

TRANSPORTE FERROVIÁRIO NO BRASIL: ESCOAMENTO DA SOJA DO CENTRO-OESTE AO PORTO DE SANTOS

RAIL TRANSPORT IN BRAZIL: SOYA FLOW FROM CENTRAL WEST TO SANTOS' PORT

LEONARDO RUTHES REGO (FATEC RUBENS LARA)

leonardo.rego@fatec.sp.gov.br

LUAN HELDER SANTOS MOREIRA (FATEC RUBENS LARA)

luan.moreira@fatec.sp.gov.br

MICHELLE TEIXEIRA DE LIMA (FATEC RUBENS LARA)

michelle.lima2@fatec.sp.gov.br

RESUMO

A soja é uma dos principais produtos exportados do país, porém apesar de suas características (baixo valor agregado e grande volume), o modal prevalecente em seu transporte, principalmente em longas distâncias, é o rodoviário. O presente estudo tem como objetivo apresentar as ferrovias como opção preferível e estratégica para o escoamento do grão, por ser mais eficiente e sustentável. Para este estudo foram utilizadas fontes bibliográficas. O estudo apresentou que, de fato, a implantação de um complexo intermodal no estado de Mato Grosso, tendo destino o porto de Santos dando protagonismo para o modal ferroviário, é a melhor opção para o escoamento da oleaginosa, diminuindo os custos de transporte que impactam em seu valor final.

PALAVRAS-CHAVE: Soja. Ferrovia. Rodovia. Custo logístico.

ABSTRACT

Soy is one of the main products exported in Brazil, however despite its characteristics (low added value and large volume), the prevailing mode of transportation, especially over long distances, is road transport. The present study aims to present the railways as a preferable option and strategy for the flow of the grain, as it is more efficient and sustainable. For this study, bibliographic sources are used. The study showed that, in fact, the implementation of an intermodal complex in the state of Mato Grosso, destined for the port of Santos giving prominence to the railway modal, is the best option for the flow of oilseeds, reducing the transportation costs that impact in its final value.

Keywords: Soy. Railways. Road transport. Logistics cost.

1. INTRODUÇÃO

O setor agrícola é o principal provedor de suprimentos destinado à exportação no Brasil. O país de acordo com a USDA (2009) é considerado o maior produtor e fornecedor do agronegócio de alimentos para os mercados internacionais, se tornando referência quando o assunto é soja, sendo um dos principais players de produção e exportação da commodity junto dos EUA e Argentina, para um comprador, a China. Juntos os três países produtores/exportadores são responsáveis por cerca de 82,01% da produção mundial de soja, segundo a CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento (2018/2019). Em 2020 a produção de soja apresentou um crescimento de 3,3% em sua área produtiva, fazendo com que o Brasil assumisse o posto de maior produtor mundial do grão (CONAB 2020).

Sete municípios de Mato Grosso do Sul estão entre os maiores produtores agrícolas do País, segundo a PAM (Pesquisa Agrícola Municipal) de 2016, divulgada pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). O Sistema de Informação Geográfica do Agronegócio (SIGA) informa que Maracaju foi o município de MS que mais produziu soja, tendo participação de 0,8% na produção nacional, seguido de Ponta Porã, que teve 199 mil hectares plantados e produziu 618.360 toneladas. Com esse volume de produção, se fosse um país, o município sul-mato-grossense seria o 14º maior produtor mundial, com base nos últimos dados divulgados pela Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO).

O modal ferroviário é conhecido por sua grande capacidade de carga, baixo custo operacional e de manutenção, ser pouco poluente etc. Em contrapartida ao modal rodoviário que de acordo com Keedi (2014), apesar de ser responsável por 61% da matriz modal brasileira, (escoando boa parte da produção nacional de commodities, ligando mercados internos, polos industriais, portos e pontos de interesse) não é o mais eficiente se comparado à outros modais capazes de fazerem carregamentos de grandes quantidades com custo menor. Segundo a ABINFER (2020), a malha ferroviária corresponde apenas ao transporte de 20% da produção brasileira apesar do Brasil ter cerca de 29.320 km de extensão ferroviária, que conectam polos produtivos de ferro e outros pontos produtivos de minério, além dos maiores centros industriais e áreas agrícolas – especialmente da Região Centro-Oeste – aos mais principais portos brasileiros, entre eles, os de Santos, no estado de São Paulo, de Itaqui, no Maranhão, Vitória, no Espírito Santo, e o do Rio de Janeiro (ANFT, 2020).

A necessidade de reduzir os valores e se ajustar a nova demanda por projetos ligados a sustentabilidade nos processos e serviços, fez com que as empresas repensassem seu modo de produzir e distribuir. No ramo do comércio exterior, com foco de exportação de soja, que é tema deste projeto, é de extrema importância que as empresas brasileiras se adaptem as novas exigências do mercado internacional para que não percam o seu posto como principais fornecedores do commodity. O presente estudo tem como objetivo geral estudar e conhecer a cadeia de suprimentos da soja, buscando entender e compreender os processos envolvidos. Tem-se como objetivo específico delinear a cadeia produtiva da soja destinada à exportação, descrever a logística empregada através do modal rodoviário, apresentando a ferrovia como modal alternativo, e preferível por conta de ser uma opção mais econômica e sustentável.

