



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
FACULDADE DE CIÊNCIAS APLICADAS**



**MONIQUE FILASSI**

**IMPACTO DA INTERMODALIDADE NA EXPORTAÇÃO DA SOJA  
BRASILEIRA: novas rotas de escoamento**

**LIMEIRA  
2016**



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
FACULDADE DE CIÊNCIAS APLICADAS**



**MONIQUE FILASSI – RA: 139678**

**IMPACTO DA INTERMODALIDADE NA EXPORTAÇÃO DA SOJA  
BRASILEIRA: novas rotas de escoamento**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de bacharel em Gestão do Agronegócio à Faculdade de Ciências Aplicadas da Universidade Estadual de Campinas.

Orientador: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Ieda Kanashiro Makiya

**LIMEIRA**

**2016**

Ficha catalográfica  
Universidade Estadual de Campinas  
Biblioteca da Faculdade de Ciências Aplicadas  
Renata Eleuterio da Silva - CRB 8/9281

F472i Filassi, Monique, 1991-  
Impacto da intermodalidade na exportação da soja brasileira : novas rotas de escoamento / Monique Filassi. – Limeira, SP : [s.n.], 2016.

Orientador: Ieda Kanashiro Makiya.  
Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Ciências Aplicadas.

1. Logística. 2. Soja - Transporte. 3. Agroindústria. I. Makiya, Ieda Kanashiro, 1966-. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Ciências Aplicadas. III. Título.

Informações adicionais complementares

**Título em outro idioma:** Intermodality impact on export of the Brazilian soya: new flow routes

**Palavras-chave em inglês:**

Logistics

Soybean - Transportation

Agrobusiness

**Titulação:** Bacharel em Gestão do Agronegócio

**Banca examinadora:**

Ieda Kanashiro Makiya [Orientador]

Francisco Ignácio Giocondo Cesar

**Data de entrega do trabalho definitivo:** 20-06-2016

**Autor:** Monique Filassi

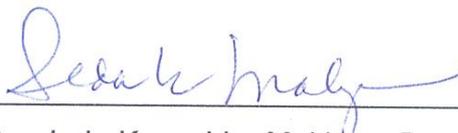
**Título:** IMPACTO DA INTERMODALIDADE NA EXPORTAÇÃO DA SOJA  
BRASILEIRA: novas rotas de escoamento

**Natureza:** Trabalho de Conclusão de Curso em Gestão de Agronegócio

**Instituição:** Faculdade de Ciências Aplicadas, Universidade Estadual de Campinas

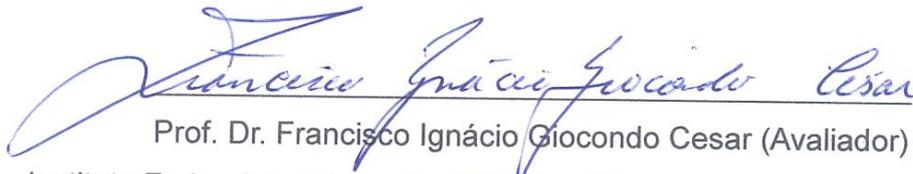
**Aprovado em:** 20/06/2016

**BANCA EXAMINADORA**



---

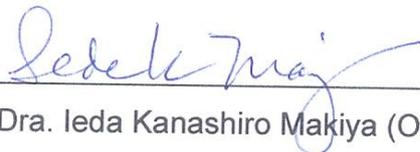
Profa. Dra. Ieda Kanashiro Makiya – Presidente  
Faculdade de Ciências Aplicadas (FCA/UNICAMP)



---

Prof. Dr. Francisco Ignácio Giocondo Cesar (Avaliador)  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP)

Esse exemplar corresponde à versão final da monografia aprovada



---

Profa. Dra. Ieda Kanashiro Makiya (Orientadora)  
Faculdade de Ciências Aplicadas (FCA/UNICAMP)

Dedico à todas aquelas pessoas que entram em nossas vidas;  
deixando um pouco de si, e carregando um pouco  
de nós.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente a Deus por permitir que tudo isso acontecesse ao longo de minha vida e por tornar cada momento de dificuldade num momento de reflexão.

A esta universidade, seu corpo docente, direção e administração que oportunizaram a conclusão dessa experiência.

À minha orientadora Profa. Dra. Ieda Kanashiro Makiya e a Profa. Dra. Andréa Leda Ramos de Oliveira, pela oportunidade e suporte, pelas suas correções e incentivo na elaboração desse trabalho.

Aos meus pais, pelo amor, incentivo e apoio incondicional de sempre.

Ao meu amigo Ruben Gomes Ajalla, por não me medir esforços para me ajudar quando precisei.

A todos que direta ou indiretamente contribuíram de alguma forma, o meu muito obrigado.

“A arte de escutar é como uma luz que dissipa a escuridão da ignorância.”  
(Dalai Lama).

FILASSI, Monique. IMPACTO DA INTERMODALIDADE NA EXPORTAÇÃO DA SOJA BRASILEIRA: novas rotas de escoamento. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Gestão de Agronegócio) – Faculdade de Ciências Aplicadas, Universidade Estadual de Campinas, Limeira, 2016.

## RESUMO

A presente pesquisa tem como objetivo evidenciar os principais projetos de infraestrutura conduzidos pelo Estado que promovam a prática da intermodalidade, beneficiando o escoamento da produção de soja por meio de novos corredores de exportação. Visto o Brasil ocupar o segundo lugar como maior produtor mundial de soja, nas últimas três décadas essa cultura foi a que mais cresceu no país correspondendo a 49% da área plantada em grãos, especialmente nas regiões Centro Oeste e Sul, favorecida pela crescente demanda do mercado externo essa *commodity* destaca-se como o principal gerador de divisas cambiais do país (MAPA, 2016). Contudo, o sistema logístico brasileiro tem apresentado deficiências, como, por exemplo, um sistema rodoviário precário, baixa eficiência e falta de capacidade das ferrovias e, desorganização e excesso de burocracia no transbordo de mercadoria nos principais portos. Atualmente, as questões relacionadas à logística apresentam-se como um gargalo interferindo diretamente na capacidade de crescimento das exportações da soja.

**Palavras-chave:** 1. Logística. 2. Soja - Transporte. 3. Agroindústria.

FILASSI, Monique. INTERMODALITY IMPACT ON EXPORT OF THE BRAZILIAN SOYA: new flow routes. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Gestão de Agronegócio) – Faculdade de Ciências Aplicadas, Universidade Estadual de Campinas, Limeira, 2016.

### **ABSTRACT**

This research aims to highlight the major infrastructure projects conducted by the Federal Government to promote the practice of intermodality, benefiting the flow of soybean production through new export corridors. Due Brazilian position as second world largest producer of soybeans in the last three decades, this culture has been the fastest growing in the country corresponding to 49% of the planted grain area, especially in the regions West and South Central, favored by growing demand by international market, this commodity stands out as the main generator of international trade in the country (MAPA, 2016). However, the Brazilian logistics system has shown shortcomings, for example, a poor road system, low efficiency and lack of capacity of railways and clutter and excessive bureaucracy in the goods transshipment in major ports. Currently, the issues related to logistics are presented as a bottleneck interfering directly in the growth capacity of soybean exportation.

**Keywords:** 1. Logistics. 2. Soybean - Transportation. 3. Agrobusiness.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Produção mundial de soja (%) .....	16
Figura 2 - Mapa da produção de soja no Brasil.....	17
Figura 3 - Produção brasileira de soja (%). .....	18
Figura 4 - Exportação brasileira de soja por Unidades da Federação (%) .....	20
Figura 5 - Exportação brasileira de soja por portos (%) .....	33
Figura 6 - Mapeamento dos Principais Corredores de Exportação de Soja (Safr 14/15). .....	35
Figura 7 - Rota 1. ....	36
Figura 8 - Rota 2. ....	37
Figura 9 - Rota 3. ....	38
Figura 10 - Comportamento dos índices de fretes nos corredores de exportação (Base 100 = agosto de 2014) .....	39

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Produção mundial de soja (mil toneladas) .....	16
Tabela 2 - Produção brasileira de soja (mil toneladas) .....	18
Tabela 3 - Exportação brasileira de soja por Unidades da Federação (mil toneladas) .....	20
Tabela 4 - Classificação das características operacionais relativas por modal de transporte .....	22
Tabela 5 - Exportação brasileira de soja por portos (mil toneladas).....	33

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Matriz de transportes de carga do Brasil e os respectivos custos por modal .....	21
Quadro 2 - Modais de transporte e principais produtos transportados .....	23
Quadro 3 - Investimentos em Rodovias .....	28
Quadro 4 - Investimentos em Ferrovias .....	30
Quadro 5 - Investimentos em Hidrovias .....	32
Quadro 6 - Calendário de plantio e colheita da soja brasileira .....	40

# SUMÁRIO

INTRODUÇÃO .....	13
1 METODOLOGIA .....	15
2 PANORAMA GERAL DA SOJA BRASILEIRA .....	15
2.1 A Cultura da Soja .....	15
2.2 A Importância Socioeconômica da Soja.....	19
3 CARACTERIZAÇÃO DOS MODAIS DE TRANSPORTE.....	21
3.1 Especificidades dos Modais de Transporte .....	21
3.1.1 Modal Rodoviário.....	24
3.1.2 Modal Ferroviário.....	24
3.1.3 Modal Aquaviário .....	24
3.2 A Intermodalidade .....	25
4 RESULTADOS .....	26
4.1 Caracterização das Vias de Exportação de Soja .....	26
4.1.1 Sistema Rodoviário.....	27
4.1.2 Sistema Ferroviário.....	29
4.1.3 Sistema Hidroviário.....	31
4.2 Principais Portos Utilizados para o escoamento da Soja.....	32
4.3 Mapeamento das Rotas Intermodais.....	35
4.4 Análise do Impacto das Rotas no Preço do Frete de Transporte da Soja.....	39
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	41
REFERÊNCIAS.....	44

## INTRODUÇÃO

A presente pesquisa tem como objetivo a identificação das rotas logísticas da soja praticadas no território brasileiro com destino ao mercado externo, buscando evidenciar a importância das rotas intermodais e seus projetos em curso.

Esse estudo é relevante, pois a logística do complexo soja é um gargalo ainda não superado e interfere diretamente na capacidade de crescimento das exportações brasileiras dessa *commodity*.

A importância da soja está relacionada ao seu crescimento nas últimas três décadas e corresponde a 49% da área plantada em grãos do país. O aumento da produtividade está associado aos avanços tecnológicos, ao manejo e eficiência dos produtores (MAPA, 2016).

