

DETERMINANTES DO PREÇO DO FRETE RODOVIÁRIO PARA TRANSPORTE DE SOJA EM GRÃOS EM MATO GROSSO

Silvia Vieira Cangussu¹

Michele Jackeline Andressa Rosa²

Adriano Marcos Rodrigues Figueiredo³

Resumo: A proposta deste trabalho é analisar as variáveis que influenciam na formação do preço do frete rodoviário da soja em grãos com origem em Mato Grosso, valendo-se de um modelo de regressão linear múltipla, estimado pelo método dos mínimos quadrados ordinários (MQO). Procurou-se identificar a influência de alguns desses fatores para a composição dos fretes rodoviários de soja a granel com origem no estado de Mato Grosso entre 2008 e 2010. Os resultados obtidos indicam que, para as amostras utilizadas como referência do transporte de soja a granel com origem no estado de Mato Grosso, durante as safras de 2008 a 2010, a distância percorrida foi um fator fundamental para a composição dos preços dos fretes praticados, independentemente do período e origem das cargas. Porém, o valor do frete nesses percursos, em alguns momentos, foi influenciado por fatores secundários, tais como: a existência de praças de pedágios em algumas rodovias, sazonalidade da demanda por transporte e as condições das vias utilizadas.

Palavras-chave: Soja, Frete, Mato Grosso.

DETERMINANTS OF ROAD FREIGHT PRICING FOR MATO GROSSO'S SOYBEANS

Abstract: The proposal of this work is to analyze the variables that influence the formation of the price of soybeans' road freight with origin in Mato Grosso, using a multiple linear regression model, estimated by ordinary least squares (OLS). We sought to identify the influence of some of these factors to the composition of the freight road to soybean in bulk with origin in the state of Mato Grosso between 2008 and 2010. The results indicate that, for the samples used as reference for soybeans in bulk with origin in the state of Mato Grosso, during the growing seasons of 2008 to 2010, the distance was a fundamental factor for the composition of freight costs, regardless of the time and origin of the loads. However, the freight value on these routes, in some moments, was influenced by secondary factors, such as: the existence of squares toll on some highways, seasonality of demand for transportation and the conditions of the tracks used.

Keywords: Soybeans, Freight, Mato Grosso.

¹ Graduada em economia pela Universidade Estadual de Mato Grosso (UNEMAT, 2011); mestranda no Programa de Mestrado em Agronegócios e Desenvolvimento Regional na Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). E-mail: silvia_vieiracangussu@hotmail.com.

² Graduada em economia pela UNEMAT (2011); mestranda no Programa de Mestrado em Agronegócios e Desenvolvimento Regional na UFMT. E-mail: mimiandressa@hotmail.com.

³ Doutorado e Pós-Doutorado em Economia Aplicada pela Universidade Federal de Viçosa (2002 e 2011). Professor Associado II da UFMT. E-mail: amrofi@gmail.com.

1. INTRODUÇÃO

Em nível mundial o Brasil é o segundo maior produtor da soja, ficando atrás apenas dos Estados Unidos, esse nível de competitividade deve-se ao baixo custo de produção dos grãos no Brasil, fruto de um alto nível de tecnologia, escala e capital, e terra.

Em um país como o Brasil, economias com logísticas eficientes podem vir a representar o diferencial de sustentabilidade para o agronegócio, e tais economias podem vir a se tornar mais significativas para as áreas de produção que se encontram distantes dos principais portos, com articulações rodoviárias normalmente em condições bastante precárias, juntando ainda a estrutura de armazenagem incipiente, ou mal localizada, principalmente em termos da capacidade disponível para armazenamento dentro das propriedades agrícolas, o que tem obrigado produtores a escoar suas safras imediatamente após a colheita, o que acaba por gerar longas filas nos portos e maiores riscos de se sujeitar não necessariamente ao melhor preço de venda da soja e muito comumente a valores de pico para o frete rodoviário (CAIXETA FILHO; GAMEIRO, 2001).

Todas estas especificidades dos produtos agroindustriais fazem com que os custos da sua logística afetem sobremaneira a lucratividade dos produtores. Desta forma, são de suma importância o conhecimento e a quantificação dos custos envolvidos na movimentação dos produtos, para que sejam propostas soluções que minimizem custos e perdas.

