

**UNIEVANGÉLICA**

**CURSO DE ENGENHARIA CIVIL**

**CHRISTIAN NUNES NEIVA**

**JOAQUIM EMMANUELL MOURA MENDONÇA**

**ESTUDO DO SETOR DE TRANSPORTE DO BRASIL E SUA  
INFLUÊNCIA NA COMPETITIVIDADE DAS COMMODITIES  
NACIONAIS**

**ANÁPOLIS / GO: 2018**

**CHRISTIAN NUNES NEIVA  
JOAQUIM EMMANUELL MOURA MENDONÇA**

**ESTUDO DO SETOR DE TRANSPORTE DO BRASIL E SUA  
INFLUÊNCIA NA COMPETITIVIDADE DAS COMMODITIES  
NACIONAIS**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO SUBMETIDO AO  
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL DA UNIEVANGÉLICA**

**ORIENTADOR: FILIPE FONSECA GARCIA**

**ANÁPOLIS / GO: 2018**

## FICHA CATALOGRÁFICA

MENDONÇA, JOAQUIM EMMANUELL MOURA/ NEIVA, CHRISTIAN NUNES.

ESTUDO DO SETOR DE TRANSPORTE DO BRASIL E SUA INFLUÊNCIA NA COMPETITIVIDADE DAS COMMODITIES NACIONAIS.

57 P, 297 mm (ENC/UNI, Bacharel, Engenharia Civil, 2018).

TCC - UniEvangélica

Curso de Engenharia Civil.

1. Commodities    2. Produção  
3. Transportes    4. Economia  
I. ENC/UNI        II.

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

MENDONÇA, Joaquim Emmanuell Moura; NEIVA, Christian Nunes. Estudo do setor de transportes do Brasil e sua influência na competitividade das *commodities* nacionais. TCC, Curso de Engenharia Civil, UniEvangélica, Anápolis, GO, **57p.** 2018.

## CESSÃO DE DIREITOS

NOME DO AUTOR: Christian Nunes Neiva

Joaquim Emmanuell Moura Mendonça

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO: Estudo do setor de transporte do Brasil e sua influência na competitividade das *commodities* nacionais.

GRAU: Bacharel em Engenharia Civil

ANO: 2019

É concedida à UniEvangélica a permissão para reproduzir cópias deste TCC e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte deste TCC pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.



Christian Nunes Neiva  
christian.n.neiva@hotmail.com



Joaquim Emmanuell M. Mendonça  
joaquim-19@hotmail.com

CHRISTIAN NUNES NEIVA  
JOAQUIM EMMANUELL MOURA MENDONÇA

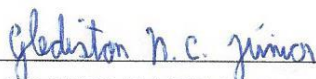
ESTUDO DO SETOR DE TRANSPORTE DO BRASIL E SUA  
INFLUÊNCIA NA COMPETITIVIDADE DAS COMMODITIES  
NACIONAIS

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO SUBMETIDO AO CURSO DE  
ENGENHARIA CIVIL DA UNIEVANGÉLICA COMO PARTE DOS REQUISITOS  
NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE BACHAREL

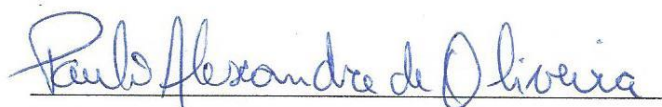
APROVADO POR:



\_\_\_\_\_  
FILIPE FONSECA GARCIA, Professor Especialista (UniEvangélica)  
(ORIENTADOR)



\_\_\_\_\_  
GLÉDISTON NEPOMUCENO COSTA JÚNIOR, Professor Mestre (UniEvangélica)  
(EXAMINADOR INTERNO)



\_\_\_\_\_  
PAULO ALEXANDRE DE OLIVEIRA, Professor Mestre (UniEvangélica)  
(EXAMINADOR INTERNO)

DATA: ANÁPOLIS/GO, 28 de MAIO de 2019.

## **AGRADECIMENTOS**

Meus agradecimentos vão à Deus que me proporcionou muita sabedoria e persistência nos momentos críticos desta jornada.

Aos amigos que conquistei durante esta etapa da vida e que certamente seguirão próximos nas várias outras etapas que virão.

Aos professores que compartilharam um pouco de seus conhecimentos adquiridos, com toda a certeza, através de muito suor e dedicação.

Mas registro a gratidão mais profunda à minha família! Em especial a minha querida avó Maria Conceição Nunes de Freitas que, pela vontade de Deus, por pouco não verá a tão esperada “formatura de seu primeiro neto”, mas que dele sempre terá a mais profunda e sincera gratidão!!

.....  
Christian Nunes Neiva

## **AGRADECIMENTOS**

Em primeiro lugar devo agradecer a Deus por tudo que me proporcionou, pela minha vida, saúde, por ter abençoado minhas escolhas e pela família que tenho, sem ele nada disso seria possível.

Agradeço à minha mãe que sempre foi o meu exemplo de caráter, perseverança, trabalho, dedicação e honestidade, por me apoiar em todos os momentos, por sempre ter batalhado para que nada me faltasse e nunca me deixar voltar atrás no caminho dos estudos.

Agradeço à minha avó e meus tios que sempre estiveram presentes em minha jornada, me apoiando e aconselhando.

Agradeço também aos meus professores que durante o curso me deram apoio nas pesquisas que fiz. Aos meus amigos, que durante a vida acadêmica me motivaram e foram muito importantes para a construção de um sentimento eterno de amizade e companheirismo.

Joaquim Emmanuell Moura Mendonça

## RESUMO

Neste trabalho foram feitos estudos sobre o transporte de cargas brasileiro, em que caracterizamos cada um dos modais de transporte operados no país e analisamos as condições apresentadas pelos três modais mais relevantes na matriz de transporte nacional, que são os modais rodoviário, ferroviário e aquaviário. Além disso, foram feitas análises sobre a importância do comércio de *commodities* para a economia e a influência que as más condições do transporte e a má distribuição dentre os modais provocam na competitividade e no lucro dos produtores agrícolas. Chegamos ao número de US\$ 2.10 bilhões de dólares que os produtores brasileiros deixam de ganhar anualmente, somente em relação ao comércio de soja, se comparados aos produtores estrangeiros. Verificou-se também que dentre as variáveis brasileiras como as distâncias entre os produtores e os portos, condições climáticas e as condições do relevo do país, o modal que conseguiria atender com maior eficiência tal demanda de transporte seria o modal ferroviário.

**PALAVRAS CHAVE:** Transporte, Modal, *Commodities*.

## **ABSTRACT**

In this work, studies were carried out on Brazilian cargo transportation, in which we characterized each of the modalities of transportation operated in the country and analyzed the conditions presented by the three most relevant modalities in the national transport matrix, which are road, rail and waterway modes. In addition, analyzes were made of the importance of the *commodity* trade for the economy and the influence that poor transportation conditions and the poor distribution among the modalities provoke in the competitiveness and profit of the agricultural producers. We have reached the number of US \$ 2.10 billion that Brazilian producers fail to earn annually, only in relation to the soybean trade, when compared to foreign producers. It was also verified that among the Brazilian variables such as the distances between the producers and the ports, climatic conditions and the relief conditions of the country, the modal that would be able to meet with more efficiency such transport demand would be the rail modal.



## LISTA DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| Figura 1 - Aquaviário .....  | 27 |
| Figura 2 - Aeroviário .....  | 27 |
| Figura 3 - Dutoviário .....  | 27 |
| Figura 4 - Rodoviário .....  | 27 |
| Figura 5 - Ferroviário .....   | 27 |
| Figura 6 – MT 326.....   | 34 |
| Figura 7 – BR 163.....   | 34 |
| Figura 8 – Atlas do transporte brasileiro – Modal rodoviário .....                   | 37 |
| Figura 9 – Atlas do Transporte Brasileiro – Modal Ferroviário .....                  | 40 |
| Figura 10 – Porto Tefé, AM .....   | 41 |
| Figura 11 – Porto de Santos, SP. ....  | 41 |
| Figura 12 – Atlas do Transporte Aquaviário .....                                     | 43 |
| Figura 13 – Capacidade de carga utilizando um galão de combustível .....             | 47 |
| Figura 14 – Distribuição de investimentos em cada área do setor de transportes ..... | 48 |



## LISTA DE GRÁFICOS

|   |    |
|---|----|
| Gráfico 1 – PIB Brasileiro 2017 .....   | 22 |
| Gráfico 2 - Densidade da Infraestrutura rodoviária, países selecionados (em km/1000km <sup>2</sup> ) .. | 35 |
| Gráfico 3 - Avaliação CNT: Qualidade das rodovias brasileiras. ....                                     | 35 |
| Gráfico 4 – Índices de acidentes na malha ferroviária em Ocorrencias/MTrens.Km .....                    | 38 |

## LISTA DE TABELAS

|   |    |
|---|----|
| Tabela 1 - Os 10 Maiores Importadores dos Produtos Brasileiros .....                                    | 23 |
| Tabela 2 - Lista dos Produtos Exportados Pelo Brasil .....  | 24 |
| Tabela 3 - Movimentação anual de cargas de 2015.....  | 33 |
| Tabela 4 - Malha Rodoviária brasileira de 2015 – Extensão em Km.....                                    | 36 |
| Tabela 5 - Malha Rodoviária brasileira de 2018 – Extensão em Km.....                                    | 36 |
| Tabela 6 - Classificação das bitolas ferroviárias no Brasil.....  | 39 |
| Tabela 7 – Investimento Mínimo Necessário Para Adequação da Infraestrutura Rodoviária Brasileira.....   | 49 |
| Tabela 8 - Investimento Mínimo Necessário Para Adequação da Infraestrutura Ferroviária Brasileira.....  | 50 |
| Tabela 9 - Investimento Mínimo Necessário Para Adequação da Infraestrutura Portuária Brasileira.....    | 51 |
| Tabela 10 - Investimento Mínimo Necessário Para Adequação da Infraestrutura Hidroviária Brasileira..... | 51 |

**LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

|        |  |
|--------|--|
| CNT    | Confederação Nacional do Transporte                                    |
| USDA   | Departamento de Agricultura dos Estados Unidos                         |
| CONAMA | Conselho Nacional do Meio Ambiente                                     |
| PIB    | Produto Interno Bruto  |
| PAS    | Pesquisa Anual de Serviços   |
| IBGE   | Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística                        |
| CONAB  | Companhia Nacional de Abastecimento                                    |
| FEM    | Fórum Econômico Mundial  |
| ANTT   | Associação Nacional de Transportes Terrestres                          |
| DNER   | Departamento Nacional de Estradas e Rodagem                            |
| PND    | Plano Nacional de Desestatização                                       |
| RFFSA  | Rede Ferroviária Federal S.A   |
| MDIC   | Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio Exterior e serviços |
| WTO    | Organização Mundial do Comércio  |
| TKU    | Tonelada por Quilômetro Útil   |
| PPP    | Parcerias Público-Privada  |
| TU     | Tonelada Útil  |

## SUMÁRIO

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 1     | INTRODUÇÃO .....   | 14 |
| 1.1   | JUSTIFICATIVA.....   | 15 |
| 1.2   | OBJETIVOS .....  | 15 |
| 1.2.1 | Objetivo geral.....  | 16 |
| 1.2.2 | Objetivos específicos.....   | 16 |
| 1.3   | METODOLOGIA .....  | 16 |
| 1.4   | ESTRUTURA DO TRABALHO.....   | 16 |
| 2     | ECONOMIA BRASILEIRA E OS SETORES DE PRODUÇÃO .....                       | 18 |
| 2.1   | SETORES PRODUTIVOS .....   | 20 |
| 2.2   | a relação entre o mercado e a produção agrícola no país.....             | 20 |
| 2.2.1 | Influência das commodities na economia brasileira.....                   | 22 |
| 3     | Transporte e logística.....  | 26 |
| 3.1   | MODAIS DE TRANSPORTE.....  | 27 |
| 3.1.1 | Modal rodoviário.....  | 27 |
| 3.1.2 | Modal Ferroviário.....   | 28 |
| 3.1.3 | Modal Aeroviário .....   | 29 |
| 3.1.4 | Modal aquaviário.....  | 30 |
| 3.1.5 | Modal dutoviário .....   | 31 |
| 3.2   | INFRAESTRUTURA DO TRANSPORTE BRASILEIRO .....                            | 32 |
| 3.2.1 | Infraestrutura do modal rodoviário.....                                  | 33 |
| 3.2.2 | Infraestrutura do modal ferroviário .....                                | 37 |
| 3.2.3 | Infraestrutura do transporte aquaviário .....                            | 41 |
| 4     | UMA DISCUSSÃO SOBRE VIABILIDADES .....                                   | 44 |
| 4.1   | DISTRIBUIÇÃO DO TRANSPORTE DE SOJA ENTRE OS MODAIS .....                 | 44 |
| 4.2   | PARTICULARIDADES DOS MODAIS RODOVIÁRIO, FERROVIÁRIO E<br>AQUAVIÁRIO..... | 45 |
| 4.3   | EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DOS MODAIS.....                                    | 46 |
| 4.4   | INVESTIMENTOS PARA CONSTRUÇÃO E AMPLIAÇÃO DA MALHA viária ....           | 47 |
| 4.4.1 | Investimentos no segmento rodoviário.....                                | 48 |
| 4.4.2 | Investimentos no segmento ferroviário .....                              | 49 |
| 4.4.3 | Investimentos no segmento aquaviário .....                               | 50 |

|     |  |    |
|-----|--|----|
| 4.5 | IMPRESSÕES COMPARATIVAS ENTRE OS MODAIS DE TRANSPORTE..... | 51 |
| 5   | CONSIDERAÇÕES FINAIS .....                                 | 54 |
| 6   | SUJESTÃO PARA ESTUDOS FUTUROS.....                         | 56 |
|     | REFERENCIAS .....  | 57 |

## 1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento de um país com as características do Brasil depende de um sistema de transporte e logística amplo e bem planejado, que proporcione mobilidade e acessibilidade para pessoas e mercadorias. No que tange o transporte de cargas e bens de consumo, é preciso reduzir ao máximo os custos de deslocamento desde a produção dos insumos até a disponibilização da mercadoria ao consumidor final.

Para Colavite & Konishi (2015) a competitividade de um país depende da sua infraestrutura viária, de modo que possa atender as necessidades e demandas no escoamento da produção. É imperativo que se compreenda as particularidades e características de cada um dos modais de transporte, para que se tenha eficácia no deslocamento de cargas, e assim garantir que a mercadoria seja entregue em segurança e com custos mais competitivos.

