

COMPARAÇÃO DOS CUSTOS RELACIONADOS AO ESCOAMENTO DA SOJA EXPORTADA DO MATO GROSSO ATRAVÉS DE ROTAS DESTINADAS AO COMPLEXO PORTUARIO DE BELÉM

Bertran Geremyas Sebastião Pereira

bertran-av@hotmail.com

Harlenn dos Santos Lopes

harlenn@ufpa.br

Renato da Silva Lima

rslima74@gmail.com



O Brasil sendo um país com proporções geográficas continentais apresenta desvantagem na formação do preço da soja, devido à utilização do modal rodoviário para longas distâncias. Visto esse prejuízo em relação aos concorrentes do cenário mundial, obras para amenizar tal desvantagem estão em fase de projeto ou execução. O Brasil está entre os maiores produtores de soja do mundo e no país o maior contribuidor em produção se encontra na região centro-oeste. Por isso, obras no denominado arco-norte ajudarão a escoar a soja pelos portos do norte brasileiro, transformando a maneira atual de escoamento da soja da região centro oeste. O foco deste trabalho se deu pela análise de custos logísticos, para avaliar a viabilidade do escoamento de carga das macrorregiões com grande índice de produção de soja no Mato Grosso, através de duas rotas pelo norte do Brasil. A primeira rota utiliza a futura Ferrogrão até o porto de Miritituba na hidrovia Tapajós, a segunda rota utiliza a hidrovia Araguaia-Tocantins, ambas com destino final o complexo portuário de Belém. Analisando os cenários constatou-se que o frete de longa distância por rodovias dentro do Mato Grosso encarece o custo total logístico pelo norte do país. E que para as duas rotas em comparação, as macrorregiões Noroeste, Norte e Médio-Norte têm o custo menor utilizando a Ferrogrão. Já o Nordeste e Sudeste mato-grossense pela hidrovia Araguaia-Tocantins apresentam maior viabilidade. O Oeste e Centro-Sul do estado apresentam custos parecidos por ambas as rotas.

Palavras-chave: Ferrovia Ferrogrão; Hidrovia Araguaia-Tocantins; Logística da soja mato-grossense.

1. Introdução

Conforme Pasin (2007), a soja ganhou *status* de cultura comercial no continente americano no início do século XX e desde então devido aos diversos estudos realizados sobre as variações de adaptabilidade ao clima e solo da América a oleaginosa atingiu todo o continente. Levando ao atual cenário onde o Brasil ocupa posição entre os líderes no *ranking* de maiores produtores e grandes exportadores no mercado internacional.

Segundo a EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) (2018), o Brasil ocupava a segunda posição na lista dos maiores produtores do mundo na safra 2017/2018, com produção próxima das 116.996 milhões de toneladas. Seus principais estados produtores são: Mato Grosso, seguido do Paraná e Rio Grande do Sul, a análise feita pelo órgão supracitado utilizou dados do (CONAB, 2018).

Devido ao modelo unimodal rodoviário utilizado para escoamento da soja no Brasil o preço final do grão frente ao mercado internacional se mostra menos atrativo, levando em consideração a região centro oeste em especial o estado do Mato Grosso. Além do alto custo do transporte por esse modal ainda se leva em conta as perdas de mercadoria (CORREA e RAMOS, 2010).

Corroborando Lopes (2017), pode se dizer que para o Brasil manter sua condição de liderança entre os países exportadores de soja, fica clara a necessidade de investimento em outros meios alternativos ao modal rodoviário, constatado que o hidroviário e o ferroviário são opções com melhor eficiência e menor custo.

Ainda conforme Lopes (2017), é notável que a hidrovía Araguaia-Tocantins tenha potencial para ser um dos caminhos mais efetivos na redução de custos para o escoamento da soja pela região norte, e seu papel tem ligação direta com a melhoria na eficiência da logística da soja no Brasil, podendo assim ser objeto de investimentos e análises específicas. Atualmente, ela não é utilizada para escoamento de cargas com destino a exportação devido aos pedrais e bolsões de areia presentes em diversos locais na hidrovía, que sem investimentos em infraestrutura adequada impossibilitam a navegação na estiagem e torna a mesma difícil durante a época da cheia em alguns locais.

Assim, o presente trabalho propõe verificar os custos relacionados à logística da soja exportada pelas macrorregiões do Mato Grosso. Utilizando uma rota que contém a Ferrogrão e contrapondo a outra rota que possui a hidrovía Araguaia-Tocantins. Essas regiões apresentam grande índice de produção do grão, e terá como destino o complexo portuário de Belém.

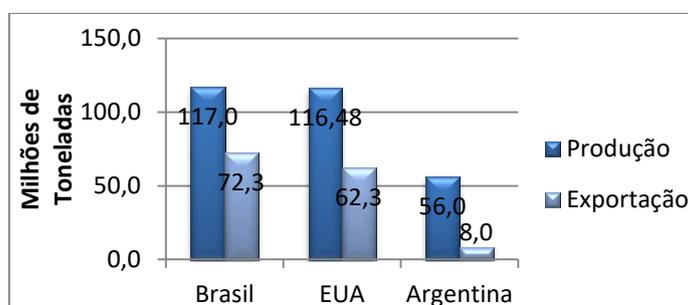
2. Fundamentação

2.1. Histórico da soja no Brasil e no Mato Grosso

De acordo com o EMBRAPA (2018), em meados da década de 70 ocorreu a explosão do preço da soja no mercado mundial e o Brasil se beneficiava em relação aos outros países devido o período da safra da soja brasileira ser na entressafra americana. Sendo nesta época o momento em que os preços atingem as maiores cotações. Assim, o país começou a investir cada vez mais em tecnologias para adaptação da cultura levando até o cenário atual onde o Brasil está entre os líderes em produção e exportação.