O sistema de transporte é um desses componentes, o qual é também composto de outros elementos específicos, como é caso dos terminais logísticos intermodais e seus operadores. O bom desempenho do sistema logístico no agronegócio brasileiro depende do desempenho individual de todos seus agentes, de seus resultados em termos de eficiência e eficácia organizacional.

No caso de cargas agrícolas, que normalmente possuem baixo valor agregado, o impacto do custo de transporte é significativo. Os custos logísticos para a soja chegam a 25% do valor do produto, enquanto o do café é de 2% e o do suco de laranja 1% (CAIXETA FILHO, 1996).

A movimentação logística é um dos aspectos mais importantes, pois nele reside substancial parte dos custos das *commodities* (cerca de 30%, no caso da soja). Muitas vezes o preço do frete já está incluído no contrato entre os produtores e as *tradings* (responsáveis pelo transporte dos grãos até os portos). Estas conseguem baratear o preço, mas ainda é um fator de peso no custo de produção, e quando a distância é maior, como é o caso da região

do Centro-Norte mato-grossense, o custo do frete é ainda mais alto, refletindo no preço que é pago pelos produtores desta região, implicando em perda de competitividade (COSTA, 2008).

A produção agrícola de Mato Grosso cresce em ritmo acentuado, inserido em um contexto no qual o agronegócio é um dos setores mais cobiçados da economia nacional. Entretanto, apesar do baixo custo de produção, a logística deficiente do estado se caracteriza como um grande entrave para o escoamento da produção agrícola é fator de perda de competitividade no mercado internacional.

Esse cenário configura-se com uma matriz de transportes inadequada e subutilização de ferrovias e hidrovias, além dos investimentos em infraestrutura cada vez mais escassos, embora novos planos estratégicos considerem, dentro de seu escopo, projetos que visam desobstruir os principais gargalos logísticos que impedem o crescimento da produção agrícola (NOGUEIRA, 2009).

Neste contexto, este trabalho irá contribuir na análise das variáveis que determinam a formação do preço do frete para a soja em Mato Grosso, analisando o impacto econômico causado nos custos de transporte. Diante disso o problema de pesquisa é o seguinte: Quais são os determinantes do preço do frete rodoviário para transporte da soja em grãos em Mato Grosso e como se dá a formação dos custos do frete logístico?

Como hipótese principal do estudo, sustenta-se que fatores como distância percorrida, possibilidade de carga de retorno, especificidades da carga transportada e do veículo utilizado, vias utilizadas, pedágios e fiscalização, aspectos geográficos (origem e destino das cargas), prazo de entrega, tempo de carga e descarga, perdas e avarias influenciam na diferenciação dos preços do frete rodoviário de grãos em Mato Grosso.

O objetivo deste estudo é avaliar os determinantes do preço do frete rodoviário para transporte da soja em grãos em Mato Grosso, através da identificação de seus principais componentes, e da discussão sobre a influência desses fatores no comportamento dos preços de frete para o transporte da soja a granel com origem nos estado de Mato Grosso.

Especificamente, espera-se evidenciar as variáveis que mais influenciam na formação do preço do frete. Logo, o estudo da atividade de transporte rodoviário de soja em Mato Grosso mostra-se bastante relevante, pois a atividade apresenta várias características que afetam de forma distinta o preço do frete cobrado, de acordo com as características de cada percurso, e colaborará também para um melhor entendimento sobre as relações inerentes à formação de preços de fretes rodoviários para soja em grãos em Mato Grosso.

Este trabalho está dividido em quatro seções. Após esta introdução, a segunda seção evidencia a base teórica que norteia o conceito de agronegócio, logística e formação de preço do frete. A terceira seção contém a metodologia com os métodos da pesquisa, por fim na quarta seção mostra os principais resultados da pesquisa, diante da hipótese base da pesquisa e os objetivos.

2. REVISÃO DE LITERATURA

A manutenção de um alto nível de atividade econômica de um país passa pelo setor de transporte, responsável pela integração entre áreas de produção e consumo no mercado interno e externo. Nesse contexto, a disponibilidade da infraestrutura adequada potencializa ganhos de eficiência do sistema produtivo, já que impacta diretamente no desempenho de condutores profissionais e na redução do custo final dos produtos (CNT, 2009).

Para Roessing *et al.* (2007), a questão da otimização logística da soja brasileira está relacionada à necessidade de incrementar a competitividade da produção nacional frente à concorrência externa, pois dentre os segmentos que inferem na eficiência de diversos setores de uma economia, o de transportes é o mais significativo. Assim, o produtor brasileiro de soja tem uma perda média de 25% em suas receitas com custos de transporte, enquanto que para um produtor norte-americano essa despesa média é inferior a 10% da receita obtida.

