua vez pode ser realizado em território nacional ou internacional, ou seja, utilizando estradas de vários países na mesma origem. O modal rodoviário, sendo utilizado no território nacional, costuma ser nomeado como transporte doméstico, em que corresponde ao percurso entre porto e embarcador. Nesse percurso o modal rodoviário geralmente é utilizado para o transporte de produtos industrializados por possuírem um maior valor agregado, e também em função da confiabilidade que apresenta.

Figura 2 - Modal Rodoviário



Fonte: Google imagens

2.2.2 Ferroviário

O modal ferroviário consiste em transporte de carga por ferrovias, operação feita por trens, constituídos por vagões e locomotivas. Esse modal apresenta um baixo custo operacional e pequeno consumo de combustível em relação ao transporte rodoviário.

Este meio de transporte é caracterizado com operação de pontos fixos, por estações e pátios de cargas, sendo competitivo em destino de carga fixa e para longas distancias, onde o transbordo é realizado na origem do destino da carga e são compensados pelo menor custo de transporte.

Figura 3 - Modal Ferroviário



Fonte: Google imagens

2.2.3 Aéreo

Transporte aéreo é aquele realizado por aeronaves, dentro ou fora dos países. O transporte aeroviário tem suas vias calculadas, constituindo-se em rotas, localizadas através de satélites geoestacionários. As regras de operação são discutidas e implementadas pela Organização da Aviação Civil Internacional (OACI), complementadas pelos regulamentos internos dos países, que organizam e disciplinam a utilização de seu espaço aéreo.

Figura 4 - Modal Aéreo

Fonte: Google imagens

Todas as aeronaves possuem estruturas para transporte de bagagens e cargas. O modal aéreo é rápido e adequado para mercadorias urgentes, é um meio de transporte considerado misto, já que pode transportar pessoas e cargas ao mesmo tempo, adequado para mercadorias de alto valor agregado, pequenos volumes ou com urgência de entrega.

2.2.4 Aquaviário

O transporte aquático, consiste no transporte de mercadorias e de passageiros por barcos, navios ou balsas, via um corpo de água, tais como oceanos, mares, lagos, rios ou canais. Engloba tanto o transporte marítimo, utilizando como via de comunicação os mares abertos, como transporte fluvial, usando os lagos e rios. Como o transporte marítimo representa a grande maioria do transporte aquático, muitas vezes é usada esta denominação como sinônima. Este modo de transporte cobre o essencial das matérias primas (petróleo e derivados, carvão, minério de ferro, cereais, alumínio e fosfatos, entre outros). Paralelo a estes transportes a granel, o transporte aquático também cobre o transporte de produtos

previamente acondicionados em sacas, caixotes ou outro tipo de embalagens, conhecidos como carga geral.

Figura 5 - Modal Aquaviário



Fonte: Google imagens

2.2.5 Dutoviário

O Transporte Dutoviário é aquele realizado por meio de Dutovias, ou seja, de tubulações. É normalmente constituído e operado pelas grandes empresas petrolíferas e petroquímicas de cada país, usado para transporte de gases, exemplo gás natural e dióxido de carbono, e também no transporte de petróleo, combustível, gasolina, álcool e minérios.

Figura 6 - Modal Dutoviário



Fonte: Google imagens

3 FERROVIAS

Inicia-se a partir do século XIX, com a primeira Revolução Industrial, ocorre a inserção das máquinas para a produção de mercadorias, onde em meio de várias invenções destacava-se o tear mecânico produzido em 1785 por Edmund Cartwright, revolucionou as indústrias de tecidos, e a chegada da primeira máquina a vapor, criada por James Watt que utilizou da descoberta de Newcomen em 1705.

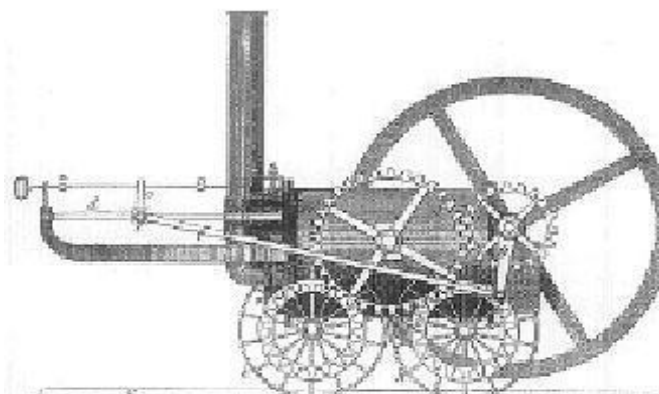
Segundo o diretor técnico do Museu Ferroviário de Bochum-Dalhausen, Thomas Huhn, explica que os trilhos sempre foram usados na mineração, só que os vagões eram puxados por cavalos.

Em 1804 baseado no projeto da máquina a vapor o construtor galês Richard Trevithick inventou o “cavalo mecânico” (fig. 7), que tratava-se de uma caldeira na horizontal, apoiada por quatro rodas, e era capaz de transportar pessoas e materiais, porém a máquina por ser pesada demais e ainda gerava muitas dúvidas aos que a viam foi novamente substituída por cavalos.

Após os primeiros projetos não tão bem-sucedidos foi em 1814 que o inglês George Stephenson projetou a sua primeira locomotiva, batizada de Blucher, tinha capacidade para transportar 30 toneladas e foi a primeira locomotiva a usar rodas com rebordos que a impedia de sair dos carris.

Com o avanço de seu conhecimento em locomotivas em 1825 Stephenson construiu a primeira locomotiva e a batizou de Locomotion.

Figura 7 - Máquina a Vapor

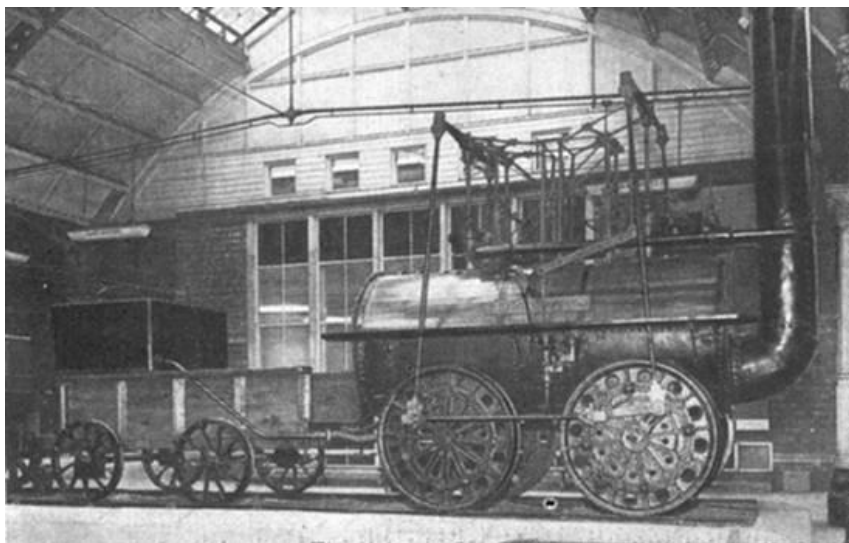


Fonte: Google imagens

A Locomotion em sua viagem inaugural transportou 80 toneladas de carvão e demorou 2 horas para percorrer o trajeto de 15 quilômetros, atingindo uma velocidade média de 39 km/hora.

