



AgEcon SEARCH
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library

This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.

Help ensure our sustainability.

Give to AgEcon Search

AgEcon Search
<http://ageconsearch.umn.edu>
aesearch@umn.edu

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

ESTIMATIVA DO CUSTO RODOVIÁRIO DA SOJA: UMA ANÁLISE DA ROTA SORRISO-SANTOS¹

Andréa Leda Ramos de Oliveira²

Lucas Cicolin³

Maraisa Cristina dos Santos⁴

Resumo: O processo de consolidação da sojicultura no país foi fundamental para o estabelecimento do agronegócio como atividade chave da economia brasileira. A busca pela manutenção da competitividade através da gestão dos custos é o principal elemento para o pleno estabelecimento da soja no Brasil. Neste sentido, um importante componente das despesas da atividade é o de transporte, em especial, o custo rodoviário. Este modal exerce papel fundamental na integração das principais regiões produtoras aos centros consumidores, aos portos exportadores e aos terminais intermodais. Assim, o objetivo deste trabalho é estimar e analisar o custo rodoviário do transporte da soja em 2012. Para tanto, considerou-se a rota com origem no município de Sorriso-MT, importante polo produtor, com destino ao porto de Santos-SP, principal exportador. Como principais resultados, observou-se que os fatores que impulsionaram e/ou retraíram o custo rodoviário foram as despesas com combustível e as despesas do conjunto de rodagem. Importante mencionar que a sistematização dos custos rodoviários, apoiada pela metodologia desenvolvida, é uma importante ferramenta de gestão que traz apoio às decisões estratégicas no planejamento de transporte dos produtores, cooperativas e tradings.

Palavras-chave: Soja, Logística, Exportação, Custo de Transporte Rodoviário.

¹ Recebido em: 18/10/2013; Aceito em: 07/02/2014.

² Profa. Dra. da Faculdade de Ciências Aplicadas – FCA/Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). E-mail: andrea.oliveira@fca.unicamp.br

³ Mestrando em Pesquisa Operacional na Faculdade de Ciências Aplicada – FCA/Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). E-mail: lucascicolin@hotmail.com

⁴ Graduada em Gestão do Agronegócio pela Faculdade de Ciências Aplicadas – FCA/Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). E-mail: maraagro2012@gmail.com

Abstract: The establishment of soybean in Brazil was fundamental to consolidation of agribusiness as a key activity of the Brazilian economy. The pursuit of competitiveness based on the management of costs is the main component for the full establishment of soybean in Brazil. In this way, an important component of the costs of the activity is the transport, especially road costs. This modal plays a fundamental role as an integration of the main producing areas to consuming centers, ports and intermodal terminals exporters. This study aims to estimate and analyze the cost of road transport of soybeans in 2012. To that end, the selected route starting in the city of Sorriso-MT (important production hub) and ending in out of the Port of Santos-SP (leading exporter). Among the main results, it was found that the main factors increasing or decreasing highway costs are fuel and purchase of automotive vehicle. Thus, the periodic systematization of highway costs is an important management tool to support strategic decisions on transport planning for producers, cooperatives and trading firms.

Key-words: Soybean, Logistics, Exportation, Cost of Road Transport.

1. Introdução

O agronegócio é o segmento da economia que mais tem colaborado para a formação do saldo positivo da balança comercial brasileira. Segundo dados do Instituto de Economia Agrícola (IEA), em 2012 as exportações do agronegócio brasileiro cresceram 0,8% em relação ao ano anterior, atingindo US\$99,7 bilhões (41% das divisas geradas). Já as importações do setor diminuiram 4%, também na comparação com 2011, somando US\$31,5 bilhões, 14% do total. Em 2012, o superávit do agronegócio foi de US\$68,2 bilhões, 3% superior ao ano anterior.

Portanto, o desempenho do agronegócio sustentou a balança comercial brasileira, uma vez que os demais setores, com exportações de US\$ 142,90 bilhões e importações de US\$ 191,66 bilhões, produziram um déficit de US\$ 48,76 bilhões (IEA, 2013).

Em termos de cadeias produtivas, projeções do Ministério da Agricultura e Abastecimento (MAPA, 2013) mostram que, até 2022, a produção de grãos aumentará 20,7%, sendo a soja o principal produto, atingido o patamar de 99 milhões de toneladas, com média de crescimento de 2% a.a.

O escoamento da soja com destino ao mercado internacional ocorre principalmente pelos portos de Santos (SP), Paranaguá (PR) e Rio Grande (RS) (MDIC, 2013). De acordo com Caixeta Filho e Martins (2001), os custos de escoamento das safras são um dos principais obstáculos para o Brasil transformar vantagens comparativas da produção em competitividade na comercialização. A grande participação do modal rodoviário na matriz de transporte agrícola é uma das principais fontes de ineficiência e de redução de lucratividade dos produtos agrícolas (RIBEIRO et al., 2009).