Pode-se constatar a posição de liderança do Brasil na produção e exportação do grão, conforme Gráfico 1 plotado.

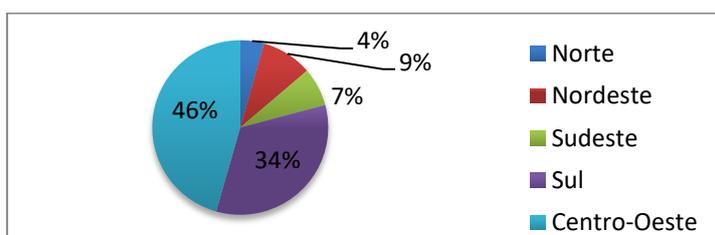
Gráfico 1 – Produção e exportação da soja na safra de 2018/2019



Fonte: Adaptado SIDRA (2018)

Conforme o Gráfico 1 podemos concluir que o Brasil além de grande produtor de soja é um gigante na exportação do grão, cerca de 61,79% da soja produzida é exportada no país. Nos EUA (Estados Unidos da América) das 116,48 milhões de toneladas produzidas aproximadamente 53,5% são exportadas. De acordo com o IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) (2018), pode-se perceber através do Gráfico 2 a influência de cada região na composição da produção total da soja do país e constatar a significância do Centro Oeste atualmente na produção do grão.

Gráfico 2 – Composição da soja produzida no Brasil por regiões



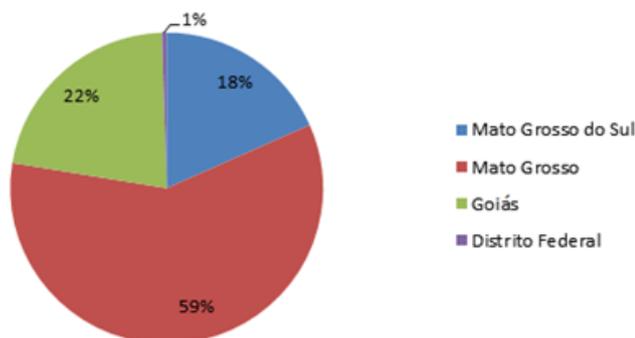
Fonte: Adaptado IBGE (2018)

De acordo com Tavares (2005), as novas fronteiras de produção e a utilização de tecnologias modernas aliadas com chuvas regulares possibilitaram o avanço da produção da soja no

cerrado e em direção ao interior do Brasil, o estado do Mato Grosso maior produtor do grão no país prova essa análise.

No Gráfico 3 pode-se constatar a produção que o Mato Grosso registrou no ano de 2018, e realizar a comparação com os outros estados do Centro Oeste produtores do grão.

Gráfico 3 – Composição da soja produzida nos estados do Centro Oeste



Fonte: Adaptado IBGE (2018)

2.2. Logística de exportação da soja do Mato Grosso

O estado do Mato Grosso, localizado na região Centro Oeste brasileira não se difere do quadro nacional de transporte logístico por rodovias. Segundo Correa e Ramos (2010), o transporte da soja do Centro Oeste é ineficiente exatamente devido à escolha do sistema unimodal rodoviário que interliga a origem e o destino das cargas, no caso da exportação é destinada aos portos. O sistema rodoviário é indicado para trajetos de até 300 quilômetros, seria apropriado analisando o cenário do escoamento da soja, as rodovias ligarem as fazendas produtoras aos armazéns ou terminais ferroviários e hidroviários.

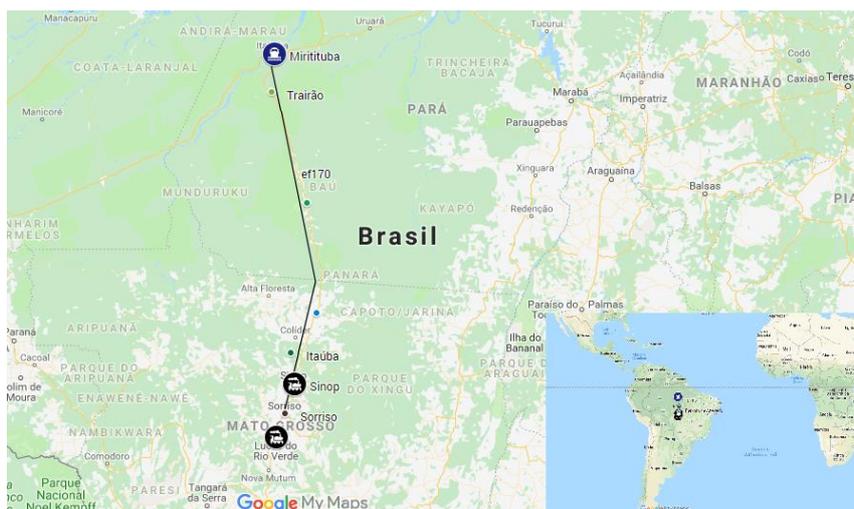
Conforme Pasin (2007), até próximo da década de 90 a maioria da soja produzida no estado do Mato Grosso realmente era escoada pelas rotas de ligação aos portos do Sul e Sudeste, e, uma pequena parcela, pelos portos do Centro Oeste. Esse corredor se caracterizava pela utilização do modal rodoviário.