A primeira ferrovia do mundo também foi obra de George Stephenson, inaugurada em 27 de setembro de 1825, denominada “Stockton and Darlington Railway” ligava as cidades de Stockton-on-Tees e Darlington, na Inglaterra. Tinha 60 quilômetros de trilhos e levou 10 anos para ser construída.

Figura 8 - Primeira Locomotiva



Fonte: Google imagens

3.1 Características do transporte ferroviário

Segundo o Professor de Geografia da Equipe Brasil Escola Eduardo de Freitas o transporte ferroviário, aquele a qual dá-se por meio de vias férreas, transportando cargas ou pessoas.

O modal ferroviário, caracteriza-se pelo transporte feito por vagões interligados a uma locomotiva podendo transportar grandes quantidades de cargas ou pessoas com altíssima qualidade e competência.

Em relação ao modal rodoviário apresenta uma maior segurança durante as ações executadas.

Além da grande capacidade de carga o modal ferroviário também reduz o impacto ambiental causado por outros modais, possui grande agilidade e rapidez.

Como Vantagens deste tipo de transporte podemos considerar o baixo custo de frete, menor índice de roubos, não tarifação por pedágios, risco de acidente muito baixo, mas como nem tudo são flores da mesma forma que temos as vantagens, este modal também possui suas desvantagens a qual destacamos o trafico limitado aos trilhos o qual a malha ferroviária não atende totalmente as necessidades, sistemas de bitola (distancia interna entre os trilhos) diferentes o que impossibilita o mesmo vagão trafegar por todos os trilhos, com a impossibilidade de chegar a lugares onde não há trilhos depende de outros modais para terminar a entrega.

Figura 9 - Maquina e vagões



Fonte: Google imagens

No Brasil hoje podemos encontrar vários tipos de vagões responsável pelo escoamento de cargas ou pessoas que possuem características específicas para cada função facilitando assim transportar produtos de forma mais rápida e segura, e segundo a Associação Brasileira de Transportadores Ferroviários – ANTF os vagões mais utilizados no Brasil são:

Vagões para passageiros – utilizado para transporte de pessoas em curtas ou longas distancias:

Figura 10 - Vagão para passageiro.



Fonte: Google imagens

Vagões tipo fechado - para grânéis sólidos, ensacados, caixarias, cargas unitizadas e transporte de produtos em geral que não podem ser expostos as intempéries:

Figura 11 - Vagão Fechado



Fonte: Google imagens

Vagões tipo hopper_ fechados para granéis corrosivos e granéis sólidos que não podem ser expostos ao tempo e abertos para os granéis que podem ser expostos ao tempo:

Figura 12 - Vagão Hopper



Fonte: Google imagens

Vagões tipo gôndola - para granéis sólidos e produtos diversos que podem ser expostos ao tempo:

Figura 13 - Vagão Gôndola



Fonte: Google imagens

Vagões tipo isotérmico - produtos congelados em geral:

Figura 14 - Vagão Isotérmico.



Fonte: Google imagens

Vagões tipo plataforma - contêineres, produtos siderúrgicos, grandes volumes, madeira, peças de grandes dimensões:

Figura 15 - Vagão Plataforma



Fonte: Google imagens

Vagões tipo tanque - cimento a granel, derivados de petróleo claros e líquidos não corrosivos em geral:

Figura 16 - Vagão Tanque



Fonte: Google imagens

Vagões especiais - produtos com características de transporte bem distintas das anteriores:

Figura 17 - Vagão Especial



Fonte: Google imagens

3.2 Ferrovias no Brasil

De acordo com Wilson Roberto Holgado Munhoz Engenheiro Metro Ferroviário, foi em 1852 que, Irineu evangelista de Souza também conhecido como “O Barão de Mauá”, foi o responsável pela construção da primeira rodovia do Brasil, ligando a Bahia de Guanabara na cidade de Rio de Janeiro, até chegar em Petrópolis (RJ), com a extensão de proximamente 14,5 quilômetros foi inaugurada por Dom Pedro II em 30 de Abril de 1854 e o primeiro trem a circular por essas linhas foi puxado pela locomotiva batizada de Baronesa.

A ferrovia ficou conhecida por Estrada de Ferro Petrópolis, a qual a mesma hoje leva o nome de seu idealizador e passa a se chamar Estação Ferroviária Barão de Mauá e foi também a primeira a permitir uma operação intermodal agregando o transporte ferroviário com o hidroviário.

Quando em 1889 durante o golpe de estado político-militar que instaurou a República Federativa Presidencialista do Brasil, já havia no território nacional cerca de 10 mil quilômetros de ferrovias.

Após a inauguração da Estrada de Ferro Mauá sucederam-se as seguintes ferrovias todas em bitola de 1,60m:

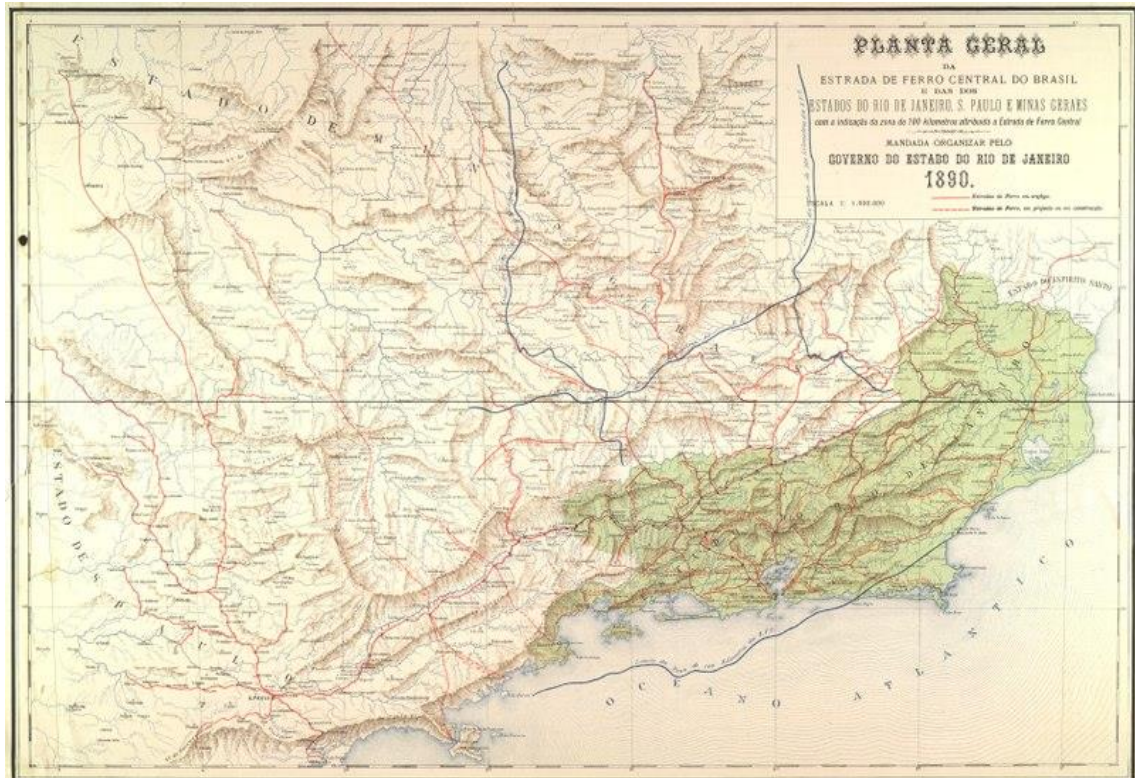
Tabela1 - Ferrovias Históricas no Brasil.