No Brasil, as condições precárias das estradas, além de aumentarem a perda física da soja na movimentação, contribuem para o aumento do preço de frete dos grãos pelo desgaste sofrido pelos caminhões, além do custo elevado quando comparado aos modais ferroviário e hidroviário.

Pelas razões acima apontadas e pela demanda por estimativas de custos logísticos para a soja, verificou-se a necessidade do desenvolvimento de metodologias capazes de gerar mais informações para contribuir no desenvolvimento/adoção de técnicas de gestão mais eficientes para o setor, no momento em que este setor analisa seus custos operacionais e a participação das despesas com transporte na comercialização.

Para tanto, este trabalho tem por objetivo analisar o custo rodoviário do transporte de soja e os seus principais componentes através da metodologia desenvolvida por Oliveira et al. (2007 e 2008). Para tanto, considerou-se a rota com origem em Sorriso (MT), em função da sua relevância como uma das principais regiões produtoras do Brasil, com destino ao Porto de Santos (SP), a principal saída das exportações brasileiras de soja. A hipótese levantada é que o desenvolvimento e a aplicação de metodologias de custo rodoviário são capazes de minimizar as distorções de custo na formação do frete rodoviário.

Em muitos casos, os operadores dos modais ferroviário e hidroviário atrelam seus preços ao frete rodoviário e, muitas vezes, acabam estipulando fretes que não representam a estrutura de custo desses setores.

Uma vez que o frete rodoviário acaba sendo o balizador desses modais, ou seja, o indicador do mercado de fretes, fomentar esse segmento com novas informações se faz necessário (OLIVEIRA et al., 2008). Por essa razão, analisou-se o custo rodoviário por representar o custo operacional do transporte e permitir uma comparação entre o preço (frete) e o custo (custo rodoviário), contribuindo de maneira significativa na identificação de movimentos especulativos e de manipulação dos preços, muitas vezes praticados por operadores logísticos.

2. Revisão de Literatura

O agronegócio brasileiro, desde meados da década de 1980, tem como principal força motriz o mercado da soja. As técnicas de melhoramento genético para adaptação da cultura às diferentes regiões brasileiras e o desenvolvimento de novas tecnologias de produção possibilitaram um crescimento de 63% na produtividade entre o período 1980 - 2012, alcançando patamares de 2.938kg/ha e um volume de 83,5 milhões de toneladas colhidas em 2013 (USDA, 2013).

Na safra 2012/13, a soja brasileira foi responsável por 31,0% da produção mundial, superando os Estados Unidos, que produziram 82,0 milhões de toneladas, frente aos 83,5 milhões toneladas do grão brasileiro. Completando o ranking dos três principais produtores, a produção argentina foi responsável por 51,0 milhões de toneladas, conforme dados do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA, 2013).

Ainda de acordo com os dados do USDA (2013), em termos comerciais o Brasil deteve 37,8% das exportações mundiais, 36,3 milhões de toneladas, atrás dos Estados Unidos, que exportaram 36,7 milhões de toneladas, 38,2% do total mundial comercializado.

Em termos regionais, o Estado do Mato Grosso é o principal produtor brasileiro desde a década de 1990 (CONAB, 2013), sendo a primeira região do país a superar o volume de 23 milhões de toneladas colhidas

na safra de 2012/2013, representando uma parcela de 8,7% da produção mundial do grão (IMEA, 2013).

O forte desenvolvimento da região se deve, principalmente, aos investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), impulsionados pela Embrapa, no desenvolvimento de cultivares adaptadas às condições edafoclimáticas da região centro-oeste e ainda às diferentes linhas de crédito disponibilizadas pelo Governo Federal para o financiamento da safra e para ampliação da rede de armazenagem (MAPA, 2013).

Para escoar toda a soja brasileira, que tem como principal destino o Porto de Santos, que exportou 31,6% do volume total da safra 2012, aproximadamente 10,4 milhões de toneladas, (MDIC, 2013), é necessário o desenvolvimento de uma rede de infraestrutura de transporte, com investimentos públicos e privados que impulsionem o pleno desenvolvimento da sojicultura.

De acordo com Martins e Caixeta Filho (1999), os custos de escoamento das safras têm sido um entrave para o Brasil transformar vantagens comparativas da produção em competitividade na comercialização. Usualmente, aponta-se a predominância do modal rodoviário na matriz de transportes brasileira como a principal fonte de ineficiência e de redução de lucratividade dos produtores agrícolas.

No caso específico da soja, este desequilíbrio na matriz de transportes calcada no modal rodoviário é ainda mais crítico, devido às grandes distâncias a serem percorridas entre os polos produtores e os portos de exportação. Os modais ferroviário e hidroviário seriam mais indicados para este tipo de movimentação. Entretanto, a reduzida malha ferroviária e a falta de integração das hidrovias com os demais sistemas de transporte explicam a predominância do sistema rodoviário (OLIVEIRA, 2007).

