

ANÁLISE EXPLORATÓRIA DE VIABILIDADE DE CONSTRUÇÃO DE FERROVIA PARA TRANSPORTE DE GRÃOS ENTRE O MATO GROSSO E O PORTO DE SANTOS

Beatriz Somensari Cardoso (FATEC AMERICANA) beatriz.somensari@yahoo.com.br
Mauro Roberto Schlüter (FATEC AMERICANA) maurorsc@gmail.com

RESUMO

O objetivo deste trabalho é apresentar uma comparação a respeito do transporte de soja utilizando o modal rodoviário no Brasil e ferroviário dos Estados Unidos, com finalidade de exportação de grãos, em especial da soja, a partir do Mato Grosso para Xangai na China. O transporte ferroviário tem como características custos mais baixos a longas distâncias e é indicado para produtos de baixo valor agregado. A matriz ferroviária brasileira apesar das privatizações continuam sendo subutilizadas fazendo com que os valores de transportes de insumos como a soja sejam significativos, aumentando os custos de exportação. O resultado deste trabalho exploratório foi a proposta de uma implementação de ferrovia interligando área produtiva do Mato Grosso a Brasília, utilizando a diferença de custos de transporte ferroviário versus o rodoviário como fonte de receita da série de pagamentos de retorno sobre o investimento em uma ferrovia no percurso estudado. Tal proposta se mostrou inviável devido ao tempo de retorno do capital investido. Foi utilizado a metodologia de pesquisa bibliográfica de caráter exploratório qualitativa em livros, artigos e sites.

PALAVRAS-CHAVE: Transporte. Soja. Custos.

ABSTRACT

The objective of this work is to present a comparison regarding the transportation of soybeans using the road modal in Brazil and the railroad of the United States, with the purpose of exporting grains, especially soybeans, from Mato Grosso to Shanghai in China. Rail transportation has lower costs over long distances and is suitable for low value-added products. The Brazilian railroad matrix despite privatizations continue to be underutilized, making the values of inputs transportation such as soybeans significant, increasing export costs. The result of this exploratory work was the proposal of implanting a railway, interconnecting the productive area of Mato Grosso to Brasília, using the difference in costs of rail transportation versus road transportation as a source of income of the series of payments of return on the investment in a railway in the course studied. This proposal proved impracticable due to the time of return of the invested capital. The methodology of qualitative exploratory bibliographic research was used in books, articles and websites.

Keywords: Transport. Soybean. Costs.

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos o Brasil está destacando-se significativamente na produção de soja no cerrado, sendo o Estado do Mato Grosso o maior produtor brasileiro. Neste parâmetro o agronegócio torna-se importante contribuinte para o Produto Interno Bruto (PIB) nacional, correspondendo a 13% no ano de 2017, segundo dados do Governo do Brasil. (GOVERNO DO BRASIL, 2017).

De acordo com informações extraídas na Embrapa (2016/2017) o Brasil é o segundo maior produtor de soja no mundo, responsável por 113,923 milhões de toneladas por safra, dos quais 30,514 milhões de toneladas são de origem mato-grossense. O país perde apenas para os Estados Unidos, gerador de 117,208 milhões de toneladas por safra, destes, 15,3 milhões são cultivadas no Estado de Iowa conforme o United States Department of Agriculture. (USDA 2015).

Um comparativo aponta o Brasil como um país muito competitivo na produção e produtividade, porém sem grande vantagem competitiva no mercado internacional.

Isto ocorre, pois, apesar das condições geográficas e climáticas favoráveis estimularem a produção de soja, o transporte terrestre brasileiro até o porto nem sempre alcança o custo desejado, em termos de competitividade.

É possível comparar facilmente este gargalo ao estudar o quadro comparativo de exportação entre Brasil e Estados Unidos para o Porto de Xangai na China. De acordo com o USDA (2015) o custo médio logístico da exportação de soja do Mato Grosso até Xangai foi de US\$ 105,79 por tonelada, aproximadamente o dobro do custo médio de exportação de Iowa até Xangai, US\$ 54,50.

Ao seccionar os custos médios logísticos obtêm-se uma semelhança entre os valores da logística marítima do Brasil e Estados Unidos até o Porto de Xangai, sendo o preço médio por tonelada US\$ 19,75 e US\$ 14,32, respectivamente. A discreta diferença está relacionada às rotas díspares que ambos utilizam.

A maior discrepância encontra-se na logística terrestre, o custo por tonelada do transporte da soja de Iowa até o Porto de São Francisco é de US\$ 40,18, enquanto do Mato Grosso até o Porto de Santos é de US\$ 86,04, mais que o dobro do país norte americano. Neste contexto, o problema se encontra na diferença de custos de transporte na etapa terrestre, entre os EUA e o Brasil.