O sexto levantamento da safra brasileira de soja na temporada 2015/16, realizado pela Conab (2016), registrou incremento na área de 3,6%, confirmando a opção do produtor nacional em priorizar esse plantio, particularmente na Região Centro-Oeste, incentivado pelo fato de que a oleaginosa apresentou, nas últimas safras, aumentos de preços no mercado internacional, levando a uma maior remuneração no âmbito do comércio internacional.

Cultivada especialmente nas regiões Centro Oeste e Sul do país, a soja se firmou como um dos produtos mais destacados da agricultura nacional e impulsionadores da balança comercial do país. As exportações de soja em grão projetadas para 2024/25 são de 126,2 milhões de toneladas. Representa um aumento de 33,9% em relação à produção de 2014/15 (MAPA, 2016).

Tais informações constataam a importância cada vez mais destacada do complexo soja no agronegócio brasileiro. No entanto, ao passo que o país apresenta crescimento e ocupa cada vez mais posição de destaque no cenário do agronegócio mundial, como grande exportador de *commodities*, é necessário ressaltar alguns gargalos que inibem maior crescimento e competitividade, como suas fragilidades logísticas na estocagem e transporte de grãos.

É possível observar que o sistema logístico do país tem apresentado deficiências mais acentuadas, como, por exemplo, um sistema rodoviário precário, baixa eficiência e falta de capacidade das ferrovias e, desorganização e excesso de burocracia no transbordo de mercadoria nos principais portos. Um resultado costumeiro dessas deficiências pode ser ilustrado pelas extensas filas de caminhões

nos principais portos de exportação, longas esperas de navios para a atracação e o não cumprimento dos prazos de entrega ao mercado internacional, resultando no aumento dos custos e reduzindo a competitividade no cenário mundial (OLIVEIRA e SILVEIRA, 2013).

Para exemplificar apenas uma das inúmeras dificuldades encontradas, de acordo com o relatório anual da Confederação do Transporte Nacional (CNT, 2015), somente no estado do Mato Grosso, maior produtor brasileiro de grãos, dos 4.640 km de rodovias, 60,2% das vias é classificada como regular, ruim e péssima.

Com base no estudo realizado por Oliveira (2006), uma descrição das principais rotas utilizadas para exportação de soja no Centro-Oeste, as principais rodovias são BR-163 e BR-364. A primeira liga as áreas produtoras do estado do Mato Grosso ao porto de Paranaguá, no estado do Paraná. Já a BR-364 interliga o estado do Mato Grosso aos estados do Mato Grosso do Sul e Rondônia e, no sentido contrário, ao porto de Santos, no estado de São Paulo.

Segundo a Confederação Nacional dos Transportes (CNT, 2016), o modal rodoviário é responsável por 61,1% das movimentações, contra 20,7% do transporte ferroviário e 13,6% do transporte hidroviário. De acordo com Ballou (2010) a vantagem inerente do modal rodoviário aos demais modais é o serviço porta-a-porta. Por estar presente entre origem e destino das cargas esse modal tem como principal característica a sua disponibilidade, ou seja, a quantidade de localidades onde esse se encontra presente é maior com relação aos demais.

No entanto, o modal rodoviário, muito utilizado no transporte da soja para exportação, vem causando um impacto negativo na competitividade desse setor, uma vez que os seus altos custos e a baixa capacidade de movimentação do volume reduzem, sobremaneira, a competitividade do grão no mercado internacional, uma vez que incorrem em aumentos no custo de produção, reduzindo a margem do setor produtivo (OLIVEIRA, 2011).

## **1 METODOLOGIA**

A pesquisa é exploratória, que segundo Gil (1991) é utilizada para proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo explícito ou a construir hipóteses. Envolve levantamento bibliográfico; dados obtidos por meio de fontes secundárias, sites e levantamentos estatísticos realizados por órgãos governamentais, como por exemplo: Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais (ABIOVE), Confederação Nacional dos Transportes (CNT), Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC), United States Department of Agriculture (USDA), entre outros órgãos e artigos científicos relacionados ao tema em estudo.

Os dados de grãos de soja exportados pelos estados brasileiros e por portos, durante os anos de 2013 a 2015, foram obtidos na Secretaria de Comércio Exterior (Secex) no Sistema Aliceweb2, utilizando-se o código NCM de 8 dígitos (12010010) que corresponde a “soja, para semeadura” até (12019000) “soja, mesmo triturada, exceto para semeadura”.

O Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) teve como finalidade o levantamento de dados referentes aos investimentos realizados no setor de transportes, onde a integração logística abordada entre os modais rodoviário, ferroviário e hidroviário contribuem diretamente com o setor agrícola, mais especificamente da soja.

## **2 PANORAMA GERAL DA SOJA BRASILEIRA**

### **2.1 A Cultura da Soja**

Um dos grãos mais produzido no mundo, com área plantada de 118,1 milhões de hectares e produção de 318,5 milhões de toneladas, safra de 2014/2015 (USDA, 2016). Os Estados Unidos lideram a produção, com o Brasil em segundo lugar, como verificado na Tabela 1 e na Figura 1.

Tabela 1 - Produção mundial de soja (mil toneladas)

Países	2012/13	2013/14	2014/15	Mar.2015/16
<b>Estados Unidos</b>	82.791	91.389	106.878	106.934
<b>Brasil</b>	82.000	86.700	96.200	100.000
<b>Argentina</b>	49.300	53.500	61.400	58.500
<b>China</b>	13.050	11.950	12.150	12.000
<b>Índia</b>	12.200	9.500	8.700	8.000
<b>Outros</b>	29.286	29.706	33.237	34.772
<b>Total</b>	268.627	282.745	318.565	320.206

Fonte: *USDA* (2016).

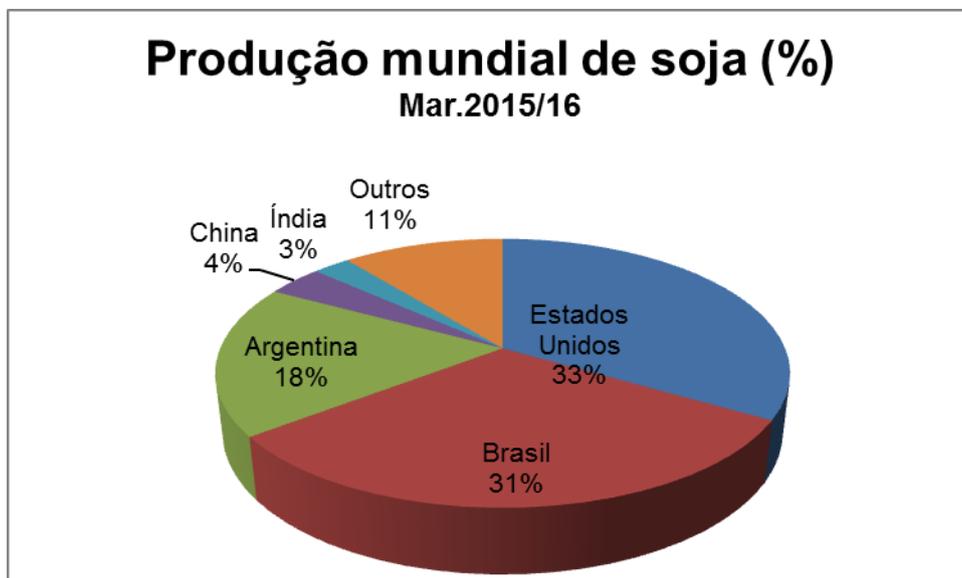


Figura 1 - Produção mundial de soja (%)

Fonte: *USDA* (2016).

O primeiro registro de cultivo de soja no Brasil data de 1.914 no município de Santa Rosa, RS. Mas foi somente a partir dos anos 40 que ela adquiriu alguma importância econômica, merecendo o primeiro registro estatístico nacional em 1941, no Anuário Agrícola do Rio Grande do Sul (Embrapa, 2008).

Impulsionada pela política de subsídios ao trigo, que visava a autossuficiência do país em produção, comercialização e industrialização de grãos, que a soja se estabeleceu como cultura economicamente importante. Desde então, houve um crescimento significativo da produção em outras regiões brasileiras. Esse

crescimento deveu-se, não apenas ao aumento da área cultivada, mas também ao expressivo incremento da produtividade feito através de novas tecnologias.

Segundo a Embrapa (2008), em 1970, menos de 2% da produção nacional de soja era colhida no Centro-Oeste. Em 1980, esse percentual passou para 20% e em 1990 já era superior a 40%. Atualmente, próximo dos 50%, a tendência é de a cada nova safra ocupe um maior espaço (CONAB, 2016).

Essa transformação deve-se as melhorias na infraestrutura regional, comunicação e urbanização, incentivos fiscais, estabelecimento de agroindústrias, topografia altamente favorável e a concentração cada vez maior de grandes propriedades no Centro-Oeste, em detrimento das pequenas e médias propriedades da Região Sul, cujos proprietários, por falta de competitividade na produção de grãos tem a tendência de migrar para outras atividades agrícolas mais rentáveis (Embrapa, 2008).

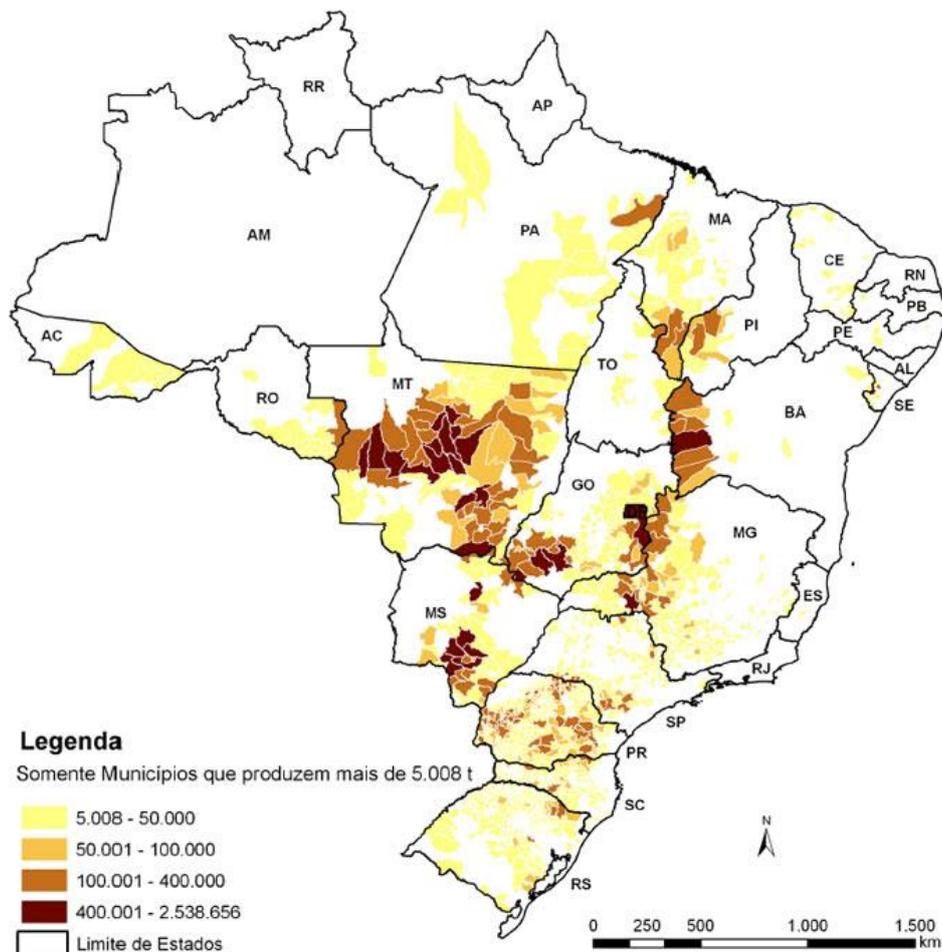


Figura 2 - Mapa da produção de soja no Brasil.