A pesquisa será realizada em caráter exploratório, que, seguindo a definição de Gerhardt e Silveira (2009), tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema estudado, tornando-o mais explícito, levando em consideração o atual cenário brasileiro em relação a cadeia produtiva da soja, com foco no impacto positivo e sustentável da multimodalidade, tendo a ferrovia como principal modal no transporte deste tipo de mercadoria em específico. Sobre a metodologia de revisão bibliográfica, que, também

segundo a definição apresentada por Gerhardt e Silveira (2009), expõe resumidamente as ideias principais discutidas por outros autores que trataram do tema, foi concretizada através de levantamentos de materiais com dados já analisados e publicados por meios escritos e/ou eletrônicos (livros, artigos científicos, páginas na web), construindo-se assim a fundamentação necessária para a justificativa do tema apresentado neste artigo.

2. EMBASAMENTO TEÓRICO

A Gestão da cadeia de suprimentos é um conjunto de abordagens que integra, com eficiência, fornecedores, fabricantes, depósitos, e pontos comerciais, de forma que a mercadoria é produzida e distribuída nas quantidades corretas, aos pontos de entrega e nos prazos corretos, com o objetivo de minimizar os custos totais do sistema sem deixar de atender as exigências em termos de nível de serviço. (SIMCHI-LEVI, 2009).

Segundo Ballou (2006) a cadeia de suprimentos abrange todas as atividades relacionadas com o fluxo e transformação de mercadorias desde o estágio de matéria-prima até o usuário final, ou seja, o gerenciamento da cadeia de suprimentos é a integração de todas essas atividades, mediante relacionamentos aperfeiçoados com o objetivo de conquistar uma vantagem competitiva e sustentável, tal informação é validada por Novaes (2007, p. 40) que aponta o Supply Chain management como sendo de fato “a integração dos processos industriais e comerciais, partindo do consumidor final e indo até os fornecedores iniciais, gerando produtos, serviços e informações que agreguem valor para o cliente”. Ou seja, planejar a logística significa buscar de forma estratégica, maneiras de condução das ações cujo objetivo seja a obtenção da vantagem competitiva da empresa, e para este fim, as organizações precisam planejar suas competências como forma de vincular dois agentes chaves de todo esse processo: os clientes e os fornecedores (SALIM et al., 2004). Sendo assim, o gerenciamento da cadeia de suprimentos, surgiu como uma evolução natural do conceito de logística. Enquanto a logística representa uma integração interna das atividades, a cadeia de suprimentos representa a sua integração externa, pois abrange as atividades dos fluxos de materiais e informações aos fornecedores e ao cliente final no mundo todo PAOLESCHI (2014).

O transporte é uma das principais funções logísticas, pois além de representar a maior parcela dos custos logísticos na maioria das organizações, tem papel fundamental no desempenho de diversas dimensões do serviço ao cliente. Sua importância pode ser medida através de pelo menos três indicadores financeiros: Custos, Faturamento e Lucro (FLEURY 2002). De acordo com KAWAMATO (2015), o transporte é vital para qualquer atividade, sobretudo, para as atividades de produção, além disso ele se torna fundamental para termos acesso aos bens e serviços. O custo do transporte exerce também grande influência no preço do produto final, o qual indiretamente determina a parcela da população que terá acesso à um produto, o mesmo pensamento é válido para o transporte de insumos de produção.