Diante de tal problemática, o objetivo geral é analisar a viabilidade de implantação de uma ferrovia do Estado do Mato Grosso até o Porto de Santos, os objetivos específicos tornam-se elaborar um levantamento de custos e tarifas de transporte terrestre, seja rodoviário, ferroviário e/ou hidroviário, do Brasil em relação aos USA, analisar o valor e a diferença total do transporte terrestre de soja entre os dois países, inferir sobre alternativas frente à implantação de uma ferrovia para a solução do problema e investigar a literatura a respeito de competitividade de produtos agrícolas.

Como justificativa acadêmica existe a possibilidade de vislumbrar uma alternativa que há muito é propalada pelo meio empresarial, mas do qual não existe na literatura pesquisada, uma análise quantitativa de viabilidade econômica. A justificativa social contempla estudar como melhores alternativas de competitividade logística podem afetar diretamente a economia, podendo reverter-se em benefícios sociais. A justificativa pessoal visa o aprimoramento e ampliação de conhecimento do assunto retratado.

O custo elevado do transporte terrestre de soja conjuntamente com sua baixa eficiência torna-se um entrave para a competitividade do preço final do produto em questão, tornando-o menos atrativo para o mercado internacional.

Aplica-se a pesquisa exploratória, cuja qual tem como finalidade propiciar maiores conhecimentos e dados do tema abordado, delimitar com facilidade a proposição do trabalho e inserir hipóteses e objetivos que poderão auxiliar em novos enfoques para o projeto. (ANDRADE, 2010, p. 112).

É utilizada a pesquisa qualitativa, a qual concebe profundas análises do objeto de estudo. Esta tipologia de abordagem visa conhecer adequadamente a natureza de fenômeno. (RAUPP e BEUREN, p. 92).

Em relação aos objetivos, pesquisa bibliográfica, sendo esta para Lakatos e Marconi (2003, p. 183) realizada através de fontes secundárias, utilizando-se de bibliografias já publicadas no âmbito do tema estudado, desde boletins, jornais, monografias e livros até meios orais de comunicação como rádios e filmes.

2 EMBASAMENTO TEÓRICO

Logística

A logística segundo a Council of Supply Chain Management Professionals (CSCM, 2013, p. 117) é o processo que tem como responsabilidade planejar, inserir e controlar o fluxo direto e inverso e as operações de armazenagem de bens, serviços e informação, de modo eficiente, tendo relação direta entre a origem e o destino de consumo final, suprimindo as necessidades do cliente.

Sendo assim, o processo logístico para Henrique (2010, p. 14)

“deve ser gerenciado de forma sistêmica, pela importância na combinação da capacidade de produção com as necessidades do mercado. É importante que o processo reconheça os inter-relacionamentos e interligações da cadeia de eventos que conectam fornecedor ao cliente. É importante entender que o impacto de uma decisão em qualquer parte do sistema causará reflexos no sistema inteiro.”

Importância da Soja na Exportação de commodities Agrícolas

A elevação na procura de soja é originada principalmente pelas condições de cultivo e uma melhor remuneração do produtor quando comparado a outras oleaginosas, o que acarreta em melhores vantagens competitivas no mercado mundial. Devido à importância da produção e comercialização da soja, verifica-se uma concorrência acirrada neste mercado, desencadeando redução de custos das commodities para elevar a eficiência produtiva, objetivando atender as necessidades do mercado interno e transmitir resultados positivos para o mercado externo. (VALARINI e KUWAHARA, 2007, p. 11).

Logística de Transporte

O transporte é um dos ramos logísticos de maior importância, pois além de ser responsável por aproximadamente dois terços dos custos de um determinado produto ou serviço, ele também está presente em basicamente todo processo da cadeia, desde a matéria prima, até o destino final. (OLIVEIRA, GUEDES e SILVA, 2014, p.65).

Oliveira, Guedes e Silva (2014, p. 65) afirmam que esse segmento da logística é responsável por aproximadamente 64% dos custos logísticos, o que desencadeia uma maior necessidade de atenção nessas operações e utilizações de modais pertinentes.

Modal Rodoviário

O modal rodoviário é o mais expressivo atualmente em território brasileiro para o transporte de cargas. Segundo Vieira (2014, p.103) este tipo de transporte possui melhor performance na movimentação de mercadorias com alto valor agregado, percorrendo curtas e médias distâncias, permitindo trabalhar com flexibilidade de rotas.

A predominância do modal rodoviário na matriz de transporte de um país, desestimula a competitividade dos produtos no mercado internacional devido aos custos elevados. Um comparativo aponta que com um dólar transporta-se uma tonelada de carga por aproximadamente 107,2 km através de ferrovia, enquanto percorre-se apenas 24 km por rodovia. (VIEIRA, 2014, p. 103).

Modal Ferroviário

Ferreira (2017) menciona que as principais características do modal ferroviário envolve sua facilidade em atender longas distâncias e alta quantidade de carga de baixo valor agregado, com menor custo de frete e seguro.

Desta forma, este tipo de transporte torna-se indicado para mercadorias a granel, como por exemplo, grãos, petróleo e produtos siderúrgicos, isso porque possuem grandes volumes e baixos valores agregados (VIEIRA, 2014, p. 111).