Fonte: CONAB/IBGE (2014).

Com isso, como observado na Figura 2, o estado do Mato Grosso passou de produtor marginal a líder nacional de produção e de produtividade de soja, consolidando-se nessa posição nos últimos anos (CONAB, 2016).

Esta sobreposição na produção do Centro-Oeste em relação às demais regiões pode ser constatada safra a safra. A Tabela 2 e a Figura 3 a seguir demonstra a liderança da região Centro-Oeste frente aos demais estados:

Tabela 2 - Produção brasileira de soja (mil toneladas)

Regiões	2013/14	2014/15	2015/16
<b>Centro-Oeste</b>	41.800,5	43.968,6	45.942,8
<b>Sul</b>	29.292,8	34.012,3	34.908,6
<b>Nordeste</b>	6.620,9	8.084,1	6.735,8
<b>Sudeste</b>	5.015,3	5.873,5	7.539,3
<b>Norte</b>	3.391,3	4.289,5	3.855,1
<b>Brasil</b>	86.120,8	96.228,0	98.981,6

Fonte: CONAB (2016).

Nota: Estimativa em abril/2016.

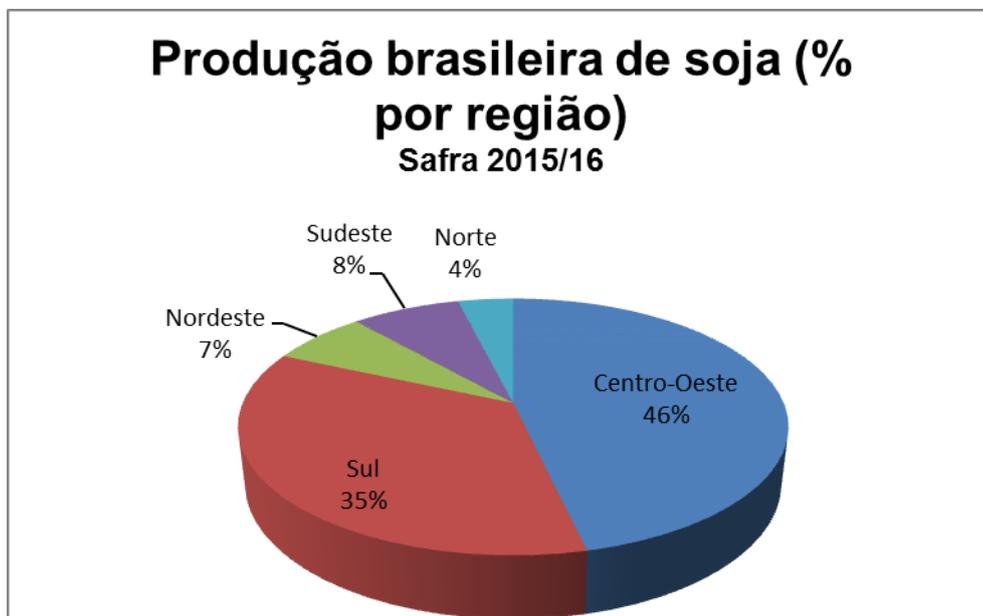


Figura 3 - Produção brasileira de soja (%).

Fonte: CONAB (2016).

Nota: Estimativa em abril/2016.

O Centro-Sul representa 89,3% da produção brasileira de soja. Dentre as regiões do Centro-Oeste e Sul, os seguintes estados são responsáveis pelas respectivas produções em mil toneladas, Mato Grosso (27.968,4); Goiás (10.249,5); Paraná (17.159,9) e Rio Grande do Sul (15.601,3). (CONAB, 2016).

## **2.2 A Importância Socioeconômica da Soja**

De acordo com Associação Brasileira das Indústrias de Óleos e Vegetais - ABIOVE (2016), o complexo de soja (grão, farelo e óleo) é o principal gerador de divisas cambiais do Brasil. Em 2011, foram movimentados cerca de 24 bilhões de dólares apenas nas exportações; e esse padrão vem se mantendo. A sojicultura é responsável por cerca de 1,5 milhões de empregos em 17 estados do país. A geração de mais empregos, fontes de renda e melhoria na qualidade de serviços, por meio da ampliação de investimentos em educação, capacitação profissional e cidadania são alguns dos efeitos sociais positivos dessa cultura.

Segundo a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura – FAO (2015), nos próximos anos, a soja deve continuar sendo o produto de exportação mais lucrativo, com mais da metade da produção brasileira destinada aos mercados mundiais. Avaliados os preços de produto no mercado interno, essas exportações devem gerar R\$ 87,5 bilhões (US\$ 22,8 bilhões) em 2024. A China tem sido o maior mercado importador mundial de soja e o maior cliente do Brasil, que em 2013, ultrapassou os Estados Unidos tornando-se o maior fornecedor da China.

A Tabela 3 e a Figura 4 retrata a quantidade de soja exportada, destacando os principais produtores; Mato Grosso, Rio Grande do Sul, Paraná e Goiás:

Tabela 3 - Exportação brasileira de soja por Unidades da Federação (mil toneladas)

Estados	2013	2014	2015
Mato Grosso	12.295,5	14.211,0	14.514,8
Rio Grande do Sul	7.872,8	7.698,5	10.653,9
Paraná	7.515,9	6.621,8	7.779,7
Goiás	3.173,8	3.323,4	3.225,2
Mato Grosso do Sul	2.280,0	2.430,9	3.447,5
São Paulo	2.208,3	3.063,9	2.655,2
Minas Gerais	1.609,7	1.418,3	1.957,1
Bahia	1.577,9	1.725,1	2.609,9
Maranhão	1.319,4	1.476,8	1.781,1
Santa Catarina	913,3	1.629,4	1.509,2
Tocantins	875,5	1.243,2	1.570,5
Outros	1.262,7	1.846,2	2.618,5
Total	42.904,7	46.688,6	54.322,6

Fonte: MDIC (2016).

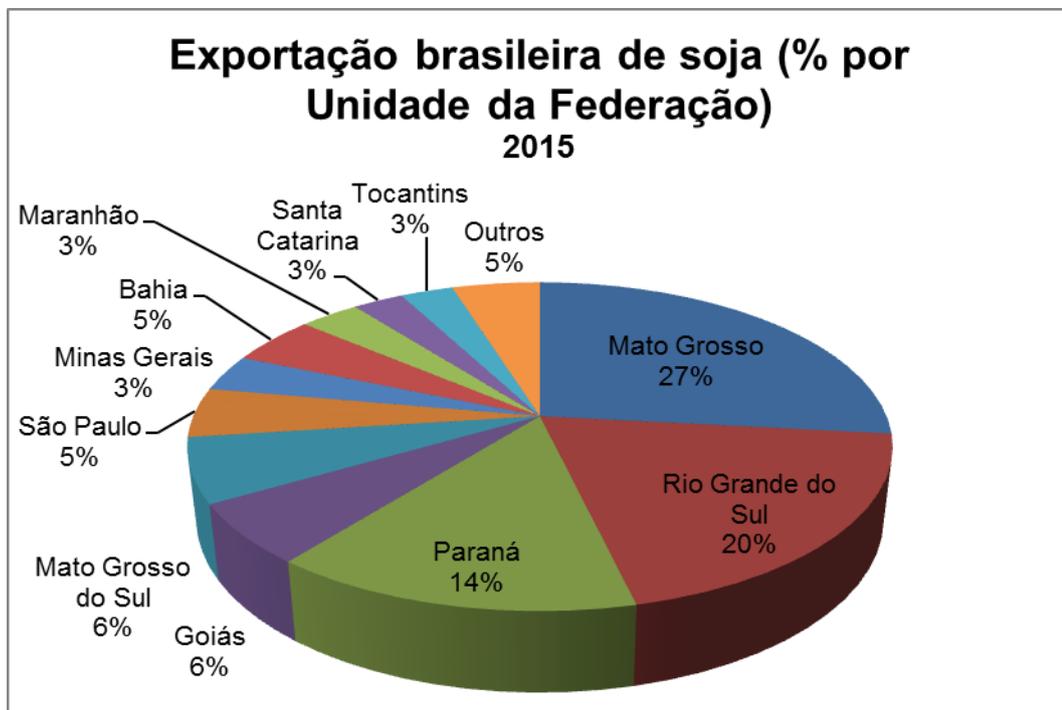


Figura 4 - Exportação brasileira de soja por Unidades da Federação (%)

Fonte: MDIC (2016).

Em trabalho realizado por Figueiredo et al. (2005), foi verificado que o setor agrícola do Mato Grosso, em destaque pela crescente produção e exportação da

soja brasileira, contempla dois papéis desempenhados pela agricultura no processo de desenvolvimento econômico de um país: o fornecimento de matéria-prima para o desenvolvimento do setor não-agrícola e constitui importante mercado consumidor para os produtos industrializados. Sendo a agricultura desse estado, destaque na atração de ganhos cambiais ao Brasil, através das suas exportações.

### 3 CARACTERIZAÇÃO DOS MODAIS DE TRANSPORTE

#### 3.1 Especificidades dos Modais de Transporte

Os cinco modais básicos de transporte de cargas; rodoviário, ferroviário, aquaviário, dutoviário e aéreo, possuem estrutura de custos e características operacionais específicas, que os tornam mais adequados para determinados tipos de produtos e de operações.