O Brasil possui grandes problemas logísticos associados a uma limitada e carente infraestrutura, à falta de incentivo na inter ou multimodalidade e à concentração geográfica da já diminuta infraestrutura viária disponível, provocando a saturação da capacidade de escoamento em determinadas regiões. Desta forma, os custos gerados pela ineficiência da logística nacional suprimem uma possível potencialização de ganhos no setor produtivo do país (CNT, 2015a).

Este setor produtivo, voltado em sua maioria para exploração mineral, plantio de grãos (principalmente soja, milho e café), produção açucareira e de proteína animal, possui a denominação de *commodity*, que é um termo definido por Bredow, Lélis & Cunha (2016) como “bens oriundos da natureza que não tenham passado por processos de beneficiamento”. Assim sendo, os valores agregados das *commodities* são baixos e suas rentabilidades advêm das grandes quantidades, o que exige meios eficientes para escoamento.

No contexto do transporte brasileiro existem cinco modais responsáveis pelo transporte de carga, e estes são: rodoviário, ferroviário, aquaviário, aéreo e dutoviário. Diferenciam-se por características operacionais específicas e pelos custos, devendo ser utilizados da maneira mais adequada para cada tipo de carga, de forma segura e econômica. Há um desequilíbrio no uso dos modais na matriz de transporte brasileira, que prejudica o escoamento da produção e traz prejuízos que se refletem no preço das mercadorias (Colavite & Konishi, 2015).

A pesquisa da Confederação Nacional do Transporte (CNT) apontou que o modal rodoviário tem a maior participação na matriz de transporte de cargas, correspondendo a 61%



de toda a carga transportada. Além de ser o principal meio de deslocamento de passageiros independentemente da distância, é o segmento que mais gera empregos. Sua participação majoritária na produção de riquezas do setor de transporte e logística faz com que o comportamento do setor seja diretamente proporcional ao seu desempenho (CNT, 2015c).

A malha rodoviária brasileira tem uma extensão de 1.735.411 km, cujos 1.521.820 km (87,7%) não possuem pavimento, e apenas 213.591 km (12,3%) são pavimentados. Se comparado a outros países como Estados Unidos e China, que possuem respectivamente 438,1 km por mil km<sup>2</sup> e 359,9 km por mil km<sup>2</sup>, o Brasil fica bem atrás, com apenas 24,8 km por mil km<sup>2</sup> de rodovias com pavimento (CNT, 2017d).

O problema não se restringe à quantidade, pois de acordo com a publicação de 2017 da CNT que avaliou 105.814 km de rodovias federais e estaduais pavimentadas, 61,8% destas apresentaram alguma deficiência em sua estrutura. Além de provocar milhares de acidentes a má qualidade da infraestrutura rodoviária do país proporciona impactos negativos na economia, aumentando os gastos com transporte que encarecem ainda mais as mercadorias (CNT, 2017d).

Somos totalmente dependentes do transporte rodoviário, fato que foi comprovado com a greve dos caminhoneiros em 2018, que em dez dias de paralização ocorreu o caos no abastecimento do país, e caso se estendesse por mais tempo teríamos uma paralização geral das atividades econômicas devido à falta de reposição dos estoques.

Dado à relevância do tema, o estudo propõe um comparativo de viabilidade dos modais de transporte rodoviário, ferroviário e aquaviário, explorar as principais características dos modais e da infraestrutura viária nacional, com o objetivo de analisar a importância do sistema de transporte para a economia brasileira, bem como compreender a estrutura dos setores de transporte e portuário.

## 1.1 JUSTIFICATIVA

O Brasil está entre os maiores produtores de *commodities* do mercado mundial, entretanto, existem alguns gargalos no que diz respeito ao escoamento de produção e dos processos logísticos, que prejudicam o preço e a competitividade desses produtos no mercado internacional. Este fato demonstra a real necessidade de verificar a importância das *commodities* para a economia nacional, bem como analisar as vantagens existentes em possuir uma matriz de transporte mais diversificada e bem distribuída entre modais.

## 1.2 OBJETIVOS

### 1.2.1 Objetivo geral

Apresentar a situação da infraestrutura de transporte brasileira e sua relação com a economia do país, tendo como foco os modais rodoviário, ferroviário e aquaviário.

### 1.2.2 Objetivos específicos

Apresentar os setores produtivos da economia brasileira bem como expor os dados do mercado internacional e sua participação no Produto Interno Bruto (PIB). Abordar a situação atual dos modais de transporte no Brasil e os gargalos que dificultam o crescimento do setor, a necessidade de investimentos em infraestrutura no transporte nacional, assim como as vantagens que podem ser obtidas com uma melhor distribuição do transporte entre os modais rodoviário, ferroviário e aquaviário.

## 1.3 METODOLOGIA

Este trabalho é classificado como uma pesquisa descritiva, pois traz um estudo relativo à realidade do setor de transporte brasileiro, bem como ao modelo econômico atual do país. Através de revisão de literatura realizada em livros, sites especializados, trabalhos acadêmicos, revistas e órgãos governamentais foram obtidos dados referentes à infraestrutura de transporte nacional e sua importância para a manutenção da economia. Com esses dados, pretende-se qualificar as vantagens existentes na implementação de um sistema de transporte que tende para a multimodalidade em consonância com o cenário de exportação de *commodities*.

## 1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

No capítulo 1, é feita a introdução do trabalho, onde destacamos nossos objetivos, justificativas e metodologia.

No capítulo 2, temos uma abordagem sobre a economia brasileira, mostrando setores produtivos, as relações do mercado externo com o setor produtivo agrícola e as influências que as *commodities* possuem nos resultados econômicos.

No capítulo 3, destacamos o setor de transporte no Brasil, fazendo uma abordagem sobre a importância da logística para a eficiência no transporte das *commodities*, além de classificarmos as características de cada um dos modais operados no país e listarmos as condições viárias dos três principais modais, que são rodoviário, ferroviário e aquaviário.

No capítulo 4, verificamos dados sobre como ocorre o transporte da principal *commodity* agrícola do país (soja), analisamos algumas particularidades dos três principais modais, verificamos a eficiência energética de cada um deles, além de apresentarmos dados sobre as necessidades de investimento para que o setor se torne mais eficiente. Após as exposições, constatamos, em função das características listadas, que o modal mais apropriado para desenvolver transporte brasileiro de *commodities* é o ferroviário.

No capítulo 5, expomos as considerações finais atingidas após o compilado de dados dos capítulos anteriores.

## 2 ECONOMIA BRASILEIRA E OS SETORES DE PRODUÇÃO

Uma das características do homem é a capacidade de se adaptar e promover mudanças no ambiente em que vive de forma a obter melhoria em seu modo de vida. A priori, os recursos naturais eram explorados apenas para subsistência, posteriormente, num período mais recente das civilizações, como fonte de riquezas e crescimento econômico. A profusão de recursos naturais de alguns países é um importante atributo para o crescimento de sua economia. A exploração das chamadas “*commodities*” trouxe prosperidade para nações e conseqüentemente mais postos de emprego para as populações (Belluzzo, Frischtak & Laplane, 2014).

Para Bredow, Lélis & Cunha (2016) o termo “*Commodity*” é utilizado como referência aos bens oriundos da natureza, ou seja, sem que tenham passado por qualquer processo de beneficiamento, a exemplo do petróleo, produtos agropecuários, minérios, entre outros.

A produção e comercialização das *commodities* geram riquezas para a economia, resultando na entrada de moedas estrangeiras no país, o que, segundo Gremaud, Vasconcellos & Toneto Jr (2004), valoriza a moeda nacional no mercado de câmbio e proporciona maior equilíbrio nas balanças comerciais.

Essa questão cambial está invólucra na complexa malha de influência das relações comerciais entre nações, que são fundamentais para a ocorrência de troca de bens e serviços (importações e exportações). Portanto, segundo Sousa (2008), é imprescindível o desenvolvimento e expansão das condições de troca, para que, por conseqüência do desenvolvimento econômico, ocorra melhoria na qualidade de vida das populações.

O desenvolvimento das condições de troca ocorre quando há facilidades para que um produto saia de sua nação produtora e chegue à nação consumidora. Isso pode ocorrer através de vertentes físicas com a existência de um sistema de transporte eficiente que as conecte ou até mesmo pela competitividade de mercado, em que as empresas mais adaptadas proporcionam preços mais favoráveis (Sousa, 2008).

Para Lopez (2007), as empresas mais adaptadas são aquelas que estão atentas às novas tendências e estratégias comerciais para se manterem competitivas, ampliarem seus lucros e assim obterem sucesso no mercado oferecendo maiores vantagens em relação a seus concorrentes.

Em um ambiente tão competitivo como o mercado internacional, os custos operacionais podem representar economia decisiva na competitividade dos produtos. Em situação hipotética de uma matriz de transporte equilibrada, estima-se uma economia de US\$

2,5 bilhões/ano nos custos logísticos brasileiros num contexto em que os fretes dos modais aquaviário e ferroviário representariam 37% e 62%, respectivamente, dos preços praticados no modal rodoviário (Lopez, 2007).

A pesquisa CNT (2006) diz que agronegócio é um setor estratégico na economia do país, responsável por gerar riquezas e aumentar a participação brasileira no mercado externo. Entretanto, o escoamento da produção desse setor esbarra nos gargalos existentes na infraestrutura do transporte nacional.

A pesquisa ainda aponta que a produção de grãos está em ritmo mais acelerado que a expansão da infraestrutura brasileira, provocando diversos problemas internacionais e baixa competitividade em relação aos concorrentes no mercado externo devido à quantidade de obstáculos que tornam os custos das mercadorias mais elevados.

Mesmo neste cenário de crescimento da produção agrícola, é importante frisar que ainda sofremos os efeitos de uma crise que começou a ter força em 2014 e que teve o seu ápice econômico em 2017, contabilizando ainda hoje cerca de 13,4 milhões de desempregados segundo IBGE (2019).

Durante esse período, passamos por uma série de acontecimentos marcantes, em que houveram greves e manifestações constantes, crises no mercado de construção civil por envolvimento de grandes construtoras como a Odebrecht, OAS, Andrade Gutierrez, Queiroz Galvão e Camargo Correa em crimes apurados pela operação Lava Jato, perda de mercado de carne bovina devido aos escândalos envolvendo a multinacional JBS Friboi, e consecutivos escândalos de corrupção que assolavam o governo.

Segundo dados do Cadastro Central de Empresas de IBGE (2016), 341,6 mil empresas fecharam no Brasil entre 2013 e 2016. Em 2013 haviam 5.392.234 empresas cadastradas e em 2016 o número caiu para 5.050.615, onde o mercado perdeu 3,7 milhões de postos de emprego. Os segmentos mais afetados foram o comércio com 262,3 mil empresas fechadas (76,8%), e a indústria com 37,6 mil (11%).

Uma retomada de crescimento econômico no país está sendo desenhada no atual governo, com privatizações e concessões das malhas viárias e de empresas estatais. A expectativa é que mais ativos sejam passados para o investimento privado, impulsionando o crescimento da construção civil no país, gerando mais postos de emprego e desenvolvimento para o transporte brasileiro.

## 2.1 SETORES PRODUTIVOS

A economia é dividida basicamente em três setores de produção: primário, secundário e terciário. É de extrema importância que estes sejam bem definidos para que se tenha entendimento das classificações das atividades econômicas de forma a esclarecer as dúvidas inerentes aos temas abordados a seguir.

O setor primário de produção engloba todas as atividades de exploração direta dos recursos naturais (mineral, vegetal e animal), sem que sejam submetidos a processos de industrialização, nesse sentido, o setor abrange a extração de minérios e de madeira, caça, pesca, agricultura (lavoura) e pecuária. Vale ressaltar que o agronegócio compreende as atividades de produção, industrialização e comércio de produtos agrícolas, portanto não se encaixa somente no setor primário (Almeida, Silva & Ângelo, 2014).

O setor secundário compreende os processos industriais de beneficiaria da matéria prima advinda do setor primário, onde estão contidas as indústrias da construção, beneficiamento mineral, frigoríficos, a indústria de serviços públicos como geração e distribuição de água e energia elétrica.

O setor terciário se resume a atividades voltadas para vendas e prestação de serviços em geral, ou seja, pelos processos caracterizados pela não produção de bens materiais, como bancos e instituições financeiras, serviços de transporte e comunicação (Almeida, Silva & Angelo 2014).

## 2.2 A RELAÇÃO ENTRE O MERCADO E A PRODUÇÃO AGRÍCOLA NO PAÍS

O Brasil é um país com dimensão continental, possui a segunda maior reserva ambiental do planeta com 516 milhões de Hectares, é a 9º maior economia do mundo e o 3º maior exportador de grãos em geral, o 1º em carne bovina, café, soja e cana de açúcar (Conab, 2019). Além de sua localização geográfica privilegiada, solos férteis e clima tropical, o Brasil é o único país no mundo a colher duas safras por ano e se configura com um dos produtores mais preparados e competitivos devido aos investimentos em tecnologias de cultivo e manejo de solo.

Segundo EMBRAPA (2017) as lavouras ocupam apenas 7,6% do território brasileiro, o equivalente a 63.994.479 hectares. Os dados que foram apontados pelo Ministério do Meio Ambiente e confirmados pelo estudo do Ministério de Serviços Geológicos (USGS) dos Estados

Unidos que utilizou monitoramento via satélite com imagens de alta definição para o mapeamento das áreas cultivadas no planeta.

O trabalho de duas décadas fortaleceu os dados da EMBRAPA (2017), demonstrando que o agricultor brasileiro não corresponde às críticas nacionais e internacionais ao serem adjetivados como “devastadores”. Na verdade, verifica-se o contrário, sendo que a área de vegetação nativa ocupa 66% do território nacional, enquanto a maioria dos países cultivam entre 20% e 30% de seu território, no caso dos EUA 18,3%, na Índia 60,5% e na União Europeia entorno de 45% a 65%.

Guzzo (2018) em seu artigo denominado “Farms Here, Forest There” contrapõe críticos e opositores do desenvolvimento do agronegócio brasileiro ao afirmar que a área de matas preservadas no país supera em duas vezes a média global, maior que as reservas do Canadá e EUA juntas. O artigo foi uma resposta à narrativa de que o Brasil está destruindo suas florestas e demonstra que o país produz de forma sustentável graças às máquinas modernas e tecnologias de tratamento do solo. Com isso, Guzzo conclui que o agronegócio não é atividade exclusiva para países desenvolvidos.