Ferrovia	Data de Inauguração
Recife ao São Francisco (PE)	08/02/1858
D. Pedro II – Central do Brasil (RJ)	29/03/1858
Bahia ao São Francisco (BA)	28/06/1860
E.F. São Paulo - Santos a Jundiaí (SP)	16/02/1867
Companhia Paulista (SP)	11/08/1872
Companhia Mogiana (SP)	03/05/1875
Companhia Sorocabana (SP)	10/07/1875
Central da Bahia (BA)	02/02/1876
Santo Amaro	02/12/1880
Paranaguá a Curitiba (PR)	19/12/1883
Porto Alegre a Novo Hamburgo (RS)	14/04/1884
Dona Tereza Cristina	04/09/1884
Corcovado (RJ)	09/10/1884

Fonte: Uol Educação

Em 1877 uma obra ferroviária marcou a história e fez com que o desenvolvimento das ferrovias desse um grande salto, foi exatamente aos oito dias do mês de julho de 1877 que a Estrada de Ferro São Paulo se uniu a Estrada de Ferro Dom Pedro II (Hoje Central do Brasil) e criou-se o eixo ferroviário Rio-SP.

Figura 18 - Mapa Estrada de ferro central do Brasil



Fonte: Wikipédia

3.2.1 Malhas ferroviárias no Brasil

A malha ferroviária brasileira é constituída hoje por mais de 29 mil quilômetros de extensão sendo que desses cerca de 10 mil quilômetros foram construídos no século passado pelo imperador Dom Pedro II.

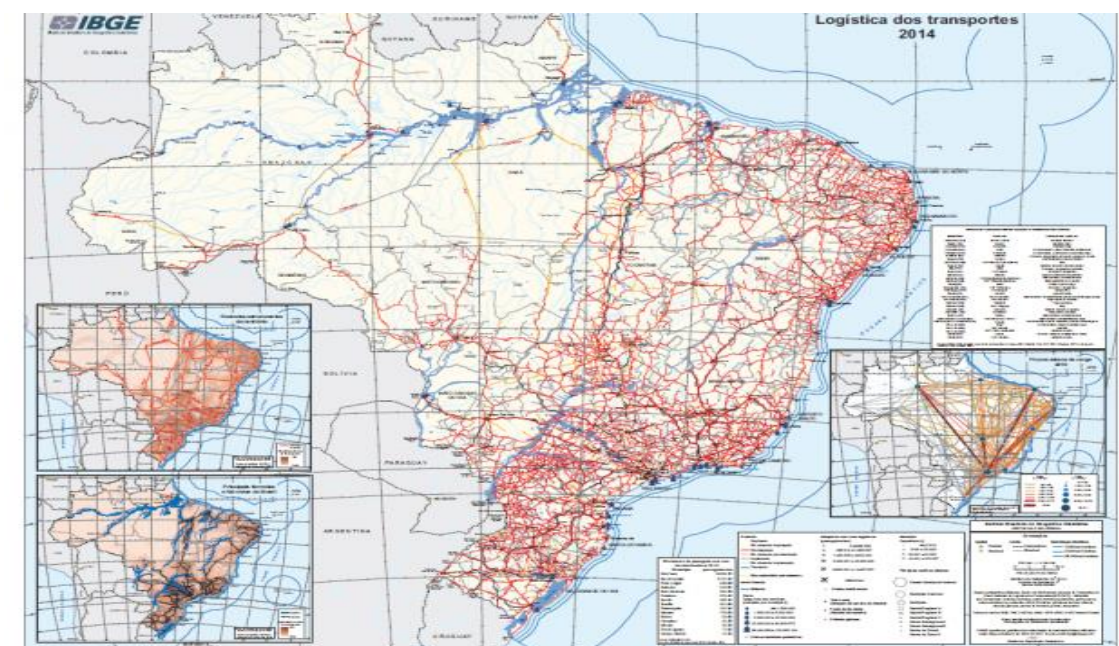
Figura 19 - Malha ferroviária



Fonte: Google imagens

No Brasil o escoamento de minério e soja duas grandes matérias primas utilizadas na fabricação de produtos em todo o país é feito via modal ferroviário ou rodoviário sendo que de acordo o mapa mural “**Logística dos Transportes no Brasil**” divulgado pelo IBGE em 2014, 61,1% da carga transportada pelo país usa o modal rodoviário, ao passo que somente 21% utiliza a malha ferroviária.