Mesmo com a flexibilidade de rotas restritas é possível analisar que este meio de transporte possui vantagens quando comparado ao rodoviário, já que não há incidentes relacionados a congestionamento, além de possuir fretes mais baratos e movimentar maior quantidade de carga. (VIEIRA, 2014, p. 111).

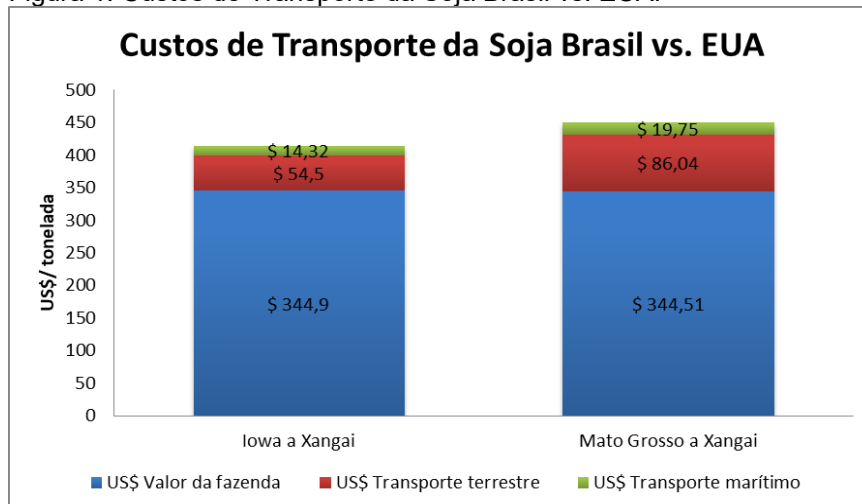
3 DESENVOLVIMENTO DA TEMÁTICA

Analisando um dos principais quadros de exportação do agronegócio atualmente, é notório que as negociações do Brasil e dos Estados Unidos com a China ocupam uma posição significativa quando refere-se à exportação da soja.

Ao realizar um comparativo entre o preço da produção de soja no país latino e no norte americano, é possível analisar que o Brasil possui melhores vantagens competitivas dentro da fazenda, já que seus valores são inferiores, porém, mesmo com tal vantagem o custo interno para exportação torna-se aproximadamente o dobro da soja americana.

O questionamento em potencial é: por que o Brasil possui gastos maiores na logística interna quando seus custos de produção são menores que dos Estados Unidos. As respostas preliminares para este problema podem ser observadas na Figura 1, a qual exibe através de suas informações uma deficiência na logística de transporte.

Figura 1: Custos de Transporte da Soja Brasil vs. EUA.



Fonte: USDA (2015) e Soy Transportation Coalition (2016). Adaptado pelos autores.

Escoamento da soja no Brasil – Mato Grosso

Atualmente a produção de soja da região Centro-Oeste é escoada, quase em sua totalidade através de rodovias. A principal rota percorrida do Mato Grosso até o Porto de Santos na região Sudeste é a BR 364 (Figura 2), que possui 82% do trecho pavimentado. (CORREA e RAMOS, 2010).

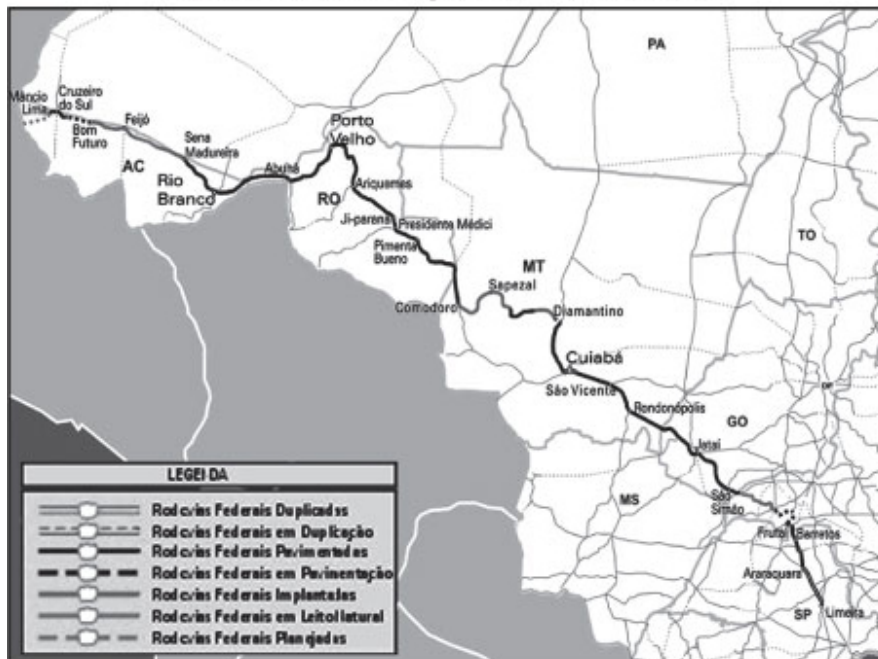
Mesmo possuindo uma porcentagem significativa de pavimentação, segundo Correa e Ramos (2010), a BR 364 encontra-se em situações precárias devido à falta de investimento, desencadeando perdas à competitiva produção sojícola.