A produção agrícola que apresentou grandes altas nos últimos anos não teve tamanhos aumentos nas áreas cultivadas. O emprego de tecnologia de manejo de solo e cultivo direto possibilitou a redução de custos de produção, além de aumentar expressivamente a produtividade, que saltou de 2.552 Kg/ha na safra 2005/2006 para 3.333 Kg/ha na safra 2017/18, ampliando a produção e tornando o negócio mais rentável (EMBRAPA, 2018).

A produção de grãos estimada por CONAB (2019) para este ano aponta para 233,3 milhões de toneladas, o que representa um aumento de 5,6 milhões de toneladas, ou seja, 2,5% superior à safra passada. Porém, no caso da soja as perspectivas são de retração, tendo uma produção de 113,5 milhões de toneladas, ante a produção do ano anterior de 116,96 milhões de toneladas.

Em meio a tanta produtividade, a China anunciou que irá comprar 10 milhões de toneladas de soja a mais do que compraria dos Estados Unidos este ano (USDA, 2019), e isso assustou os produtores brasileiros, entretanto, o consumo da *commodity* por parte da potência oriental aumentou tanto que tal anúncio não impactará nas vendas brasileiras.

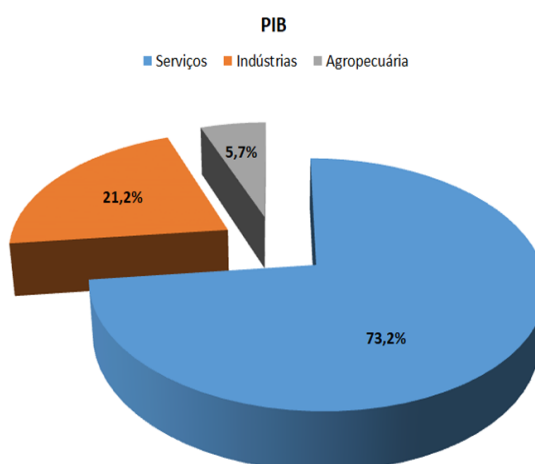
A tendência do mercado internacional é aumentar a demanda de mercadorias, devido às projeções de desenvolvimento econômico e aumento populacional. O Brasil produz grande parte desses produtos e tem potencial para estar entre os 10 maiores exportadores do mundo nos próximos anos, sendo considerado por muitos o celeiro da humanidade USDA (2015).

### 2.2.1 Influência das commodities na economia brasileira

Segundo o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA, 2015) a ampliação de investimentos em pesquisa e inovação no agronegócio proporcionaram ganhos relevantes na agricultura brasileira. A produção de grãos no país obteve um crescimento excepcional de 101,6% entre os anos 2000 e 2014, enquanto a área utilizada para plantação teve uma expansão mais modesta de 52%. Isso colocou o Brasil em destaque no mercado internacional de grãos, de forma que o país ocupou o primeiro lugar no ano de 2015 dentre os principais produtores de oleaginosas, sendo responsável por 1/3 da produção mundial de soja.

No terceiro trimestre de 2017, o Produto Interno Bruto (PIB) foi calculado em R\$1,641 trilhão, com crescimento de 1,4% em relação ao segundo trimestre. Deste valor a agricultura teve a representatividade de R\$ 70,29 bilhões, a indústria de R\$ 314,56 bilhões e serviços de R\$ 1,030 trilhão. O PIB do agronegócio não se restringe às atividades primárias, compreende também as atividades de transformação e distribuição que em acumulado representam de 23% a 24% do PIB (IBGE, 2017). Os dados das contribuições de cada setor estão representados no Gráfico 1.

Gráfico 1 – PIB Brasileiro 2017



Fonte: IBGE, 2017. Alterado

No ano de 2017 o PIB brasileiro totalizou R\$ 6,6 trilhões, apresentando o primeiro resultado positivo (1,0%) após as quedas dos anos de 2015 e 2016, ambas de 3,5%. As altas foram em função dos setores da agricultura (13,0%) e serviços (0,3%), tendo a indústria se mantido estável no período. Naquele ano o Fundo Monetário Internacional (FMI) indicava que



o Brasil voltaria a ocupar a 8º posição no ranking econômico mundial, ultrapassando a Itália, com o PIB de US \$ 2.0 trilhões, entretanto a marca não foi atingida (IBGE, 2017).

De acordo com a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2018) a USDA divulgou em maio de 2018 um relatório sobre a produção mundial de soja estimando que no Brasil seriam produzidas 334,81 milhões de toneladas, tendo uma redução de 4,55% em relação à safra anterior. Porém a perspectiva é que o Brasil continue sendo o segundo maior produtor mundial, em um cenário em que EUA (35,7%), Brasil (34,35%) e Argentina (11,95%) representam 82% da produção global.

O relatório anual do Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio Exterior e serviços (MDIC) mostrou que no ano de 2017, dentre os países que fazem comércio com o Brasil, os 10 principais parceiros comerciais representam aproximadamente 60,0% do valor total das exportações. A China e os Estados Unidos são os maiores importadores, sendo que juntos somam 34,1% das exportações brasileiras. A Tabela 1 representa os 10 maiores importadores dos produtos brasileiros e suas respectivas participações percentuais, e a Tabela 2 representa os principais produtos exportados por fator agregado em relação ao ano de 2017 (Brasil, 2018).

**Tabela 1 - Os 10 Maiores Importadores dos Produtos Brasileiros**

| <b>Países</b>  | <b>Valor FOB (US\$ Bilhões)</b> | <b>Participação</b> |
|----------------|---------------------------------|---------------------|
| China          | 47,49                           | 21,8%               |
| Estados Unidos | 26,87                           | 12,3%               |
| Argentina      | 17,62                           | 8,09%               |
| Países Baixos  | 9,25                            | 4,25%               |
| Japão          | 5,26                            | 2,42%               |
| Chile          | 5,03                            | 2,31%               |
| Alemanha       | 4,91                            | 2,26%               |
| Índia          | 4,66                            | 2,14%               |
| México         | 4,51                            | 2,07%               |
| Espanha        | 3,81                            | 1,75%               |
| <b>Total</b>   | <b>129,41</b>                   | <b>59,4%</b>        |

Fonte: IBGE, 2017. Modificado

**Tabela 2 - Lista dos Produtos Exportados Pelo Brasil**  
**Visão Geral dos Produtos Exportados (PPE) e Fator Agregado (Anual)**

|                                   | Produtos  | Participação | Preço FOB<br>(US\$ Bilhões) | Total Por Produto<br>Agregado (US\$<br>Bilhões) |
|-----------------------------------|---|--------------|-----------------------------|---|
| <b>Produtos Básicos</b>           | Soja Mesmo Triturada                                    | 12%          | 25,72                       |   |
|                                   | Minérios de Ferro e Seus concentrados                   | 8,80%        | 19,2                        |   |
|                                   | Óleos Brutos de Petróleo                                | 7,60%        | 16,62                       |   |
|                                   | Carne de Frango   | 3%           | 6,43                        |   |
|                                   | Carne Bovina  | 2,30%        | 5,07                        | <b>101,06</b>                                   |
|                                   | Farelo e Resíduos de Soja                               | 2,30%        | 4,97                        |   |
|                                   | Milho em Grãos  | 2,10%        | 4,57                        |   |
|                                   | Café Cru em Grãos                                       | 2,10%        | 4,6                         |   |
|                                   | Demais Produtos   | 6,21%        | 13,88                       |   |
| <b>Produtos Manufaturados</b>     | Automóveis de Passageiros                               | 3,10%        | 6,67                        |   |
|                                   | Demais Produtos Manufaturados                           | 2,00%        | 4,39                        |   |
|                                   | Aviões  | 1,60%        | 3,52                        |   |
|                                   | Óxidos e Hidróxidos de Alumínio                         | 1,30%        | 2,77                        | <b>80,25</b>                                    |
|                                   | Açúcar refinado   | 1,10%        | 2,36                        |   |
|                                   | Máquinas e Aparelhos P/Terraplanagem, Perfuração e Etc. | 1,00%        | 2,26                        |   |
|                                   | Demais Produtos   | 26,76%       | 58,28                       |   |
| <b>Produtos Semimanufaturados</b> | Açúcar de Cana Bruto                                    | 4,20%        | 9,04                        |   |
|                                   | Celulose  | 2,90%        | 6,35                        |   |
|                                   | Produtos Manufaturados de Ferro ou Aço                  | 1,90%        | 4,17                        | <b>31,43</b>                                    |
|                                   | Ferro-Ligas   | 1,10%        | 2,46                        |   |
|                                   | Demais Produtos   | 4%           | 9,41                        |   |
| <b>Operações Especiais</b>        | Consumo de Bordo - Óleos e Combustíveis                 | 1,10%        | 2,32                        |   |
|                                   | Reexportação  | 1,10%        | 0,139                       | <b>4,99</b>                                     |
|                                   | Demais Produtos   | 1,16%        | 2,531                       |   |
| <b>Total</b>                      |   |              |                             | <b>US\$ 217,74</b>                              |
|                                   |   |              | <b>Bilhões</b>              |   |

Fonte: IBGE, 2017. Modificado.

De acordo com os dados da Tabela 2, em 2017 as exportações somaram US\$ 217,74 bilhões e as importações US\$ 150,750 bilhões, o que representa um superávit de US\$ 66,990 bilhões. Os principais produtos exportados são: produtos básicos que representam 44,34%, produtos manufaturados 36,85%, produtos semimanufaturados 14,1% e operações especiais 3,36%.

### 3 TRANSPORTE E LOGÍSTICA

Segundo Rodrigues (2000) o termo “logística” abrange uma série de atividades que tem por objetivo agregar valor que beneficia o produto, a partir da compra até a distribuição. Para obter resultados positivos deve ser trabalhada de maneira adequada, com segurança e custos econômicos além de rapidez para satisfazer a necessidade do cliente.

Para Larrañaga (2008), a logística é crucial para a economia e para o desenvolvimento produtivo das empresas. O estudo logístico de transporte de cada mercadoria, se aplicado corretamente, contribui com a redução dos custos e tem impacto direto no preço final dos produtos, promovendo maior poder de compra ao consumidor.

No mundo globalizado, a logística e o transporte passaram a ter influência como fatores essenciais na inserção mais plena no comércio, para a redução de custos e agregando valor às cadeias produtivas nacionais. A existência de um sistema de transporte e logística eficiente em empresas nacionais e estrangeiras proporciona uma condição essencial para as negociações entre os países e blocos econômicos com maior reciprocidade (BARAT, 2007).

A logística atual busca interligar os elementos de todo o processo logístico, através da integração dos setores das empresas, melhoria nos prazos e da criação de parcerias entre fornecedores e clientes com o intuito de satisfazer a necessidade e a preferência do consumidor final. Desta forma se concretiza o objetivo da logística, que engloba fatores como entrega do produto no prazo, segurança, quantidade, condição e o custo devido. O processo logístico também engloba a responsabilidade de escolha dos modais de transporte para cada tipo de carga (Novaes, 2003).

Além dos modais de transporte, outro fator físico que está inserido no processo logístico são os portos, pois estes são responsáveis pela maior parte da entrada e saída de mercadorias no país. De acordo com a CNT (2006) os portos organizados são bens públicos constituídos e aparelhados para suprir as necessidades provenientes da navegação, movimentação e armazenagem de mercadorias, podendo ser concedidos ou explorados pela união, de forma que o tráfego e as operações portuárias sejam controlados pela jurisdição de uma autoridade portuária.

Os portos são organizações complexas responsáveis pelo gerenciamento de uma vasta diversidade de entrada e saída de mercadorias, servindo como distribuição física entre lugares distintos, permitindo a integração marítimo-terrestre às operações de importação e exportação.

### 3.1 MODAIS DE TRANSPORTE

O escoamento de bens de produção até as cadeias de consumo é um processo totalmente dependente do fator intermediador chamado transporte. Este fator possui subdivisões relacionadas com o meio em que ocorre o deslocamento (estradas, trilhos, rios, dutos ou ar) as quais são denominadas modais de transporte, e segundo Afonso & Silva (2017), o pleno conhecimento sobre as características desses modais proporciona, com absoluta certeza, condição de destaque a seus detentores possibilitando mais assertividade nas estratégias logísticas. Verifica-se exemplos dos modais nas imagens a seguir:

**Figura 1 – Aquaviário.**



Google imagens. Ilustrativo

**Figura 2 – Aeroaviário.**



Google imagens. Ilustrativa

**Figura 3 – Dutoviário.**



Google imagens. Ilustrativa.

**Figura 4 – Rodoviário.**



Google imagens. Ilustrativa.

**Figura 5 – Ferroviário.**



Google imagens. Ilustrativa.

#### 3.1.1 Modal rodoviário

O modal rodoviário, que se desloca por meio das estradas, apresenta como principal característica a flexibilidade para acessar os pontos de embarque e desembarque oferecendo um serviço porta a porta aos usuários. Seu emprego é apropriado para o transporte de cargas acabadas ou semiacabadas com maior valor agregado e em percursos de curta e média distância, como consta em CNT (2017d).

Segundo Barat (2007), o modal rodoviário é o mais flexível em relação aos demais pois tem a característica de transportar produtos dos mais variados valores e tamanhos por curtas e médias distâncias.

Como o transporte rodoviário possui uma capacidade baixa no quesito volume de carga, este se torna refém dos custos variáveis para longos deslocamentos, principalmente no transporte de *commodities*, pois a quilometragem rodada passa a ser fator determinante no custeio desses produtos.

O alto custo relativo do frete sobre o baixo valor das *commodities* prejudica a competitividade das mesmas no mercado internacional além de reduzir a margem de lucro da classe produtora (LIMA, 2009).

No Brasil, este é o modal de transporte mais utilizado, e com base nas perspectivas devido à grande extensão da malha rodoviária continuará sendo o principal meio de transporte de mercadorias. (KEEDI, 2012).

Em 2014, segundo dados da Pesquisa Anual de Serviços (PAS) realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2014), o modal rodoviário teve responsabilidade por 55,2% do PIB do setor de transporte brasileiro (desconsiderando os serviços de correio), tendo contribuição significativa para a geração de riqueza no país.

Trata-se de um modal estratégico e indispensável para a economia e o desenvolvimento nacional, devido a sua flexibilidade para o transporte da produção agrícola e industrial até as estações, portos e aeroportos (CNT, 2015c).

### **3.1.2 Modal Ferroviário**

Modal ferroviário é caracterizado pelo deslocamento de locomotivas de trens através de estradas de ferro (trilhos) e seu surgimento se deu no século XIX na Inglaterra com a finalidade de transportar carvão mineral na época. Apesar de terem se passado quase dois séculos, para Barros (2008) este ainda é considerado o modal mais eficiente para transportar grandes cargas por longas distâncias tendo custos relativamente baixos.