Apesar de ter recebido grandes investimentos na década de 1930, o setor ferroviário perdeu a prioridade nos investimentos a partir da década de 1950, devido à instalação da indústria automobilística no país (RIBEIRO et al, 2009). De acordo com a ANTT (2013), a malha ferroviária brasileira

não ultrapassou os 28 mil quilômetros de extensão, mantendo a mesma dimensão nos últimos 10 anos.

O modal hidroviário caracteriza-se pela movimentação de produtos de baixo valor agregado e grandes volumes. Contudo, dos 30 mil quilômetros de vias navegáveis naturais, somente 10 mil quilômetros são utilizados em escala comercial. Em 2011, as hidrovias brasileiras movimentam 45 milhões de toneladas de carga/ano, mas se fossem utilizadas em sua total capacidade, estima-se em 160 milhões de toneladas/ano o potencial de carga transportada (OLIVEIRA, 2011).

De acordo com Oliveira (2011), o transporte hidroviário apresenta vantagens quando comparados aos outros modais, principalmente pelo baixo valor de seu frete. Entretanto, essa modalidade deve estar conjugada com outras para que os pontos de origem e destino possam ser atendidos. As alternativas intermodais devem ser consideradas por serem a maneira mais real de tratar os problemas de transporte de produtos agrícolas.

Fica claro que a infraestrutura ferroviária e hidroviária do País é insuficiente para fazer o transporte de grãos. Isso faz com que seja necessária a utilização do modal rodoviário para o transporte de grande parte da produção de soja brasileira, mesmo quando se trata de longas distâncias.

Mesmo no tocante à infraestrutura rodoviária, limitações precisam ser superadas. Segundo os dados IRF (2006), apesar de o Brasil deter a maior extensão rodoviária da América Latina, quando se trata da porcentagem de rodovias pavimentadas, o Brasil ocupa o 17º lugar. Com 14% de rodovias asfaltadas, o país supera apenas o Uruguai, Nicarágua e Bolívia. Na Argentina, importante concorrente no mercado de soja, 30% das rodovias são pavimentadas, o que implica custos de transporte rodoviário menores.

3. Rotas Logísticas da Soja Mato-grossense

A movimentação da soja dos principais polos produtores do Estado do Mato Grosso, segundo estudos de Oliveira (2006) e Oliveira (2011), com destino ao mercado interno e externo, pode ser feita por diferentes rotas de transporte.

As principais rodovias utilizadas para o escoamento da produção mato-grossense são as BR-163 e BR-364. A primeira liga as áreas produtoras do Estado do Mato Grosso ao porto de Paranaguá (PR), já a BR-364 interliga o oeste mato-grossense aos Estados do Mato Grosso do Sul e de Rondônia e, no sentido contrário no caminho do litoral, ao porto de Santos (SP). Como parte da reorientação do escoamento da produção regional, foram concluídos o prolongamento e a pavimentação das rodovias BR-070 e BR-174 no sentido de Cuiabá (MS) a Porto Velho (RR).

Como opção intermodal rododiferroviária, tem-se a América Latina Logística (ALL), com terminal de transbordo em Rondonópolis. Nessa rota, a soja segue de caminhão até o terminal de transbordo e depois segue por ferrovia até o Porto de Santos.

Outra rota que merece destaque é a rodo-hidroviária, na qual a soja segue por caminhão até o terminal hidroviário de Porto Velho (RO), e daí, pela Hidrovia do Madeira, com destino aos Portos de Santarém e Manaus.

Importante destacar, conforme Figura 1, as principais saídas da soja do Estado do Mato Grosso. Em 2012, cerca de 59% de todo o volume exportado foi feito via Porto de Santos (SP), Paranaguá (12%), Manaus (10%), Vitória (7%) e Santarém (5%). Fica claro, em função da concentração em Santos e Paranaguá, as longas distâncias que são percorridas no modal rodoviário.

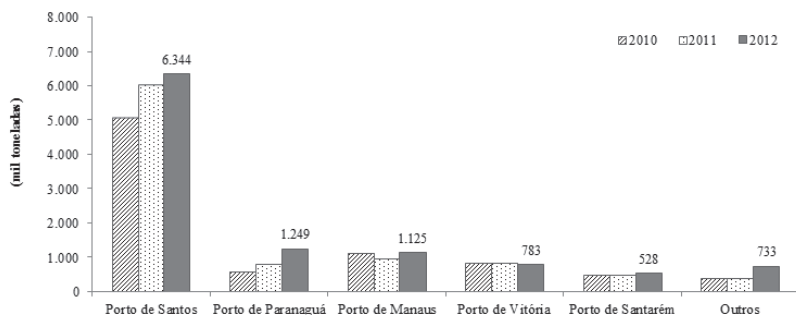


Figura 1 - Principais Portos Exportadores da Soja do Mato Grosso, 2010-2012 (mil toneladas)

Fonte: MDIC (2013).