2.2.1. Ferrovia EF-170 (Ferrogrão)

Segundo o CEDES (2016), o modal ferroviário para escoamento agrícola do estado mato-grossense é um dos meios com os custos mais eficientes no quesito logístico, o projeto em questão tem traçado que interliga os municípios de Sinop, Claudia, Itaúba, Nova Santa Helena, Terra Nova do Norte, Peixoto de Azevedo, Matupá, Guaratã do Norte e Novo Mundo, todos os municípios pertencentes ao estado do Mato Grosso, e no estado do Pará passará pelos municípios de Novo Progresso, Trairão e Itaituba, contabilizando aproximadamente 933,7 km de extensão.

De acordo com o CEDES (2016), durante análise de mercado foi detectado os possíveis produtos a serem beneficiados no escoamento pela ferrovia em questão. Os principais produtos são: soja, milho, farelo de soja, óleo de soja, fertilizantes, açúcar, etanol e derivados de petróleo. A estimativa de cargas alocadas à ferrovia é prevista para 2020 em cerca de 25 milhões de toneladas, portanto, pode-se perceber a importância de mercado da futura Ferrogrão para o complexo da soja e a disponibilidade da capacidade de cargas a ser transportada pela rota. Na Figura 1 é possível observar o traçado da EF-170 e os municípios contemplados pelo seu projeto original.

Figura 1 – Segmento Itaituba/PA – Lucas do Rio Verde/MT



Fonte: Adaptado Arco Norte: Um desafio Logístico (2016)

2.2.2. Hidrovia Araguaia-Tocantins

Segundo Brasil (2018), a bacia hidrográfica abrange o estado de Goiás, Mato Grosso, Pará, Maranhão e Tocantins, e os principais rios que formam essa bacia hidrográfica são: Tocantins, Araguaia e das Mortes. A hidrovia do Tocantins tem navegabilidade de aproximadamente 420 km de extensão entre Palmas/TO e Estreito/MA e período de águas altas de dezembro a maio, com a construção da eclusa do Tucuruí a navegação de Belém a Marabá ficou sem restrições. A hidrovia do Araguaia tem extensão navegável de cerca de 1230 km, entre Aruanã/GO e Xambioá/TO, e período de cheias de dezembro a maio, alguns dos empecilhos à navegação no Araguaia é a existência de pedrais e bancos de areia em trechos espalhados. Por fim, a hidrovia das Mortes tem 580 km de extensão entre Nova Xavantina/MT e sua foz no rio Araguaia e também período de águas altas entre dezembro e maio, o rio também sofre do mesmo problema que o rio Araguaia, existência de pedrais e bancos de areia.

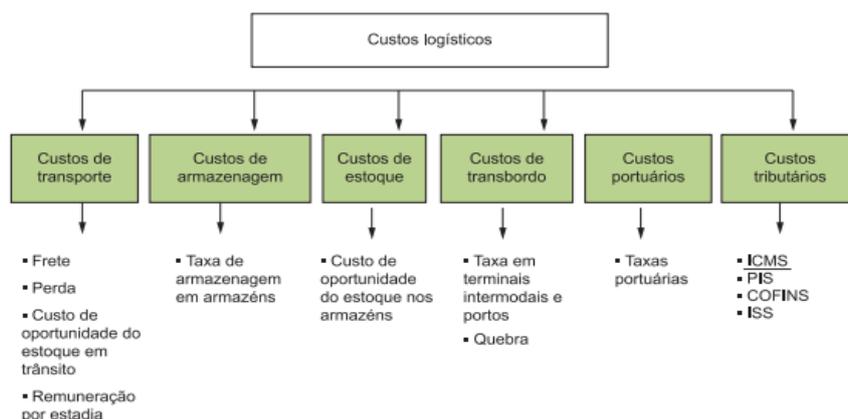
De acordo com Almeida (2004), a implantação eficiente da hidrovia Araguaia-Tocantins traz aproximadamente 45% de redução no custo do frete no curto prazo, cerca de 60% no médio

2.3. Custeio

Segundo Batalha e Kussano (2012), para realizar o custeio é necessário conhecer os fatores e identificar itens chaves relacionados com a análise em questão. Podem-se citar diversos itens correlacionados e que influenciam no embasamento dos cálculos, alguns desses itens são: custo de armazenagem, custo de frete, custo de movimentação, perdas, entre outros. Todos esses fatores citados anteriormente possuem variáveis que devem ser consideradas durante os cálculos.

Corroborando, Kussano (2010) através de adaptações da realidade do agronegócio do país e dos modelos de avaliação dos custos logísticos teóricos, apresentou um sistema de custeio logísticos da soja para exportação conforme esquematizado na Figura 3. Nesse trabalho seguiremos o modelo esquematizado, adaptado ao estudo de caso do escoamento da soja Mato-Grossense destinada ao complexo portuário de Belém.