Segundo CNT (2015b), os atributos do transporte ferroviário, como segurança, confiabilidade e baixo custo, somados à capacidade de transportar volumosos carregamentos por longas distâncias o conferem particular competitividade em relação aos outros modais, principalmente no cenário brasileiro muito voltado para a cadeia produtiva de *commodities*.

De 2010 até 2015 a participação deste modal no transporte de cargas nacional se manteve estável representando 20,7% do total movimentado anualmente como consta no boletim informativo da CNT (2015b). Isso o mantém como o segundo modal de transporte mais utilizado no país.

Ainda de acordo com a divulgação da CNT (2015b) foram transportados 356,5 milhões de toneladas de minério de ferro (carregamento majoritário do modal), além de 16 e 12,5 milhões de toneladas de soja e milho respectivamente.

O boletim da Companhia Nacional do Abastecimento (CONAB) divulgou que as safras de soja e milho foram de 92,6 milhões e 80 milhões de toneladas respectivamente no ano de 2015, indicando que o modal ferroviário foi responsável por aproximadamente 15,5% do escoamento desta produção.

No que diz respeito ao escoamento do minério de ferro o modal ferroviário foi quase hegemônico, transportando 356,5 milhões de toneladas de um total de 390 milhões (90,2%) segundo divulgações da Vale do Rio Doce e da mineradora Samarco, maiores operantes deste segmento no país.

Dada a relevância das atividades agrícolas e de mineração para a economia, segundo Erhart e Palmeira (2006), o modal ferroviário, estratégico para estas atividades, deveria receber melhor atenção por parte dos governantes no Brasil, pois este é um dos que apresentam os menores custos para transportar mercadorias e isso aumentaria o nível de competitividade dos produtos nacionais perante o mercado internacional.

### **3.1.3 Modal Aeroviário**

A CNT (2006) define muito bem o modal aeroviário como sendo:

O sistema que engloba as aerovias, os terminais de passageiros e cargas e o sistema de controle de tráfego aéreo. As vias de transporte do setor aéreo são intituladas de aerovias. Em uma comparação com o transporte rodoviário, as aerovias são as “estradas” por onde as aeronaves podem circular

O mesmo estudo ainda aponta que este é o modal que apresenta os menores tempos de trânsito para mercadorias e devido a isso propicia trocas comerciais, antes inimagináveis, de produtos perecíveis como frutas e peixes frescos ou produtos de sazonalidade que precisam de uma logística rápida para atender datas comemorativas, como por exemplo, natal e páscoa.

Segundo Wanke & Fleury (2006), no que diz respeito a velocidade o modal aeroviário é o mais veloz, principalmente no tempo de entrega porta a porta para grandes distâncias.

Ribeiro & Ferreira (2002) dizem que as características positivas do modal são referentes às grandes distâncias alcançadas, velocidade elevada, segurança das mercadorias contra roubos, danos e extravios, além da redução dos custos relativos à estocagem.

Entretanto, apesar das vantagens apresentadas pelo modal aeroviário, os custos operacionais para que ele aconteça (combustível, equipamentos, mão-de-obra) são substancialmente mais elevados que os demais modais e as limitações físicas fazem com que a capacidade de carga seja bastante reduzida (CNT, 2006).

Neste mesmo raciocínio, para Ribeiro & Ferreira (2002) o modal aeroviário é o que possui os maiores custos variáveis dentre todos. Além disso, os altos custos de frete e de manuseio no solo são desvantagens para o modal.

No que diz respeito à participação do modal na matriz de transporte brasileira, este corresponde apenas a 0,31% e 2,45% do transporte de carga e de passageiros respectivamente, sendo que esses números crescem em consonância com a economia desde o ano de 1994 (CNT, 2006).

Sua regulamentação é dada pela Agência Nacional da Aviação Civil (ANAC) e esta tem o objetivo de promover a segurança da aviação civil, além da concorrência entre empresas para a melhoria da prestação de serviços do setor. Seu trabalho consiste na elaboração de normas, fiscalização das operações de aeronaves do setor de aeroportos e na certificação das empresas e demais usuários do sistema de transporte aéreo.

É perceptível que o modal aeroviário tem uma importância muito grande para a integração logística global, principalmente para mercadorias de maior valor agregado, entretanto as características apresentadas por este são excludentes para a proposição deste trabalho que é focada no transporte de *commodities*. Portanto não haverá mais tratativas referentes a ele mais adiante.

#### **3.1.4 Modal aquaviário**

O modal aquaviário se desloca por meios líquidos e acontece em mares como transporte marítimo, em rios sendo o transporte fluvial ou em lagos e lagoas como o transporte lacustre.



Wanke & Fleury (2006) citam este modal como sendo o de menor preço relativo para se operar, apresentando custos fixos medianos, relacionados aos investimento em embarcações e equipamentos, e custos variáveis relativamente baixos em função de sua capacidade de transportar grandes carregamentos com índices de consumo de combustível baixíssimos.

Por possuir essa característica de baixos custos, no que diz respeito às relações comerciais internacionais, a vertente marítima deste modal representa quase a totalidade (90%) dos serviços de movimentação de cargas entre nações segundo Santos, Santos & Berto (2009).

A participação do modal na logística internacional é tão expressiva que pode chegar próximo ao imensurável, pois segundo dados publicados pelo setor estatístico da Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ) somente nos portos brasileiros foram movimentadas 1,086 bilhões de toneladas de cargas no ano de 2017.

Entretanto, apesar de toda a representatividade do transporte marítimo para o cenário brasileiro e mundial, a vertente fluvial deste modal não se mostra tão forte no país. Para Dalmás (2008) isso acontece por dificuldades de interação entre os superintendentes das companhias Docas e o Departamento de Infra-estrutura de Transportes (DNIT) além dos entraves burocráticos existentes com o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente (IBAMA).

No Brasil o órgão regulamentador deste modal é a Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ) que foi fundada em 2001 durante o governo de Fernando Henrique Cardoso através do decreto de Lei 10.233/2001.

### **3.1.5 Modal dutoviário**

O modal dutoviário se caracteriza principalmente pelo transporte de gases, líquidos, materiais como o petróleo bruto e seus derivados além de minérios a granel. O método operante torna o custo fixo deste modal o mais elevado de todos segundo Ribeiro & Ferreira (2002).

Por outro lado, segundo os autores citados no parágrafo anterior, este se torna viável circunstancialmente quando se leva em consideração os baixos custos variáveis relativos à pouca mão de obra e à energia nos casos que necessitam de bombeamento.

Sobre o transporte dutoviário, a Agência Nacional de Transporte Terrestre (ANTT) o divide nas seguintes categorias:

- Oleodutos - cujos produtos transportados são, em sua grande maioria: petróleo, óleo combustível, gasolina, diesel, álcool, GLP, querosene nafta, e outros.

- Minerodutos - cujos produtos transportados são: Sal-gema, Minério de ferro e Concentrado Fosfático.
- Gasodutos - cujo produto transportado é o gás natural.

Trata-se do modal com maior confiabilidade pela existência mínima de interrupções durante o trajeto, por não sofrer impactos significativos com fatores meteorológicos e apresentar menos danos e perdas de produtos, portanto, é o segundo modal com menor custo relativo de transporte (Ribeiro & Ferreira, 2002).

Porém, apesar do estudo apresentado por Ribeiro & Ferreira classificar o modal dutoviário como o segundo mais econômico e a matriz do transporte de cargas da pesquisa CNT (2017a) indicar que a participação deste modal é maior que a do aeroviário, somando aproximadamente 4% de todo o transporte de cargas no país, este trabalho não terá aprofundamento referente ao modal nos capítulos subsequentes, pois a pesquisa tem foco apenas nos três maiores modais utilizados no país (rodoviário, ferroviário e aquaviário).

### 3.2 INFRAESTRUTURA DO TRANSPORTE BRASILEIRO

A grande extensão territorial do Brasil necessita de uma rede de sistemas de transporte ampla e bem desenvolvida para que os modais de transporte possam cumprir os papéis de integração entre as regiões do país, escoamento da produção, locomoção de passageiros e facilitação do comércio internacional.

CNT (2006) classifica os modais de transporte com impulsionadores do PIB, por fazer a ligação entre o produtores e consumidores e viabilizar as exportações, movimentando as riquezas nacionais e o fluxo de mercadorias advindas das importações e exportações.

A infraestrutura brasileira de fato tem sido financiada historicamente, em maioria quase absoluta, por investimentos públicos. Entretanto, nos anos seguintes da década de 1990, houve uma abertura para Parcerias Público Privadas (PPPs) e privatizações de estatais engajaram as concessões que possibilitaram a entrada de empresas privadas tanto nacionais como estrangeiras neste setor de investimentos segundo CNT (2006).

Porém, mesmo com tal abertura o país ainda possui déficits em setores estratégicos para a economia, tendo uma matriz de transporte insuficiente e precária que acarreta nos altos custos de fretes praticados.

A economia brasileira perde muito com os baixos índices de investimento nos modais ferroviário e aquaviário, que levando em consideração as dimensões continentais do país e as características de sua economia, são considerados mais adequados para o transporte de cargas como aponta a CNT (2018c).

A Tabela 3 representa os dados disponibilizados pela CNT no boletim estatístico do transporte de cargas feito no ano de 2015. As informações representam a participação em Toneladas por Quilômetro Útil (TKU) e percentual de cada um dos modais na matriz de transporte brasileira.

**Tabela 3 - Movimentação anual de cargas de 2015**

| <b>Matriz do Transporte de Cargas</b> |                |                  |
|---------------------------------------|----------------|------------------|
| Modal                                 | Milhões (TKU)  | Participação (%) |
| Rodoviário                            | 485.625        | 61,1             |
| Ferroviário                           | 164.809        | 20,7             |
| Aquaviário                            | 108.000        | 13,6             |
| Dutoviário                            | 33.300         | 4,2              |
| Aéreo                                 | 3.169          | 0,4              |
| <b>Total</b>                          | <b>794.903</b> | <b>100</b>       |

Fonte: CNT, 2015b. Modificado

O mesmo boletim estatístico produzido pela CNT em 2018, mas não anexado ao trabalho, indica que nos últimos três anos transcorridos a distribuição de atividades entre os modais se manteve percentualmente idêntica à de 2015. Isso traz duas questões relevantes que serão posteriormente analisadas no trabalho, que são: a estabilidade que o país tem mantido nesta distribuição de transporte e a hegemonia do transporte rodoviário (61,1%) em relação aos modais ferroviário e aquaviário que somados (34,3%) representam pouco mais que 50% do total movimentado nas rodovias do país.

### **3.2.1 Infraestrutura do modal rodoviário**

O estudo sobre o transporte brasileiro realizado pela CNT (2006) revela que foi a partir do século XIX que começaram a surgir as primeiras estradas brasileiras, devido à necessidade de transportar mercadorias entre diferentes regiões do país graças ao crescimento do

intercâmbio comercial. A primeira rodovia pavimentada foi inaugurada em 1928 e ficou conhecida como Whashington Luís, sua rota faz ligação entre as cidades Rio de Janeiro e Petrópolis. Outro fator preponderante para a consolidação do transporte rodoviário foi o surgimento da indústria automobilística no país.

A pesquisa informa ainda que a partir de 1930 quando o governo passou a dar ênfase ao desenvolvimento das regiões interioranas, os investimentos aplicados no desenvolvimento da malha rodoviária possibilitaram uma rápida expansão das rodovias nacionais. O foco na política de desenvolvimento nacional priorizou o modal rodoviário, com forte influência da indústria automobilística que chegara ao país nas décadas de 1950 e 1960.

O Brasil possui uma malha rodoviária constituída por 1.735.411 km de estradas, sendo que apenas 12,3% (211.468 km) desta extensão é pavimentada. Isso quer dizer que o país possui 24,8 km de rodovia pavimentada a cada 1000 km<sup>2</sup> em extensão territorial, número que se comparado a EUA (438,1 km), China (359,9 km) e até a Rússia (53,3 km) demonstra que os investimentos neste setor não estão de acordo com sua relevância para a economia nacional (CNT, 2017d). O Gráfico 2 representa os dados do estudo CNT sobre a densidade da infraestrutura rodoviária de alguns países.

Segundo o mesmo estudo do parágrafo anterior, essa diminuta infraestrutura rodoviária influencia diretamente na posição do país no ranking de competitividade global promovido pelo Fórum Econômico Mundial, que dentre 138 países analisados o Brasil ocupou a 111<sup>a</sup> posição no item qualidade da infraestrutura rodoviária, atrás até de nossos vizinhos Chile (30<sup>a</sup>), Uruguai (98<sup>a</sup>) e Argentina (103<sup>a</sup>).

**Figura 6 – MT 326**



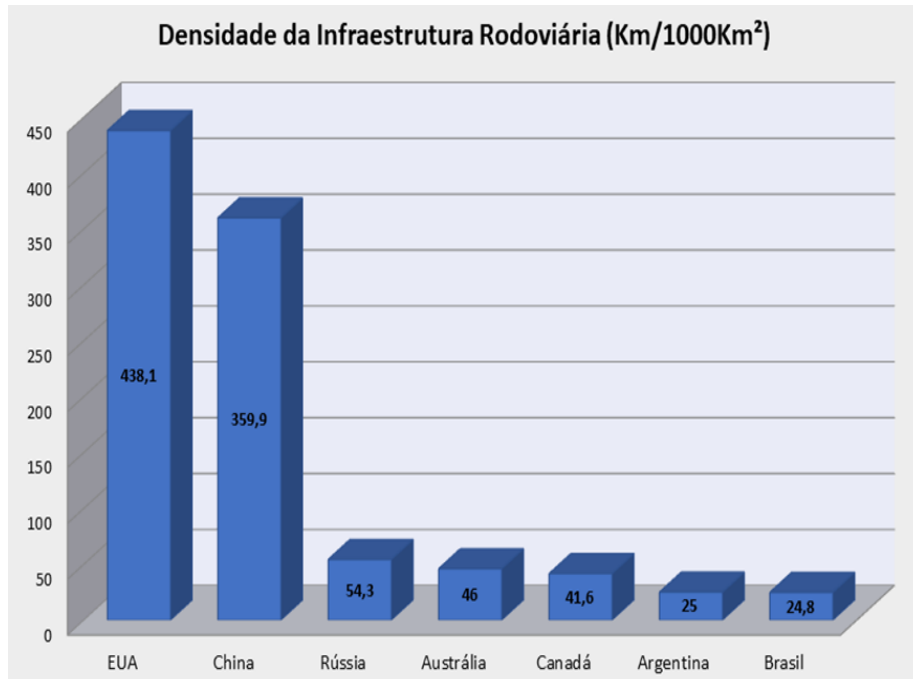
Fonte: CNT, 2014a.