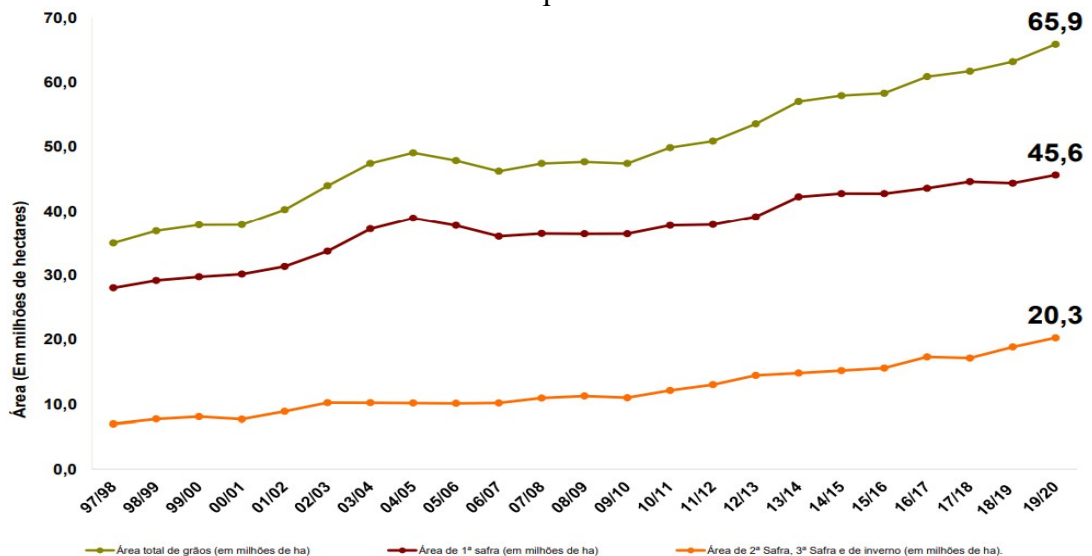
3. DESENVOLVIMENTO DA TEMÁTICA

Segundo Souza, Cremasco e Filho (2016), a soja é um dos principais produtos do agronegócio brasileiro, interferindo e impactando diretamente nos índices do PIB e na balança comercial, isso ocorre porque Brasil possui terras planas abundantes para a produção da “commoditie” e clima favorável, o que o torna um país promissor para a agricultura e colabora para a geração de empregos e para o crescimento econômico do país.

3.1 Características da soja

Conforme dados do 12º levantamento da safra 2019/2020 da Companhia Nacional de Abastecimento (2020), a produção de grãos no país atingiu um recorde histórico, sendo estimada em 257,8 milhões de toneladas, esse volume corresponde a um aumento de 11 milhões de toneladas ou 11% em relação à safra do ano anterior, a área plantada em hectares também teve um crescimento de 4,2%, enquanto a produtividade teve um pequeno acréscimo de 0,3%, deste resultado, a soja é responsável por 124,8 milhões de toneladas, ou seja 48,4% do resultado total da produção nacional de grãos, representando um aumento de 4,3% em relação à safra do ano anterior. Com este resultado o Brasil se posiciona como o maior produtor de soja no mundo.

IMAGEM 1: Brasil - Comportamento da área cultivada



FONTE: CONAB (2020)

De acordo com o CONAB (2020), a previsão de área plantada para a safra de grãos do ano de 2021 é de 67,1 milhões de hectares, 1,8% maior que a safra do ano anterior e uma produção de 268,9 toneladas de grãos, 11 toneladas a mais que a safra do ano anterior batendo novamente um recorde histórico, estima-se que apenas as plantações de soja ocupem uma área de 38,2 milhões de hectares, o que produzirá um volume de 135 milhões de toneladas, 10,2 toneladas a mais do que a safra anterior.

3.2 Cadeia de suprimento da soja

A produção de soja no Brasil está concentrada na região Centro-Oeste, principalmente no estado do Mato Grosso, onde pequenos produtores contracenam com grandes indústrias que concentram maquinários especializados, fertilizantes e agrotóxicos específicos para o crescimento do grão, armazéns, secadores e estrutura logística adequada. Segundo Tolo (2018), as principais produtoras de soja do Centro-Oeste brasileiro são a Bunge, Cargil, Archer Daniels Midland Company, Louis Dreyfus Company - LDC, El Tejar, Grupo Amaggi, Grupo Caramuru e Grupo Bom Jesus.

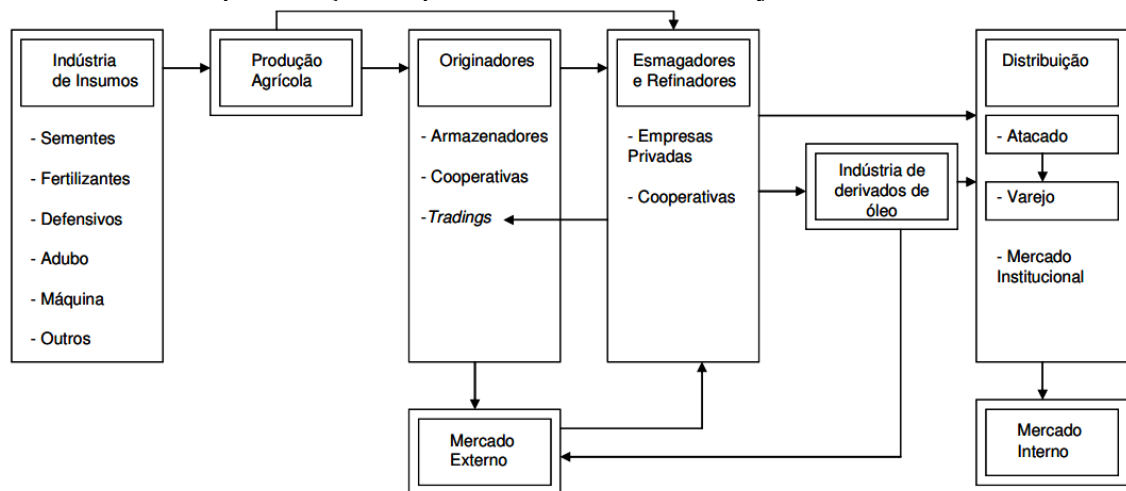
Apesar do alto poder de produção de sementes de soja do mercado Mato-Grossense, de acordo com Freitas e Albrecht (2015), em 2015 o cultivo de soja no Mato Grosso demandou

o uso de 14 milhões de sacas de sementes, porém apenas 7 milhões de sacas deste volume foram fornecidas pelo mercado local, enquanto os outros 7 milhões de sacas foram importados para suprir à quantidade necessária para a plantação de 9,203 milhões de hectares de soja no Mato Grosso.