Figura 3 – Esquematização dos custos Logísticos

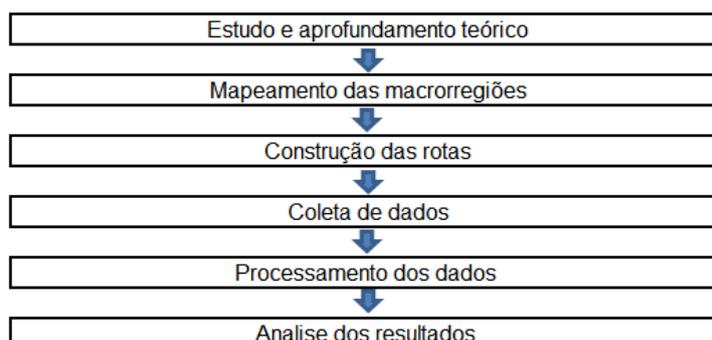


Fonte: Batalha e Kussano (2012)

3. APLICAÇÃO

Nessa seção do trabalho é apresentada a montagem dos cenários, o modelamento dos dados e as análises pertinentes a cada um deles. O esquema da figura 4 apresenta os passos da aplicação.

Figura 4 – Passos da aplicação



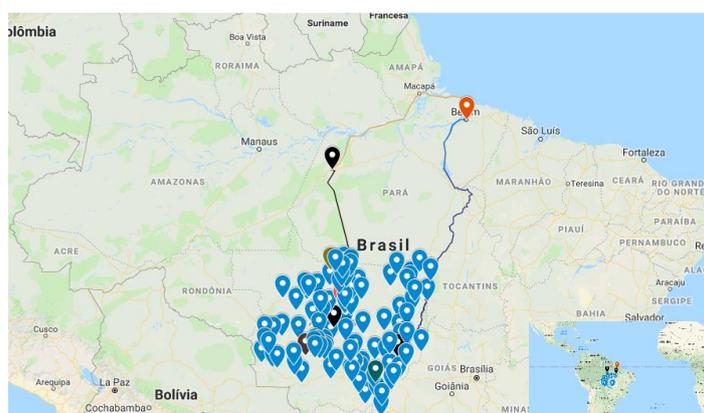
3.1. Macrorregiões

Para analisar os cenários que foram desenvolvidos no trabalho foi necessário escolher a origem da soja dentro do estado do Mato Grosso localizado no centro Oeste brasileiro e posteriormente as duas rotas que levam até o destino final dentro do país. A primeira rota foi à futura Ferrogrão até o porto de Miritituba na hidrovia Tapajós e a segunda via utilizada foi à hidrovia Araguaia-Tocantins. No caso analisado o complexo portuário de Belém (Belém, Outeiro, Vila do Conde, Barcarena) foi o destino final de ambas as rotas. Esses portos exportam soja e suportam navios graneleiros, como constatado com a companhia das docas do estado do Pará com o gestor responsável.

Existem 7 macrorregiões no Mato Grosso de acordo com IMEA (2017), essa divisão em regiões é realizada devido a proporção continental do estado, que é possível visualizar através da Tabela 2 e Anexo 1.

Assim, foi minimizado para exatamente 14 rotas a serem avaliadas. Na Figura 5 é possível perceber a distribuição das 122 cidades produtoras no estado do Mato Grosso e as duas vias principais e seus respectivos destinos finais.

Figura 5 – Distribuição das cidades produtoras de soja do Mato Grosso



Fonte: Adaptado IBGE (2018)

Segundo o IMEA (2017), existem cidades que influenciam economicamente as demais dentro das macrorregiões do Mato Grosso, das quais foram utilizadas como ponto de partida representativo das regiões. As macrorregiões possuem municípios considerados como polos econômicos e dentre esses foram escolhidas as cidades com as maiores produções de soja, destacadas na Tabela 1.

Tabela 1 – Origem das rotas

Macrorregião	Polos econômicos	Produção de soja (t)
Noroeste	Colniza	0
	Juara	72225
	Juína	25500
Norte	Alta Floresta	32736
	Matupá	116775
Nordeste	Água Boa	397800
	Vila Rica	74250
Médio-Norte	Sinop	433260
	Sorriso	1951710
	Lucas do Rio Verde	712500
Oeste	Pontes e Lacerda	46596
	Sapezal	1222500
Centro-Sul	Cuiabá	0
	Cáceres	14733
	Tangará da Serra	311640
Sudeste	Rondonópolis	271395
	Barra do Garças	101883
	Primavera do Leste	806933

Fonte: SIDRA (Sistema IBGE de Recuperação Automática) (2018)

3.2. Rotas

Através da Figura 6 é possível verificar as 14 rotas, representadas por números de 1 a 14, que foram analisadas nesse trabalho.

Figura 6 – Rotas e terminais de carga



Rota 1: Juara – Sinop – Porto de Miritituba – Complexo portuário de Belém.

Rota 2: Juara – Porto de Nova Xavantina – Complexo portuário de Belém.

Rota 3: Matupá – Sinop – Porto de Miritituba – Complexo portuário de Belém.

Rota 4: Matupá – Porto de Nova Xavantina – Complexo portuário de Belém.

Rota 5: Água Boa – Sinop – Porto de Miritituba – Complexo portuário de Belém.