**Figura 7 – BR 163**



Fonte: CNT, 2014a.

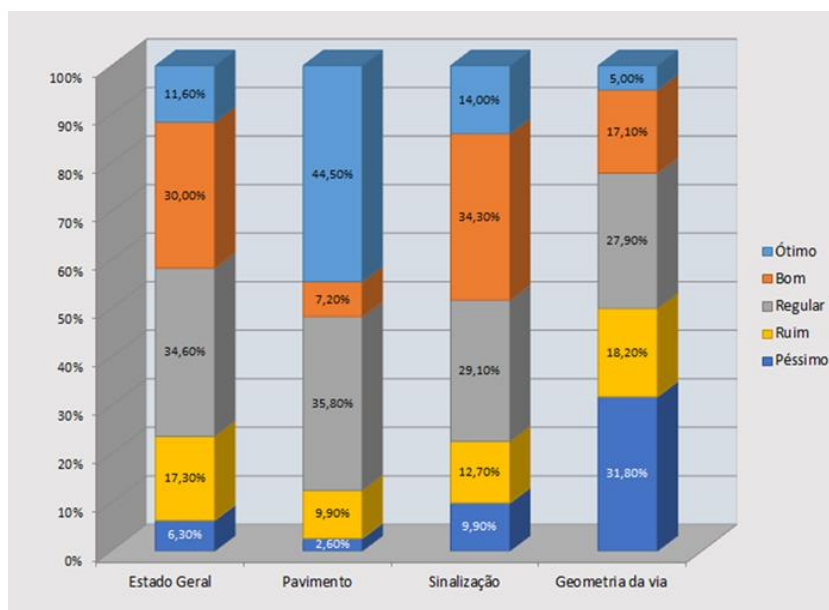
**Gráfico 2 - Densidade da Infraestrutura rodoviária, países selecionados (em km/1000km<sup>2</sup>)**



Fonte: CNT, 2017. Modificado

Além da malha rodoviária diminuta outro fator que contribui para o baixo desempenho no ranking são as condições em que se encontram essas vias, que, segundo CNT (2017d), apresentam em 58,2% dos casos algum problema geral relacionado à sinalização, pavimento ou geometria viária. A avaliação dos usuários sobre a qualidade das rodovias brasileiras publicada pela CNT no ano de 2017 está representada no Gráfico 3.

**Gráfico 3 - Avaliação CNT: Qualidade das rodovias brasileiras.**



Fonte: CNT, 2017. Modificado.

Apesar de o modal rodoviário ser o mais utilizado no Brasil sua infraestrutura pode ser considerada precária. De acordo com os dados das Tabelas 4 e 5, as rodovias não pavimentadas são predominantes, correspondendo a 78,63% de toda extensão rodoviária do país, além disso, no período de 3 anos (2015 a 2018), os investimentos na infraestrutura deste modal representaram um aumento na malha viária pouco significativo, entre pavimentadas e não pavimentadas, o crescimento até 2018 foi equivalente a 0,85% do total de 2015.

**Tabela 4 - Malha Rodoviária brasileira de 2015 – Extensão em Km**

|   | Pavimentada      | Não Pavimentada     | Total               |
|---|------------------|---------------------|---------------------|
| Federal   | 64.894,60        | 11.459,20           | 76.353,80           |
| Rodovias Estaduais Transitórias, Estaduais e Municipais | 146.574          | 1.340.518,90        | 1.487.092,60        |
| Rede Planejada  | -                | -                   | 157.309,30          |
| <b>Total</b>  | <b>2.114.683</b> | <b>1.351.978,10</b> | <b>1.720.755,70</b> |

Fonte: CNT, 2018. Modificado

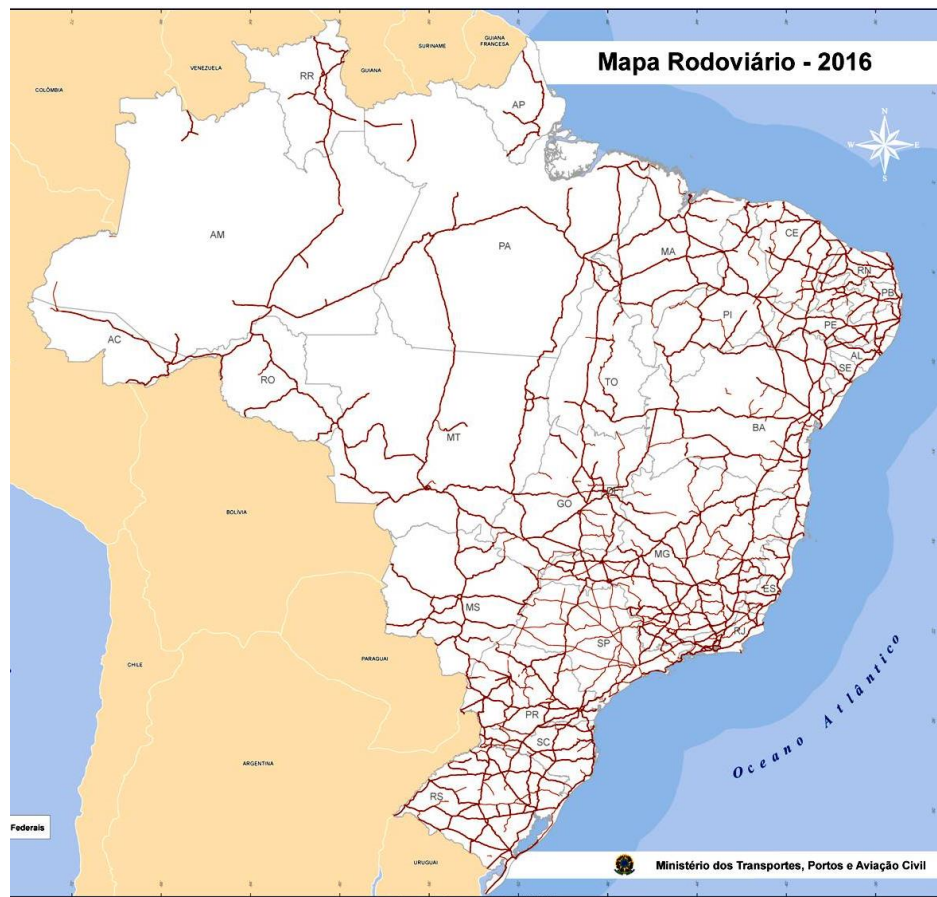
**Tabela 5 - Malha Rodoviária brasileira de 2018 – Extensão em Km**

|   | Pavimentada    | Não Pavimentada     | Total               |
|---|----------------|---------------------|---------------------|
| Federal   | 65.530,00      | 10.729,00           | 76.259,00           |
| Rodovias Estaduais Transitórias, Estaduais e Municipais | 148.061        | 1.353.782,00        | 1.501.843,00        |
| Rede Planejada  | -              | -                   | 157.309,00          |
| <b>Total</b>  | <b>213.591</b> | <b>1.364.511,00</b> | <b>1.735.411,00</b> |

Fonte: CNT, 2018. Modificado

A Figura 1 representa o mapeamento das rodovias brasileiras no atlas do transporte publicado pela CNT (2006), o mapa indica que a malha rodoviária tem maior densidade no centro-sul do país, como é possível observar principalmente no estado de São Paulo. Essa concentração de rodovias em apenas uma parte do país dificulta o acesso às outras regiões como Mato Grosso, Pará e o Amazonas, que são grandes estados com alto potencial de mineração e produção agrícola.

**Figura 8 - Atlas do transporte brasileiro – Modal rodoviário**



Fonte: CNT, 2006.

### 3.2.2 Infraestrutura do modal ferroviário

A infraestrutura ferroviária brasileira começou a se desenvolver ainda na época em que este modal era novidade para o setor de transportes e, segundo o Histórico Ferroviário da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT, 2011), no período de comemoração do 1º centenário da independência em 1922 o país contava com 29000 km de malha ferroviária operante: um número expressivo para a época.

No período entre 1922 e 1950, em função de resistências conservadoras contra o desenvolvimento da multimodalidade logística, a matriz de transportes brasileira se manteve estagnada em ferrovias antigas sendo operadas com poucos rendimentos e por empresários à beira da falência, como consta em Galvão (1996).

Ainda segundo o autor do parágrafo anterior, como medida paliativa à ineficiência causada por esta resistência, o Departamento Nacional de Estradas de Rodagem (DNER) da época assinou um plano de desenvolvimento Rodoviário imediato para atender as demandas de

escoamento da indústria que se desenvolvia rapidamente na década de 50. Isso fez com que a frota de caminhões e ônibus crescesse 157% em apenas sete anos, entre 1952 e 1958, e trouxe o abandono quase completo dos investimentos no modal ferroviário durante décadas.

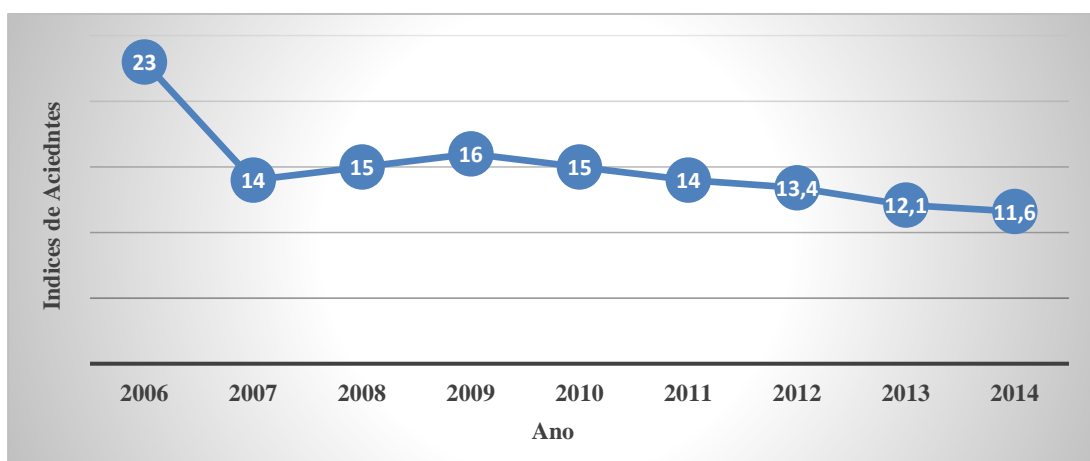
Nos anos 90, foi incrementado no Plano Nacional de Desestatização (PND) a então falida Rede Ferroviária Federal S.A. (RFFSA), baseando-se na Lei n.º 8.987/95 (Lei das concessões), com o intuito de transferir para a iniciativa privada a responsabilidade pela manutenção física, econômica e financeira das ferrovias beneficiadas (Sardinha, 2009), enquanto o governo continuava incumbido pela construção de novas linhas.

A desestatização trouxe ganhos de eficiência e segurança para o sistema ferroviário, reduzindo os índices de acidentes para números compatíveis com o padrão internacional que é entre oito e 13 ocorrências por milhão de Trens X Km de malha (Gráfico 4), e gerou um alavanche na arrecadação de impostos para o governo (CNT, 2015b).

Entretanto, apesar das melhorias observadas neste segmento do setor de transportes, a obrigação dos investimentos em novas ferrovias que ficou a cargo do governo ainda não tem funcionado, e segundo Figueiredo e Pereira (2009) o histórico conturbado desse modal deixou sequelas que hoje são gargalos que impedem que tenhamos um sistema mais forte.

Em 2015, ano da última Pesquisa CNT de ferrovias, o Brasil contava com 29291km de ferrovias, sendo todas operadas por empresas privadas. A divisão dos operantes, assim como as bitolas (distância entre as duas linhas de trilhos), constam na Tabela 6 da próxima página.

**Gráfico 4 – Índices de acidentes na malha ferroviária em Ocorrências/MTrens.Km**



Fonte: CNT (2006).



**Tabela 6 - Classificação das bitolas ferroviárias no Brasil**

| Operadoras   | Bitola larga<br>(1,60 m) | Bitola Estreita<br>(1,00 m) | Bitola Mista | Total        |
|--|--------------------------|-----------------------------|--------------|--------------|
| América Latina Logística<br>Malha Norte - ALLMN                    | 735                      | -                           | -            | 735          |
| América Latina Logística<br>Malha Oeste - ALLMO                    | -                        | 1953                        | -            | 1953         |
| América Latina Logística<br>Malha Paulista - ALLMP                 | 1533                     | 305                         | 269          | 2107         |
| América Latina Logística<br>Malha Sul - ALLMS                      | -                        | 7223                        | -            | 7223         |
| Estrada de Ferro Carajás -<br>EFC (Vale)                           | 997                      | -                           | -            | 997          |
| Estrada de Ferro Paraná<br>Oeste - Ferroeste                       | -                        | 248                         | -            | 248          |
| Estrada de Ferro Vitória a<br>Minas - EFVM (Vale)                  | -                        | 888                         | -            | 888          |
| Ferrovias Centro - Atlântica -<br>FCA                              | -                        | 6904                        | 137          | 7041         |
| Ferrovias Norte-Sul Tramo<br>Central (Valec -<br>Subconcessão)     | 815                      | -                           | -            | 815          |
| Ferrovias Norte-Sul Tramo<br>Norte - FNS (Valec -<br>Subconcessão) | 745                      | -                           | -            | 745          |
| Ferrovias Tereza Cristina -<br>FTC                                 | -                        | 163                         | -            | 163          |
| Ferrovias Transnordestina<br>Logística - FTL                       | -                        | 4257                        | 20           | 4277         |
| MRS Logística - MRS  | 1708                     | -                           | 91           | 1799         |
| Trombetas, Jari e Amapá  | 70                       | 230                         | -            | 300          |
| <b>Total</b>   | <b>6603</b>              | <b>22171</b>                | <b>517</b>   | <b>29291</b> |

Fonte: CNT (2006).

A distribuição das ferrovias e de seus operantes no território brasileiro estão representadas na Figura 2, que demonstra o mapeamento das linhas ferroviárias do Brasil de acordo com o Atlas do Transporte Brasileiro publicado pela CNT (2006). Nesta verifica-se que a concentração das ferrovias está no lado leste do país (nordeste, centro-oeste e sudeste) de forma que o lado oeste não se integra às outras regiões por intermédio das ferrovias.

**Figura 9 - Atlas do transporte brasileiro – Modal ferroviário**



Fonte: CNT (2015b).