De acordo com Soares (2009), a cadeia de suprimentos da soja se inicia na compra de insumos, como por exemplo as sementes, adubos, fertilizantes e maquinários, depois disto, temos a produção agrícola, onde ocorre a plantação, de lá a soja segue para os esmagadores e refinadores, ou seja, as grandes empresas e cooperativas do mercado da soja onde ela é refinada e depois distribuída para os mais diversos fins, sendo alguns deles os mercados de produção de óleos derivados da soja, o mercado de rações produzidas através do farelo de soja, os “trading”, os distribuidores e os mercados internos e externos.

Os mercados internos costumam se utilizar principalmente do farelo de soja para a produção de ração e do óleo de soja para distribuição nos mercados varejistas e atacadistas, já o mercado externo costuma utilizar produtos menos diferenciados e negociados em altos volumes como por exemplo a soja em grãos, o farelo de soja e os óleos brutos e refinados.

IMAGEM 2: Representação Esquemática da Cadeia da Soja no Brasil.



FONTE: Soares (2009)

3.3 Transporte da Soja - rodovia x ferrovia

O granel é caracterizado como um tipo de carga que não pode ser embalada, seja em sacos ou caixas, o seu transporte deve ser realizado por contêineres adequados para este tipo de carga. (Portogente 2018). Visto que a soja é considerada um granel sólido de baixo valor agregado, os custos logísticos têm grande impacto para o seu valor final, podendo ser um fator negativo para a competitividade do commodity brasileiro no mercado internacional, conforme afirmado por FLEURY:

“O volume e o valor agregado de um produto são características determinantes para a adequação de uma logística eficiente. Produtos que possuem baixo valor agregado e são transacionados em grandes volumes, demandam um sistema logístico de alta capacidade e com baixo custo unitário, mesmo que esse sistema incorra em um maior prazo de entrega (FLEURY, 2005 apud PAIS; TORRES, 2018).

Considerando as características da soja, os modais mais adequados para o transporte eficiente da oleaginosa, seria através das ferrovias e hidrovias, que segundo Correa e Ramos

(2010) são os modais mais eficazes para o transporte da soja, por conta da sua capacidade de carregamento por longas distâncias utilizando pouca energia, comparado a outros meios. Segundo Rodrigues (2014) a capacidade de carga útil neste modal varia entre 23 e 48 toneladas, o que é relativamente pouco se comparado à outros modais capazes de fazerem carregamentos de grandes quantidades. Porém, no Brasil, o transporte da soja entre os centros produtivos e os portos para a exportação são feitos através, majoritariamente pelo modal rodoviário, e a razão pode ser por conta do baixo custo de instalação (BOZOKY et al., 2014).

Segundo a AGEITEC, 67% do transporte de cargas é feito pelo modal rodoviário, que apresenta um alto custo operacional, e que deveria ser utilizado apenas para carga e descarga na mercadoria nos armazéns de origem e nos portos de embarque, as chamadas “pontas” da cadeia logística. Em relação a soja a ACEITEC configura que a utilização do transporte rodoviário para escoamento da oleaginosa após a safra é o fator principal para os congestionamentos tanto nas rodovias como nos terminais.

O transporte ferroviário é caracterizado por transportar cargas de grande volume e baixo valor agregado devido, além de apresentar baixo custo operacional, ser pouco poluente e ser mais seguro que o transporte rodoviário (MDIC, 2016). Sendo este modal mais viável para o transporte da soja tendo como origem o Centro-oeste e destino porto de Santos, visto a distância e custo e capacidade das ferrovias comparadas as rodovias (MEIRELLES, 2018).