Arruda e Denadai (2016, p. 3) apontam uma pesquisa realizada em território brasileiro, a qual indica que das 18,78 milhões de toneladas de soja produzidas na safra de 2016 no Estado do Mato Grosso, estima-se que 47,5 mil toneladas são perdidas nas rodovias devido à precariedade das mesmas, acarretando em um desfalque econômico de aproximadamente 21 milhões de reais a cada ano.

Além da perda considerável de grãos nas estradas, Ferreira (2016, p. 23) afirma que “[...] numa época de pico de safra da soja, os caminhões existentes no mercado não são suficientes para atender a toda demanda de movimentação [...]”.

Conjuntamente com os fatores citados, o custo do frete rodoviário é o mais elevado dentre os modais no Brasil. Sendo assim, segundo Correa e Ramos (2010) “à priorização do modal rodoviário para grandes distâncias e serviços portuários caros e ineficientes, a soja brasileira perde competitividade nas exportações, quando comparada à soja produzida.”.

Figura 2: Traçado Diagonal da Rodovia BR 364.



Fonte: Ministério do Transporte (2007, apud CORREA e RAMOS, 2010).

Escoamento da soja nos Estados Unidos – Iowa

De acordo com a Soy Transportation Coalition o transporte norte americano utilizado para escoamento da soja é idealizado em sua maior parte por hidrovias e ferrovias que viabilizam e reduzem o custo do processo.

Para o percurso de Iowa até o Porto de São Francisco na Califórnia, o principal modal utilizado é ferroviário, devido às condições geográficas e disponibilidade de linhas férreas do país (Figura 3).

Figura 3: Mapa Ferroviário dos Estados Unidos.



Fonte: Aberdeen Carolina & Western Railway (2018).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após comparativo do cenário foi possível apontar a construção de uma ferrovia do Mato Grosso até o Porto de Santos, como possível meio de redução de custos no transporte da soja em território nacional.

De acordo com a VLI atualmente há a Ferrovia Centro-Atlântica FCA, a qual possui 7.220 quilômetros de extensão, compreendendo os Estados de Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, Sergipe, Goiás, Bahia e São Paulo.

Desta forma, para solucionar o problema apresentado é necessário à construção de mais 1758 quilômetros de ferrovias, aproximadamente 1589 quilômetros ligando Sapezal (MT) a Brasília e 169 quilômetros de ramal de Nova Mutum (MT) até Sorriso (MT), compreendendo assim as três principais cidades mato-grossenses produtoras de soja.

Segundo a companhia ferroviária americana Aberdeen Carolina & Western Railway, o custo para construção de ferrovias está entre US\$ 1 milhão e US\$ 2 milhões por quilômetro, variando de acordo com as necessidades específicas da construção. Sendo assim, a média de custo por quilômetro é aproximadamente US\$ 1,5 milhão.

Além das construções básicas da ferrovia, é necessário a realização de serviços preliminares, assim como a implantação de obras de arte (túnel, pontes, viadutos), que segundo a VALEC Engenharia, Construções e Ferrovias S.A o custo dessas atividades correspondem a aproximadamente 50% do valor monetário final da obra.

Sendo assim, para analisar a viabilidade do projeto foram elaborados quatro cenários distintos, os quais apresentam o tempo de retorno do investimento, utilizando taxa interna de retorno de 6,3% ao ano, baseada na taxa Selic disponibilizada pelo Banco Central em 26 de Abril de 2018.

Como custo total da obra foi utilizado o valor de US\$ 3.955.500.000, obtido através da multiplicação do custo por quilômetro da ferrovia (US\$ 1,5 milhões) pela quilometragem a ser construída (1758 quilômetros), acrescentando 50% dos custos adicionais.

$$\text{Custo Ferrovia US\$} = (C_{km} \times (D_{Sa-Bra} + D_{NM-So})) \times 1,5$$

$$\text{Custo Ferrovia US\$} = (1.500.000 \times (1589 + 169)) \times 1,5$$

$$\text{Custo Ferrovia} = \text{US\$ } 3.955.500.000,00$$

C_{km} = Custo por quilômetro da ferrovia.

D_{Sa-Bra} = Quilometragem Sapezal a Brasília.

D_{NM-So} = Quilometragem Nova Mutum a Sorriso.