Analisando os dados da Tabela 6 e a distribuição das ferrovias na Figura 2, nota-se duas questões físicas, vistas como gargalos, que são reflexos do histórico conturbado que contextualiza o surgimento da maioria das ferrovias nacionais, que são a falta de padronização na bitola dos trilhos (distância entre um trilho e outro) e o excesso de ferrovias independentes que fazem percursos diretos entre o produtor e o porto.

Esses gargalos são evidenciados pelos trechos paralelos das linhas ALLMO, ALLMP e FCA que passam pelo estado de São Paulo, onde três linhas férreas fazem percursos semelhantes e não possuem eixos troncais (ligações entre malhas) que as integrem, e pelo caso da concessionária ALLMP que opera 2107 quilômetros de ferrovias que possuem trechos com três bitolas diferentes.

Problemas como os identificados no parágrafo anterior para Figueiredo & Pereira (2009) são impeditivos para o processo de integração das ferrovias nacionais.

### 3.2.3 Infraestrutura do transporte aquaviário

O sistema aquaviário brasileiro é dividido basicamente em dois segmentos de navegação: o marítimo, que compreende a navegação de longo curso realizada entre países, e o fluvial que utiliza os rios navegáveis no interior do país, a “cabotagem” entre portos ou pontos em território nacional (CNT, 2006).

Segundo o Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil (MTPA) a infraestrutura do modal aquaviário é constituída em parte pela iniciativa pública que conta com 34 portos marítimos, 39 portos fluviais e 52 instalações portuárias de pequeno porte, e parte pela iniciativa privada que conta com 141 Terminais Portuários de Uso Privativo (TPU). Ante exposto, o Brasil já possui uma rede portuária considerável, inobstante, o Fórum Econômico Mundial classificou a qualidade da infraestrutura portuária brasileira com a 106ª posição em um ranking com 137 países selecionados, indicando a necessidade de modernização dos portos nacionais (Brasil, 2018).

**Figura 10 – Porto Tefé, AM.**



CNT, 2006.

**Figura 11 – Porto de Santos, SP.**



CNT, 2006.

No Brasil existem aproximadamente 8,5 mil quilômetros de costa e 19,5 mil quilômetros de hidrovias economicamente navegáveis e segundo Brasil (2018) quase 58% da população brasileira está a uma distância máxima de 200 quilômetros do litoral. Tais características espaciais e geográficas proporcionam uma situação favorável para o desenvolvimento do modal aquaviário. Contudo este meio de transporte não tem sido bem aproveitado, representando apenas 13,6% do transporte de cargas no país (CNT, 2018).

A CNT (2006) aponta que rios que consolidam a rede hidroviária do país proporcionam diferentes condições de navegabilidade, como a profundidade, largura da rota de navegação, variações do ciclo hidrológico, raios das curvas, barragens e demais problemas. Devido essas inconstâncias, apenas 10 mil quilômetros das hidrovias potencialmente

navegáveis para o transporte de cargas são utilizadas durante o ano inteiro no Brasil. A pesquisa ainda informa que se somados todos os trechos de vias navegáveis e os potencialmente navegáveis durante o período das cheias, a rede hidroviária do país pode ultrapassar 40.000 quilômetros de extensão.

A geografia do território brasileiro é um fator limitante das rotas hidroviárias, por isso, é essencial que exista uma maior flexibilidade das rotas com a integração de outros modais terrestres, no caso o rodoviário para distâncias curtas e o ferroviário para média distância. Outro fator limitante do desenvolvimento do modal no país são os entraves relacionados ao excesso de burocracia, deficiência na infraestrutura, baixa oferta de navios e problemas de custos com tripulação e financiamento. (CNT, 2018)

A Figura 3 representa o mapeamento das hidrovias brasileiras realizado pela CNT (2006), o mapa mostra a descontinuidade das vias e os demais problemas citados no parágrafo anterior. As principais hidrovias do país são: Hidrovia da madeira entre Porto Velho (RO) e Itacoatiara (AM); Hidrovia o São Francisco entre (MG) a Juazeiro (BA); Hidrovia Guamá Capim (PA); Hidrovia Tietê entre SP e GO; Hidrovia Paraguai-Paraná de Cáceres (MT) até Nova Palmira Paraná.

Nota-se que apesar de a região Norte do país ser pouco provida de infra-estrutura rodoviária, ferroviária e aeroviária, possui grande capacidade de exploração de vias navegáveis.

Figura 12 - Atlas do Transporte Aquaviário



Fonte: CNT (2006).

## 4 UMA DISCUSSÃO SOBRE VIABILIDADES

Os variados tipos de modais de transporte são definidos de acordo com as particularidades do meio em que ocorre o deslocamento ou a capacidade de carga de cada um conforme abordado anteriormente no trabalho. Tais particularidades possibilitam que determinados modais supram as necessidades primárias das variadas atividades de transporte existentes.

Dentre estas atividades, observa-se no transporte de *commodities* um dos maiores desafios para se alcançar a eficiência do sistema logístico, pois em decorrência de suas características, é primordial que se atinja a máxima performance nos quesitos: tempo, custo e capacidade de carga.

Tal performance pode ser atingida quando existir em concomitância, uma equipe gestora munida de conhecimento e uma infraestrutura viária completa e bem diversificada trabalhando em seu favor. Entende-se como diversidade, a possibilidade de optar-se entre modais de transporte e a existência de pontos de integração entre eles.

Segundo Colavite & Konishi (2015), os meios de transporte que mais se aproximam das necessidades geradas pelas *commodities* são os modais aquaviário e ferroviário pois possuem capacidade de carga elevada e consideráveis índices de eficiência energética além de durabilidade de investimentos.

### 4.1 DISTRIBUIÇÃO DO TRANSPORTE DE SOJA ENTRE OS MODAIS

Segundo CNT (2017c), a distribuição do transporte de soja entre os modais rodoviário (68%), ferroviário (25%) e aquaviário (7%) não atinge índices satisfatórios de eficiência no Brasil, já que em média a distância entre os pontos de embarque e desembarque dos carregamentos é de 2.500 km.

CNT (2017c) faz ainda um comparativo com Estados Unidos e Argentina, maiores concorrentes do Brasil no mercado internacional que demonstram grande desvantagem para nosso país em relação à competitividade/lucro de seus produtores.

Nos Estados Unidos, que possuem percursos com distâncias muito semelhantes às do Brasil, o modal aquaviário é responsável por 61% do transporte de grãos, seguido pelo modal ferroviário com 23% e o modal rodoviário com os 16% restantes. Já na Argentina predominância é do transporte rodoviário, sendo responsável por 82% do total transportado.

Percentualmente o uso do modal rodoviário na Argentina é bem maior que no Brasil, porém as distâncias médias percorridas nesse país estão entre 250 e 300 km, o que é um cenário vantajoso para esse modal.

Segundo Antunes et al (2015), esta distribuição da matriz de transporte de grãos brasileira gera percas de \$ 17,0 dólares por tonelada exportada em relação aos produtores argentinos, e de até \$ 25,0 dólares por tonelada em relação aos americanos.

Números como os de Antunes et al (2015) considerados no contexto em que o Brasil exportou 84 milhões de toneladas de soja após a safra 2017/2018, segundo o informativo “Soja em números” da Embrapa (2018), fazem com que os produtores brasileiros deixem de faturar, somente no mercado da soja, cerca \$ 2,10 bilhões de dólares anualmente.

Valores tão expressivos são retirados primordialmente da margem de lucro dos produtores, o que reduz seu poderio de negociação e principalmente, dificulta o investimento e aperfeiçoamento das próximas culturas agrícolas, isso quando os produtores não desistem de investir no setor.

Problemas e prejuízos como esses vêm ocorrendo sucessivamente a cada ano e inevitavelmente são acrescidos ao “Custo Brasil” de ineficiência. Portanto, faz-se necessária a verificação das particularidades destes modais para que o país consiga atingir melhores patamares de competitividade.

#### 4.2 PARTICULARIDADES DOS MODAIS RODOVIÁRIO, FERROVIÁRIO E AQUAVIÁRIO

Os principais indicadores que influenciam a diferença do valor de frete entre os modais de transporte estão relacionados diretamente com os itens: eficiência energética, custos operacionais além de quantidade e durabilidade dos investimentos (Colavite & Konishi, 2015). A Tabela 7, foi retirada de Vale (2012) e destaca os números desses itens em cada um dos modais.

Tabela 7 – Comparativo de eficiência dos modais indicados

| ITEM AVALIADO  | BARCO                  | TREM                     | CAMINHÃO                           |
|--|------------------------|--------------------------|------------------------------------|
| Peso morto por T de carga transportada               | 350kg                  | 800kg                    | 700kg                              |
| Força: tração - 1CV arrasta                          | 4.000Kg                | 500Kg                    | 150Kg                              |
| Energia: 1kg de carvão mineral leva 1T               | 40Km                   | 20Km                     | 6,5Km                              |
| Investimentos para transportar 100T em milhões de DM | 0,75                   | 2,5                      | 3                                  |
| Quantidade de equipamentos para transportar 100T     | 1 Empurrador e 1 Balsa | 1 Locomotiva e 50 Vagões | 50 Cavalos mecânicos e 50 Reboques |
| Vida útil em anos de uso                             | 50                     | 30                       | 10                                 |
| Custo (R\$/Km) tonelada por Km transportado          | 0,009                  | 0,016                    | 0,056                              |

Fonte: Valec, 2012. Modificado.

#### 4.3 EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DOS MODAIS

No que se refere aos índices de eficiência energética de um modal de transporte, é necessário que se faça uma relação entre a capacidade de carga apresentada por um veículo transportador e o emprego de energia, humana e mecânica, que o mesmo depende para se deslocar.

De acordo com o estudo do USDOT (1994), um comboio de embarcações transportando 10 mil toneladas em carregamentos é o equivalente à capacidade de uma frota de 278 caminhões bitrem carregados com o limite médio de 36 toneladas.

Ainda segundo o órgão governamental americano, o mesmo comboio realizando um percurso de 500 km consumiria em torno de 21 toneladas de combustível, enquanto a frota de caminhões consumiria 54 toneladas. Fora a expressiva diferença no consumo de combustível, também existe a variação operacional entre os modais, em que cada caminhão necessita de aproximadamente 2 funcionários, totalizando 556 pessoas para tal frota, e as embarcações necessitam de apenas 12, fato que gera uma discrepância de 544 pessoas entre os dois.

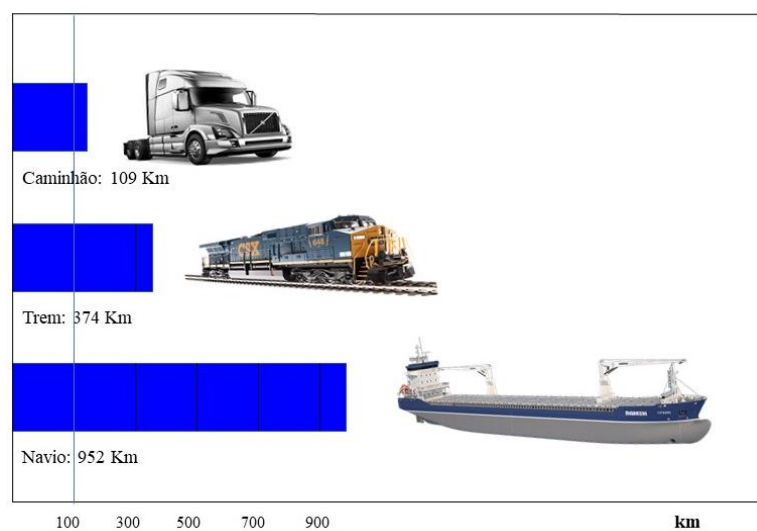
O modal ferroviário também se destaca no que diz respeito à eficiência energética, sendo que conforme consta em Valec (2012), é necessária apenas uma locomotiva operada por



dois profissionais para transportar o equivalente a 50 caminhões reboque operados por aproximadamente 100 caminhoneiros.

Na Figura 4 produzida pelo USDOT (1994) e adaptada Colavite & Konishi (2015), verificamos a autonomia energética dos três modais para transportar uma tonelada de carga utilizando 1 Galão de combustível (3,78 litros). Vale ressaltar que a obtenção desta autonomia se dá pela média percorrida em quilômetros por litro com os veículos totalmente carregados.

**Figura 13 - Capacidade de carga utilizando um galão de combustível.**



Fonte: Valec, 2012. Modificado.

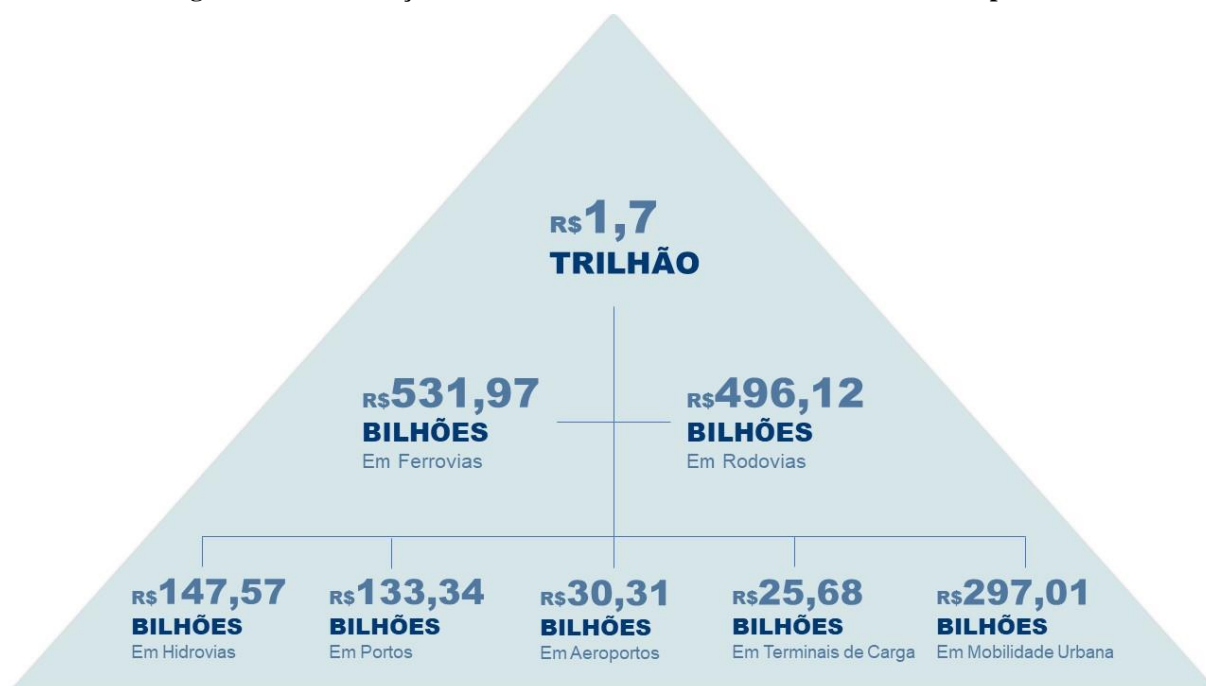
Somente em relação ao consumo de combustível, os custos de transporte podem variar exorbitantemente, e tal fato se somado a outros fatores como capacidade de carga e despesas com pessoal, fazem com que o custo de transporte por águas e pelos trilhos sejam, respectivamente, 6,22 e 3,5 vezes menores que os custos para se transportar por rodovias em longos percursos (Colavite & Konishi, 2015).