Em relação à estrutura de custos, o Quadro 1 a seguir demonstra a diferença de custos por modal, nota-se o elevado custo do modal rodoviário em comparação aos outros modais terrestres.

Quadro 1 - Matriz de transportes de carga do Brasil e os respectivos custos por modal

Modal	% TKU <sup>1</sup>	US\$/mil TKU
Rodoviário	67%	US\$ 133
Ferrovário	18%	US\$ 22
Aquaviário	11%	US\$ 30
Dutoviário	3%	US\$ 25
Aéreo	0,04%	US\$ 1.060

Fonte: ILOS (2012).

Com relação às características operacionais, encontra-se a seguir uma breve descrição de cada:

<sup>1</sup> Tonelada-Quilômetro Útil (TKU) é a unidade de medida equivalente ao transporte de uma tonelada útil a distância de um quilômetro.

- Velocidade – *transit time*, ou seja, tempo percorrido entre origem e destino, Em termos de velocidade o modal aéreo é o mais atrativo, por sua inigualável rapidez, principalmente em grandes distâncias (BALLOU, 2010).

- Consistência – capacidade de cumprir os tempos previstos. Em relação ao tempo de trânsito o modal dutoviário é o mais confiável de todos, pois são quase nulas as interrupções causadas principalmente, pelas condições climáticas, congestionamentos ou verificações de segurança (BALLOU, 2010).

- Capacidade – representa a possibilidade de um determinado modal operar com diferentes volumes e variedades de produtos. O modal aquaviário possui grande capacidade de transporte, destacando-se ao atingir volumes de centenas de milhares de toneladas (BALLOU, 2010).

- Disponibilidade – quantidade de localidades onde o modal se encontra presente. A vantagem inerente do modal rodoviário é o serviço porta-a-porta, por estar presente entre origem e destino das cargas (BALLOU, 2010).

- Frequência – quantidade de vezes em que o modal pode ser utilizado num dado horizonte de tempo. Por operar 24 horas por dia, sete dias por semana, o modal dutoviário é a melhor opção (BALLOU, 2010).

A Tabela 4 apresenta um quadro comparativo dos modais de transporte em relação às suas características operacionais, onde a menor pontuação indica que o modal possui um melhor desempenho naquela característica (BOWERSOX; CLOSS, 2009).

Tabela 4 - Classificação das características operacionais relativas por modal de transporte

<b>Características</b>	<b>Ferrovário</b>	<b>Rodoviário</b>	<b>Aquaviário</b>	<b>Dutoviário</b>	<b>Aéreo</b>
Velocidade	3	2	4	5	1
Disponibilidade	2	1	4	5	3
Consistência	3	2	4	1	5
Capacidade	2	3	1	5	4
Frequência	4	2	5	1	3
<b>Resultado</b>	<b>14</b>	<b>10</b>	<b>18</b>	<b>17</b>	<b>16</b>

Fonte: BOWERSOX; CLOSS (2009).

Apesar de o transporte rodoviário possuir a menor pontuação na tabela acima, indicando um melhor desempenho nas características operacionais em relação aos demais, usualmente, aponta-se a predominância desse modal na matriz de transportes brasileira como a principal fonte de ineficiência e de redução de lucratividade dos produtores agrícolas (OLIVEIRA, 2011). Um dos motivos desse cenário é a situação em que encontra-se as estradas brasileiras, do total de 1.720.607Km de rodovias, somente 78,6% são pavimentadas e desse total, apenas 12,5% são classificadas em seu estado geral como ótimas (CNT, 2015).

Segundo Ballou (2010), o usuário de transportes para carga tem uma ampla gama de serviços à disposição, que gira em torno dos cinco modais básicos. A partir dessas opções de serviços, o usuário seleciona um modal de transporte ou uma combinação destes, que lhe proporcione a melhor relação de qualidade e custos.

Conforme Batalha (2010), é possível traçar uma relação entre característica dos produtos e o modal de transporte utilizado. O Quadro 2 demonstra a relação entre produtos transportados *versus* o tipo de modal.

Quadro 2 - Modais de transporte e principais produtos transportados

<b>Modal</b>	<b>Principais produtos transportados</b>
Ferroviário	<i>Commodities</i> agrícolas, Minerais, Matéria-prima de baixo valor agregado.
Hidroviário	<i>Commodities</i> agrícolas, Veículos automotores, Produtos químicos.
Rodoviário	Produtos agrícolas perecíveis, Produtos refrigerados, Produtos de alto valor agregado, Carga fracionada.
Aeroviário	Produtos de alto valor agregado, Produtos perecíveis e Produtos urgentes.
Dutoviário	Petróleo, Gás natural, Combustíveis em geral, Água, Minérios.

Fonte: BATALHA (2010).

No caso do transporte de produtos agrícolas para a exportação, como a soja, são utilizados graneis sólidos, locomovidos até os portos por meio, principalmente, dos modais de transporte rodoviário, ferroviário e o aquaviário (BATALHA, 2012).

No que diz respeito à logística do complexo soja, essa apresenta-se como um gargalo ainda não superado e interfere diretamente na capacidade de crescimento

das exportações brasileiras. A seguir encontra-se uma breve descrição das questões relacionadas a esse fato, onde os modais utilizados impactam negativamente na competitividade desse setor:

### 3.1.1 Modal Rodoviário

Segundo a Confederação Nacional dos Transportes (CNT, 2014), o modal rodoviário tem uma participação predominante na matriz de transporte de cargas e de passageiros no Brasil, apesar dessa predominância, o transporte rodoviário é confrontado com problemas que afetam o seu desempenho, sobretudo no nível das infraestruturas. Deficiências de projeto, má gestão e ausência de manutenção, por exemplo, resultam em desperdício de tempo e em impactos com elevados custos, tais como acidentes, poluição, desgaste e avarias nos veículos.

### 3.1.2 Modal Ferroviário

De acordo com a Confederação Nacional dos Transportes (CNT, 2014), os primeiros projetos ferroviários no Brasil, deram-se ao longo do século XIX e no início do XX, através de concessões a investidores privados, mostrando-se apropriado para o escoamento da crescente produção agrícola em direção ao litoral.

Atualmente, foram identificados entraves ao desenvolvimento do sistema ferroviário nacional, tais como; invasões das faixas de domínio, passagens em nível críticas, gargalos físicos e operacionais, falta de integração da malha, restrições à aquisição de nova tecnologia e de materiais (regime tarifário desfavorável), marco regulatório inconsistente e complexo e dificuldades na obtenção de financiamentos (CNT, 2014).

### 3.1.3 Modal Aquaviário

Segundo a Confederação Nacional dos Transportes (CNT, 2014), o transporte aquaviário, no Brasil, compreende a navegação interior – que utiliza as vias navegáveis interiores – e o transporte marítimo – que abrange a navegação em mar aberto, ou seja, em águas marítimas desabrigadas. O transporte marítimo subdivide-

se em quatro tipos de navegação: longo curso, cabotagem, apoio marítimo e apoio portuário. A infraestrutura aquaviária, para além da extensa faixa litorânea e das vias interiores, é composta por portos e terminais portuários – marítimos e fluviais.

Sublinha-se a importância estratégica do setor portuário para a economia do país, dada sua expressiva participação na movimentação total de mercadorias. Apesar dessa relevância para a economia nacional, o transporte marítimo brasileiro tem apresentado reduzida competitividade em relação ao dos demais países (CNT, 2014).

### **3.2 A Intermodalidade**

A logística de transportes, os meios e vias existentes provocam consequências econômicas e sociais, variando de acordo com suas características e qualidades, estando ligados a uma complexa rede de atividades e funções presentes no território, também determinam a dinâmica e integração interna e externa (SILVEIRA, 2007).

De acordo com Batalha (2010), um sistema de transporte eficiente contribui para gerar maior competitividade, pois produtos distantes passam a ser competitivos num mesmo mercado, além do aumento da economia de escala, a diminuição de perdas e danos, há ainda a redução de custos.

Segundo Caixeta (2010), o objetivo principal da logística agroindustrial é melhorar a eficiência da movimentação de cargas agrícolas no espaço, através de veículos adequados, e no tempo, através do armazenamento, para obter o menor custo possível.

Diante disso, nos últimos anos, cresceu a utilização do transporte de mercadorias em processos que utilizem mais de um modal, pois além dos ganhos econômicos que essa atividade proporciona, o crescimento do transporte internacional tem contribuído para essa mudança (BALLOU, 2010).

Segundo Ballou (2010), a principal característica da intermodalidade é o livre intercâmbio de equipamentos entre diversos modais, existem dez possíveis combinações de serviços intermodais:

- 1) trem-caminhão;
- 2) trem-navio;
- 3) trem-duto;

- 4) caminhão-avião;
- 5) navio-avião;
- 6) caminhão-navio;
- 7) caminhão-duto;
- 8) navio-duto;
- 9) navio-avião;
- 10) avião-duto.

Nem todas essas combinações acima são práticas, algumas das que são viáveis ainda não conquistaram a confiança do mercado. As mais utilizadas são rodoviário-ferroviário e navio-caminhão (BALLOU, 2010).

## **4 RESULTADOS**

### **4.1 Caracterização das Vias de Exportação de Soja**

Segundo Ferreira e Azzoni (2011), o período que vai da Segunda Guerra Mundial até o começo dos anos 1990 foi marcado pela provisão pública de serviços básicos. Em seguida, houve o aprofundamento do processo de reforma da infraestrutura, onde a participação do setor privado foi ampliada, procurando promover competitividade.

Porém, quando o resultado não é eficiente do ponto de vista econômico, o fornecimento do nível adequado de infraestrutura requer a participação do Estado, para prover os serviços ou desenhar incentivos para o investimento privado. Sendo assim, de forma estilizada, dois arranjos emergiram como as principais alternativas para a organização do setor de infraestrutura, onde a operação pública, usualmente realizada por empresas monopolistas estatais, ou privada, é regulamentada pelo setor público (FERREIRA; AZZONI, 2011).

No Governo de Luiz Inácio Lula da Silva, iniciado em 2003, essa reorientação estratégica do planejamento, evidenciou-se por meio do estabelecimento de parcerias entre público e privado. O Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) e a criação da Empresa de Pesquisa Energética (EPE) ilustram essa tendência. (FERREIRA; AZZONI, 2011).