3.4 Logística do granel (soja) no porto de Santos:

O Porto de Santos é o porto mais utilizado na exportação de grãos do país. Somente Santos é responsável por 28,8% do escoamento de soja para exportação, encaminhando este grão para aproximadamente 60 países (EMBRAPA, 2019). Ele se mostra historicamente como o maior porto da América Latina. Tem posição estratégica à nação e apresenta uma grande infraestrutura de armazenagem, vias de acessos e cais. O Porto de Santos apresenta duas margens para atracações distribuídos em aproximadamente 50 terminais. Com intuito de evitar a ocorrência de filas, no ano de 2013, foi criado o Plano de Escoamento da Safra de 2014, com coordenação da Secretaria de Portos (SEP). Esse plano previu como principal ação para minimizar os impactos no acesso ao porto, que é responsável por cerca de um terço do escoamento da produção agrícola do Brasil, a ordenação do fluxo por meio de agendamento prévio de caminhões, com auxílio de pátios reguladores. Os pátios funcionando como sistemas de bolsão para a chegada de veículos

Após algumas análises envolvendo o: “MAPA”, “MT” e “SEP”, foi verificada a necessidade de atenção especial ao Porto de Santos, onde nos anos anteriores, observou-se grande impacto ao tráfego nas cidades do entorno portuário, especificamente nas cidades de Santos, Guarujá e Cubatão. Os impactos aconteciam sobretudo devido à chegada desordenada de caminhões em grande quantidade no período do escoamento das safras. Em 24 de abril de 2013, por meio da Portaria Interministerial nº 231 (CODESP, 2014), foi constituído um Grupo de Trabalho envolvendo membros dos Ministérios da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), Ministério dos Transportes (MT) e a Secretaria de Portos (SEP) com objetivo principal de analisar as condições de escoamento da safra do país, esse grupo visava garantir o escoamento de maneira homogênea e equilibrada de acordo com as capacidades dos portos e suas vias de acesso.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nos dados apresentados neste estudo, vemos uma grande desvantagem do transporte rodoviário em relação ao transporte ferroviário de grãos de soja e outras commodities, um dos principais pontos onde essa desvantagem pode ser observada é no custo logístico, que impacta diretamente na viabilidade das operações do transporte da soja. Além disso, quando tratamos de sustentabilidade, o modal rodoviário, também perde devido a sua alta taxa de poluição e baixa eficiência energética, comparada à locomotiva.

4.1 Impactos do Custo Logístico na competitividade da soja

De acordo com Kussano (2010), o transporte rodoviário é um dos principais problemas para o escoamento da soja no Brasil, principalmente pelas condições das estradas brasileiras e pelo sucateamento da frota de veículos, segundo ele, o alto índice de uso do transporte rodoviário é danoso e gera grandes perdas e prejuízos ao agronegócio, enquanto os modais ferroviários e hidroviários são pouco utilizados.

Apesar do foco nos problemas relativos ao transporte, segundo Kussano e Batalha (2012) os custos logísticos se dividem em 6 grupos, sendo eles: Custos de transporte, custos de armazenagem, custos de estoque, custos de transbordo, custos portuários e custos tributários.

TABELA – 1: Custo de transporte por tonelada de Primavera do Leste à Santos

Origem	Fluxo 1				Total	Fluxo 2		Fluxo 3	
	Primavera do L. (MT)	São Simão (GO)	Pederneiras (SP)	Santos (SP)		Primavera do L. (MT)	Alto Araguaia (MT)	Total	Primavera do L. (MT)
Destino	São Simão (GO)	Pederneiras (SP)	Santos (SP)	-	Alto Araguaia (MT)	Santos (SP)	-	Santos (SP)	
Distância (km)	724	650	560	1934	334	1357	1691	1685	
Tempo total (dias) transporte + transbordos	0,5	7	1,5	9 dias	0,3	3,7	4 dias	3 dias	
Modal	Rodoviário	Hidroviário	Ferrovário	-	Rodoviário	Ferrovário	-	Rodoviário	
Frete (R\$)	87,75	35,00	55,00	177,75	47,62	95,00	142,62	180,00	
R\$/km	0,1212	0,0538	0,0982	0,0919	0,1425	0,0700	0,0843	0,1068	
Quebra no transporte (R\$)	1,63	1,63	1,63	4,88	1,63	1,63	3,25	1,63	
Remuneração por estadia (R\$)	0	0	0	0	1,50	0	1,50	0	
Custo estoque em trânsito (R\$)		1,35		1,35		0,60	0,6	0,44	
<i>Custo de transporte total (R\$)</i>	90,73	36,63	56,63	183,98	49,85	81,63	148,11	183,70	

FONTE: Kussano e Batalha (2012)

Conforme observado na tabela acima, foram pesquisados os custos de transporte de 1 tonelada de soja saindo de Primavera do Leste com destino ao porto de Santos, foram considerados neste estudo 3 tipos de combinações viáveis entre os modais, uma considerando rodoviário, ferroviário e hidroviário, outra considerando a integração apenas entre o rodoviário e o ferroviário e um terceiro cenário onde o transporte seria realizado apenas por vias rodoviárias.