#### 4.4 INVESTIMENTOS PARA CONSTRUÇÃO E AMPLIAÇÃO DA MALHA VIÁRIA

Com base na necessidade de desenvolver o sistema de transporte e portuário brasileiro, a Confederação Nacional do Transporte (CNT, 2018c) divulgou o estudo “O transporte move o Brasil”, indicando ações e investimentos necessários para mudar a realidade do transporte brasileiro. O estudo aponta que são necessários investimentos no valor de R\$ 1,7 trilhão para a adequação e expansão da malha viária nacional frisando a necessidade de planejamento dos projetos e comprometimento dos agentes públicos, para não ocorram erros como os cometidos

na construção da ferrovia Norte-Sul. O estudo ainda frisa a necessidade de aumentar a participação da iniciativa privada, para viabilizar a construção de novas vias e a manutenção das já existentes.

**Figura 14 - Distribuição de investimentos em cada área do setor de transportes**



**Fonte: CNT, 2018c. Modificado.**

Inobstante, o Ministério da Infraestrutura realizou 23 leilões de aeroportos, portos e ferrovia. Foram 12 aeroportos com arrecadação de R\$ 2,377 bilhões somente com os valores de ágios ANAC (2019). No setor portuário foram 6 áreas portuárias no Pará com arrecadação de R\$ 447,9 milhões, três em Cabedelo (PB) e uma em Vitória (ES) onde foram alcançados R\$ 219,5 milhões de arrecadação. A Ferrovia Norte-Sul foi leiloadada e o ativo renderá R\$ 2,7 bilhões.

#### **4.4.1 Investimentos no segmento rodoviário**

As ações que devem ser tomadas para eliminar os problemas da malha rodoviária vão além da disponibilização de recursos e a resolução dos gargalos já citados. A modernização das normas e técnicas construtivas são necessárias como mostra o estudo “Por que os pavimentos das rodovias do Brasil não duram? ” Da CNT (2017e). Existe uma grande diferença entre o procedimento brasileiro e o de outros países, como por exemplo nos Estados Unidos onde o

dimensionamento é projetado para 25 anos, e no Brasil apenas 12. Esta análise ilustra de forma bem clara a necessidade de uma remodelagem da regra brasileira, para tornar os aportes em infraestrutura rodoviária mais “custoeficientes” como aponta o estudo.

É preciso celeridade na solução dos gargalos físicos da infraestrutura rodoviária e ampliação das vias, com ações de adequação, construção, duplicação e recuperação de pavimento danificado, para tanto, serão necessários R\$ 496,12 bilhões como detalha a Tabela 7 com dados de CNT (2018c). Este montante supera em 67 vezes o repasse autorizando pelo governo federal em 2018 (R\$ 7,33 bilhões). Trata-se de um montante incapaz de ser disponibilizado pela iniciativa pública, o que reforça ainda mais a necessidade de criar PPPs (Parcerias Público-Privadas) segundo CNT (2018d).

**Tabela 7 – Investimento Mínimo Necessário Para Adequação da Infraestrutura Rodoviária Brasileira**

| <b>Categoria</b>                    | <b>Investimentos (R\$)</b> |
|-------------------------------------|----------------------------|
| Adequação de Rodovia                | 40.093.002.697,67          |
| Construção de Rodovia               | 59.452.008.872,24          |
| Duplicação de Rodovia               | 297.539.455.555,65         |
| Pavimentação de Rodovia             | 46.067.059.948,05          |
| Recuperação do Pavimento de Rodovia | 52.967.164.558,55          |
| <b>Total Geral</b>                  | <b>496.118.691.632,16</b>  |

Fonte: CNT 2018

#### 4.4.2 Investimentos no segmento ferroviário

A produção ferroviária em 2017 foi de 538,78 milhões de Toneladas Úteis (TU) e 375,24 bilhões de Toneladas Úteis por Quilômetro (TKU), sendo o minério de ferro a principal mercadoria transportada pelo modal, correspondendo a 77,3% das TU e 74,2% das TKU, a soja e o milho ocupam o segundo e terceiro lugares, respectivamente, na pauta dos produtos transportados CNT (2017c). O aumento no volume de cargas transportado por meio de rodovias tem crescido nos últimos anos, mas o segmento ainda tem pouca representatividade na matriz de transporte de cargas brasileira, correspondendo apenas 20,7% de toda movimentação no país, o que mostra que o modal é subaproveitado devido à existência de diversos gargalos que dificultam viabilidade logística deste transporte.

Intervenções devem ser feitas para expandir a malha ferroviária com a criação de novos trechos e recondicionamento daqueles inadequados e inoperantes, bem como solucionar os gargalos físicos e burocráticos existentes. Para isso, aportes da ordem de R\$ 531,97 bilhões em ações da Tabela 8 são necessários segundo CNT (2018c).

**Tabela 8 - Investimento Mínimo Necessário Para Adequação da Infraestrutura Ferroviária Brasileira**

| <b>Categoria</b>         | <b>Investimento (R\$)</b> |
|--------------------------|---------------------------|
| Construção de Ferrovias  | 307.905.386.271,15        |
| Construção de TAV        | 116.029.271.168,16        |
| Duplicação de Ferrovias  | 2.124.589.878,22          |
| Eliminação de Gargalos   | 2.211.014.353,97          |
| Recuperação de Ferrovias | 53.701.100.203,31         |
| <b>Total Geral</b>       | <b>531.971.361.874,81</b> |

Fonte: CNT 2018

#### **4.4.3 Investimentos no segmento aquaviário**

O transporte aquaviário e a rede portuária do Brasil, assim como todos os outros modais, enfrentam grandes dificuldades nos modus operandi em função das deficiências estruturais das vias e portos conforme já visto no trabalho. A superação desses problemas e a adequação para uma operação eficiente pode ser alcançada com investimentos da ordem de R\$ 280,89 bilhões de reais segundo CNT (2018c).

Desta cifra, R\$ 133,34 bilhões de reais seriam direcionados para a ampliação e construção de novos portos, investimentos nas áreas portuárias, além da melhoria nos acessos terrestres (ferroviário e rodoviários) e aquáticos que possibilitaria maior facilidade para permuta entre os modais transporte, acelerando o processo de embarque dos carregamentos o que por consequência reduz os grandes prejuízos contabilizados em função dos altos prazos de espera dos navios nos portos brasileiros. A distribuição destes investimentos pode ser verificada na Tabela 9.

**Tabela 9 - Investimento Mínimo Necessário Para Adequação da Infraestrutura  
Portuária Brasileira**

| <b>Categoria</b>              | <b>Investimento (R\$)</b> |
|-------------------------------|---------------------------|
| Acessos aquaviário aos portos | 5.364.969.248,72          |
| Acessos terrestres aos portos | 18.395.522.699,45         |
| Áreas portuárias              | 23.686.011.463,66         |
| Construção de portos          | 85.892.771.032,96         |
| <b>Total Geral</b>            | <b>133.339.274.444,79</b> |

Fonte: CNT 2018

Os outros R\$ 147,56 bilhões de reais seriam destinados às hidrovias, sendo distribuídos em serviços de adequação viária, abertura de canais e dispositivos de transposições que integrariam regiões com menores fluxos aquáticos. A essas transposições seriam empregadas as maiores cifras como verifica-se na Tabela 10.

**Tabela 10 - Investimento Mínimo Necessário Para Adequação da Infraestrutura Hidroviária Brasileira**

| <b>Categoria</b>             | <b>Investimento (R\$)</b> |
|------------------------------|---------------------------|
| Abertura de Canais           | 6.556.596.543,33          |
| Adequação de Hidrovias       | 48.550.763.984,63         |
| Dispositivos de transposição | 92.459.107.655,51         |
| <b>Total Geral</b>           | <b>147.566.441.183,47</b> |

Fonte: CNT, 2018c.

#### 4.5 IMPRESSÕES COMPARATIVAS ENTRE OS MODAIS DE TRANSPORTE

Investimentos na ordem R\$ 1,7 trilhões de reais como levantado e detalhado pela CNT (2018c) exigem muita assertividade na aplicação dos recursos para que o país consiga atingir a real eficiência do seu sistema logístico. Todas as variáveis devem ser analisadas com alto crivo em busca da melhor distribuição possível.

Verificou-se com os dados abordados neste trabalho que o modal rodoviário vem apresentando dificuldades severas para suprir a demanda de transporte brasileira. Fatos estruturais, dificuldades tarifárias, custos do diesel e até mesmo a saúde dos caminhoneiros têm influenciado para o mal resultado do segmento.

Segundo Maciel (2018) no site governamental do Ministério da Saúde, a saúde dos caminhoneiros brasileiros hoje se apresenta muito comprometida. Jornadas tão extensas e repetitivas, baixos rendimentos, insegurança, consumo de drogas para se manterem acordados e a falta de recursos para manterem seus veículos e equipamentos em bom funcionamento acarretam em tanto stress que acaba degradando a saúde destes trabalhadores a pontos críticos e geralmente esta é uma face não vista quando se analisa os números, positivos ou negativos, apresentados pelo segmento.

Outro fator crítico para o transporte rodoviário são os números alarmantes de roubos de cargas, que são reflexos da onda de insegurança que o país vem enfrentando. Segundo dados apurados e publicados pela Associação Nacional do Transporte de Cargas (NTC, 2018) chegaram a 25.950 o número ocorrências registradas em 2017, totalizando R\$ 2,0 bilhões de reais em prejuízos.

Segundo a mesma publicação, em 2012 foram registradas 14.400 ocorrências o que mostra um crescimento de 80% em cinco anos, coincidindo com a crise econômica e o aumento do número de desempregados no período.

Entretanto, apesar das dificuldades enfrentadas pelo segmento rodoviário, este se trata de um modal indispensável para o bom funcionamento da logística nacional por sua flexibilidade e rapidez, e isso é evidenciado pelo volume de investimentos (R\$ 496,12 bilhões) indicados pela CNT (2018c).

O modal aquaviário por sua vez, apresentou os melhores números em relação à capacidade de carga, eficiência energética e custos com mão de obra, chegando a ser 6,22 vezes mais barato para se transportar que o modal rodoviário em longas distâncias. Sendo assim, ele se mostra como a saída para uma redução drástica nos custos de transporte brasileiro.

Os investimentos apresentados pela CNT (2018c) em relação a adequação, construção e ampliação dos portos e hidrovias representarão um grande avanço de eficiência para a logística brasileira. Porém, no que se refere ao transporte por rios, este modal sofre muita influência das ações climáticas.

Segundo o portal de notícias agrícolas, as fortes enchentes ocorridas na principal hidrovia de escoamento da produção de grãos dos Estados Unidos (rio Mississipi), em abril deste ano, está impedindo a levada dos insumos para o início do plantio da safra 2019/2020. Além disso, o transporte de uma parte da produção de 2018/2019 também ficou comprometido, sendo contabilizadas perdas por alagamentos de silos nos arredores portuários. Logo, verifica-se a importância de rotas alternativas ao transporte hidroviário.

Estas alternativas podem ser economicamente viáveis por meio do transporte ferroviário, que como já visto, apresenta-se até 3,5 vezes mais barato que o transporte por rodovias e possui capacidade de cargas semelhantes às do modal aquaviário.

Outro fator que favorece o modal ferroviário é o relevo do território brasileiro CNT (2018c), composto por muitas regiões planas que diminuem os custos de implantação das ferrovias pela redução das obras de artes construtivas, como viadutos, e pode oferecer condições de viagens mais rápidas para as locomotivas de trem carregadas.

Quando se trata de roubos de cargas que geram grandes prejuízos ao transporte rodoviário, o modal ferroviário também se apresenta como uma ótima alternativa, pois a dificuldade para se deslocar com os objetos do roubo acaba por desfavorecer a ação dos criminosos segundo NTC (2018).

Ante exposto, verifica-se como verídica a afirmativa de Barros (2008), citada anteriormente, de que mesmo se passando quase dois séculos da criação do modal ferroviário para o transporte de cargas, este ainda se mostra como o mais eficiente de todos os modais. Sendo a melhor alternativa para o transporte de grandes volumes de cargas, como as *commodities*, e o mais seguro tanto no sentido da integridade dos objetos transportados, quanto na estabilidade de operação do sistema.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo revela, através de todo um compilado de dados, as dificuldades que os setores produtivos enfrentam atualmente para se manterem operantes no Brasil. Falta de infraestrutura de qualidade, burocracia, especulações de mercado e até mesmo pressões nacionais e internacionais por parte de ambientalistas com dados, muitas vezes, mal interpretados, agem em desfavor do crescimento do setor agrícola no país. Porém, ainda assim o Brasil vem apresentando sucessivos resultados positivos que mostram para o mundo que o país é um grande “*player*” no mercado internacional.

No que se refere as dificuldades do nicho de mercado das *commodities* agrícolas, o maior fator que impede a maximização dos lucros de nossos produtores tem sido a precariedade do transporte nacional, muito dependente do modal rodoviário.

Entretanto, tal situação, que tem representado perdas anuais de até US\$ 2,10 bilhões de dólares para o produtor de soja brasileiro, pode ser revertida através de mais investimentos no segmento de transporte aquaviário (até 6,22 vezes mais barato que o rodoviário), mas principalmente no transporte ferroviário, que como visto no trabalho, possui a maior viabilidade para a realidade brasileira.

Um fator de otimismo em meio a tanta necessidade de investimento é que tem se visto muitos estudos relacionados ao problema do transporte nacional, principalmente desenvolvidos pela Confederação Nacional do Transporte (CNT), pela Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ) e pela empresa governamental VALEC Engenharia, Construções e Ferrovias S.A. que indicam para o Brasil o caminho que deve ser seguido para atingir o seu desenvolvimento.