Dentro do PAC o resgate do processo de planejamento de transportes através do Plano Nacional de Logística e Transportes – PNLT tem fundamental importância

para a viabilização e integração dos corredores de transportes multimodais (rodovia, ferrovia, hidrovía), aumentando assim a competitividade da soja, integrando as áreas de produção, centros consumidores e o mercado internacional (PAC, 2015).

Referente à produção e exportação de soja o corredor Centro-Oeste, com grandes áreas de influência como os estados do Mato Grosso e Paraná, tornou-se representativo para o país. A crescente demanda por serviços de ordem logística nesse corredor evidenciou a necessidade do governo dotar um sistema de transporte adequado às dimensões do Brasil, onde a recente integração com o corredor Centro-Norte favorece o escoamento dessa oleaginosa. Nesse contexto, os estudos realizados por Oliveira (2006) são utilizados como base para o mapeamento de projetos logísticos realizados nas rotas intermodais de escoamento da soja.

#### 4.1.1 Sistema Rodoviário

De acordo com Oliveira (2006), na região Centro-Oeste as principais rodovias são BR-163 e BR-364, a primeira liga as áreas produtoras do Mato Grosso ao porto de Paranaguá-PR, já a BR-364 interliga o Mato Grosso e Mato Grosso do Sul a Rondônia e também ao Porto de Santos-SP. Na região Sul estão localizadas as áreas tradicionais de produção de grãos, as rodovias nestas regiões já estão implantadas, interligando os diversos centros produtores as plantas industriais e aos portos de exportação, no Paraná temos a BR-376 e BR-277 que ligam os centros produtores aos consumidores e ao Porto de Paranaguá-PR, já no Rio Grande do Sul temos a BR-386 e BR-153 até o Porto de Rio Grande-RS. Na região Nordeste a produção pode ser escoada pela BR-135 até o porto Marítimo de Itaqui-MA.

Com base nas informações anteriores, o Quadro 3 demonstra as obras rodoviárias do Programa de Investimentos em Logística – PIL que visam contribuir para o escoamento da produção de soja:

Quadro 3 - Investimentos em Rodovias

<b>Programa de Investimentos em Logística – PIL</b>				
<b>Rodovias</b>	<b>Rodovia em</b>	<b>Extensão total</b>	<b>Investimento estimado</b>	<b>Objetivo</b>
BR-476/153/282/480/PR/SC	SC/PR	460 km	R\$ 4,5 bilhões	Escoar produção de grãos, aves e suínos pelos portos do Arco Sul
BR-364/GO/MG	GO/MG	439 km	R\$ 3,1 bilhões	conectar a região produtora de grãos do sul de Goiás ao Triângulo Mineiro
BR-364/060/MT/GO	MT/GO	704 km	R\$ 4,1 bilhões	escoar produção do Centro-Oeste para portos dos Arcos Norte e Sul
<b>BR-163/MT/PA</b>	MT/PA	976 km	R\$ 6,6 bilhões	<b>umentar escoamento de grãos pelos portos do Arco Norte</b>
BR-470/282/SC	SC	455 km	R\$ 3,2 bilhões	Duplicar trecho que liga a região agroindustrial de SC aos portos do Arco Sul
<b>BR-280/SC</b>	SC	307 km	R\$ 2,1 bilhões	<b>melhorar escoamento da safra e produção industrial de SC pelos portos do Arco Sul</b>
BR-267/MS	MS	249 km	R\$ 2 bilhões	Duplicar ligação MS/Divisa SP e reduzir custos para o escoamento da produção agropecuária pelos portos do Arco Sul
<b>BR-262/MS</b>	MS	327 km	R\$ 2,5 bilhões	<b>Duplicar ligação Campo Grande/Divisa com SP e reduzir custos para o escoamento da produção agropecuária pelos portos do Arco Sul</b>
<b>BR-364/RO/MT</b>	RO/MT	806 km	R\$ 6,3 bilhões	<b>melhorar a integração das regiões produtoras de grãos do MT e de RO à hidrovía do Rio Madeira</b>

Fonte: Ministério dos Transportes (2015a).

Dos investimentos estimados acima, segundo o Ministério dos Transportes, os que foram efetivamente realizados no ano de 2015 são:

- **BR-163/PA:** construção, trecho Divisa MT/PA - Santarém (947,0 km) - executados 37,0 km de pavimentação;

- **BR-230/PA:** construção, trecho Divisa TO/PA - Rurópolis (855,0 km), incluindo o acesso a Miritituba (32,2 km) - executados 40,0 km de pavimentação;
- **BR-235/BA:** construção e pavimentação do trecho Divisa SE/BA - Divisa BA/PI (664,0 km) - executados 152,34 km;
- **BR-235/PI:** construção do trecho Gilbués - Divisa PI/MA (Santa Filomena) (130,2 km) - executados 111,0 km;
- **BR-135/MA:** adequação e duplicação do acesso ao Porto de Itaquí.
- **BR-364/RO:** construção da ponte sobre o rio Madeira em Abunã (1,2 km) - executados 20% das obras;
- **BR-163/364/MT:** duplicação do trecho Rondonópolis - Cuiabá - Posto Gil (378,4 km) - executados 51 km de duplicação e 18 km de restauração das pistas existentes;
- **BR-262/MS:** construção da ponte sobre o rio Paraná (1,35 km), incluindo acessos (6,50 km);
- **BR-163/SC:** adequação do trecho São Miguel do Oeste - Divisa SC/PR (61,1 km) – executados 4,0 Km de pavimentação e 35% das obras de artes especiais;
- **BR-280/SC:** duplicação do trecho São Francisco do Sul - Jaraguá do Sul (73,9 km) - execução de serviços de drenagem e escavação do túnel;
- **BR-386/RS:** duplicação do trecho Tabaí – Estrela (33,8 km) - executados 19,5 km de pavimentação.

#### 4.1.2 Sistema Ferroviário

Segundo Oliveira (2006), como opção intermodal rodoferroviária a Brasil Ferrovias, empresa composta por três ferrovias, interliga o Mato Grosso ao Porto de Santos, através da Ferronorte. Já a companhia ferroviária América Latina Logística (ALL) atua na região Sul do Brasil e uma das principais rotas praticadas é no escoamento da safra de soja do norte do estado do Paraná ao Porto de Paranaguá, mas também capta soja proveniente da região Centro-Sul utilizando o transporte rodoferroviário. A ferrovia Norte-Sul e a Estrada de Ferro Carajás atuam nos Estados de Tocantins, Pará e Piauí, sendo também uma opção rodoferroviária.

Com base nas informações anteriores, o Quadro 4 demonstra as obras ferroviárias do Programa de Investimentos em Logística – PIL que visam contribuir para o escoamento da produção de soja:

Quadro 4 - Investimentos em Ferrovias

Programa de Investimentos em Logística – PIL				
Ferrovias	Ferrovia em	Extensão total	Investimento estimado	Objetivo
<b>FERROVIA NORTE-SUL Palmas/TO- Anápolis/GO e Barcarena/MA- Açailândia/PA</b>	GO/TO/ MA/PA	1.430 km	R\$ 7,8 bilhões	<b>concluir o corredor Norte-Sul, no seu trecho norte, com saídas pelos portos do Arco Norte</b>
<b>FERROVIA NORTE-SUL Anápolis/GO- Estrela D'Oeste/SP- Três Lagoas/MS</b>	GO/MG/ SP/MS	895 km	R\$ 4,9 bilhões	<b>concluir o corredor Norte-Sul no seu trecho sul com interligação com polo agroindustrial em Três Lagoas</b>
LUCAS DO RIO VERDE/MT- MIRITITUBA/PA	MT/PA	1.140 km	R\$ 9,9 bilhões	melhorar o escoamento da produção agrícola do MT pela hidrovía do Tapajós

Fonte: Ministério dos Transportes (2015a).

No caso das ferrovias, dos investimentos estimados acima, segundo o Ministério dos Transportes os que foram efetivamente realizados no ano de 2015 são:

- **Ferrovia Norte-Sul:** Trecho Palmas/TO - Anápolis/GO (855,0 km) - concluído e em fase de operação assistida. O trecho já possui autorização de tráfego comercial;
- **Extensão Sul da Ferrovia Norte-Sul:** Trecho Ouro Verde/GO - Estrela d'Oeste/SP (682,0 km) - executados 11,5% de infraestrutura, 12,8% de superestrutura e 20,1% de obras de arte especiais;
- **Ferrovia de Integração Oeste-Leste – FIOL:** Trecho Ilhéus/BA - Caetité/BA (537 km) - executados 21,8% de infraestrutura, 12,3% de superestrutura e 9,5% de obras de arte especiais;

- **Ferrovia de Integração Oeste-Leste – FIOl:** Trecho Caetité/BA - Barreiras/BA (485 km) - executados 10% de infraestrutura, 9% de superestrutura e 2,9% de obras de arte especiais;
- **Duplicação de Carajás:** 892 km - executados 36%, sendo 24,7% da obra de artes-especiais;
- **Estrada de Ferro Carajás:** Ramal Sudeste do Pará - 100 km - execução de 79%, sendo 59,8% de infraestrutura, 66,1% da OAE e 0,9% da superestrutura.

#### 4.1.3 Sistema Hidroviário

Segundo Oliveira (2006) a Hidrovia do Madeira, localizada na região norte do país está sendo utilizada para o transporte de grãos provenientes principalmente da região Centro-Oeste, essa opção rodohidroviária conecta o Mato Grosso até o terminal hidroviário de Porto Velho (RO), seguindo pela hidrovia até o terminal de Itacoatiara (AM), passando pelo terminal de Santarém (PA), navegando rumo ao oceano. Para a região de Goiás, a opção hidroviária é a Tietê-Paraná, a soja com destino ao terminal hidroviário de Pederneiras segue por ferrovia até o porto de Santos. Existe ainda a opção rodohidroviária com a hidrovia Jacuí-Lagoa dos Patos (RS), que interliga os centros produtores até o Terminal Hidroviário de porto Estrela, que segue até o porto de Rio Grande pela Lagoa dos Patos.

Considerando a conclusão da BR-163 e a implantação da hidrovia Tapajós-Teles Pires, pelo menos no trecho denominado Baixo Tapajós (município de São Luis dos Tapajós até a foz, em Santarém), ampliam-se as opções para o escoamento das cargas, dando um grande impulso à região (CONAB, 2007).

Em 2010 a soja representou 38% dos principais produtos movimentados rumo ao comércio exterior pela Hidrovia Tocantins – Araguaia (ANTAQ, 2013).