No primeiro cenário denominado “fluxo 1”, tivemos uma distância média de 1934 quilômetros percorridos, um tempo de trânsito de aproximadamente 9 dias, um frete de R\$177,75 por tonelada e um custo total de R\$183,98 por tonelada. No segundo cenário, denominado “fluxo 2” onde seriam considerados apenas os transportes rodoviário e ferroviário nós tivemos uma melhora considerável em quase todos os indicadores, tendo

melhorado a distância percorrida em quilômetros para 1691, o tempo de trânsito para aproximadamente 4 dias e o custo de frete por tonelada que é um dos indicadores mais estratégicos para esta área para R\$142,62 reais, sendo assim o custo logístico total foi de R\$148,11 por tonelada, sendo o menor custo logístico entre as 3 combinações possíveis e viáveis. O terceiro cenário estudado e denominado como “fluxo 3” é o mais recorrente no Brasil, onde não há intermodalidade e toda a cadeia de transporte é feita pela rodovia, nesse caso o único indicador significativamente positivo se comparado aos outros cenários é o tempo de trânsito que é de apenas 3 dias, a distância percorrida em quilômetros, apesar de também ser a menor entre os três cenários estudados, não se justifica uma vez que o custo do frete por tonelada é o maior entre os três modelos, custando R\$180,00, nesse caso ainda é possível notar uma economia no custo de estoque em trânsito e no custo de diárias, uma vez que esta é a opção mais rápida entre os dois centros, porém seu custo logístico calculado, apesar de ser 1 dia mais rápido que a combinação Rodoferroviária, é R\$35,59 mais caro por tonelada, chegando a R\$183,71.

4.2 Impactos Ambientais – Rodovia x Ferrovia

O setor de transporte é responsável por cerca de 25% da poluição atmosférica mundial (Portogente, 2018). O modal rodoviário é mais utilizado para as movimentações de carga no país, mas a sua alta taxa de utilização não significa que este modal é a melhor opção para transporte de mercadorias de baixo valor agregado em longas distâncias, como geralmente é utilizado. Segundo o Ministério do Meio Ambiente (2014), a geração de energia dos veículos automotores advindos da queima de combustíveis, estão entre as atividades humanas que mais poluem a atmosfera, comprometendo a qualidade do ar e por conseguinte prejudicando a saúde humana, animal e vegetal.

Já o modal ferroviário, apesar de, inicialmente, apresentar um custo elevado de instalação, é conhecido por sua capacidade de transportar grande volume de carga, ter uma alta eficiência energética, baixo grau de poluição e baixo custo de transporte (MINFRA, 2016). Além disso, segundo a ABINFER - Associação Brasileira da Indústria Ferroviária (2018), um caminhão gasta 13 vezes mais energia que um trem para transportar uma tonelada em 1 km, um único par de trilhos de uma via férrea é equivalente a uma via expressa de 14 pistas paralelas e adicionar um único trem de frete à rede corresponde a retirar até 280 caminhões de circulação. Sendo assim, o transporte mais sustentável e ideal para uma carga volumosa e de baixo valor como a soja.

4.3 Complexo de Rondonópolis e a Intermodalidade

A ferrovia Noroeste do Brasil, realizada em 1914, ligando o estado de São Paulo ao sul do Mato Grosso, foi fundamental para o desenvolvimento agrícola do centro do país (Trubiliano, 2015). Na cidade de Rondonópolis (MT) foi implantada a malha ferroviária denominada “FERRONORTE”, como uma alternativa para o escoamento da produção agrícola do estado aos portos do país. O custo do escoamento da produção agrícola do estado de Mato Grosso sempre foi debate de estudos no sentido de ser implantado um meio de transporte mais competitivo financeiramente (Lopes & Lima, 2018). Observa-se que o modal ferroviário, pode trazer benefícios diretos ao estado (Mato Grosso), gerando uma economia no valor final do transporte, acrescidos de uma maior velocidade que garantiria uma qualidade do produto natural exportado pelo estado, os grãos.

A soja dos centros produtores do Mato Grosso com destino ao mercado externo é transportada por rodovias ou através da intermodalidade, via combinação rodoferroviária.

Neste caso, o transporte é realizado por caminhão até o terminal ferroviário de Alto Araguaia, Alto Taquari ou Ferronorte (todos situados no estado do MT), continuando por trem em direção a Santos pela antiga Brasil Ferrovias (Ferronorte, Novoeste e Ferroban) (SILVA, 2010). O trajeto até o porto leva de 4 a 5 dias e utiliza trem de carga única, visando evitar paradas repetitivas (Coeli, 2004).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente artigo expôs sobre a cadeia da soja e apresentou as características da produção, e transporte da oleaginosa. Ao entender que a soja é um dos principais produtos exportados advindos da agricultura do país, o custo e eficiência do transporte deste grão tem um impacto gigantesco nos custos finais do produto, além dos impactos ambientais gerados por conta do alto volume movimentado. Considerando que a soja ainda é majoritariamente transportada pelas rodovias, a pesquisa realizada apresenta o transporte ferroviário como uma alternativa mais econômica, sustentável e viável para a movimentação deste produto produzido no Centro-Oeste, com destino aos portos para a exportação, principalmente, pelo porto de Santos, visto que as ferrovias são próprias para carga volumosas, de baixo valor agregado e que precisem percorrer longas distâncias.