Para o **cenário I** considerou-se apenas as toneladas de soja que o Estado do Mato Grosso exporta para China através do Porto de Santos, correspondendo a 5.460.000 toneladas, segundo o Portal Notícias Agrícolas. Foi utilizado como fluxo de caixa US\$ 250.395.600, valor resultante da multiplicação da soja importada pelo país asiático pela diferença do custo de transporte rodoviário brasileiro (US\$ 86,04) e ferroviário americano (US\$ 40,18).

$$\text{Fluxo de Caixa US\$} = Q_{soja} \times (C_{TB} - C_{TA})$$

$$\text{Fluxo de Caixa US\$} = 5.460.000 \times (86,04 - 40,18)$$

$$\text{Fluxo de Caixa} = \text{US\$ } 250.395.600,00$$

Q_{soja} = Quantidade de soja exportada (toneladas).

C_{TB} = Custo transporte rodoviário brasileiro.

C_{TA} = Custo transporte ferroviário americano.

O **cenário II** possui fluxo de caixa de US\$ 465.479.000, valor adquirido através da diferença entre o custo do transporte terrestre brasileiro (US\$ 86,04) e o americano (US\$40,18), seguido da multiplicação pela quantidade de grãos matogrossenses em geral que são exportados pelo Porto de Santos. Segundo a Associação Brasileira do Agronegócio (ABAG), o porto em questão recebe 70% das 14,5 milhões de toneladas de grãos produzidas no Mato Grosso destinado à exportação, ou seja, 10.150.000 de toneladas.

$$\text{Fluxo de Caixa US\$} = Q_g \times (C_{TB} - C_{TA})$$

$$\text{Fluxo de Caixa US\$} = 10.150.000 \times (86,04 - 40,18)$$

$$\text{Fluxo de Caixa} = \text{US\$ } 465.479.000,00$$

Q_g = Quantidade de grãos exportados (toneladas).

C_{TB} = Custo transporte rodoviário brasileiro.

C_{TA} = Custo transporte ferroviário americano.

O fluxo de caixa do **cenário III** US\$ 252.105.096,27 foi obtido através da diferença de gastos entre o modal rodoviário e ferroviário nacional. O último compreende a multiplicação entre três fatores: o valor da tonelada por quilômetro útil (TKU) fornecida pela Agência Nacional de Transporte (ANTT) como R\$ 0,0735; a distância percorrida de Nova Mutum até o Porto de Santos, aproximadamente 1893 quilômetros e a quantidade de soja exportada para China através de tal porto 5.460.000 toneladas. Para conversão em dólar utilizou-se o câmbio de 3,49, fornecido pelo portal Dólar Hoje em 26 de Abril de 2018. Os gastos do modal rodoviário foram encontrados através da multiplicação entre o valor do transporte terrestre brasileiro (US\$ 86,04) pela soja exportada para China 5.460.000 toneladas.

$$\text{Fluxo de Caixa US\$} = (C_{TB} \times Q_{soja}) - \frac{C_{TKU} \times D_{NM-St} \times Q_{soja}}{3,49}$$

$$\text{Fluxo de Caixa US\$} = (86,04 \times 5.460.000) - \left(\frac{0,0735 \times 1893 \times 5.460.000}{3,49} \right)$$

$$\text{Fluxo de Caixa} = \text{US\$ } 252105096,27$$

C_{TKU} = Preço TKU ferroviário.

D_{NM-St} = Quilometragem Nova Mutum a Santos.

Q_{soja} = Quantidade de soja exportada (toneladas).

C_{TB} = Custo transporte rodoviário brasileiro.

O **cenário IV** utiliza a diferença entre o custo do modal rodoviário (US\$ 86,04) e ferroviário brasileiro, tendo como base a exportação de vários tipos de grãos matogrossenses pelo Porto de Santos, 10.150.000 toneladas, desencadeando um fluxo de caixa de US\$ 468.656.909,74. Para obter o valor do modal ferroviário utilizou-se

a taxa disponibilizada pela Agência Nacional de Transporte Terrestre (ANTT) de R\$ 0,0735 e a distância de Nova Mutum a Santos, usando a conversão de dólar de R\$ 3,49, disponibilizada pelo portal Dólar Hoje em 26 de Abril de 2018.

$$\text{Fluxo de Caixa US\$} = \left((C_{TB} \times Q_g) - \left(\frac{C_{TKU} \times D_{NM-St}}{3,49} \right) \right) \times Q_g$$

$$\text{Fluxo de Caixa US\$} = ((86,04 \times 10.150.000) - \frac{0,0735 \times 1893}{3,49} \times 10.150.000$$

$$\text{Fluxo de Caixa} = \text{US\$ } 468656909,74$$

C_{TKU} = Preço TKU ferroviário.

D_{NM-St} = Quilometragem Nova Mutum a Santos.

Q_g = Quantidade de grãos exportados (toneladas).

C_{TB} = Custo transporte rodoviário brasileiro.

Figura 4: Cenários.