As divulgações dos estudos desses órgãos, além dos trabalhos da sociedade acadêmica, têm colocado no cotidiano dos brasileiros uma das necessidades primárias de nosso país, que é o desenvolvimento de nossa infraestrutura. Esse conhecimento por parte da população tem surtido efeito, haja vista que um dos nichos eleitorais conquistados pelo atual governo foi o destas pessoas que almejam esse desenvolvimento, e de acordo com os acontecimentos dos primeiros meses, o governo não tem decepcionado esse público.

Concessões de portos, aeroportos, estradas e linhas de ferro já somaram bilhões de reais aos cofres públicos e sinalizam um melhor funcionamento para o sistema de transporte. Além disso, há previsões de investimentos em grandes obras do setor de transportes que irão



impulsionar a economia, gerando mais postos de emprego, fortalecendo o comércio, e oferecendo grandes oportunidades para área da construção civil.

Portanto, concluímos que o desenvolvimento de um país está profundamente ligado às condições oferecidas para que as atividades primárias da economia possam fluir de forma eficiente e competitiva no mercado. Tal fluência depende diretamente da capacidade logística e da infraestrutura de transporte existente, que no caso do Brasil hoje é precária, mas que apresenta sinais de que tende a melhorar.

## **6 SUGESTÃO PARA ESTUDOS FUTUROS**

Verificou-se com a elaboração deste trabalho que o transporte é um fator determinante para a economia de um país, não somente no quesito de transporte de materiais de baixo valor agregado, mas também por funcionar como o motor para toda a cadeia de suprimentos de uma nação, além de proporcionar mobilidade e integração às populações. Portanto, sugerimos para um próximo trabalho uma abordagem mais microrregional voltada para o quesito velocidade e controle de eficiência do transporte, abordando as vantagens dos modais rodoviário e aeroviário, e verificando a possibilidade de utilização de softwares para o auxílio das operações rápidas.

## REFERENCIAS

- AFONSO, A. G.; SILVA, J. R.; Et al. “**Modais de Transporte – Anuário do curso de logística**”. Faculdade Anhanguera de Jaraguá do Sul. Santa Catarina, 2017.
- ALMEIDA, A. N.; SILVA, J. C. G. L.; ANGELO, H. “**Infraestrutura brasileira para produção de madeira serrada de reflorestamento**”. Floresta e Ambiente. Revista FLORAM. Brasília, 2014. Disponível em: <<http://www.scielo.br>>. Acesso em: 10 de novembro de 2018.
- ANAC. “**Governo obtém R\$ 2,377 bilhões em concessões de aeroportos em blocos**”. Agência Nacional de Aviação Civil. Brasília, 2019.
- ANTT. “**Histórico Ferroviário**”. Agencia Nacional de Transportes Terrestres. Brasília, 2011. Disponível em: < <http://www.antt.gov.br/ferrovias/arquivos/Historico.html> >. Acesso em: 25 de outubro de 2018.
- ANTUNES, A. C. L. et al. “**A logística de transporte da soja no brasil: comparação entre os modais e a atual situação do país**”. IX Encontro de Engenharia de Produção Agroindustrial. Campo Mourão, 2015.
- BARAT, J. “**Logística e transporte no processo de globalização: oportunidades para o Brasil**”. São Paulo: Editora UNESP: IEEL, 2007.
- BARROS, A.R. “**Análise dos impactos socioeconômicos da instalação da ferrovia norte sul nos municípios de Colinas do Tocantins e Palmeirante**”. 2008. Dissertação (Mestrado em Ciências do ambiente e sustentabilidade na Amazônia). Universidade Federal do Amazonas. Manaus, Amazonas.
- BELLUZZO, L. G. M.; FRISCHTAK, C. R.; LAPLANE, M. “**Produção de Commodities e Desenvolvimento Econômico**”. Edição: Caluh Assessoria e Comunicação, Instituto de Economia da UNICAMP. Campinas, 2014.
- BNDES. “**Dimensionamento do potencial de investimentos para o setor portuário**”. Banco Nacional do Desenvolvimento. Brasília, 2006.
- BRASIL. “**Projeto de Reavaliação de Estimativas e Metas do PNLT**”. Ministério dos Transportes. Secretaria de Política Nacional de Transportes, 2018.
- BREDOW, S.M.S.; LÉLIS, M.T.C.; CUNHA, A.M. “**O ciclo de alta nos preços das commodities e a economia brasileira: uma análise dos mecanismos externos de transmissão entre 2002 e 2014**”. Economia e Sociedade, P. 695 a 731. Campinas, 2016.
- CNT. “**Entraves logísticos ao escoamento de soja e milho**”. Confederação Nacional do Transporte. Brasília, 2015a. Disponível em: <<http://www.cnt.org.br/Estudo/transporte-desenvolvimento>>. Acesso: 04 setembro 2018.

CNT. “**Acidentes rodoviários e infraestrutura**”. Confederação Nacional do Transporte. Brasília, 2018a. Disponível em: <<http://www.cnt.org.br/Estudo/acidentes-rodoviaros-infraestrutura>>. Acesso: 14 agosto 2018.

CNT. “**Atlas do transporte**”. Confederação Nacional do Transporte. Brasília, 2006. Disponível em: <<http://www.cnt.org.br/paginas/atlas-do-transporte>>. Acesso: 25 agosto 2018.

CNT. “**Cabotagem ganha espaço no mercado e cresce 16,7% entre 2017 e 2018**”. Confederação Nacional do Transporte. Brasília, 2019a. Disponível em: <<https://www.cnt.org.br/agencia-cnt/cabotagem-ganha-espaco-mercado-cresce>>. Acesso: 20 de abril de 2019.

CNT. “**CNT Transporte Atual**”. Confederação Nacional do Transporte. Brasília, 2017a. Disponível em: <<http://www.cnt.org.br/Paginas/revista-cnt-transporte-atual>>. Acesso: 15 setembro 2018.

CNT. “**O transporte move o brasil**”. Confederação nacional do transporte. Brasília, 2018c. Disponível em: <<http://cms.cnt.org.br/Imagens%20CNT/PDFs%20CNT/Propostas%20aos%20Candidato>>. Acesso: 15 de janeiro de 2019.

CNT. “**Pesquisa de Ferrovias**”. Confederação Nacional do Transporte. Brasília, 2015b. Disponível em: <<http://www.cnt.org.br/Pesquisa/pesquisa-cnt-ferrovias>>. Acesso: 15 setembro 2018.

CNT. “**Porque os pavimentos das rodovias do Brasil não duram?**”. Confederação nacional do transporte. Brasília, 2017e. Acesso: 15 dezembro 2018.

CNT. “**Proposta da CNT aos candidatos**”. Confederação Nacional do Transporte. Brasília, 2018d. Disponível em: <<http://www.cnt.org.br/estudo/propostas-candidatos>>. Acesso: 01 novembro 2018.

CNT. “**Sondagem CNT de eficiência energética no transporte rodoviário de cargas**”. Confederação Nacional do Transporte. Brasília, 2015c. Disponível em: <<http://www.cnt.org.br/Estudo/sondagem-eficiencia-energetica>>. Acesso: 13 agosto 2018.

CNT. “**Sondagem: expectativas econômicas do transportador**”. Confederação Nacional do Transporte. Brasília, 2017c. Disponível em: <<http://www.cnt.org.br/Estudo/sondagem-expectativas-economicas-do-transportador>>. Acesso: 15 agosto 2018.

CNT. “**Transporte rodoviário: Desempenho do setor, infraestrutura e investimentos**”. Confederação Nacional do Transporte. Brasília, 2017d. Disponível em: <<http://www.cnt.org.br/Estudo/transporte-rodoviario-desempenho>>. Acesso: 18 agosto 2018.

COLAVITE, A. S.; KONISHI, F. “**A matriz do transporte no Brasil: uma análise comparativa para a competitividade**”. Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia (SEGeT). Resende/RJ, 2015. Disponível em: <<https://www.aedb.br>>. Acesso: 21 setembro 2018.

CONAB. “**Safra brasileira de grãos**”. Companhia Nacional de Abastecimento. Brasília, 2019. <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos>>. Acesso: 05 de abril de 2019.

CONAB. “**Soja e milho – Análise mensal de julho de 2018**” Companhia Nacional de Abastecimento. Brasília, 2018.

DALMÁS, S. R. S. P. “**A logística de transporte agrícola multimodal da região oeste paranaense**”. 117p. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento regional e do Agronegócio) – Universidade Estadual de Oeste do Parana. Toledo, 2008.

]

EMBRAPA. “**Lavouras são apenas 7,6% do território brasileiro**”. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Brasília, 2017. Disponível: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/30972444/lavouras-sao-apenas-76-do-brasil-segundo-a-nasa>>. Acesso: 05 de abril de 2019.

EMBRAPA. “**Soja em números**”. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Brasília, 2018. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/dados-economicos>>. Acesso: 27 de abril de 2019.

ERHART, S.; PALMEIRA, E. M. “**Análise do setor de transportes**”. Observatorio de la Economía Lationamericana. Revista académica de Economía, Pelotas/RS, 2006.

FIGUEIREDO, K. F.; PEREIRA, L. “Serviços oferecidos pelas ferrovias brasileiras”. In: FIGUEIREDO, K. F.; FLEURY, P. F.; WANKE, P. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos**. São Paulo: Atlas S.A., 2009. Cap. 19. P. 257-267.

GALVÃO, O. J. A. “**Desenvolvimento dos transportes e integração regional do Brasil – Uma perspectiva histórica**”. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA, 1996. Disponível em: <<http://www.ipea.gov.br/ppp/index.php/PPP/article/view/137>>. Acesso: 26 outubro 2018.

GREMAUD, A. P.; VASCONCELLOS, M. A. S.; TONETO JR, R. “**Economia Brasileira Contemporânea**”. Editora: Atlas S.A., 5 ed. São Paulo, 2004.

GUZZO, J. R. “**Farms Here, Forest There**”. Congresso Nacional dos Servidores das Agências Nacionais – CONSAG. Brasília, 2018.

IBGE. “**Cadastro Central de Empresas**”. Instituto Brasileiro de Geografia e estatística. Brasília, 2016. Disponível: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/cempre/quadros/brasil/2016>>. Acesso: 01 de abril de 2019.

IBGE. “**Pesquisa Anual de Serviços**”. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Brasília, 2014.

IBGE. “**Taxa de desemprego Anual**”. Instituto Brasileiro de Geografia e estatística. Brasília, 2019. Disponível: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/24283-desemprego-sobe-para-12-7-com-13-4-milhoes-de-pessoas-em-busca-de-trabalho>>. Acesso: 01 de abril de 2019.

IBGE. “**Agropecuária puxa o PIB de 2017**”. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Brasília, 2017.

KEEDI, S. “**ABC do Comércio Exterior: abrindo as primeiras páginas**”. 4. ed. São Paulo: Aduaneiras, 2012.

LARRAÑAGA, F. A. “**A logística global**”. 9ª ed. São Paulo: Aduaneiras, 2008.

LIMA, M. P. “Custeio do transporte rodoviário de cargas”. In: FIGUEIREDO, K. F.; FLEURY, P. F.; WANKE, P. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos**. São Paulo: Atlas S.A., 2009. Cap. 19. P. 257-267.

LOPEZ, J. M. C. “**Comércio exterior competitivo**”. São Paulo: Aduaneiras, 2007.

MACIEL, V. “**Motociclistas e caminhoneiros sofrem mais acidentes de Transito**”. Ministério da Saúde. Brasília, 2018. Disponível em: <<http://portalms.saude.gov.br/noticias/agencia-saude/43893-motociclistas-e-caminhoneiros-sofrem-mais-acidentes-de-transito-no-trabalho-2>>. Acesso em: 25 de abril de 2019.

NOVAES, A. G. “**Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição**”. 2 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

NTC. “**O Brasil registrou 22 mil roubos de cargas em 2018**”. Associação Nacional do Transporte de Cargas. São Paulo, 2018. Disponível em: <<https://www.portalntc.org.br/publicacoes/blog/noticias/ntc-na-midia/brasil-registrou-22-mil-roubos-de-carga-em-2018>>. Acesso: 20 abril de 2019.

RIBEIRO, P. C. C.; FERREIRA, K. A. “**Logística e transporte: Uma discussão sobre os modais de transporte e o panorama brasileiro**”. Encontro Nacional de Engenharia de Produção – ENEGEP. Curitiba, 2002.

RODRIGUES, P. R. A. “**Introdução aos sistemas de transporte no Brasil e a logística internacional**”. 1 ed. São Paulo: Aduaneiras, 2000.

SANTOS, J. C.; SANTOS, A.; BERTO, A. R. “**Logística: Evolução e Perspectiva**”. Revista de ciências empresariais – Universidade Paranaense (UNIPAR). Cascavel, 2009. Disponível em: <<http://web.unifil.br/docs/empresarial/4/logisitica.pdf>>. Acesso: 26 de Novembro de 2018.

SARDINHA, M. “**Histórico**”. Departamento Nacional de Infraestrutura e Transito – DNIT, 2009. Disponível em: <<https://www.dnit.gov.br/ferrovias/historico/historico>>. Acesso em: 27 de outubro 2018.

SOUSA, C. L. G. “**Roteiro prático de exportação e importação: sistema básico operacional**”. Belo Horizonte: Ed. Líder, 2008.

USDA. “**Foreign Agricultural Service**”. United States Department of Agriculture. Washington, 2015. Disponível em: <<https://www.fas.usda.gov/>>. Acesso: 14 agosto 2018.

USDA. “**USDA Soybean baseline 2010-19**”. United States Department of Agriculture. Washington, 2019. Disponível em: < <https://www.ers.usda.gov/topics/crops/soybeans-oil-crops/market-outlook/usda-soybean-baseline-2010-19/>>. Acesso: 20 abril de 2019.

USDOT. “Environmental advantages of Inland Barge Transportation”. U.S. Department of Transportation. 1994.

VALEC. “Relatório Final: Estudos de viabilidade”. VALEC Engenharia Construções e Ferrovias S.A. 2012.

WANKE, P.; FLEURY, P. F. “Transporte de cargas no Brasil: Estudo exploratório das principais variáveis referente aos modais e às suas estruturas de custos”. In: NEGRI, J. A.; KUBOTA, L. C. **Estrutura e dinâmica do setor de serviços no Brasil**. Cap. 12. Brasília, 2006. P 409-464. Disponível em: < <http://saber.unioeste.br/index.php/gepec/article/viewFile/2379/2699> >. Acesso em 26 de Novembro de 2018.