Com base nas informações anteriores, o Quadro 5 demonstra as obras hidroviárias do Programa de Aceleração do Crescimento – PAC, que visam contribuir para o escoamento da produção de soja:

Quadro 5 - Investimentos em Hidrovias

Programa de Aceleração do Crescimento – PAC				
Hidrovias	Hidrovia em	Estágio	Investimento estimado 2011-2014	Objetivo
CORREDOR DO RIO TAPAJÓS	MT/PA	Em execução	R\$14 milhões	Dragagem e Derrocamento
<b>CORREDOR DO RIO TAPAJÓS</b>	PA	Ação Preparatória	-	<b>Sinalização</b>
CORREDOR DO RIO MADEIRA	AM/RO	Em obras	R\$21,6 milhões	Dragagem de manutenção
<b>CORREDOR DO RIO MADEIRA</b>	AM/RO	Concluído	R\$18,9 milhões	<b>Dragagem e Sinalização</b>
CORREDOR DO RIO MADEIRA	AM/RO	Ação Preparatória	-	Recuperação da sinalização
ITACOATIARA-AM	AM	Em obras	R\$7 milhões	Implantação de terminais hidroviários

Fonte: Ministério dos Transportes (2015a).

Dos investimentos estimados acima para hidrovias, segundo o Ministério dos Transportes, os que foram efetivamente realizados no ano de 2015 são:

- **Corredor do Tapajós** - sinalização.
- **Corredor do Madeira** - dragagem, recuperação de sinalização.
- **Corredor do Tietê** - melhorias e eliminação de gargalos.
- **Corredor do Tocantins** - derrocamento do Pedral do Lourenço.

#### 4.2 Principais Portos Utilizados para o escoamento da Soja

Segundo Branco *et al* (2011) o corredor Centro-Oeste abrange estados das regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul do país, áreas que se destacam, entre outras atividades, pela produção agrícola. O corredor possui como áreas de influência na exportação da soja brasileira os estados do Mato Grosso e Paraná, também principais polos produtores.

Sendo assim, justifica-se o resultado obtido a seguir, onde os portos responsáveis pelas maiores quantidades de soja exportada são: Santos-SP, Porto de Rio Grande-RS e Porto de Paranaguá-PR.

Tabela 5 - Exportação brasileira de soja por portos (mil toneladas)

Portos	2013	2014	2015
Santos – SP	13.004,4	13.718,8	13.031,7
Porto de Rio Grande – RS	8.206,1	8.158,8	11.372,6
Porto de Paranaguá – PR	7.734,9	7.527,2	8.518,9
São Francisco do Sul – SC	4.032,2	4.910,9	4.614,9
São Luís – MA	2.974,6	3.116,0	5.004,5
Vitória – ES	2.823,2	3.148,5	3.771,9
Salvador – BA	1.778,5	2.015,2	2.693,2
Manaus - AM	1.278,9	1.411,1	1.653,3
Santarém – PA	996,9	881,9	1.027,2
Ilhéus – BA	71,2	161,4	-
<b>Barcarena – PA</b>	-	<b>1.110,8</b>	<b>2.185,4</b>
<b>Aracajú – SE</b>	-	-	<b>189,3</b>
Outros	3,5	527,9	259,8
Total	42.904,7	46.688,6	54.322,6

Fonte: MDIC (2016).

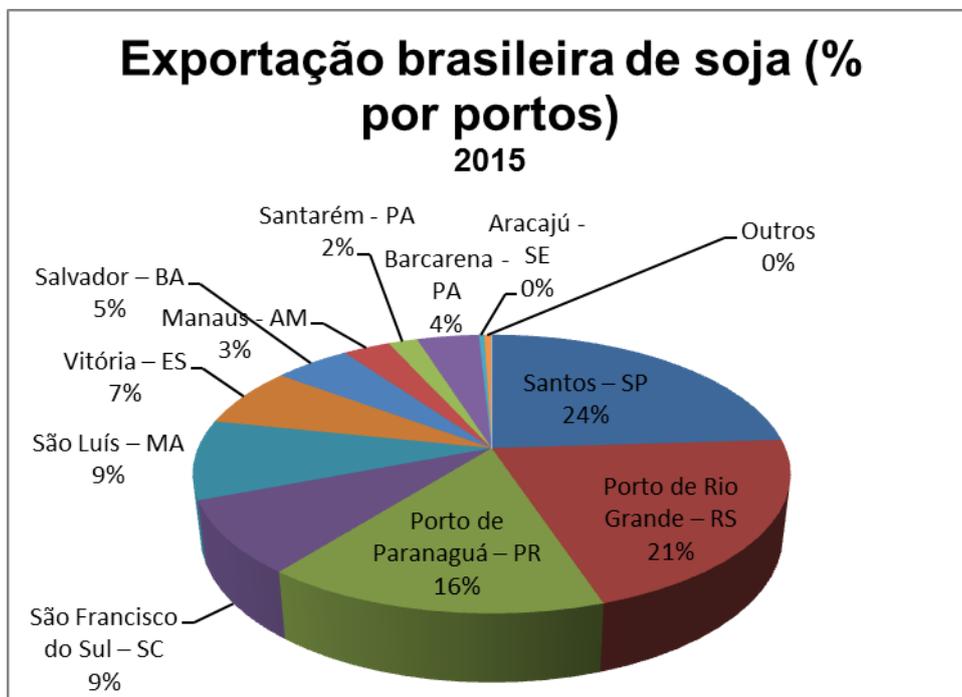


Figura 5 - Exportação brasileira de soja por portos (%)

Fonte: MDIC (2016).

A partir das informações da Tabela 5 e na Figura 5 acima, pode-se observar também uma mudança no cenário atual da exportação de soja brasileira. Nos últimos anos, a participação das regiões Norte e Nordeste do país na exportação dessa cultura passou de 16% em 2013 para 23% em 2015 (MDIC, 2016).

Observa-se que de 2014 para 2015, o Porto de São Luís – MA que era o sexto maior exportador ficou em quinto lugar, devido ao aumento de 37% das suas exportações, já os Portos de Salvador - BA, Manaus – AM, Barcarena – PA e Santarém - PA sofreram um aumento de 25%, 14%, 49% e 16% respectivamente. Barcarena - PA e Aracajú - SE destacaram-se por suas recentes participações. Apesar do Porto de Santos - SP corresponder a 24% do total das exportações, sendo o maior exportador, houve uma redução de 5,0% da sua utilização seguidos de uma redução de 6,0% da utilização do Porto de São Francisco do Sul - SC, responsável por 9% do total das exportações, sendo o quarto maior exportador (MDIC, 2016).

Esse cenário não é justificado pelo aumento anual da produção de soja, pois da safra de 2013/14 para a safra de 2014/15 esse aumento ocorreu uniformemente por todas as regiões brasileiras. Já na safra de 2014/15 em comparação a safra de 2015/16, as únicas regiões que sofreram uma redução da produção foram as regiões Norte (10%) e Nordeste (16%). Esses fatos podem ser comprovados na Tabela 2 e na Figura 3, apresentadas anteriormente (CONAB, 2016).

Pode-se justificar essa mudança devido ao atual surgimento de uma nova fronteira agrícola. Segundo Freitas (2011), chamada “MAPITOBA”, região do Cerrado que compreende as regiões produtoras do Maranhão, Piauí, Tocantins e Bahia vem se destacando no mercado nacional de grãos, está se tornando promissora para a soja e colocando o Norte e o Nordeste em destaque no cenário do agronegócio brasileiro.

Diante disso, o corredor Centro-Norte, que tem como áreas de influência os estados do Mato Grosso, Goiás, Maranhão, Piauí, Tocantins, Bahia e Pará, passa a ter grande relevância devida as semelhantes características de escoamento de suas *commodities* que, de acordo com Branco *et al* (2011), para tanto, compartilham dos mesmos modais de transporte.

### 4.3 Mapeamento das Rotas Intermodais

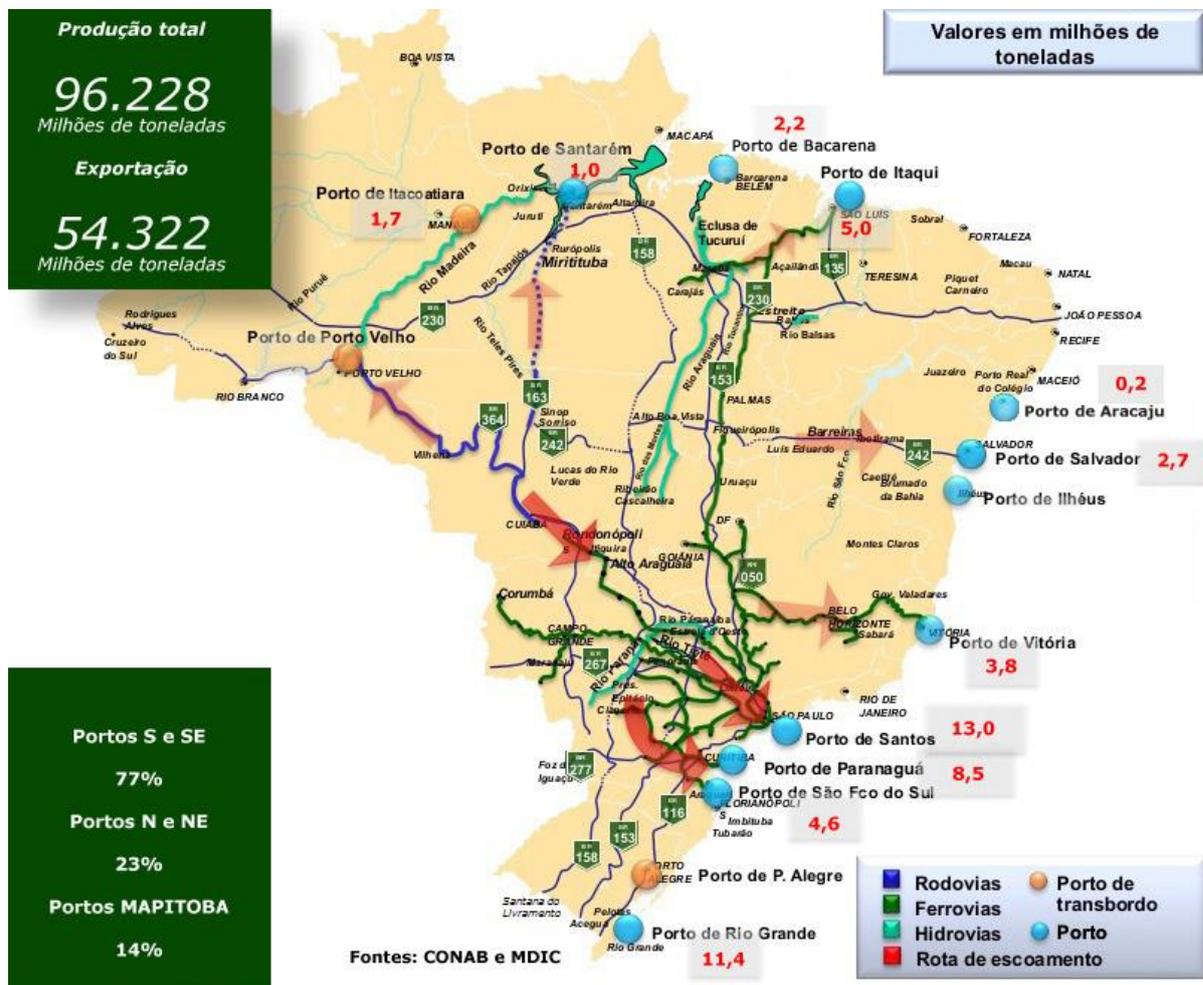


Figura 6 - Mapeamento dos Principais Corredores de Exportação de Soja (Safrá 14/15).