Figura 20 - Mapa da Malha Ferroviária



Fonte: Google imagens

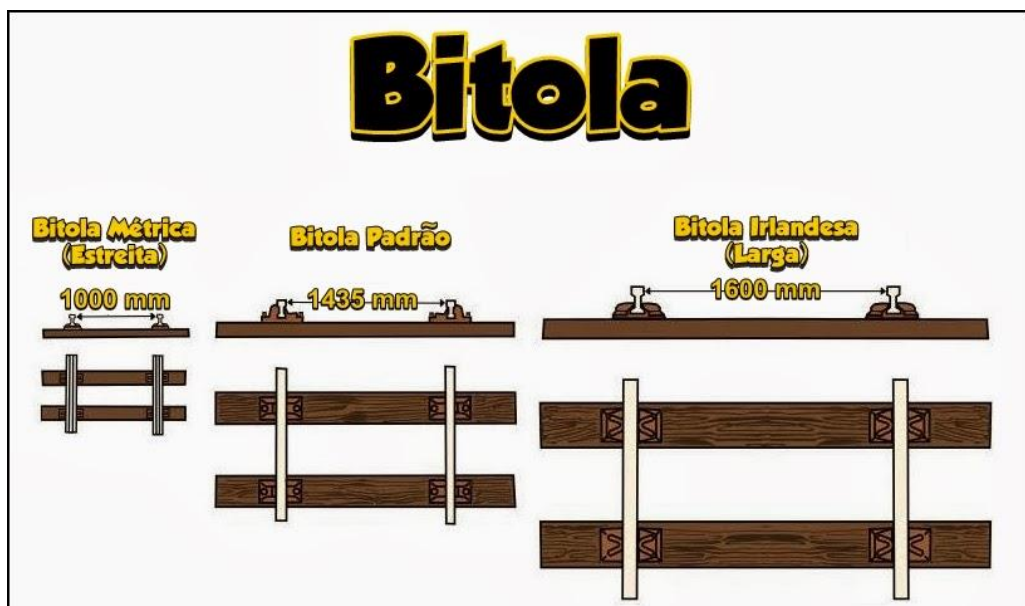
Um dos maiores se não o maior fator que dificulta a escoação de matérias e produtos por linhas férreas no Brasil é a não padronização do tamanho das Bitolas (Bitola é a largura determinada pela distância medida entre as faces interiores das cabeças de dois trilhos ou carris em uma via férrea.) impossibilitando assim que vagões possam trafegar por toda extensão de malhas disponível no território brasileiro.

Segundo Tibério atualmente no Brasil é possível encontrar no mínimo 8 tamanhos diferentes de bitolas, sendo eles:

- I. 1,60m Na região sudeste SP, MG, RJ e em expansão pela Valec.
- II. 1,43m Ferrovia isolada Amapá - AP, linhas 4 e 5 metros de SP e metro de Salvador - BA (em implantação) ~210 km.
- III. 1,35m Bonde de Santos-SP turístico (Única no mundo).
- IV. 1,10m Bonde Santa Teresa-RJ turístico/passageiros.
- V. 1,00m Em praticamente todo território + bonde E.F. Corcovado-RJ e E.F. Campos do Jordão-SP turísticos.
- VI. 0,80m Locomotivas Krauss da antiga Cia Docas de Santos.
- VII. 0,76m Ligação São João Del Rey-Tiradentes-MG turístico.
- VIII. 0,60m Trecho Pirapora - Perus-SP turístico (em restauração).

Os três tamanhos principais e mais utilizados são a Bitola Métrica ou Bitola Estreita com 1 metro, a Bitola Padrão com 1,43 metros e a Bitola Irlandesa ou Bitola Larga com 1,60 metros.

Figura 21 - Tipos de Bitola



Fonte: Google imagens

3.2.2 Condições atuais das ferrovias

O Brasil é o quinto país em extensão territorial, com 8.511.965 km² sendo que mesmo com esse gigantesco potencial o Brasil possui atualmente entre 29 e 30 mil quilômetros de linhas férreas.

Para um aumento considerável da economia nacional também da qualidade de vida do povo brasileiro, é necessário um investimento muito grande com o modal ferroviário, o aumento da malha ferroviária seria a primeira solução.

A atual malha ferroviária em sua grande maioria encontra-se fora das condições ideais para uso, alguns pontos, sucateadas e esquecidas pelo governo federal e empresas privadas responsáveis pelas manutenções da linha.

Com os mais de 29 mil quilômetros o transporte ferroviário seria a forma mais rápida para a movimentação dentro do nosso país, os custos de fretes utilizados com o modal rodoviário, os altos custos com modais hidroviários e aeroviários são muito mais alto do que o custo de transporte via malha ferroviária.

A facilidade de transportar uma quantidade imensa de carga de uma só vez, a velocidade para deslocamento, o não pagamento de fretes não são levados em conta hoje na hora de escolher um modal, fazendo com que o modal ferroviário hoje no Brasil se torna-se um grande desperdício de dinheiro, pois vagões fazem longas viagens com a capacidade de carga que não chega a 1/5 do seu total.

Somente 23% da carga no Brasil é feito via linhas férreas, sendo que a média em outros grandes países é de mais de 40%, um exemplo de larga escala é a Rússia, maior país em extensão territorial do mundo possui 85 mil quilômetros de malha ferroviária, onde é responsável por 80% de todo transporte terrestre do país.

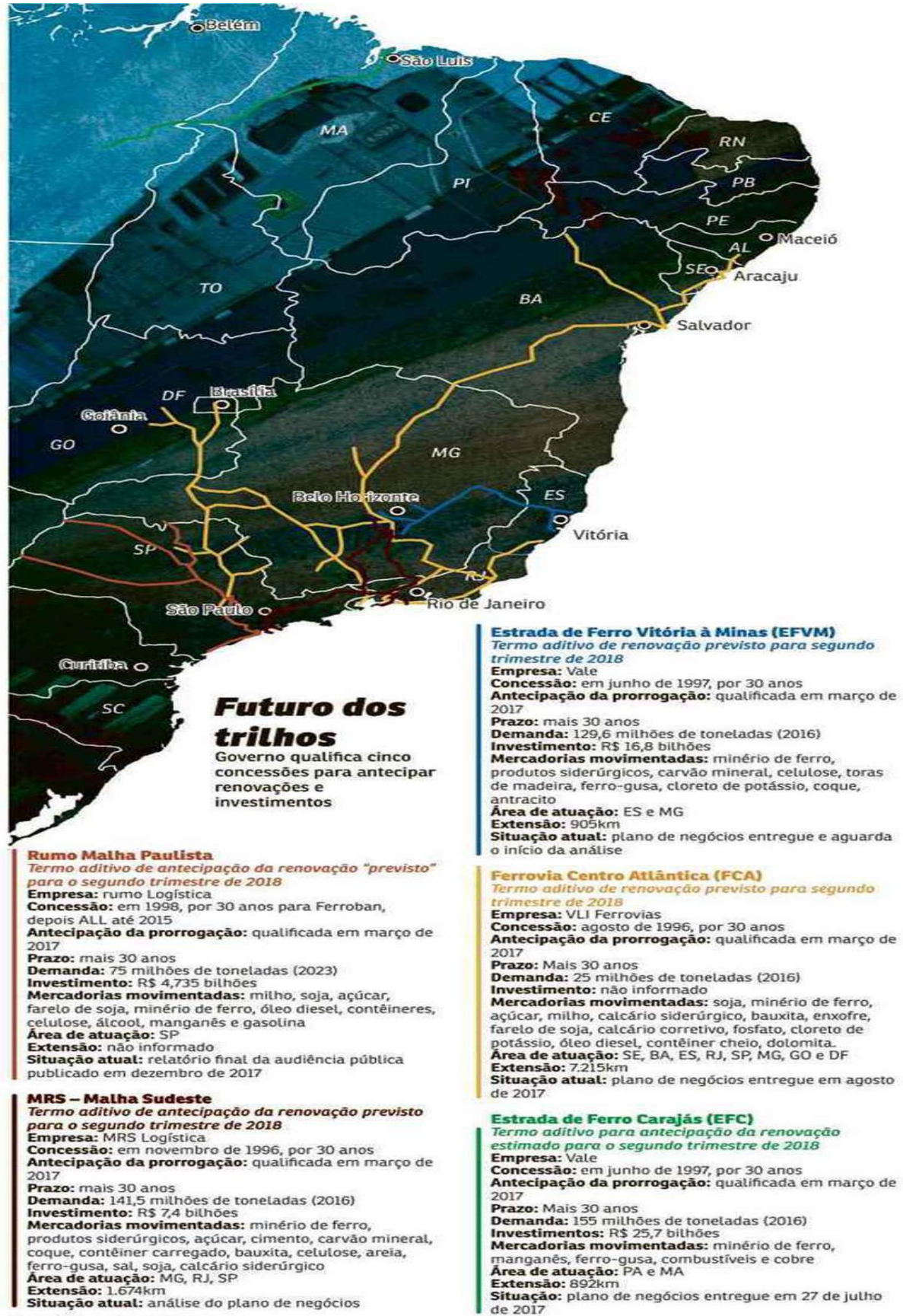
Estudiosos apontam um alto custo financeiro aos cofres nacionais com a implantação de um sistema de transporte ferroviário funcional, porém não levam em conta os valores gastos hoje com manutenção das rodovias onde há a necessidades de manter policiais ao longo de todo território nacional para fiscalização e segurança dentre outros gastos que ao somatório final torna o modal ferroviário ainda mais apropriado.