Uma vez que a principal rota utilizada para exportar a soja mato-grossense se dá por rodovias, é importante destacar as condições dessas vias de escoamento. No Brasil, dos 1.584 mil quilômetros de rodovias, apenas 14% são pavimentadas, cerca de 220 mil quilômetros. No Estado do Mato Grosso, dos 65 mil quilômetros de rodovias, apenas 12% estão pavimentadas (ANTT, 2013). Conforme os dados Confederação Nacional de Transporte (CNT, 2012), que avaliou a qualidade das estradas do Estado do Mato Grosso, elas foram classificadas, em sua maioria, como regular (38,6%) e ruim (31,5%). Nenhuma rodovia avaliada foi considerada em ótima condição de tráfego, já a categoria bom deteve 15,9%, e péssimo, 14,0%. Essa situação das rodovias acaba por onerar os bens movimentados, aumentando o desgaste dos caminhões e a incidência de acidentes, o que leva a um acréscimo nos fretes praticados pelos transportadores de carga do modal rodoviário.

Em função das informações apresentadas, faz-se necessário analisar o custo rodoviário do transporte de soja e os seus principais componentes, apresentados a seguir.

4. Material e Métodos

4.1. Caracterização do transporte de soja

Neste trabalho, foi considerada a rota de transporte de soja a granel entre os municípios de Sorriso (MT) e Santos (SP). A metodologia adotada teve como base Oliveira et al. (2007 e 2008).

A escolha de Sorriso se deu pelo fato de o município ser o maior produtor de soja do Estado do Mato Grosso, com 2,09 milhões de toneladas, detendo 10% da produção estadual em 2011 (IBGE, 2013). Por sua vez, o município de Santos foi selecionado por deter o principal porto marítimo, sendo o principal exportador de soja grão do país. Segundo dados Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC, 2013), em 2012, o Porto de Santos deteve cerca de 32% da exportação brasileira de soja, aproximadamente 10,4 milhões de toneladas e ainda foi responsável por 59% das expotações da soja mato-grossense.

Para compor o custo do caminhão, considerou-se a aquisição de um conjunto novo (carreta + cavalo) mais vendido por fabricantes na região para o transporte de soja. Para a carreta, utilizou-se a rodotrem basculante graneleira, com capacidade de 50 toneladas, enquanto para o caminhão, adotou-se um modelo com 380 cv de potência.

Em relação ao percurso, a distância total percorrida na rota selecionada é de 3.860 km, sendo 1.930 km cheio e 1.930 km vazio (ida e volta), não havendo carga de retorno.

A composição do custo foi feita a partir de cotações dos preços praticados no município de São Paulo para peças, implementos e custo de manutenção, enquanto para o preço do diesel foi considerado o preço médio mensal praticado no município de Sorriso com base nos dados da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP, 2013).

A linha de crédito para o financiamento utilizada para aquisição dos equipamentos se dá através da linha Finame⁵, com um prazo de 60 meses⁶, a uma taxa de juros de 8,0% a.a.

4.2. *Custo Rodoviário*

A formação do custo rodoviário é feita pela composição dos custos fixos e variáveis relacionadas ao deslocamento do caminhão em um dado trecho. De acordo com Freitas et al. (2004), a classificação de custo fixo e variável é feita com base num parâmetro de comparação. Para algumas empresas, os custos fixos são aqueles que independem do nível de atividade e os custos variáveis, aqueles que variam de acordo com o crescimento do nível de atividade.

Sob o ponto de vista do transportador rodoviário, a classificação do custo se dá em razão da distância percorrida, em que a unidade variável é a quilometragem. Assim, os custos incorridos que independem do deslocamento do caminhão são considerados fixos, enquanto os custos que variam conforme a distância percorrida são tidos como variáveis.

Os custos considerados fixos foram os itens: depreciação, despesas com pessoal (motorista), despesas com veículo (pagamento do veículo, IPVA, seguro do veículo, seguro obrigatório) e custos administrativos. Importante destacar que as despesas com pessoal não incluem as mudanças de legislação da Lei nº 12.619/2012⁷. Segundo Freitas et al. (2004), no Brasil o motorista geralmente é remunerado com um salário mensal, então esse item de custo é classificado como fixo (despesa com pessoal).

Quanto aos custos variáveis, foram consideradas: despesas com combustível (óleo diesel); despesas com lubrificantes e filtros; despesas com conjunto de rodagem (pneus, câmaras, protetores e recapagens);

5 Mais informações www.bndes.gov.br/produtos/credenciamento/finame.asp

6 Condição para transportador autônomo de carga.

7 http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12619.htm

despesas com pedágios; e despesas com manutenção (peças e pessoal de oficina). Vale mencionar que o pedágio não é alocado de acordo com a distância, mas de acordo com a rota avaliada (OLIVEIRA et al., 2008). Neste caso, foram levantados os preços dos postos de pedágio existentes entre os municípios de Sorriso (MT) e Santos (SP), que totalizaram 11 praças de pedágios. Foi considerado o reajuste das praças em 01/ julho/2012.