Isso porque no Brasil, o transporte rodoviário responde por 67% do escoamento da produção de soja a distâncias de 900 a 1.000 km (destaca-se ainda que a maior parte das vias rodoviárias esteja em estado precário de conservação) e, os modais hidroviários e ferroviários respondem por aproximadamente 5% e 28%, respectivamente. Nos Estados Unidos, mesmo apresentando distâncias médias de trajetos parecidas com a do Brasil, 61% desse transporte são realizados por hidrovias, 23% por ferrovias e, apenas 16%, por rodovias. No caso Argentino, apesar de 82% do escoamento da produção de soja ser realizada pelo modal rodoviário, as distâncias percorridas são em média de 250 a 300 km (ROESSING; LAZZAROTTO, 2005).

O modal rodoviário, tradicionalmente empregado pela falta de outro modo de deslocamento mais eficiente para grandes distâncias, faz com que os produtos mato-

grossenses percam boa parte do ganho obtido no sistema produtivo, com a utilização de tecnologia moderna e baixo custo da terra.

A produção de soja na Região Centro-Oeste tem maior vantagem competitiva, mas entando, como aponta Tavares (2004), pela maior distância do Estado de Mato Grosso (estado de maior relevância nacional na produção de soja) em relação aos portos de destino, o uso do modal rodoviário como meio unimodal aliado ao estado precário das rodovias é o que prejudica a rentabilidade dos produtores. Os custos logísticos observados no país são significativamente mais elevados que o observado nos Estados Unidos e Argentina.

Os altos custos de transportes incluem algumas variáveis como distância, a construção e manutenção das rodovias cujos custos são cobrados dos usuários através de taxas, combustível, manutenção do veículo, pedágios, taxas do veículo e taxa sobre a tonelada por quilômetro percorrido (IMEA, 2010).

Com o crescimento da produção nas novas fronteiras agrícolas, dispostas no cerrado, interior do país, e que já chega a ser maior do que a das regiões tradicionais fica patente que está havendo um deslocamento dos capitais destinados ao cultivo da soja para o interior do país, fazendo com que o fluxo de produtos entre as novas fronteiras e as plataformas exportadoras seja intensificado com a necessidade de um apoio de infraestrutura para movimentação destes grãos (TAVARES, 2004).

Principalmente pela localização de Mato Grosso, observa-se que os custos de logística referentes às despesas de transporte são extremamente elevados quando comparadas às dos Estados Unidos e Argentina, fazendo com que o produto perca sua competitividade a cada movimentação realizada.