Rota 6: Água Boa – Porto de Nova Xavantina – Complexo portuário de Belém.

Rota 7: Sorriso – Sinop – Porto de Miritituba – Complexo portuário de Belém.

Rota 8: Sorriso – Porto de Nova Xavantina – Complexo portuário de Belém.

Rota 9: Sapezal – Sinop – Porto de Miritituba – Complexo portuário de Belém.

Rota 10: Sapezal – Porto de Nova Xavantina – Complexo portuário de Belém.

Rota 11: Tangará da Serra – Sinop – Porto de Miritituba – Complexo portuário de Belém.

Rota 12: Tangará da Serra – Porto de Nova Xavantina – Complexo portuário de Belém.

Rota 13: Primavera do Leste – Sinop – Porto de Miritituba – Complexo portuário de Belém.

Rota 14: Primavera do Leste – Porto de Nova Xavantina – Complexo portuário de Belém.

3.3. Capacidade, taxa de transbordo e velocidade

Para o desenvolvimento dos cálculos pertinentes a cada rota apresentada nos cenários desse trabalho foi utilizado à velocidade aplicada em cada modal envolvido nas análises, devido aos diversos custos relacionas com tempo.

Conforme Toloi et al. (2016), o modal hidroviário utilizando as barcaças pode transportar em média de 1500 a 1700 toneladas de carga a uma velocidade média de 14 nós, aproximadamente 26 km/h.

As ferrovias apresentam velocidade média de 27 km/h, e no Brasil os caminhões chegam a uma velocidade média de 40 km/h da fazenda para o centro da região exportadora (LOPES, 2017).

Tabela 2 – Capacidades de movimentação de carga

ROTA/TERMINAL	CAPACIDADE ATUAL (t/ano)	CAPACIDADE FUTURA 2020 – 2030 (t/ano)	TAXA DE EMBARQUE (t/hora)
Ferrogrão	0	58 milhões	
Terminal de carga de Sinop	Não informado	Não informado	
Porto de Miritituba	16 Milhões	30 Milhões	1500
Porto de Nova Xavantina	Não informado	Não informado	Não informado
Hidrovia Araguaia-Tocantins	Variável	33.760 Milhões	1000
Porto de Outeiro/Vila do Conde (Sistema Belém)	15 Milhões	57 Milhões	450

Fonte: Movimento Pró-Logística et al. (2016)

3.4. Dados e informações de suporte aos cálculos

A tabela 3 apresentada nessa seção deu suporte para a formação dos cálculos desenvolvido nesse trabalho. O preço da soja utilizado nos cálculos foi extraído no dia 21/09/2018 do *site* noticiasagricolas.com.br a um valor aproximado de 8,47 *US\$/Bushel* pela bolsa de Chicago, levando em conta a cotação do dólar comercial do mesmo dia obtido no mesmo *site* e verificado no *site* economia.uol.com.br em R\$ 4,0407. Um *Bushel* de soja representa cerca de 27,2155 kg, o valor da soja representa um valor aproximado de 1614,33 R\$/t (tonelada) já considerando o valor do prêmio.

O prêmio é uma taxa negociada entre importadores e exportadores, ela é composta de acordo com diversas variáveis, pode ser uma porcentagem negativa ou positiva em relação aos preços cotados em Chicago (KUSSANO, 2010).

Nos cálculos do custo de quebra no transporte utilizou-se a taxa de 0,25% de perda de acordo com (BATALHA e KUSSANO, 2012).

A remuneração por estadia não foi considerada nos cálculos, até mesmo devido aos terminais para os caminhões envolvidos nas análises serem projetos futuros, impossibilitando dessa maneira a constatação de filas de espera. Porém, quando for o caso é preciso levar em conta a Lei federal 11.442 que diz respeito ao assunto (KUSSANO, 2010).

Como já foi citado anteriormente nesse trabalho o custo de oportunidade ou custo de estoque em trânsito é calculado levando em conta investimentos financeiros, um exemplo de investimento utilizado é o CDI, nos cálculos levou em conta a taxa mensal de 1,000250% obtido no *site* istoedinheiro.com.br na data 21/09/2018.

Nos cálculos dos custos de transbordo não foi considerado o valor de transbordo nos portos, pois esse valor foi inserido nos custos portuários. O valor de transbordo foi inserido apenas nas rotas que continham o futuro terminal de carga de Sinop-MT.

Nesse trabalho não foi considerado nos custos o preço de armazenamento visto que se considerou que a carga foi diretamente destinada aos portos exportadores sem sofrer armazenamento. Devido à grande variação das taxas de acordo com cada armazém, não é possível apresentar um padrão dos custos de armazenagem (BATALHA e KUSSANO, 2012).

No transporte destinado á exportação deste produto, não é cobrado ICMS, tanto o estado do Mato Grosso quanto o estado do Pará isentam a soja em grãos.

Na seção dos custos tributários levou-se em conta nos cálculos as taxas relativas à movimentação da carga no mesmo. Através de consulta com a CDP (2018), foram coletados os principais dados relacionados na movimentação de carga nos portos, foram eles carga por tonelada baldeada ou carregada, acostagem por metro linear do comprimento total das embarcações por dia, e para utilização terrestre nos portos do Pará taxa respectiva a cada tonelada transitada.