O volume mensal considerado foi de 10 mil toneladas e uma frota estimada de 20 caminhões (capacidade do rodotrem – 50 toneladas). O cálculo da frota estimada foi obtido conforme descrito a seguir:

$$F = \frac{c}{v}$$

em que:

F: frota

c: número de carregamentos

v: número de viagens

em que,

$$c = \frac{\text{volume mensal}}{\text{capacidade da carreta}}$$

$$v = \frac{\text{número de horas/mês}}{\text{tempo total da viagem}}$$

O Quadro 1 apresenta os parâmetros adotados para estimar o número de horas/mês e o tempo total de viagem, dimensões utilizadas para estimar o número de viagens.

Quadro 1 - Parâmetros Operacionais para estimar o número de viagens

Item	Total
Número de horas/mês	644
Dias de trabalho/mês	28
Horas de trabalho	23
Tempo total da viagem (horas)	71
Tempo de circulação (horas)	65
Carregamento (horas)	2
Descarregamento (horas)	4

Fonte: Oliveira et al. (2008).

5. Resultados e Discussão

Ao longo de 2012, foi analisado o comportamento dos custos rodoviários para o transporte de soja entre o município de Sorriso e o Porto de Santos. Destaca-se que aproximadamente 65% da produção de Sorriso é destinada para exportação, principalmente, via porto de Santos (MDIC, 2013).

Para a composição dos custos desta rota, foram considerados os custos de aquisição do conjunto do material rodante novo (carreta e cavalo) e outros custos fixos tais como despesas com pessoal, depreciação e administração (Figura 2). No período analisado, estas despesas representaram em média 19% a 20% do total.

Foram contabilizados ainda os custos variáveis, que detêm maior contribuição no custo final, oscilando entre 80% e 81%. Esses custos são representados pelas despesas com combustível, lubrificantes, filtros, manutenção e pedágios.

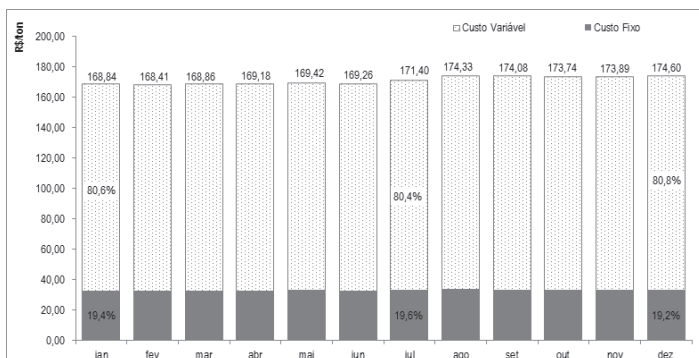


Figura 2 - Evolução do Custo Rodoviário, Rota Sorriso – Santos, 2012.
 Fonte: Dados da pesquisa, 2012.

As despesas com investimento no conjunto carreta e cavalo, que aumentaram de R\$480.300,00 em janeiro para R\$499.390,00 em julho, variação de 4,0%, influenciaram diretamente na oscilação dos preços observados no mesmo período; outro fator que culminou em tal elevação dos preços foi o reajuste do valor do pedágio que antes era de R\$ 15,53/t e passou para R\$ 16,22/t, variando em 4,4%. Tal oscilação no custo rodoviário pode ser verificada pela análise da Figura 3 e a composição do custo do frete, pela análise da Tabela 1.

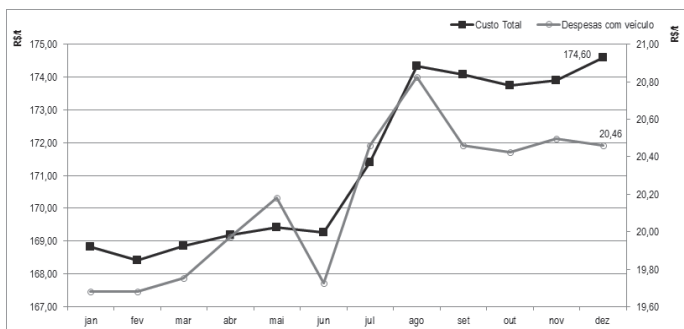


Figura 3 - Custo Rodoviário Sorriso - Santos, Despesas com veículo, 2012 (R\$/t).
 Fonte: Dados da pesquisa, 2012.

Tabela 1 - Custos Operacionais do Modal Rodoviário, Rota Sorriso – Santos, Dezembro/2012 (R\$/t).