Cenário I	
Custo Ferrovia (US\$)	- 3.955.500.000,00
Taxa	6,3%
Fluxo de Caixa (US\$)	250.395.600,00
Tempo de Retorno (anos)	87,43

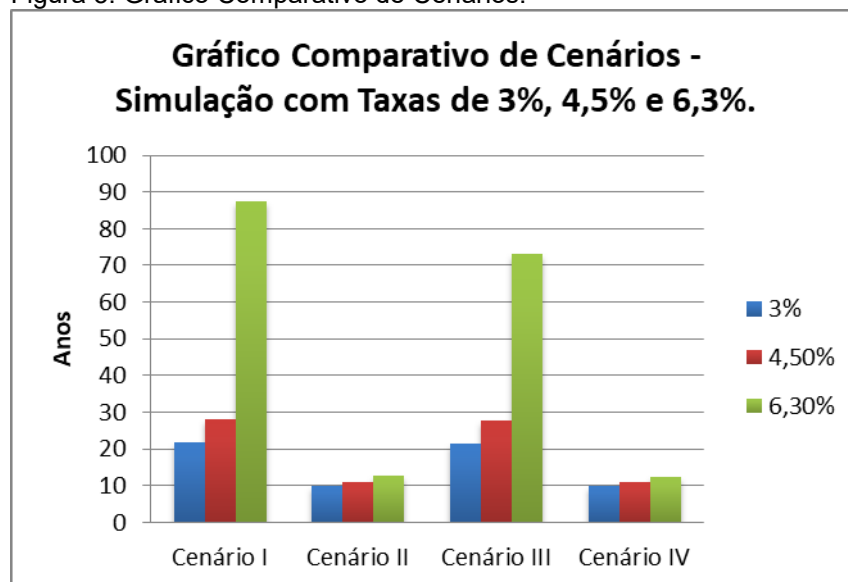
Cenário II	
Custo Ferrovia (US\$)	-3.955.500.000,00
Taxa	6,3%
Fluxo de Caixa (US\$)	465.479.000,00
Tempo de Retorno (anos)	12,55

Cenário III	
Custo Ferrovia (US\$)	- 3.955.500.000,00
Taxa	6,3%
Fluxo de Caixa (US\$)	252.105.096,27
Tempo de Retorno (anos)	73,04

Cenário IV	
Custo Ferrovia (US\$)	-3.955.500.000,00
Taxa	6,3%
Fluxo de Caixa (US\$)	468.656.909,74
Tempo de Retorno (anos)	12,42

Fonte: Elaborada pelos autores (2018).

Figura 5: Gráfico Comparativo de Cenários.



Fonte: Elaborada pelos autores (2018).

Figura 6: Mapa Ferroviário atuação VLI e Estrada de Ferro proposta pelos autores.



Fonte: Valor da Logística Integrada (2018). Adaptada pelos autores.

Analisando outro quadro da problemática, é possível comparar o custo da tonelada por quilômetro útil do modal ferroviário entre Brasil e Estados Unidos.

A distância de Iowa até o Porto de São Francisco corresponde a aproximadamente 2956,35 Km, enquanto o custo de transporte ferroviário americano é de US\$ 40,18 por tonelada. Ao realizar a divisão do preço pela distância é obtido um custo de aproximadamente US\$ 0,0136 por quilômetro para transportar uma tonelada de grãos.

$$\text{Custo Tonelada por Quilômetro US\$} = \left(\frac{C_{TA}}{D_{I-SF}} \right)$$

$$\text{Custo Tonelada por Quilômetro US\$} = \left(\frac{40,18}{2956,35} \right)$$

$$\text{Custo Tonelada por Quilômetro} = \text{US\$ } 0,0136$$

C_{TA} = Custo transporte ferroviário americano.

D_{I-SF} = Quilometragem Iowa a São Francisco.

No Brasil o valor da tonelada por quilômetro útil é fornecido pela Agência Nacional de Transporte Terrestre (ANTT, 2017) como R\$ 0,0735 e a distância da área produtiva do Mato Grosso até o Porto de Santos é de aproximadamente 1893 km. Sendo assim ao multiplicar o valor de R\$0,0735 pela quilometragem do trajeto, dividindo em seguida pelo mesmo fator e realizando a conversão para dólar, utilizando o câmbio de R\$ 3,49, disponibilizado pelo portal Dólar Hoje em 26 de Abril de 2018, encontra-se um valor de US\$ 0,021 por quilômetro para transportar uma tonelada de grãos.

$$\text{Custo Tonelada por Quilômetro US\$} = \frac{C_{TKU} \times D_{NM-St}}{3,49}$$

$$\text{Custo Tonelada por Quilômetro US\$} = \frac{D_{NM-St} \times 0,0735 \times 1893}{3,49}$$

$$\text{Custo Tonelada por Quilômetro US\$} = \frac{D_{NM-St} \times 1893}{3,49}$$

C_{TKU} = Preço TKU ferroviário.

D_{NM-St} = Quilometragem Nova Mutum a Santos.