Uma solução de acordo com especialistas seria a remoção da ANTT dos poderes sobre a ferrovia e a privatização total seria a grande solução para colocar em funcionamento a esquecida e histórica malha ferroviária brasileira.

Em fevereiro de 2018 ANTT anunciou que iria antecipar a renovação de concessão para cinco grandes concessionárias que atuam no país. Isso ocorreu pois existe no mercado um grande medo de que ocorra uma formação de cartel, pois atualmente apenas duas empresas VLI pertencente ao grupo VALE e RUMO LOGISTICA, conseguem descarregar nos portos.

O ex-presidente da ANTT Bernardo Figueiredo diz que hoje como representante da Ferrovias Russas (RDZ), que está de olho na FNS, (linha Norte-Sul) demonstrou preocupação se a renovação dos contratos com as atuais concessionárias não incluir cláusulas obrigando investimentos para ampliar a velocidade média das vias. “Atualmente, é muito baixa, principalmente, nos trechos da Rumo, de apenas 15km/h”, criticou. Para ele, VLI, empresa de logística da Vale, e Rumo têm vantagens competitivas na disputa da FNS porque são donas dos trilhos que levam aos portos. “Qual o estímulo que uma empresa entrante tem para melhorar a eficiência se, ao chegar na malha por onde precisa passar, sua velocidade vai despencar? Não se pode garantir uma prorrogação por mais 40 anos para andar a menos de 20km/h”, questionou.

Figura 22 - Concessões de Trilhos



Fonte: Google imagens

Com os futuros investimentos mantendo as atuais concessionárias e abrindo para entrada de novos investidores a expectativa de acordo com a ANTT é que até 2031 o transporte de cargas no Brasil via modal ferroviário chegue a 40% do total de carga. Já para transporte de pessoas estima-se que há hoje em torno de 22 locais onde haveria a reativação das linhas de trens regionais, se esses projetos se confirmarem, a longo prazo haverá um novo mapa ferroviário no Brasil.

3.3 As privatizações da ferrovia

Quando em março de 1992 a privatização da estatal RFFSA (Rede Ferroviária Federal Sociedade Anônima) foi incluída no Plano Nacional de Desestatização, o BNDES (Banco Nacional de Desenvolvimento) assumiu a gestão do plano e através de licitação pública contratou empresas responsáveis por analisar a atuação situação para gerar valores mínimos e modelo mais adequado para o processo de concessão.

A divisão da RFFSA e distribuição dos direitos de utilização das malhas passou a ser de poder de 7 concessionárias sendo elas: CFN (Companhia Ferroviária do Nordeste), FCA (Ferrovia Centro Atlântica), MRS Logística S.A, Ferrobán (Ferrovia Bandeirantes), Ferrovia Novoeste S.A., ALL (América Latina e Logística), Ferrovia Teresa Cristina S. A. a qual ficou competindo ainda a RFFSA a fiscalização dos arrendados.

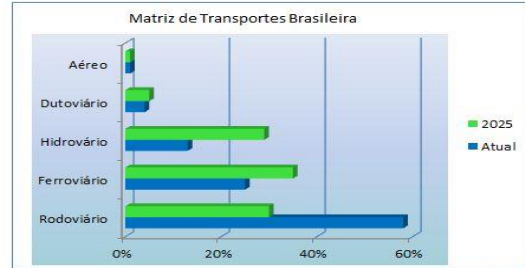
A ineficiência ferroviária com a privatização não foi solucionada em seu total, hoje mesmo com os investimentos ainda temos viagens curtas, velocidades baixas, a integração entre os modais ainda continua muito pequena. A meta estipulada pelo PNLT (Plano Nacional de Logística e Transportes) é que até 2025 haja um equilíbrio entre os modais ficando 30% para o Rodoviário, 35% para Ferroviário e 29% para Hidroviário, mas para que isso ocorra muitas mudanças e muitos investimentos deveram acontecer, até então o que temos é um modal com potencial imenso mas que apenas com ideias que ficam no papel.

Figura 23 - PNL



PNLT

- O Plano Nacional de Logística e Transportes do Ministério dos Transportes (PNLT) prevê a redistribuição da matriz de transporte para obter maior equilíbrio entre os principais modais para 2025, como mostra o gráfico:
- Se a meta para a matriz de transportes mais equilibrada para 2025 é de 29% para o modal hidroviário, 35% para o ferroviário e 30% para o rodoviário, indique as vantagens dessa nova estrutura.



Fonte: Google imagens

4 RODOVIAS

De acordo com o CTB Código de Trânsito Brasileiro, rodovia são as vias rurais de rodagem pavimentadas, que são utilizadas para transporte de cargas ou pessoas interurbanas podendo ser classificadas em:

- **Pista Simples** - São aquelas em que há somente um pavimento asfáltico, que é compartilhado pelos veículos nos dois sentidos de circulação (mão dupla).