Custos Fixos		Coefficiente	Custo Unitário	Custo (R\$/t) (2)
Despesas com pessoal (1)	<i>motoristas fixo</i>	2 motoristas	R\$ 2.378,38	9,51
	<i>motoristas eventual</i>	1 motoristas	R\$ 92,89	0,19
				9,70
Despesas com veículo	<i>pagamento do veículo</i>	60 vezes	R\$ 499.390,00	13,01
	<i>IPVA</i>	1,50% anual	R\$ 4.650,00	0,78
	<i>seguro obrigatório</i>	R\$ 105,68 ano		0,02
	<i>seguro total</i>	8,00% anual	R\$ 39.951,20	6,66
				20,46
Custos de Administração	<i>sobre pessoal</i>	6,00%	R\$ 4.849,65	0,58
Subtotal Custos Fixos				30,74
Impostos		9,25%		2,84
Total Custos Fixos				33,58
Custos Variáveis		Coefficiente	Custo Unitário	Custo (R\$/t) (3)
despesas com combustível	<i>óleo diesel</i>	3 km/l	R\$ 2.497 /litro	64,26
despesas com lubrificantes, filtros	<i>óleo motor</i>	694,44 km/l	R\$ 8,75 /litro	0,97
	<i>óleo câmbio</i>	2.666,67 km/l	R\$ 10,30 /litro	0,30
	<i>óleo diferencial</i>	2.666,67 km/l	R\$ 8,95 /litro	0,26
	<i>lubrificação e lavagem</i>	5.000 km	R\$ 100,00	1,54
				3,07
despesas com conjunto de rodagem	<i>pneus, câmaras e protetores</i>	132.308 Km	R\$ 38.688,00	22,57
	<i>recapagens</i>	132.308 Km	R\$ 10.816,00	6,31
				28,89
despesas com pedágios	<i>pedágios federais + estaduais (R\$ / eixo)</i>	R\$ 811 conjunto		16,22
despesas com manutenção	<i>peças e pessoal de oficina</i>	2.316.000 km		16,65
Subtotal Custos Variáveis				129,08
Impostos		9,25%		11,94
Total Custos Variáveis				141,02
Custos Fixos + Custos Variáveis				174,60

(1) Inclui os encargos

(2) Base do cálculo para o custo fixo:

Custo em R\$/t = custo mensal em R\$ x frota + volume mensal

(3) Base do cálculo para o custo variável (exceto pedágios):

Custo mensal em R\$ = custo unitário + coeficiente x número de viagens x distância total percorrida

Custo em R\$/t = custo mensal em R\$ x frota + volume mensal

Fonte: Dados da Pesquisa, 2012.

Pode-se verificar que, além dos fatores supracitados, os principais itens que impulsionaram ou retraíram o custo rodoviário foram as despesas com combustível e as despesas do conjunto de rodagem, ambos itens do custo variável. Estas constatações são validadas pela análise da evolução dos custos com as despesas com combustíveis, Figura 4, e das despesas com conjunto de rodagens (Figura 5).

Observa-se na Figura 4 que a evolução das despesas com combustível atingiu o maior valor em dezembro/2012 (R\$64,26/t). Entretanto, a partir do mês de setembro/2012, Figura 5, houve queda dos preços referentes às despesas com conjunto de rodagem, minimizando a tendência de alta dos preços do diesel.

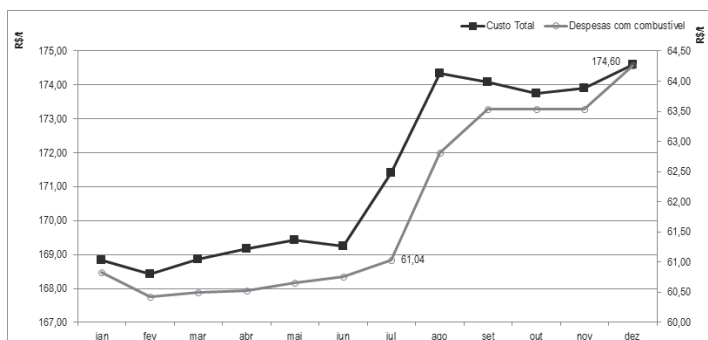


Figura 4 - Custo Rodoviário Sorriso - Santos, Despesas com combustível, 2012 (R\$/t).

Fonte: Dados da pesquisa, 2012.

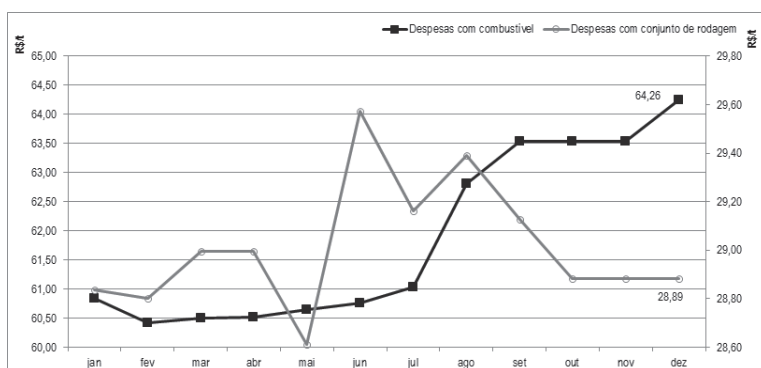


Figura 5 - Despesas com combustível e conjunto de rodagem, 2012 (R\$/t).