O complexo de Rondonópolis surgiu como uma área destinada a intermodalidade, por isso, a pesar do estudo apresentar os pontos negativos do modal rodoviário, sabe-se que o mesmo não pode ser substituído em sua totalidade, devido a sua flexibilidade para levar as cargas para locais com acesso mais restrito, porém, a proposta apresentada, é a de utilizar este meio apenas nas pontas da cadeia logística da soja, que é o tema deste artigo, para que de fato, este modal seja utilizado de forma mais eficiente e sustentável, gerando valor, em vez de custo.

REFERÊNCIAS

ABIFER - **Logística: Trem versus Caminhão**. 2018. Disponível em: <<https://abifer.org.br/logistica-trem-versus-caminhao/>>. Acesso em: 11.maio.2021.

AGENCIA NACIONAL DE TRANSPORTES. **Anuário CNT do Transporte 2018. 2018**. Disponível em: <<https://anuariodotransporte.cnt.org.br/2018/File/PrincipaisDados.pdf>>. Acesso em: 18. mar. 2021.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS TRANSPORTES FERROVIÁRIOS – ANFT. **Mapa Ferroviário**. Disponível em: <<https://www.antf.org.br/mapa-ferroviario/>>.

BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: Logística Empresarial**. 5ª. ed. [S. l.: s. n.], 2006.

BOWERSOX, D. J. **Logística Empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimentos**. 1.ed. São Paulo: Atlas, 2010.

BOZOKY, Milton Junior *et al.* ANÁLISE DO MODAL FERROVIÁRIO NO TRANSPORTE DE SOJA DO CENTRO OESTE AOS PORTOS. **Inovae: Journal of Engineering, Architecture and Technology Innovation**, São Paulo, v. 2, n. 1, p. 50-61, jan./abr. 2014. Disponível em: <http://189.2.181.205/index.php/inovae/article/view/349/0>. Acesso em: 14 mar. 2021.

C. C. de M. (2004) *Análise da Demanda por Transporte Ferroviário: O Caso do Transporte de Grãos e Farelo de Soja na Ferronorte*. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, p. 75-80.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Análise Mensal – Soja: Mercado Internacional**. Brasília, mai/2018. Disponível em: [Perspectivas-para-a-agropecuaria-2018-19.pdf](#)

CONAB. **ACOMPANHAMENTO DA SAFRA BRASILEIRA. V. 7 - SAFRA 2019/20 - N. 12 - Décimo segundo levantamento**, [s. l.], 10 set. 2020.

CORREA, Vivian Helena Capacle; RAMOS, Pedro. A precariedade do transporte rodoviário brasileiro para o escoamento da produção de soja do Centro-Oeste: situação e perspectivas. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, [S.L.], v. 48, n. 2, p. 447-472, jun. 2010. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-20032010000200009>. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-20032010000200009&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 14 mar. 2021.

FLEURY, Paulo Fernando. **Gestão Estratégica do Transporte**, São Paulo, 2002. Disponível em: <https://www.ilos.com.br/web/guest/gestao-estrategica-do-transporte/> Acesso em 06/04/2021.

FREITAS, F. da S.; ALBRECHT, A. J. P. Estudo do Mercado das Mantenedoras das Cultivares de Soja no Estado do Mato Grosso. **Revista Ipecege**, [S. l.], v. 1, n. 3/4, p. 7–25, 2015. DOI: 10.22167/r.ipecege.2015.3-4.7. Disponível em: <https://revista.ipecege.org.br/Revista/article/view/19>. Acesso em: 23 mar. 2021.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de Pesquisa**. 1a. ed. Rio Grande do Sul: Editora UFRGS, 2009. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad005.pdf>.

KAWAMOTO, Eiji. **Cadeia de Suprimentos: Análise de Sistemas de transporte**. 2ª. ed. rev. e aum. São Carlos: UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS, 2015.

KEEDI, Samir. **Logística, Transporte, Comércio Exterior e Economia em Conta-Gotas**. 2.ed. São Paulo: Aduaneiras, 2014

KUSSANO, M. R. **Proposta de modelo de estrutura do custo logístico do escoamento da soja brasileira para o mercado externo: o caso do Mato Grosso**. 2010. Dissertação (Mestrado)-Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2010.

KUSSANO, M. R. BATALHA, M.O. **Custos logísticos agroindustriais: avaliação do escoamento da soja em grão do Mato Grosso para o mercado externo**. Gest. Prod., São Carlos, v. 19, n. 3, p. 619-632, 2012

LOPES, H. dos S., & LIMA, R. da S. (2017): “Alternatives for the soybean exportation in Brazil: a cost based analysis for transport via the Tocantins-Araguaia waterway”. *Revista*

Custos e @gronegocio on line, 13(1). Disponível em: <https://bit.ly/2m9a11t> . Acesso em 12 de maio de 2021.