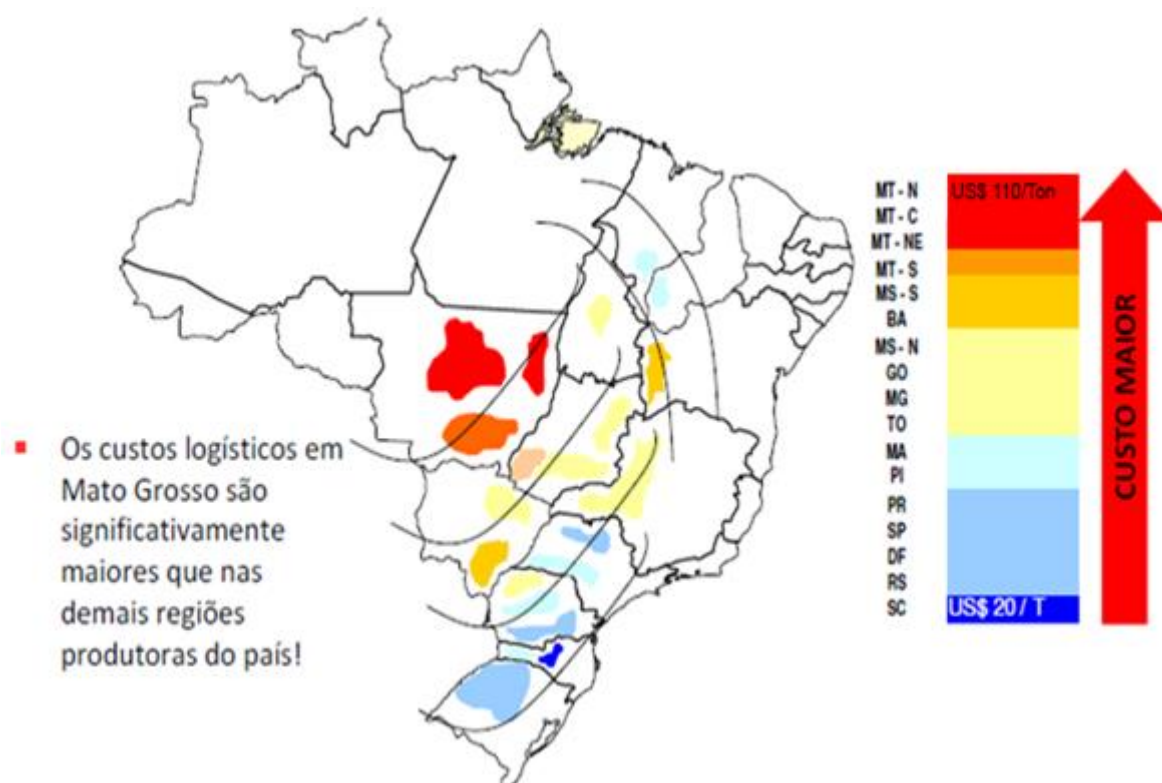
Verifica-se que há uma tendência forte de um maior deslocamento de produtos agrícolas para os portos de Paranaguá e Santos. Portanto, o próprio avanço das fronteiras agrícolas e a falta de alternativas de roteiros para o escoamento da soja, poderão se tornar gargalos para as exportações. A falta de infraestrutura de apoio ao deslocamento dos grãos concentra a movimentação pelo modo rodoviário, congestionando as estradas no período de colheita e de exportação (TAVARES, 2004).

Outro fato que contribui para elevação do custo do frete é a deficiência em armazéns criando um pico de escoamento durante a colheita onde a demanda por frete aumenta, dando margem para o aumento do preço, e o fato do país utilizar uma matriz inadequada de transporte, que acabam gerando congestionamentos nos portos que não têm

capacidade para receber todos os caminhões, gerando filas e dias de espera por parte dos caminhoneiros. Todos esses fatores influenciam no preço do frete.

Como mostrado na Figura 1, Mato Grosso é o estado com os fretes mais caros do país. Para os produtores do Rio Grande do Sul, por exemplo, o custo de transporte da produção até o porto é de US\$ 20 a tonelada transportada. Para os mato-grossenses, o acesso ao porto mais próximo está estimado em US\$ 110 a tonelada. A distância percorrida até o porto de Santos, desde Sinop, é de 2.015 quilômetros (IMEA, 2010).

Figura 1 - Custo do frete até o porto mais próximo



Fonte: IMEA (2010)

O problema do transporte das safras, portanto, deve ser entendido como um conjunto de ineficiências sistêmicas que prejudica a competitividade dos produtos brasileiros, premissa esta que vem ganhando ampla aceitação.

De modo que conciliar uma demanda relativamente estável com uma oferta agrícola que flutua sazonalmente e aleatoriamente, é o principal desafio da comercialização de produtos agroindustriais. Se a comercialização se restringisse ao mero transporte físico das mercadorias ao longo das cadeias agroindustriais, não levando em consideração as particularidades desse mercado, a instabilidade da oferta de insumos se traduziria em instabilidade da oferta de produtos agroindustriais e de seus preços.

O mercado de frete de produtos agrícolas em geral no Brasil e em Mato Grosso não sofre nenhum tipo de controle, ou seja, os preços se formam pelo livre mercado, em sua maioria funciona com base na livre negociação entre o contratante do serviço e o contratado, entre o nível de oferta e demanda pelos serviços (CAIXETA FILHO; GAMEIRO, 2001).

O veículo que normalmente é utilizado no Brasil é a carreta bitrem com capacidade de transporte de 37 t, ao custo de US\$120,00 a tonelada, o frete até o porto teria o custo de US\$ 4.560,00. O Estado de Mato Grosso importou, somente em 2009, 10,64 milhões de toneladas de soja em grãos isso custou aos produtores mato-grossenses US\$ 1,27 bilhões, apenas com o transporte (CNT, 2009).