Fonte: Dados da pesquisa, 2012.

Na Tabela 1 são apresentados os coeficientes dos custos totais e o custo em R\$/tonelada em dezembro de 2012. O custo total somado ao pedágio foi de aproximadamente R\$ 174,60/t para um trecho de 3.860 quilômetros (ida e volta).

Em dezembro, o principal componente do custo fixo foi representado pelas despesas com veículo (IPVA, seguro obrigatório, pagamento do veículo e seguro do veículo), que detiveram 61% do custo fixo total, e o item Pagamento do Veículo continua sendo a principal variável do custo fixo (39%). Para amenizar tal impacto no incremento dos custos, é preciso que o transportador rodoviário tente buscar novas fontes de financiamento que reduzam a participação deste ativo na composição geral. Importante mencionar que as empresas de transportes devem fazer a manutenção contínua dos veículos e dos ativos, respeitando as especificações dos fabricantes, na tentativa de ampliar e otimizar a vida útil do conjunto (carreta + cavalo) (OLIVEIRA et al., 2008).

O segundo principal componente da composição dos custos fixos, as despesas com pessoal, pode, com a implementação da Lei nº 12.619/2012, sofrer acréscimo em decorrência da redução da jornada de trabalho e da necessidade de contratação de motoristas adicionais, alterando a composição atual dos custos no médio prazo.

Quanto aos custos variáveis, o principal item é despesa com combustível, que detém 46% do custo variável total, seguido das despesas com conjunto de rodagem (20%), manutenção e pedágios (11,5 e 11,8%, respectivamente).

A gestão dos custos logísticos pela sistematização dos custos rodoviários é uma importante ferramenta de apoio à tomada de decisão para os usuários desse sistema de transporte. Em especial, no caso da soja, o mercado de fretes ainda apresenta distorções em função da pressão exercida pelo aumento da oferta de grãos no período de safra.

Os custos apurados pela presente pesquisa foram comparados com os fretes praticados para rota Sorriso-Santos em 2012, tomando como referência o Instituto Mato-Grossense de Economia Agropecuária (IMEA, 2013). A Figura 6 ilustra a alta de preços no período de safra, em que os fretes praticados são superiores ao aumento do custo rodoviário. Tal inflação nos preços é explicada, em parte, pelo aumento da procura pelo serviço rodoviário para escoar a soja para o mercado internacional.

De maneira semelhante se explica a alta de preços do frete na entressafra, que reflete o desaquiecimento do mercado da soja, implicando aumento dos custos fixos do transporte rodoviário.

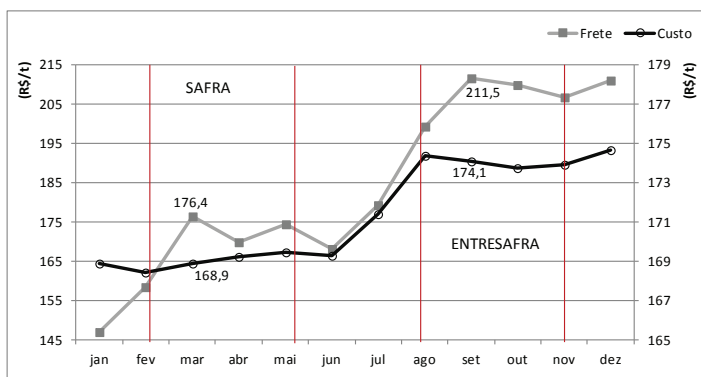


Figura 6 - Custo Rodoviário e Frete Rodoviário, Rota Sorriso-Santos, 2012 (R\$/t).

Fonte: Dados da pesquisa, 2012; IMEA (2013).

6. Conclusões

A cadeia produtiva da soja contribui para a geração de divisas do agronegócio brasileiro, porém, por se tratar de uma *commodity* com baixo valor agregado, é necessário o desenvolvimento de sistemas logísticos (transporte e armazenagem) que possibilitem redução dos custos e, conseqüente, incremento na competitividade frente ao mercado internacional.

É necessário ainda um reequilíbrio da matriz de transportes para modais mais eficientes no que diz respeito ao custo, à capacidade e à eficiência. Considerando o cenário atual das rodovias, a identificação das principais rotas logísticas utilizadas no escoamento da soja permite que os investimentos possam ser direcionados para pavimentação e manutenção das rodovias chave, levando a uma redução nos custos de transporte.