Custo Tonelada por Quilômetro = US\$ 0,021

Deste modo, infere-se que o custo da tonelada por quilômetro é aproximadamente 50% mais cara no Brasil quando comparado aos Estados Unidos, sendo este também um fator contribuinte para falta de competitividade relacionada à logística de transporte.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sendo a problemática abordada a discrepância nos custos da logística terrestre no transporte de soja entre Brasil e Estados Unidos, desenvolveu-se no decorrer do trabalho como possível solução a implantação de uma ferrovia a fim de reduzir os custos do transporte. Para analisar a viabilidade da proposta foi analisadas quatro situações distintas, as quais não demonstraram resultados satisfatórios devido ao tempo de retorno do investimento.

Os maiores tempos de retorno estão entre 73 e 87 anos, sendo estes períodos excessivos de tempo para quitação da construção de uma ferrovia. A taxa de juros utilizada nos cálculos é baixa considerando o retorno sobre investimentos em infra logística. O governo brasileiro possui uma taxa de retorno de 10,6%, de acordo com o portal Governo do Brasil (2015), o que inviabiliza os investimentos, inclusive nos cenários mais favoráveis, com aproximadamente 12 anos para retorno.

O comparativo de tonelada por quilômetro útil (TKU) realizado no transcórre deste trabalho apontou que os operadores do modal ferroviário norte americano ofertam o mesmo por US\$ 0,0136 e a TKU dos operadores no Brasil é de US\$ 0,021, representando uma taxa de ágio de aproximadamente 50%, podendo isto ser considerado como evidência de uma concessão mal conduzida pelo governo.

Outro aspecto importante diz respeito à realocação de atividades produtivas, principalmente a criação de polos de processamento de grãos localizados, envolvendo todos os elos da cadeia produtiva de grãos, junto à área de plantio. Esta técnica pode inviabilizar a construção das ferrovias em razão da elevação do valor do produto exportado, que assumiria outros modais com maior velocidade e um custo logístico total menor.

É importante ressaltar que este trabalho é exploratório e não tem a presunção de tornar os resultados definitivos, mas de apenas lançar uma luz sobre um importante item da competitividade do agronegócio brasileiro. Por certo outros estudos se fazem necessários a partir deste, tais como: variabilidade da taxa de câmbio, ajuste do fluxo de caixa em relação ao que foi efetivamente exportado, eventuais benefícios com a interiorização de cadeias produtivas completas, melhoria do valor agregado da pauta de exportações, dentre outros.

REFERÊNCIAS

ABERDEEN CAROLINA & WESTERN RAILWAY; **BNSF Map**. Disponível em: <<http://www.acwr.com/economic-development/rail-maps/bnsf>>. Acesso em: 08 abril. 2018.17h00.

ABERDEEN CAROLINA & WESTERN RAILWAY; **Costs of a Rail Siding**. Disponível em: <<http://www.acwr.com/economic-development/railroads-101/rail-siding-costs>>. Acesso em: 11 abril. 2018.18h00.

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES; **Ferrovia Centro-Atlântica S.A.**. Disponível

em: <http://www.antt.gov.br/backend/galeria/arquivos/SimuladorTarifarioFCA__Resolucao_5510.xls>. Acesso em: 26 abril. 2018.18h15.

- ANDRADE, Maria Margarida de; **Introdução à Metodologia do Trabalho Científico**. 10ª Ed. São Paulo: Atlas S.A., 2010.p. 112.
- ARRUDA, Lucas G de; DENADAI, Marcelo S; **Perdas no Escoamento de Grãos do Brasil**. Disponível em: <<http://www.fatecbt.edu.br/ocs/index.php/VJTC/VJTC/paper/viewFile/642/895>>. Acesso em: 05 abril. 2018.22h37.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO AGRONEGÓCIO; **Exportações de Mato Grosso pelo Norte chegam a 30%**. Disponível em: <http://www.abag.com.br/sala_imprensa/interna/abag-exportacoes-de-mato-grosso-pelo-norte-chegam-a-30>. Acesso em: 26 abril. 2018.16h05.
- BANCO CENTRAL DO BRASIL; **Dados diários**. Disponível em: <<http://www.bcb.gov.br/htms/selic/selicdiarios.asp>>. Acesso em: 26 abril. 2018.13h31.
- CORREA, Vivian H C; RAMOS, Pedro; **A precariedade do transporte rodoviário brasileiro para o escoamento da produção de soja do Centro-Oeste: situação e perspectivas**. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-20032010000200009>. Acesso em: 06 abril. 2018.14h21.
- COUNCIL OF SUPPLY CHAIN MANAGEMENT PROFESSIONALS; **Supply Chain Management Terms and Glossary**. Disponível em: <https://cscmp.org/CSCMP/Educate/SCM_Definitions_and_Glossary_of_Terms/CSCMP/Educate/SCM_Definitions_and_Glossary_of_Terms.aspx?hkey=60879588-f65f-4ab5-8c4b-6878815ef921>. Acesso em: 15 março. 2018.21h09.
- DÓLAR HOJE; **Dólar Hoje**. Disponível em: <<https://dolarhoje.com/>>. Acesso em: 26 abril. 2018.16h12.
- EMBRAPA; **Soja em números (safra 2016/2017)**. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/dados-economicos>>. Acesso em: 13 março. 2018.14h39.
- FERREIRA, Jean F K; **Comportamento do Frete Rodoviário de Soja: Aplicação de um Modelo de Regressão Linear Múltipla**. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/304692/1/Ferreira_JeanFilipeKortstee_M.pdf>. Acesso em: 06 abril. 2018.17h12.
- FERREIRA, Marco A; **Tipos de Modais**. Disponível em: <<http://www.ietec.com.br/imprensa/tipos-de-modais-2/>>. Acesso em: 05 abril. 2018.11h50.
- BRASIL; **Governo atualiza taxa de retorno em ferrovias**. Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2015/11/governo-eleva-taxa-de-retorno-para-projetos-em-ferrovias/dm_transnordestina_piaui_11092015_000.jpg/view>. Acesso em: 14 março. 2018.14h51.
- BRASIL; **PIB agronegócio 2017**. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2018/03/pib-agro-2017/view>>. Acesso em: 13 março. 2018.13h42.
- HENRIQUE, Luiz; **Introdução á Logística. Aulas Teclog de Introdução a Logística**. Disponível em: <<https://teclog.files.wordpress.com/2015/02/apostila-introduc3a7c3a30-a-logc3adstica.pdf>>. Acesso em: 15 março. 2018.20h29.
- LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, A. Marina; **Fundamentos de metodologia científica**. 1 - 5. ed. - São Paulo : Atlas 2003.p.183.
- NOTÍCIAS AGRÍCOLAS; **China importa 11 milhões de toneladas de soja de MT, maior montante da história**. Disponível em: <