Figura 24 - Pista simples



Fonte: Google imagens

- **Pista Dupla** - São aquelas que possuem duas faixas de rolamento em cada direção (ou sentido) com barreira física central, o canteiro e que possui outras barreiras meios-fios (guias), muretas, guard rail, etc., que dificultam conversões ou retornos irregulares, de forma que, cada sentido de circulação possui uma pista própria.

Figura 25 - Pista dupla



Fonte: Google imagens

- **Pista Múltipla** - São aquelas que possuem três ou mais faixas de rolamento em cada direção (ou sentido) - podendo haver, inclusive, pistas duplas, triplas, quádruplas, etc.

Figura 26 - Pista múltipla



Fonte: Google imagens

4.1 Características do transporte rodoviário

Transporte rodoviário é todo aquele feito por meio das vias podendo ser elas estradas, rodovias e ruas asfaltadas ou não.

Em meados do século XX quando da grande alta da indústria automobilística, o transporte rodoviário ganha força e passa a ser considerado indispensável.

Apesar de ter seu uso bastante difundido no mundo, este modal comparado a “concorrentes” como o ferroviário e hidroviário tem como ponto negativo seu alto custo a qual embutis valores de fretes, preço de combustíveis e valores de pedágios.

Para esse tipo de transporte são utilizados de veículos de pequeno e grande porte destacando-se carros, ônibus, caminhões, carretas.

O Modal rodoviário é atualmente o mais utilizado para o transporte de cargas e pessoas mesmo sendo teoricamente mais caro, as vantagens encontradas neste seguimento como a flexibilidade de poder chegar à lugares aonde os demais modais ficam limitados, o rodoviário é capaz de levar uma pessoa ou uma carga diretamente a porta de seu destino.

Mas nem tudo são flores no transporte rodoviário, pois o mesmo possui um grande impacto ambiental, causando grandes índices de poluições tanto atmosférica quanto sonora, a alta quantidade de veículos em nossas estradas causam as vezes congestionamentos gigantescos que fazem com que grandes atrasos ocorram, com tudo além de ser alvo fáceis para assaltantes de cargas que saqueiam caminhões ao longo das rodovias.

Figura 27 - Rodovias



Fonte: Google imagens

4.2 Rodovias no Brasil

No Brasil as estradas deram inicio a partir do XIX e as rodovias a partir da década de 1920, no nordeste com programas de combate às secas. Em 1928 a primeira rodovia pavimentada do Brasil foi inaugurada e recebeu o nome de Rio-Petrópolis atualmente conhecida por rodovia BR-040 também batizada de Rodovia Washington Luís inicia-se em Brasília no Distrito Federal e acaba na rodoviária Novo Rio na cidade de Rio de Janeiro – RJ.

Figura 28 - Primeira rodovia pavimentada

Fonte: Google imagens

Mas foi entre os anos de 1940 à 1960 eu houve um grande impulso na construção de novas rodovias, que se deu através do incentivo de três fatores: a criação do Fundo Rodoviário Nacional em 1946; A fundação da Petrobrás em 1954 e a implantação da indústria automobilística nacional em 1957.

Com a criação de Brasília e mudança da Capital do Brasil do Rio de Janeiro para o Distrito Federal fez com que novos projetos rodoviários vivessem a tona para ligar as regiões e então surgiram como exemplo a Brasília – Acre e a Belém – Brasília, que se estende por 2.070 quilômetros tendo um terço de seu total passando por dentro da selva amazônica.

As rodovias cobrem maior parte do país é mais de 1 610 076 quilômetros, onde 60% de todas as cargas são movimentadas no território brasileiro. O transporte rodoviário é o mais utilizado no país, tanto para cargas quanto para transporte de passageiros. A importância deste meio se dá desde o início da república, onde os governadores começaram a priorizar o transporte rodoviário. O Brasil é o quinto maior mercado da indústria automobilística mundial, cerca de 10 mil quilômetros são autoestradas, principalmente no estado de São Paulo. No entanto cerca de 30% das estradas que corta o país estão muito danificadas por falta de manutenção e apenas 96 353 quilômetros estão pavimentadas. Partes de relevantes ligações interurbanas

no país, mesmo em lugares de grandes demandas são estradas de terra ou de conservação precária.

4.3 Malhas rodoviárias no Brasil

Quando em 1973 passou a vigorar no Brasil o Plano Nacional de Viação definindo ali o sistema rodoviário federal classificando as atuais rodovias em 5 tipos:

- **Radiais** – Com ponto inicial em Brasília, e numeradas a partir de zero. (Ex. BR-0XX).

Figura 29 - Rodovias radiais



Fonte: Google imagens

- **Longitudinais** – Rodovias Sentido Norte-Sul, e numeradas a partir de um. (Ex. BR-1XX).

Figura 30 - Rodovias longitudinais



Fonte: Google imagens

- **Transversais** – Rodovias Sentido Leste-Oeste, e numeradas a partir de dois. (Ex. BR-2XX).

Figura 31 - Rodovias transversais



Fonte: Google imagens

- **Diagonais** – Rodovias Sentido diagonal, e numeradas a partir de três. (Ex. BR-3XX).

Figura 32 - Rodovias diagonais



Fonte: Google imagens

- **De ligação** – Rodovias de ligação entre as demais, e numeradas a partir de quatro. (Ex. BR-4XX).

Figura 33 - Rodovias de ligação



Fonte: Google imagens

4.4 Condições atuais das rodovias

As condições das rodovias no Brasil estão sendo de baixa qualidade, onde as estradas são só 40,8% sinalizadas, a qualidade da pavimentação é de 77,9% regular, ruim e péssima.

A BR-163 é considerado uma das piores estradas do Brasil, sua extensão é de 980 quilômetros e vai de Mato Grosso até a divisa com Santarém e 460 quilômetros ainda é estrada de terra. A BR-101 principal rodovia do Brasil, muito antiga e sobrecarregada pela grande movimentação de veículos.

Figura 34 - Rodovias do Brasil



Fonte: Google imagens

5 MODAL RODOVIÁRIO VERSUS MODAL FERROVIÁRIO: VANTAGENS E DESVANTAGENS DE CADA SETOR

Para melhor compreender a disposição a qual podemos inserir os modais de transporte ferroviário e rodoviário levou-se em consideração o setor agrícola que atualmente é um dos maiores geradores de receita do Brasil. O setor é responsável por 40% das exportações nacionais dentro do ano.

Tendo como principal meio de escoamento as rodovias e ferrovias o setor agrícola movimenta em sua maioria o transporte de grãos como milho, soja entre outros.