Neste estudo, verificou-se que o fator que mais impactou no custo de transporte da soja na rota rodoviária Sorriso-MT/Santos-SP foi o aumento do preço (4%) do conjunto de rodagem/veículo (cavalo e carreta), que detém grande parcela na composição total, cerca de 20%. Foi verificado ainda que as despesas com combustível e pedágios também afetaram diretamente a elevação das despesas totais.

Vale ressaltar que a falta de armazéns e a pressão pela rápida exportação da carga impossibilitam o escoamento equilibrado ao longo do ano da produção e agravam o processo de sobrevalorização dos fretes praticados nos períodos de safra. Já na entressafra, ocorre uma tentativa de compensar a inutilização dos ativos influenciando no custo final do frete.

É verificada ainda a necessidade de maior integração entre as diferentes modalidades de transporte, com o intuito aumentar a eficiência e a competitividade da soja brasileira. O modal rodoviário é essencial nesse processo, uma vez que é o sistema responsável por interligar e alimentar os modais ferroviário e hidroviário. Para tal, além do desenvolvimento e manutenção das rodovias já existentes, faz-se necessária a consolidação de uma estrutura complementar de armazéns, terminais de transbordo ferroviários e hidroviários e terminais portuários. Ou seja, é preciso implementar um projeto logístico de longo prazo capaz de sustentar o Brasil como importante *player* no agronegócio mundial.

7. Referências

BRASIL. Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis - ANP. **Sistema de Levantamento de Preços**. Disponível em: <http://www.anp.gov.br/preco/prc/Resumo_Mensal_Index.asp>. Acesso em 03 fev. 2013

BRASIL. Agência Nacional de Transporte Terrestre - ANTT. **Infraestrutura**. Disponível em: <<http://www.antt.gov.br/index.php>> Acesso: 04 mai. 2013.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. **Produção Agrícola Municipal**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/acervo/acervo2.asp?e=v&p=PA&z=t&o=11>>. Acesso em: 02. jan. 2013.

BRASIL. Companhia Nacional de Abastecimento - CONAB. **Levantamento de Safra**. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1253&t=2>>. Acesso em: 03 out. 2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA. **Projeções do Agronegócio: Brasil 2012/2013 a 2022/2023**. Brasília: Mapa/ACS, 2013. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/projecoes%20-%20versao%20atualizada.pdf> Acesso em: 10 out. 2013.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior - MDIC. **Estatísticas do Comércio Exterior - Sistema Aliceweb**. Disponível em: <<http://alicesweb.desenvolvimento.gov.br/>>. Acesso em: 02 mai. 2013

CAIXETA FILHO, J.V.; MARTINS, R. S. (org.) **Gestão Logística do Transporte de Carga**. São Paulo: Atlas, 2001.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE - CNT. **Pesquisa CNT de rodovias**. Disponível em <<http://pesquisarodovias.cnt.org.br/Relatorios/2012/MT.pdf>>. Acessado em: 04 mai.2013.

FREITAS, L. C; MARQUES, G. M; SILVA, M. L; MACHADO, R; MACHADO, C. C. Estudo comparativo envolvendo três métodos de cálculo de custo operacional do caminhão bitrem. **Árvore Viçosa**, Minas Gerais, v. 28, p. 855-863, 2004.

INSTITUTO MATO-GROSSENSE DE ECONOMIA AGROPECUÁRIA - IMEA. Soja - **Boletim Semanal**. Disponível em: <<http://www.imea.com.br/publicacoes.php?categoria=4&subcategoria=2>>. Acesso em 03 mai. 2013.

INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA - IEA. **Comércio Exterior**. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br/out/comex.php?codTipo=7>>. Acesso em: 03 set. 2013.

INTERNATIONAL ROAD FEDERATION - IRF. **The IRF World Road Statistics 2006**. Geneva: IRF, 2006.

MARTINS, R. S.; CAIXETA FILHO, J. V. Subsídios à tomada de decisão da escolha da modalidade para o planejamento dos transportes no estado do Paraná. **Revista de Administração Contemporânea**. Curitiba, v.3, n.2, p.75-96, mai./ago. 1999.

OLIVEIRA, A. L. R. **Análise da movimentação logística e competitividade da soja brasileira**: uma aplicação de um modelo de equilíbrio espacial de programação quadrática. 2004. 79 p. Tese (Mestrado) – Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação, Universidade Estadual de Campinas, São Paulo.

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

OLIVEIRA, A. L. R.; MIGUEL, F. B.; BÁRBARO, I. M.; TICELLI, M. Custo rodoviário como ferramenta de gerenciamento logístico para o transporte de soja: o caso da rota Barretos-Santos. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 37, n. 5, p. 64-69, 2007.

OLIVEIRA, A. L. R.; LIMA, D. A. L. L.; FURLANETO, F. P. B.; KANTHACK, R. A. D. Estimativa do custo rodoviário da soja na rota Assis-Santos: uma análise do setor de transportes. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 38, n.6, p. 40-48, 2008.

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