Os comboios de barcaça navegáveis na hidrovia Araguaia-Tocantins variam em comprimentos de acordo com a profundidade ou característica da região da hidrovia. Segundo o DENIT (2018), a hidrovia tem capacidade para diversos comboios, um deles é o de 108,3 metros de comprimento, 16 metros de boca e calado de 1,5 metros, o qual será utilizado nos cálculos nesse trabalho.

Na hidrovia Tapajós é permitido comboios de 210 metros de comprimento, 32 metros de boca e calado de 3 metros (DENIT, 2018).

Tabela 3 – Parâmetros por Modal

Parâmetro Rodoviários	Granel Sólido Agrícola
Frete até 200 Km (R\$/t.Km)	0,174
Frete de 200 Km até 500 Km (R\$/t.Km)	0,131
Frete de 500 Km até 800 Km (R\$/t.Km)	0,114
Frete de 800 Km até 1100 Km (R\$/t.Km)	0,102
Frete acima de 1100 Km (R\$/t.Km)	0,088
Parâmetro Ferroviários	Granel Sólido Agrícola
Frete (R\$/t. Km)	0,041
Terminais Ferroviários	Granel Sólido Agrícola
Transbordo (R\$/t)	2
Perda de Carga (%)	0,45
Parâmetros Hidroviários	Granel Sólido Agrícola
Frete (R\$/t. Km)	0,042

Fonte: Adaptado de CTLOG (2018) e LabTrans/UFSC (2013)

3.5. Cenários e análises

Todos os cenários montados levaram em consideração o manuseio das informações disponíveis atualmente e das possíveis estruturações a partir de projetos que estão previstos para serem executados até 2030. Vale ressaltar que para valores futuros dos custos é indicada a realização de estimativas e previsões através de dados passados que inferem nos custos. Na tabela 4 é possível verificar os cenários que foram simulados e analisados nesse trabalho.

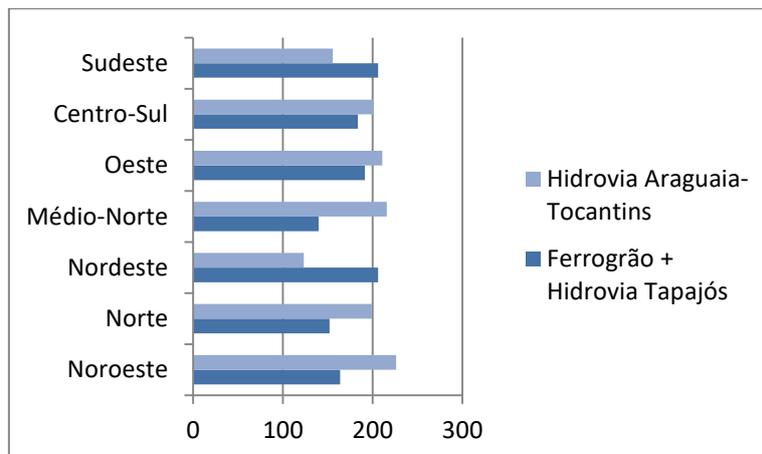
Tabela 4 – Cenários

CENÁRIO	DESCRIÇÃO
1	Comparação e análise dos custos relacionados nas rotas 1 e 2, levando em consideração todas vias em operação.
2	Comparação e análise dos custos relacionados nas rotas 3 e 4, levando em consideração todas vias em operação.
3	Comparação e análise dos custos relacionados nas rotas 5 e 6, levando em consideração todas vias em operação.
4	Comparação e análise dos custos relacionados nas rotas 7 e 8, levando em consideração todas vias em operação.
5	Comparação e análise dos custos relacionados nas rotas 9 e 10, levando em consideração todas vias em operação.
6	Comparação e análise dos custos relacionados nas rotas 11 e 12, levando em consideração todas vias em operação.
7	Comparação e análise dos custos relacionados nas rotas 13 e 14, levando em consideração todas vias em operação.

3.5.8. Resumo das rotas mais atrativas

Através do Gráfico 4 é possível observar a relação dos menores custos por macrorregião e principal via utilizada.

Gráfico 4 – Macrorregião x rota (R\$/t)



Diante de todos os cenários apresentados ficam resumidos na Figura 7 quais rotas apresentam maior atratividade nos custos logísticos para cada macrorregião. Em relação ao oeste e centro-sul ambas as rotas podem ser atrativas devido à variação da distância de origem dentro da própria macrorregião, porém, na análise dos cenários dessas macrorregiões vale lembrar que a rota possuidora da EF-170 e hidrovia Tapajós leva pequena vantagem nos custos totais, como exposto no Gráfico 4.

Figura 7 – Rota mais atrativa economicamente por macrorregião

MACRORREGIÃO	EF-170 - HIDROVIA TAPAJÓS	HIDROVIA ARAGUAIA-TOCANTINS
Noroeste	████████████████████	
Norte	████████████████████	
Nordeste		████████████████████
Médio-Norte	████████████████████	
Oeste	████████████████████	████████████████████
Centro-Sul	████████████████████	████████████████████
Sudeste		████████████████████

Pode-se verificar no Gráfico 5 e 6 a extensão percorrida em cada modal por rota e também o custo relativo a cada uma.