Segundo informações recolhidas do site Agrow negócios 67% do transporte da Soja no Brasil é feita via transporte rodoviário, mas o número elevado, esconde as vezes as péssimas condições e dificuldades em que os produtos passam para realizar o mesmo, pois as principais rodovias que interligam os estados, onde os produtos agrícolas são produzidos e distribuídos, as BRs 163, 262 e 267, encontram-se em condições extremamente precárias, com pouquíssimos trechos de vias duplicadas. A falta de qualquer previsão de manutenção ou reparos nas rodovias traz grandes dificuldades ao setor, colocando em risco as condições de segurança da mercadoria do motorista e conseqüentemente aumentando o custo dos fretes e até mesmo do próprio produto, vale ainda ressaltar que como principais desvantagens do meio rodoviário são:

- Grandes distâncias a serem percorridas.
- Pouca capacidade de armazenamento de carga.
- Maior consumo de energia e combustível.
- O custo médio por distância Km/tonelada é alto, se comparado com os outros meios de escoamento.
- Mais vulnerabilidade a perdas de cargas por conta de fatores externos (roubos, furtos e acidentes).

No escoamento de soja, por exemplo, um caminhão possui 150 vezes menos capacidade de armazenamento de carga do que uma composição ferroviária.

O setor ferroviário é responsável por 28% do escoamento de todo o setor, porém isso não significa ser menos eficiente em relação ao rodoviário. Mesmo com a diferença considerável na quantidade transportada entre os modais o ferroviário é em si também muito responsável pelo escoamento da soja brasileira tendo inúmeros benefícios como:

- Grande capacidade de armazenamento e transporte de cargas.
- Capacidade de deslocar grandes volumes a um baixo consumo de combustível (4 vezes menor do que no rodoviário).
- O custo médio por distância Km/tonelada é significativamente mais baixo se comparado aos outros meios de transporte de cargas.
- Não encontra problemas nas vias de locomoção, visto que as condições dos trilhos ferroviários se encontram sempre em ótimos estados operacionais, e a sua manutenção é periodicamente realizada.
- Menor risco de danos à carga por conta de fatores externos (roubos, furtos e acidentes).
- A Redução de custos influencia positivamente nos custos de produção.

Mas como pode-se ocorrer falhas o modal ferroviário tem como principal desvantagem o difícil acesso a alguns lugares e até mesmo a inexistência de linhas férreas que possibilitem a chegada da produção fazendo com que haja a necessidade da utilização de outros modais (principalmente rodoviário) para o termino da viagem.

Segundo a canadense Michelle Lalande-Dery, autora do livro *La suite des idées* (Les Editions Lucange, Québec, Canadá), a ferrovia é o meio de transporte ecológico do futuro, movido a energia limpa.

Destarte, a partir desse estudo pode-se observar a grande superioridade do uso da rodovia em relação a ferrovia, porém, dizer que é o ideal é um grande erro.

Ademais, de acordo com os especialistas, modal rodoviário é caro, ineficiente, incapaz, perigoso, lento e antiecológico, no entanto, modal ferroviário possui em suas características rapidez, eficiência, elevada capacidade de carga, baixo custo e ecológico.

Isto faz com que o custo de transbordo se torne insignificante dentro do contexto. Cabe ressaltar que somente o Brasil, no caso de países de grande porte e extensão territorial, sobrepôs o transporte rodoviário. Todos os outros como por exemplo Estados Unidos, China e Rússia investem sempre muito nos trilhos, pois, o custo benefício está em primeiro lugar no momento de se escolher o modal ideal para o transporte.

CONCLUSÃO

Diante dos fatos relatados sobre as diferenças entre os modais rodoviário e ferroviário, é possível afirmar que atualmente são os dois modais com maior visibilidade e potencial para realizar o escoamento de carga e/ou produto dentro do território brasileiro.

É correto afirmar que a logística é de fundamental importância na obtenção de seus objetivos, a relação custo\benefício, quando se diz respeito a escoamento de produção. A escolha do tipo de modal de transporte passa por várias análises fatoriais, necessárias e decisivas para definir o transporte mais indicado para atender as necessidades das organizações em relação à entrega ou escoamento de seus produtos.

O presente estudo analisou através de um comparativo realizado com ênfase ao setor agrícola, o qual foi identificado ser responsável por 40% de toda exportação do Brasil por ano utilizando como ferramenta de escoamento as rodovias e ferrovias nacionais. Citada também neste estudo a soja em sua maioria é escoada via rodovia, mas se levar em conta o fato de que a capacidade de carga de um caminhão é 150 vezes menor de que a de uma composição ferroviária, podemos afirmar que a ferrovia seria mais eficaz, todavia a inexistência de linhas férreas em diversos lugares do país, impossibilitam a chegada da mercadoria ao seu destino final sem o auxílio de outro modal, o que torna a rodovia um fator indispensável para a finalização do transporte da mesma.

Conclui-se que, o modal mais indicado para o escoamento da produção nacional é aquele a qual melhor atende as necessidades do setor envolvido no processo de transporte para determinado produto. Apesar de possuir vantagens e desvantagens em ambos modais citados no estudo, a empresa vai escolher o modal que seja o mais adequado para que a carga chegue ao seu cliente final, podendo até mesmo utilizar da multimodalidade para que através destas ferramentas obtenha o maior e melhor custo/benefício, qualidade, segurança e o melhor fluxo desde o carregamento até a entrega ao cliente final.

REFERÊNCIAS

AGROW. **Transporte Rodoviário x Ferroviário: qual é o melhor para realizar o escoamento da produção agrícola?**. Disponível em: <<http://agrownegocios.com.br/blog/produtores-rurais/transporte-rodoviario-x-ferroviario-qual-e-o-melhor-para-realizar-o-escoamento-da-producao-agricola>> Acesso em: 27 de out de 2018.

ANTT. **Trnsporte ferroviário**. Disponível em: <<http://appweb2.antt.gov.br/carga/ferroviario/ferroviario.asp>> Acesso em: 25 de ago de 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6023**: informação e documentação: referências e elaboração. Rio de Janeiro, 2002.

_____. **NBR 14724**: informação e documentação: trabalhos acadêmicos: apresentação. 2 ed. Rio de Janeiro, 2005.

BLOG COMEXEXTER. **Modal ferroviário**. Disponível em: <<http://comexexter.blogspot.com/2012/04/modal-ferroviario.html>> Acesso em: 25 de ago de 2018.

BLOG LOGÍSTICA. **As principais rodovias do Brasil**. Disponível em: <<https://www.bloglogistica.com.br/infraestrutura/as-principais-rodovias-do-brasil/>> Acesso em: 29 de ago de 2018.

CABRAL, Gabriela **Rodovias**. Disponível em: <<https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/geografia/rodovias.htm>> Acesso em: 29 de ago de 2018.

CNT. **O transporte rodoviário no Brasil e suas principais características**. Disponível em: <<http://www.cnt.org.br/Estudo/transporte-rodoviario-pavimento>> Acesso em: 29 de ago de 2018.