Fonte: Adaptado de Siffert (2014).

O aumento da quantidade de soja exportada pelos portos das regiões Norte e Nordeste ocorreu devido a finalização de importantes obras que melhoraram antigas rotas intermodais de escoamento e deram início a novas, são elas:



Figura 7 - Rota 1.

Fonte: Adaptado de Siffert (2014).

- **Rota 1:** Ferrovia Norte-Sul, liga regiões produtoras do Centro-Oeste ao Norte, através do trecho Ouro Verde/Anápolis (GO) passando por Palmas (TO), seguindo até Açuãndi (MA) onde tem-se a opção de continuar o trajeto pela Estrada de Ferro Carajás até o Porto de Itaqui (MA) ou pela Hidrovia Tocantins/Araguaia até o Porto de Barcarena (PA).



Figura 8 - Rota 2.

Fonte: Adaptado de Siffert (2014).

- Rota 2:** Rodovia BR-163/PA, liga regiões produtoras do Centro-Oeste com o Norte, a construção do trecho divisa MT/PA – Santarém dessa rodovia e a Rodovia BR-230/PA através da construção do trecho divisa TO/PA – Rurópolis, que dá acesso a Miritituba, possibilitam que a carga seja transportada do Terminal de Miritituba (PA), seguindo a Hidrovia Tapajós/Teles até Porto de Santarém ou Porto de Barcarena (PA).



Figura 9 - Rota 3.

Fonte: Adaptado de Siffert (2014).

- **Rota 3:** Hidrovia do Madeira, liga regiões produtoras do Centro-Oeste ao Norte, a dragagem, recuperação de sinalização dessa hidrovia contribuem para que cargas vindas pela BR-364 MT/RO cheguem até o Porto de Itacoatiara (AM) ou Porto de Santarém (PA).

#### 4.4 Análise do Impacto das Rotas no Preço do Frete de Transporte da Soja

De acordo com a Figura 10 do Grupo de Pesquisa e Extensão em Logística Agroindustrial - ESALQ-LOG (2016), percebe-se que o comportamento dos fretes varia em relação aos corredores de exportação da soja. MAPITOBA-São Luís possui a vantagem competitiva de ter o menor índice de preços em comparação aos demais corredores.

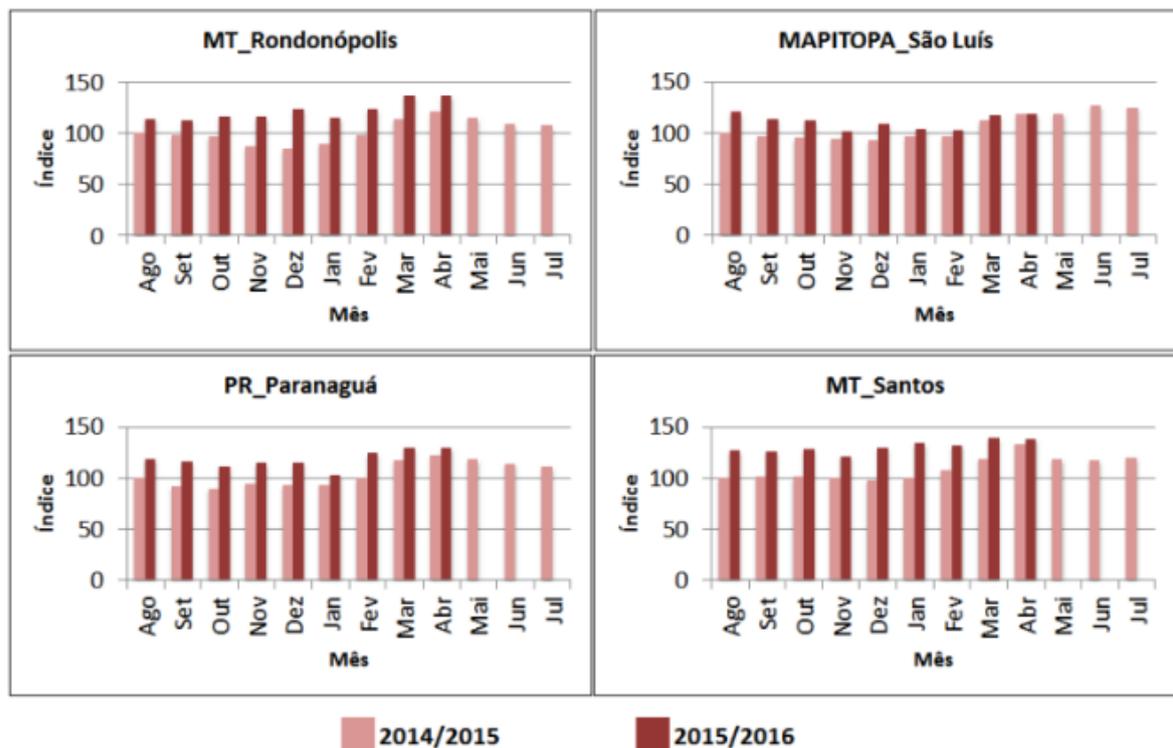


Figura 10 - Comportamento dos índices de fretes nos corredores de exportação (Base 100 = agosto de 2014)

Fonte: Elaborado pelo Grupo ESALQ-LOG (2015).

Devido à finalização da colheita, durante o mês de abril desse ano nos principais estados produtores houve intensos fluxos de soja, tanto das fazendas para os armazéns, quanto das fazendas e armazéns para comercialização direta, destacando-se o mercado externo. Visto que as ferrovias vem ganhando força no estado do Mato Grosso a fim de reduzir os custos logísticos, utilizou-se de maneira significativa o terminal de Rondonópolis, o que acarretou em reajustes positivos dos fretes (ESALQ-LOG, 2016). Porém, nos demais corredores de exportação, de maneira menos significativa, nota-se também que no mesmo período houve reajustes positivos dos fretes. Esse reajuste geral pode ser explicado pelos períodos

de colheita de várias regiões ocorrerem ao mesmo tempo, como observado no Quadro 6 a seguir:

Quadro 6 - Calendário de plantio e colheita da soja brasileira

SOJA (PLANTIO - COLHEITA)												
UF/Região	22/09 a 21/12			21/12 a 20/03			20/03 a 21/06			21/06 a 22/09		
	Primavera			Verão			Outono			Inverno		
	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set
<b>Norte</b>												
RR	C						P	P	P		C	C
RO	P	P	P	C	C	C	C					
PA		P	P	P		C	C	C	C			
TO	P	P	P		C	C	C	C				
<b>Nordeste</b>												
MA	P	P	P	P	P/C	C	C	C	C	C		
PI		P	P	P		C	C	C	C			
BA	P	P	P		C	C	C	C				
<b>Centro-Oeste</b>												
MT	P	P	P	C	C	C	C					P
MS	P	P	P	C	C	C	C					P
GO	P	P	P	C	C	C	C					
DF		P	P		C	C	C					
<b>Sudeste</b>												
MG	P	P	P	C	C	C	C	C				
SP	P	P	P		C	C	C	C				P
<b>Sul</b>												
PR	P	P	P	C	C	C	C					P
SC	P	P	P	P	P/C	C	C	C				
RS	P	P	P			C	C	C				

Fonte: CONAB (2016).

Legenda: P - Plantio, C - Colheita, P/C - Plantio e Colheita.

Durante o mês de março, no Arco Norte utilizou-se de maneira efetiva os terminais de transbordo de Palmeirante - TO, Porto Nacional - TO e Porto Franco - MA, a fim de dinamizar as movimentações e de reduzir os custos logísticos. Como a demanda no mercado externo está alta e o uso do porto de São Luís - MA é significativo, pois a safra do Centro-Oeste acaba competindo com a colheita da região do MATOPIBA, houve uma elevação no valor dos fretes nas principais regiões produtoras do MATOPIBA, como o oeste da Bahia, centro oeste do Tocantins e sudoeste do Maranhão (ESALQ-LOG, 2016), mesmo com essa elevação, o corredor MAPITOBA-São Luís continua com o menor índice de frete, como observado na Figura 7.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

É notória a grande importância da cultura da soja no Brasil, segundo maior produtor mundial, onde 89,3% da produção desse grão concentra-se na região Centro-Sul (CONAB, 2016).

Atualmente, esse complexo possui grande representatividade nas exportações que devem gerar em torno de R\$ 87,5 milhões em 2024, sendo um dos principais geradores de divisas cambiais (FAO, 2015).

Com o estudo realizado, verificou-se que para produtos como a soja utilizam-se grânéis sólidos transportados até os portos de exportação, por meio dos modais rodoviário, ferroviário e aquaviário.

Somente o modal rodoviário é responsável por 61,1% das movimentações de cargas no Brasil, possuindo o segundo maior custo e uma infraestrutura precária, onde do total de 1.720.607km de rodovias, apenas 78,6% desse total são pavimentadas e dessas 12,5% são classificadas como ótimas (CNT, 2015).

Diante desse cenário, onde a logística de transportes brasileira possui grandes gargalos, a criação pelo governo do Plano Nacional de Logística e Transportes – PNLT, que visa a viabilização e integração de corredores de transportes multimodais (rodovias, ferrovias, hidrovias), favorece o desenvolvimento logístico, permitindo que a produção nacional de soja alcance menores custos para os mercados interno e externo através da redução de custos com transporte.