Gráfico 5 – Extensão do modal utilizado por rota

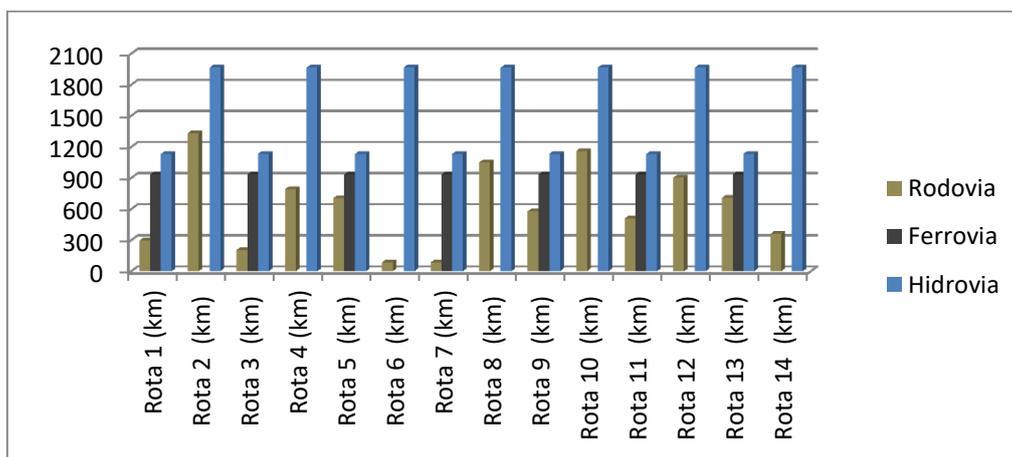
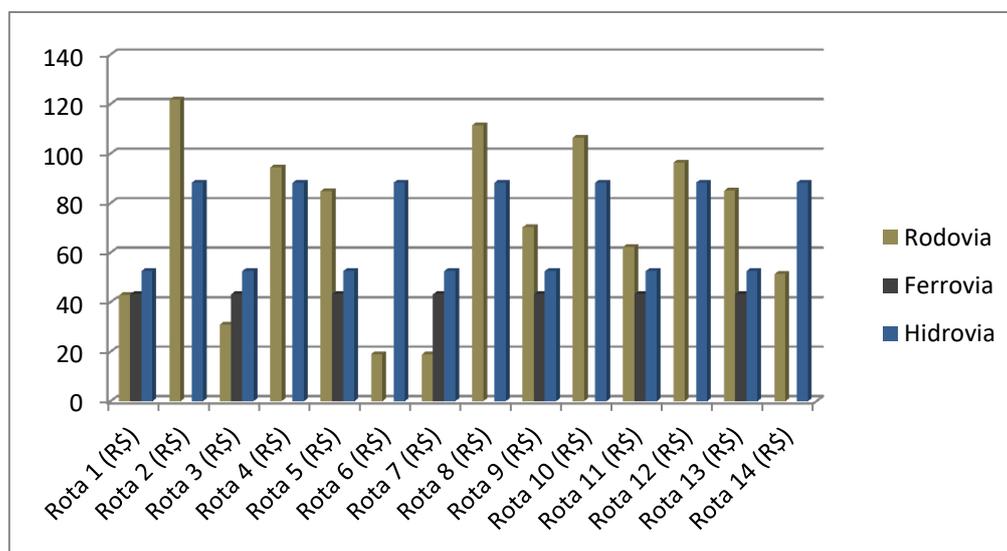


Gráfico 6 – Custo por modal em cada rota



É possível constatar que a barra representando a hidrovia no gráfico 5 é maior que as demais, porém seu custo presente no gráfico 6 é nivelado ou até mesmo menor que da ferrovia e rodovia que possuem extensões menores. As maiores distâncias no modal rodoviário estão presentes nas rotas que tem como destino o terminal da hidrovia Araguaia-Tocantins, que traz o maior custo para essa via. Já nas rotas que utilizam a EF-170 percebe-se uma distribuição mais uniforme das extensões percorridas.

4. CONCLUSÕES

A análise desses cenários fornece embasamento para notar a importância da utilização das hidrovias e ferrovias no escoamento de longa distância, e principalmente como os custos da soja exportada do Mato Grosso podem variar no momento que diversas rotas estiverem em operação no norte brasileiro.

O modal rodoviário foi utilizado em distâncias que representavam em média 21% da extensão das rotas analisadas no presente trabalho, porém, seu frete representa cerca de 36% do custo total por rota, ficando evidente que esse modal encarece de forma significativa o valor do transporte de cargas. Também é possível verificar tal disparidade através dos gráficos 5 e 6 presentes no trabalho.

O transporte rodoviário é indicado para percursos de até 300 km de extensão conforme já mencionado nesse trabalho. Fica provado a inviabilidade diversas vezes nos cenários desse trabalho de rotas devido à grande distância da fazenda produtora (origem) até o terminal multimodal, dessa maneira implementações de linha férrea dentro do Mato Grosso traria reduções significativas para rotas que contam com a EF-170.

Outro fator importante a ser considerado, em relação à hidrovia Araguaia-Tocantins, é que outros terminais implantados poderiam trazer mais atratividade para essa rota levando em conta o estado do Mato Grosso. E que a hidrovia em questão beneficia outros estados que também produzem soja, como é o caso do estado do Tocantins que é contornado e cortado pelos rios que compõe essa hidrovia.