MAPA - Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **AGROSTAT**: estatísticas de comércio exterior do agronegócio brasileiro. Estatísticas de Comércio Exterior do Agronegócio Brasileiro. 2021. Disponível em: <http://indicadores.agricultura.gov.br/agrostat/index.htm>. Acesso em: 15 mar. 2021.

MEIRELLES, Gabriel Fernandes. **Modelo de Análise de Custos de Transporte**: transporte de soja do mato grosso ao porto de santos. 2018. 67 f. Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade de Brasília, Brasília, 2018. Disponível em: <https://bdm.unb.br/handle/10483/22951>. Acesso em: 16 mar. 2021.

MINISTÉRIO DA INFRAESTRUTURA - **Ferrovias Brasileiras**. 2019. Disponível em: <https://www.antf.org.br/informacoes-gerais/>.

MINISTÉRIO DA INFRAESTRUTURA - **Transporte Ferroviário**. 2016. Disponível em: <https://canaldoservidor.infraestrutura.gov.br/conteudo/52-sistema-de-transportes/2849-transporte-ferroviario.html>. Acesso em: 13 mar. 2021.

MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE – **Qualidade do Ar**. [2014?]. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/qualidade-do-ar.html> . Acesso em: 11. Maio. 2021.

NOVAES, A. G. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Distribuição**. 3.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

PAIS, Jonnathas Marques; TORRES, Carlos Eduardo da Gama. Logística de Transportes e Expansão da Produção de Soja no Centro-Oeste. **Revista de Economia do Centro-Oeste**, [S.L.], v. 4, n. 2, p. 21, 20 dez. 2018. Universidade Federal de Goias. <http://dx.doi.org/10.5216/reoeste.v4i2.55987>. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/reoeste/article/view/55987>. Acesso em: 15 mar. 2021.

PAOLESCHI, Bruno. **Cadeia de Suprimentos**. [S. l.: s. n.], 2014.

PORTOGENTE - **Transporte sustentável é destaque na conferência do clima da ONU, na Polônia**. 2018. Disponível em: <https://portogente.com.br/noticias/transporte-logistica/104896-transporte-sustentavel-e-destaque-na-conferencia-do-clima-da-onu>. Acesso em: 11. maio. 2021.

PRODUÇÃO de grãos da safra 2020/21 segue como maior da história: 268,9 milhões de toneladas. [S. l.], 10 nov. 2020. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/ultimas-noticias/3691-producao-de-graos-da-safra-2020-21-segue-como-maior-da-historia-268-9-milhoes-de-toneladas>. Acesso em: 23 mar. 2021.

SALIM, C.; NASAJON, C. V.; SALIM, H.; MARIANO, S. **Administração Empreendedora**: teoria e prática usando estudos de casos. 1.ed. Rio de Janeiro: Campus, 2004.

SILVA, H. J. T. (2010) Caracterização e descrição do terminal multimodal de Alto Araguaia/MT: influência no Corredor Centro-Oeste. Grupo de Pesquisa e Extensão em Logística Agroindustrial, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP, p. 23.

SIMCHI-LEVI, D.; KAMINSKY, P.; SIMCHI-LEVI, E. **Cadeia de Suprimentos Projeto e Gestão: Conceitos, Estratégias e Estudos de Caso**. 3. Ed. São Paulo, Bookman, 2009

RODRIGUES, P. R. A. **Introdução aos Sistemas de Transporte no Brasil e à Logística Internacional**. São Paulo: Aduaneiras, 2014.

SOUZA, Rodrigo Oliveira; CREMASCO, Camila Pires; FILHO, Luís Roberto Almeida Gabriel. ANÁLISE DOS VALORES DE FRETE DA SOJA A GRANEL NOS SISTEMAS UNIMODAL E MULTIMODAL DE TRANSPORTE. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente, Maringá (PR)**, [s. l.], 31 out. 2016.

SOARES, Beatriz Costa. **Uma análise dos resultados do plano federal de 2001 para o escoamento da soja do Mato Grosso ao mercado internacional sob o ponto de vista de membros da cadeia**. 2009. Dissertação (Mestrado em Administração de Empresas) – PUC-Rio, [S. l.], 2009.

TRUBILIANO, C. A. B. (2015): “Algumas considerações sobre a Ferrovia Noroeste do Brasil: migração e ocupação em Campo Grande MT/MS (1905-1940)”. **MÉTIS: história & cultura**, 14(27). Disponível em: Acesso em: 12 de maio de 2021.

TOLOI, Rodrigo Carlo. **Análise da cadeia de suprimentos da soja no Estado de Mato Grosso**. 2018. Tese (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Paulista, [S. l.], 2018.

Você sabe o que é um produto a Granel? 2018. Elaborado por Portogente. Disponível em: <https://portogente.com.br/portopedia/79419-voce-sabe-o-que-e-um-produto-a-granel>. Acesso em: 19 mar. 2021.

"O conteúdo expresso no trabalho é de inteira responsabilidade do(s) autor(es)."