A conclusão da Ferrovia Norte-Sul, no trecho que vai de Palmas/TO a Anápolis/GO; a Rodovia BR-163/PA, na construção do trecho divisa MT/PA – Santarém, a Rodovia BR-230/PA, na construção do trecho divisa TO/PA; e a

Hidrovia do Madeira, na dragagem, recuperação e sinalização são algumas das principais obras que permitem a integração da região Centro-Oeste, principal polo produtor de soja, com a região Norte do país, formando o corredor Centro-Norte que possui regiões com características semelhantes no escoamento das suas *commodities*, o que permitiu nos últimos anos, de 2013 para 2015, um crescimento significativo de 6,5% da exportação realizada pelas regiões Norte e Nordeste. Observa-se que os portos dessas regiões tiveram aumento nas suas exportações em 2015 de: São Luís – MA (37%), Salvador – BA (25%), Manaus – AM (14%), Barcarena – PA (49%) e Santarém - PA (16%).

Dos 54.322,6 milhões de toneladas de soja brasileira exportada em 2015 passaram pelos portos das regiões Norte e Nordeste 23% desse valor, porém somente 15,3% desse total exportado foram cultivadas nessas regiões, esse fato confirma a integração e o uso do corredor Centro-Norte pela região Centro-Oeste.

A formação das novas rotas intermodais 1, 2 e 3 propiciou uma participação de portos das regiões Norte e Nordeste, até então pouco utilizados, muito próxima dos principais portos exportadores tradicionais, como Santos – SP que é responsável por 24% de toda soja exportada. Contudo, o Porto de Santos - SP (redução de 5% em 2015) e o Porto de São Francisco do Sul – SC (redução de 6% em 2015) destacaram-se também pela redução em suas exportações, o que pode ser explicado pela utilização das novas rotas.

O crescimento no uso dos corredores de escoamento de soja localizados no Centro-Norte não é justificado pelo constante aumento anual da produção desse grão, uma vez que da safra de 2013/14 para a safra de 2014/15 esse aumento ocorreu uniformemente por todas as regiões brasileiras, já na safra de 2014/15 em comparação a safra de 2015/16 somente nas regiões Norte (10%) e Nordeste (16%) houve até a redução da produção mesmo com o crescimento das exportações naqueles locais.

Baseados nesses dados observa-se que os ganhos econômicos advindos da intermodalidade que as novas rotas proporcionam podem ser percebidos através do comportamento dos fretes, onde corredores como MAPITOBA-São Luís, que utilizam as novas rotas intermodais, possui o menor índice de fretes em relação aos demais, sendo o mais competitivo.

É evidente que a intermodalidade dos meios de transporte para exportação de soja, facilitada pela conclusão de obras em rodovias, ferrovias e hidrovias, visa

eliminar gargalos logísticos com intuito de obter ganhos de competitividade, a fim de impulsionar o crescimento econômico e promover o desenvolvimento sustentável no país.

## REFERÊNCIAS

ABIOVE. Associação Brasileira das indústrias de Óleos Vegetais. **Importância Econômica e Social.** Disponível em:<<http://www.abiove.org.br/site/index.php?page=importancia-economica-e-social&area=NC0yLTI=>>>. Acesso em: Abr. 2016.

ABIOVE. Associação Brasileira das indústrias de Óleos Vegetais. **Distorções tributárias na Indústria de Óleos Vegetais.** Disponível em:<[http://www.abiove.com.br/palestras/abiove\\_palestra\\_mdic\\_ago08.pdf](http://www.abiove.com.br/palestras/abiove_palestra_mdic_ago08.pdf)>. Acesso em: Abr. 2016.

ANTAQ. Agência Nacional de Transportes Aquaviários. **Relatório Executivo: Bacia do Tocantins-Araguaia.** Disponível em:<<http://www.antaq.gov.br/portal/PNIH/BaciaTocantinsAraguaia.pdf>>. Acesso em: Mai. 2016.

BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos/Logística Empresarial**; tradução Raul Rubenich. 5 ed. Porto Alegre: Bookman Editora, 2010, p.149-158.

BATALHA, M. O. (coord.). **Gestão agroindustrial: GEPAL : Grupo de Estudos e Pesquisas Agroindustriais.** 3. ed. São Paulo, SP: Atlas, 2010. vol 1;

BATALHA, M. O. (coord.). **Gestão agroindustrial: GEPAL : Grupo de Estudos e Pesquisas Agroindustriais.** 5. ed. São Paulo, SP: Atlas, 2010. vol 2;

BATALHA, M. O. (coord.). **Gestão agroindustrial: GEPAL : Grupo de Estudos e Pesquisas Agroindustriais.** 3. ed. 6.reimpressão. São Paulo, SP: Atlas, 2012. vol 1;

BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J. **Logística Empresarial: O processo de Integração da Cadeia de Suprimento.** Tradução Equipe do Centro de Estudos em Logística e Adalberto Ferreira das Neves. São Paulo: Atlas, 2009.

BRANCO, J. E. H. et al. **Desafios para o desenvolvimento da multimodalidade no transporte das safras agrícolas pelo corredor Centro-Oeste sob a ótica dos agentes envolvidos.** Revista de Estudos Sociais, v. 12, n. 23, 2011.

BRANCO, J. E. H. et al. **Otimização Logística para o Transporte Multimodal de Safras Agrícolas pelo Corredor Centro-Norte: O que pensam as empresas e instituições envolvidas?** Amazônia: Ci. & Desenv., Belém, v. 6, n. 12, jan./jun. 2011.

CAIXETA FILHO, J. V. **Logística para a agricultura brasileira. Revista Brasileira de Comércio Exterior**, 2010, n. 103, Abril/Junho, p. 18-30.

CNT. Confederação do Transporte Nacional. **Boletim Estatístico**. Disponível em: <file:///C:/Users/usuario/Downloads/Boletim%20Estat%20-%202016.pdf>. Acesso em: Abr. 2016.

CNT. Confederação do Transporte Nacional. **Plano CNT de Transporte e Logística 2014**. Disponível em: <https://issuu.com/transporteatual/docs/plano\_cnt\_de\_transporte\_e\_logistica/27?e=235293/30907111>. Acesso em: Abr. 2016.

CNT. Confederação do Transporte Nacional. Relatório Gerencial. **Pesquisa CNT de Rodovias 2015**. Disponível em: <http://pesquisarodoviascms.cnt.org.br/Relatorio%20Geral/PESQUISA\_CNT2015\_BAIXA.pdf>. Acesso em: Mai. 2016.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Previsão de Safras**. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/16\_04\_07\_10\_39\_11\_boletim\_graos\_abril\_2016.pdf>. Acesso em: Abr. 2016.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Tecnologia de Produção de Soja** – Região Central do Brasil, 2008. Disponível em: <http://www.cnpso.embrapa.br/producaosoja/SojanoBrasil.htm>. Acesso em: Mai. 2015.

ESALQ-LOG. Grupo de Pesquisa e Extensão em Logística Agroindustrial. Sistema de Informações de Fretes - SIFRECA. **Boletim Sifreca Soja**. Disponível em: <http://esalqlog.esalq.usp.br/sifreca/soja-marco2016-no-19/>. Acesso em: Mai. 2016.

ESALQ-LOG. Grupo de Pesquisa e Extensão em Logística Agroindustrial. Sistema de Informações de Fretes - SIFRECA. **Boletim Sifreca Soja**. Disponível em: <http://esalqlog.esalq.usp.br/sifreca/soja-abril2016-no-20/>. Acesso em: Mai. 2016.

FAO. Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura. **OCDE-FAO Perspectivas Agrícolas 2015-2024**, 2015. Disponível em: <<https://www.fao.org/download/PA20142015CB.pdf>>. Acesso em: Mai. 2016.

FERREIRA, T. T.; AZZONI, C. R. **Arranjos institucionais e investimento em infraestrutura no Brasil**. Revista do BNDES, Rio de Janeiro, n.35, p. 37-85, jun. 2011.

FIGUEIREDO, M. G.; BARROS, A. L. M.; GUILHOTO, J. J. M. **Relação econômica dos setores agrícolas do Estado do Mato Grosso com os demais setores pertencentes tanto ao Estado quanto ao restante do Brasil**. Rev. Econ. Sociol. Rural, Brasília, v. 43, n. 3, Sept. 2005.

FREITAS, M. C. M. **A cultura da soja no Brasil: o crescimento da produção brasileira e o surgimento de uma nova fronteira agrícola**. Enciclopédia Biosfera, Goiânia, v. 7, n. 12, p. 1-12, 2011.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1991.

ILOS. Especialistas em logística e supply chain. **Matriz de transportes de carga de Brasil e Estados Unidos e os respectivos custos por modal**. Disponível em: <<http://www.ilos.com.br/web/custos-logisticos-no-brasil/>>. Acesso em: Abr. 2016.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Soja**. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/>>. Acesso em: Abr. 2016.

MDIC. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Sistema de Análise das Informações de Comércio Exterior. **Exportação**. Disponível em: <<http://www.aliceweb.gov.br/>>. Acesso em: Abr. 2016.

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES. Disponível em: <<http://www.transportes.gov.br/>>. Acesso: Jun. 2015a.

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES. Transportes 2015b. Disponível em: <[http://www.transportes.gov.br/images/2016/05/Transportes2015Versao\\_Web.pdf](http://www.transportes.gov.br/images/2016/05/Transportes2015Versao_Web.pdf)>. Acesso: Mai. 2016.

OLIVEIRA, A. L. R. **Perfil da logística de transporte de soja no Brasil**. Informações Econômicas, São Paulo, v. 36, n. 1, p. 17-25, 2006.

OLIVEIRA, A. L. R. **O sistema logístico e os impactos da segregação dos grãos diferenciados: desafios para o agronegócio brasileiro.** 2011.

OLIVEIRA, A. L. R.; SILVEIRA, J. M. F. J. **Restructuring of the corn supply chain in Brazil: facing the challenges in logistics or regulation of biotechnology.** The International Food and Agribusiness Management Review, v. 16, p. 1-24, 2013.

PAC. Programa de Aceleração do Crescimento. **PAC 2.** Disponível em: <<http://www.pac.gov.br/>>. Acesso em: Jun. 2015.

SILVEIRA, M. R. **Estradas de ferro no Brasil: das primeiras construções às parcerias público-privadas.** Rio de Janeiro: Interciência, 2007.

SIFFERT, N. Infraestrutura e Construção. **Apoio de BNDES à Infraestrutura.** Disponível em: <<http://pt.slideshare.net/fgv-oficial/nelson-siffert>>. Acesso em: Mai. 2016.

USDA. United States Department of Agriculture. Data and Statistics. Disponível em: <<http://www.usda.gov/wps/portal/usdahome>>. Acesso em: Abr. 2016.