CNT. **Somente 12,4% da malha rodoviária brasileira é pavimentada**. Disponível em: <<http://www.cnt.org.br/imprensa/noticia/somente-12-da-malha-rodoviaria-brasileira-pavimentada>> Acesso em: 29 de ago de 2018.

COELHO, Leandro Callegari. **Logística empresarial: conceitos e definições**.. Disponível em www.logisticadescomplicada.com/logistica-empresarial-conceitos-e-definicoes/. Acesso em: 20 de agosto de 2018.

FILOSOFANDO E HISTORIANDO. **A primeira ferrovia do mundo**. Disponível em:<<https://filosofandoehistoriando.blogspot.com/2010/06/primeira-ferrovia-do-mundo.html>> Acesso em: 20 de ago de 2018.

FREITAS, Eduardo de. **Transporte ferroviário**. Disponível em: < <https://brasilecola.uol.com.br/geografia/transporte-ferroviario-1.htm>> Acesso em: 29 de ago de 2018.

HALLMANN, Roberta Michele. **Modais de Transporte e sua importância no Processo Logístico**. Disponível em: < <http://www.administradores.com> > Acesso em: 20 de ago de 2018.

HESSEL, Rosana; KAFRUNI, Simone. **Governo estuda medida para destravar investimentos em ferrovias pelo país**. Disponível em: < https://www.correiobraziliense.com.br/app/noticia/economia/2018/02/17/internas_economia,660480/governo-estuda-medida-para-destravar-investimentos-em-ferrovias.shtml > Acesso em: 25 de ago de 2018.

LOGÍSTICA AVANÇADA. **Modal aéreo**. Disponível em: < <https://www.logisticaavancada.com/modal-aereo/>> Acesso em: 28 de ago de 2018.

MANZANO, José Horta. **Transporte rodoviário x transporte ferroviário: A infraestrutura**. Disponível em: < <https://brasildelonge.com/tag/transporte-rodoviario-x-transporte-ferroviario/>> Acesso em: 27 de out de 2018.

MÖDERLER, Catrin. **1804: Viagem inaugural da primeira locomotiva do mundo**. Disponível em: < <https://www.dw.com/pt-br/1804-viagem-inaugural-da-primeira-locomotiva-do-mundo/a-302636>> Acesso em: 23 de ago de 2018.

MUNHOZ, Wilson Roberto Holgado. **Histórias das ferrovias do Brasil**. Disponível em: < <https://www.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/cotidiano/historia-das-ferrovias-no-brasil/56080>> Acesso em: 29 de ago de 2018.

NOBREGA, Tiago Rosa. **História da logística**. Disponível em: < <http://www.administradores.com> > Acesso em: 28 de ago de 2018.

PORTAL GENTE. **Transporte aquaviário**. Disponível em: < <https://portogente.com.br/portopedia/76574-transporte-aquaviario>> Acesso em: 26 de agosto de 2018.

PORTO GENTE. **Vagões ferroviários**. Disponível em: < <https://portogente.com.br/artigos/13122-os-vagoes-ferroviarios>> Acesso em: 29 de ago de 2018.

SCHNEIDER, Vinicius. **Características do transporte ferroviário**. Disponível em: < <https://prezi.com/la-szd9dgfs6/caracteristicas-do-transporte-ferroviario/>> Acesso em: 23 de ago de 2018.

SILVA, Wellington Souza **Transporte ferroviário**. Disponível em: < <https://www.infoescola.com/geografia/transporte-ferroviario/>>: Acesso em: 27 de ago de 2018.

TODA MATÉRIA. **Transporte dutoviário**. Disponível em:
<<https://www.todamateria.com.br/transporte-dutoviario/>> Acesso em: 29 de ago de 2018.

TIBÉRIO. **As diferentes bitolas ferroviárias no Brasil**. Disponível em: <
<https://jornalggn.com.br/blog/luisnassif/as-diferentes-bitolas-ferroviarias-no-brasil>>
Acesso em: 30 de ago de 2018.

WIKIPÉDIA. **Ficheiro:Mapa da Estrada de Ferro Central do Brasil**. Disponível em:
<https://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Mapa_da_Estrada_de_Ferro_Central_do_Brasil.tif> Acesso em: 29 de ago de 2018.

_____. **George Stephenson**. Disponível em:
<https://pt.wikipedia.org/wiki/George_Stephenson> Acesso em: 25 de ago de 2018.

_____. **Transporte rodoviário no Brasil**. Disponível em:
<https://pt.wikipedia.org/wiki/Transporte_rodovi%C3%A1rio_no_Brasil> Acesso em:
29 de ago de 2018.

.

Anexo A – Termo de Autorização de Divulgação



TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE DIVULGAÇÃO

Nós, alunos abaixo assinados, regularmente matriculados no curso **Técnico em Logística**, na qualidade de titulares dos direitos morais e patrimoniais de autores do texto apresentado como Trabalho de Conclusão de Curso com o título **“MODAL RODOVIÁRIO VERSUS MODAL FERROVIÁRIO: vantagens e desvantagens de cada setor”** apresentado na ETEC “Profª Anna de Oliveira Ferraz”, autorizamos o Centro Paula Souza a reproduzir integral ou parcialmente o trabalho escrito e/ou disponibilizá-lo em ambientes virtuais.

Araraquara, 28 de novembro de 2018.

Nome	RG	Assinatura
Alex Fernando Joaquim	40.264.127-9	
Eduardo Cauan Leme Alves	50.218.780-3	
Luis Fernando da Silva Bezerra	58.475.274-X	
Luiz Fernando Oliveira Alves	45.294.816-2	
Pamella Caruso da Silva	32.823.357-2	

Anexo B – Declaração de Autenticidade



DECLARAÇÃO DE AUTENTICIDADE

Nós, alunos abaixo assinados, regularmente matriculados no curso **Técnico em Logística** na **ETEC “Profª Anna de Oliveira Ferraz”**, declaramos ser os autores do texto apresentado como Trabalho de Conclusão de Curso com o título **“MODAL RODOVIÁRIO VERSUS MODAL FERROVIÁRIO: vantagens e desvantagens de cada setor”**.

Afirmamos, também, ter seguido as normas da ABNT referente às citações textuais que utilizamos, dessa forma, creditando a autoria a seus verdadeiros autores (Lei n.9.610, 19/02/1998).

Através dessa declaração damos ciência da nossa responsabilidade sobre o texto apresentado e assumimos qualquer encargo por eventuais problemas legais, no tocante aos direitos autorais e originalidade do texto.

Araraquara, 28 de novembro de 2018.

Nome	RG	Assinatura
Alex Fernando Joaquim	40.264.127-9	
Eduardo Cauan Leme Alves	50.218.780-3	
Luis Fernando da Silva Bezerra	58.475.274-X	
Luiz Fernando Oliveira Alves	45.294.816-2	
Pamella Caruso da Silva	32.823.357-2	