<https://www.noticiasagricolas.com.br/noticias/soja/206761-china-importa-11-milhoes-de-toneladas-de-soja-de-mt-maior-montante-da-historia.html#.WuwgX4gvzIW>. Acesso em: 26 abril. 2018.14h55.

OLIVEIRA, Rone V; GUEDES, Indianara; SILVA, Rafael H B da; **Análise dos custos logísticos de transporte no escoamento de soja do estado de Mato Grosso do Sul para os portos de Paranaguá e Santos.** Disponível em: <<http://www.multitemas.ucdb.br/article/viewFile/182/221>>. Acesso em: 16 mar. 2018.11h00.

RAUPP, Fabiano M; BEUREN, Ilse M; **Metodologia da Pesquisa Aplicável às Ciências Sociais.** 3ª Ed. São Paulo: Atlas S.A., 2006.p. 92.

SANTOS, Daiana Bruna dos; FERRINHO, Priscila Fernanda; ROMÃO, Magaly N P V; **Malha Hidroviária: Um Modo de Transporte Ainda Pouco Explorado.** Disponível em: < http://www.fatecguaratingueta.edu.br/fateclog/artigos/Aut_265.PDF>. Acesso em 16 mar. 2018. 12h12.

SOY TRANSPORTATION COALITION; **Why Should Farmers Care About Transportation?.** Disponível em: < http://www.soytransportation.org/_img/chartLG.png>. Acesso em: 07 abril. 2018.15h52.

USDA. **Costs of transporting Brazilian soybeans from the southern ports to Shanghai, China.** Disponível em: <<https://www.ams.usda.gov/sites/default/files/media/CostTransportingBrazilToShanghai20062016.xlsx>>. Acesso em: 14 março. 2018.14h51.

VALARINI, Juliana P; KUWAHARA, Mônica Y; **O Mercado da Soja: Evolução da Commodity Frente aos Mercados Internacional e Doméstico.** Disponível em: <http://mackenzie.br/fileadmin/Graduacao/CCSA/Publicacoes/Jovens_Pesquisadores/06/4.6.10.pdf>. Acesso em: 16 março. 2018.09h09.

VALEC – ENGENHARIA, CONSTRUÇÕES E FERROVIAS S.A.; **Estudo de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental (EF-151).** Disponível em: <<http://www.valec.gov.br/download/GEPROG/EVTEA/2011-2012/EVTEA-Itumbiara-Goiania/Segmento1/Vol2-EstudosTecnicos/Volume2-Segmento1-Orcamento.pdf>>. Acesso em: 12 abril. 2018.09h16.

VALOR DA LOGÍSTICA INTEGRADA; **Conheça a VLI / Ferrovias Ferrovia Centro-Atlântica – FCA.** Disponível em: < <http://www.vli-logistica.com.br/conheca-a-vli/ferrovias/ferrovia-centro-atlantica-fca/>>. Acesso em: 11 abril. 2018.08h01.

VALOR DA LOGÍSTICA INTEGRADA; **Mapa Interativo.** Disponível em: <<http://migracao.vli-logistica.com.br/pt-br/conheca-a-vli/mapa-interativo.aspx>>. Acesso em: 11 abril. 2018.08h32.

VIEIRA, Guilherme B B; **Transporte Internacional de Cargas.** 2ª Ed. São Paulo: Aduaneiras., 2014.p. 103 e 111.

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