Dois fatores são muito importantes nos cenários analisados: Primeiro de considerar a perda de mercadoria nos meios de transporte e, também, as quebras nos terminais de cargas, sabendo que quanto menor o número de transbordos menores são as perdas de cargas. O segundo fator a se considerar é relativo à poluição ambiental exercida por cada tipo de modal, sabendo que quanto menor for à utilização do setor rodoviário menos poluente será a cadeia logística.

REFERÊNCIAL BIBLIOGRÁFICO

ALMEIDA, A. Impactos econômicos, sociais e ambientais segundo a percepção dos agentes econômicos locais. **Tese (Doutor em Ciências Econômicas) Universidade de São Paulo. Piracicaba, SP, 2004.**

ANTAQ. AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES AQUAVIÁRIOS. Hidrovia Araguaia/Mortes. **Acesso em: 25 Jun. 2018.**

ANTAQ. Plano nacional de integração hidroviária, **2013. Disponível em: <<http://web.antaq.gov.br/Portal/PNIH/RelatorioMetodologia.pdf>>. Acesso em: 10 Ago. 2018.**

BATALHA, M. O; KUSSANO, M. R. **Custos logísticos agroindustriais: avaliação do escoamento da soja em grão do Mato Grosso para o mercado externo.** Gestão de produção, São Carlos, Vol. 19, Número 3, p. 619-632, 2012.

BONATO, E. R; BONATO, A. L. V. **A soja no Brasil – História e Estatística.** CNPSo, Londrina, 1987.

BRASIL. Ministério dos Transportes. **Arco Norte: Logística do Mato Grosso.** Disponível em: <<http://portaldaestrategia.transportes.gov.br>>. Acesso em: 22 abr. 2018.

CARNEIRO, R. C. **Multimodalidade: Conceitos, análises e limitações para o caso brasileiro.** Monografia (Bacharel em Ciências Econômicas) Universidade Federal de Brasília. Brasília, DF, 2016.

CENTRO DE ESTUDOS E DEBATES ESTRATÉGICOS. **Arco Norte: Um desafio Logístico.** 2016. Disponível em: <<http://livraria.camara.leg.br/arco-norte-um-desafio-logistico.html>>. Acesso em: 25 abr. 2018.

CORREA, V. H. C; RAMOS, P. **A precariedade do transporte rodoviário brasileiro para escoamento da produção de soja do Centro-Oeste: situação e perspectivas.** Revista Economia e Sociologia Rural, Brasília, vol.48, Número 2, Apr./Jun. 2010.

DENIT. DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES. **Hidrovia do Tocantins-Araguaia**. Disponível em: <<http://www.dnit.gov.br>>. Acesso em: 10 Ago. 2018.

EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Embrapa Soja**. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/soja>>. Acesso em: 20 abr. 2018.

FERREIRA, G. C. M; TOVAR, A. C. A. **A infraestrutura portuária brasileira: O modelo atual e perspectiva para seu desenvolvimento sustentado**. Revista do BNDES, Rio de Janeiro, Vol. 13, Número 25, p. 209-230, jun. 2006.

HIRAKURI, M. H; LAZZAROTO, J. J. **O agronegócio da soja nos contextos mundial e brasileiro**. Londrina: Embrapa Soja. 70p. 2014.

IMEA. INSTITUTO MATO-GROSSENSE DE ECONOMIA AGROPECUÁRIA. **Mapa das macrorregiões do IMEA**. Disponível em: < <http://www.imea.com.br>>. Acesso em: 20 Jul. 2018.

JUNIOR, P. N. S. et al. **Como o “Arco Norte” irá afetar a logística das exportações do estado do Mato Grosso**. Revista Eletrônica do UNIVAG, Número 17, p. 126-142, 2017.

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**. São Carlos, 2010. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, SP, 2010.

LACERDA, S. M. **Evolução recente do transporte hidroviário de cargas**. Revista BNDES Setorial, Rio de Janeiro, Número 20, p. 253-280, set. 2004.

LOPES, H. S. **Análise do escoamento da soja brasileira através da simulação a eventos discretos**, 2017. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção). Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, MG, 2017.

MEGLIORINI, E. **CUSTOS: Análise e gestão**. 304 p., 3º Ed., Editora Pearson *Education*, 2012.

MPL. MOVIMENTO PRÓ-LOGÍSTICA. **Hidroviás**. Disponível em: <<http://www.mplmt.com.br>>. Acesso em: 25 jun. 2018.

PASIN, J. A. B. A Logística de exportação da soja em grãos de Mato Grosso. **Revista do BNDES**, Rio de Janeiro, Vol. 14, Número 27, p. 195-212, JUN. 2007.

PPI. PROGRAMA DE PARCERIAS DE INVESTIMENTOS. **Ferrovias EF-170 – MT/PA – Ferrogrão**. Acesso em: 25 jun. 2018.

SIDRA. SISTEMA DE RECUPERAÇÃO AUTOMÁTICA. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Acesso em: 05 mai. 2018.

TAVARES, C. E. C. **Análise da competitividade da cadeia produtiva da soja em Mato Grosso**. Revista Política Agrícola, Vol. 14, Número 3, p. 75-87, Jul/Ago/Set. 2005.

TOLOI, R. C. et al. Confronte da competitividade da soja de Mato Grosso e de Illinois nos Estados Unidos. **XXXVI Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, 2016.