É possível ver que nas regiões Centro-Oeste, Nordeste e Norte, a distância acarreta uma elevação no custo operacional do transporte rodoviário superior à média nacional que é de 28%. Corredores rodoviários em mau estado de conservação reduzem a velocidade dos veículos, conseqüentemente, o motorista consegue realizar um número inferior de viagens em relação ao potencial estimado, se o mesmo trafegasse em uma rodovia em boas condições, aumentando o custo fixo por viagem. Quanto mais tempo o caminhão estiver em movimento, mais os custos fixos se dissipam (CNT, 2009).

Estudo feito por Bartholomeu (2006) demonstra que o estado de conservação dos corredores rodoviários brasileiros interfere no custo do transporte da soja. Os corredores em melhores condições consomem cerca de 5,07% menos combustível ao transportar uma tonelada por 100 km. No consumo de combustível de um caminhão, um veículo que transita em rodovia cujo pavimento está deteriorado ou apresenta buracos terá um gasto adicional de combustível devido às acelerações e frenagens feitas, o desgaste dos pneus e do motor também será maior, e tudo isso interfere diretamente no preço do frete, resultando também em aplicação de menor velocidade reduzindo o número de viagens, e como a distância de Mato Grosso em relação aos portos de escoamento ultrapassa 1.500 km, representa mais um agravante para aumento do custo do frete.

No ano de 2009, conforme a Agência Nacional do Petróleo (ANP, 2009), o consumo de óleo diesel no país foi de 44,3 bilhões de litros, ao preço médio de R\$ 1,99. Se as rodovias brasileiras apresentassem condições ótimas a economia seria de 2,2 bilhões de litros, ou cerca de R\$ 4,3 bilhões. Diante disso, é possível verificar a otimização dos custos fixos em corredores rodoviários em melhores condições, uma vez que uma melhor condição de pavimentação implica em menor consumo de combustível, tempo de viagem e gastos com manutenção do veículo.

3. METODOLOGIA

Considerando os objetivos propostos, analisa-se o transporte rodoviário de soja com origem em Mato Grosso para diferentes regiões brasileiras, valendo-se para tanto das rotas mais representativas, ou melhor, daquelas que representam o maior fluxo de escoamento da produção de soja.

Definindo-se a relação entre a demanda e oferta de transporte, determina-se o preço de frete a ser praticado. Normalmente, os pontos de origem da atividade de transporte rodoviário de soja são as unidades produtoras, com destino às indústrias ou portos. O fato gerador da demanda de transporte é a necessidade de movimentação da mercadoria. Os demandantes dos serviços de transportes, em geral, são os donos da carga, que podem ser os responsáveis pelo pagamento efetivo do frete e, conseqüentemente, pela interface com os transportadores.

Assim, a carga pode pertencer ao produtor que a movimenta até pontos específicos para só então realizar a efetiva comercialização de seu produto. De outra forma, a carga pode pertencer à indústria, que compra diretamente das unidades produtoras como insumo para o seu processo de produção. Ainda, poderá pertencer à *trading*, elementos de intermediação na comercialização.

Segundo Ortúzar e Willumsen (2011), vários aspectos podem influenciar a demanda por transportes. Fatores operacionais como o tamanho da firma, a política de distribuição e a sua localização geográfica podem ter forte influência sobre os modais alternativos que a empresa demandante pode se valer, assim como sobre suas estratégias de transporte.

Segundo Caixeta Filho *et al.* (1998), mesmo havendo reajustes nos componentes operacionais dos serviços de transporte, como o óleo diesel, por exemplo, a existência de uma estrutura de oferta de serviços cada vez mais competitiva não tem permitido que sejam efetuados reajustes nos valores dos fretes nos últimos tempos, sendo que os possíveis ganhos da categoria têm se baseado principalmente em uma maior produtividade dos transportadores.

Devido à complexidade na formação do preço do frete rodoviário de grãos, observa-se a dispersão dos valores na Tabela 1. Provavelmente, o valor econômico do frete praticado não esteja alinhado com o valor real desse serviço, devido à sazonalidade da soja, à distância e a incipiente armazenagem no estado de Mato Grosso.

Tabela 1. Preço do frete para transporte rodoviário de soja em grãos 2010

Origem	Origem	Frete (ton.)	Distância (km)
Água Boa (MT)	São Simão (GO)	71,41	708
Alto Garças (MT)	São Simão (GO)	51,96	448
Barra do Garças (MT)	São Simão (GO)	53,15	472
Brasnorte (MT)	Paranaguá (PR)	214,69	2.455
Campo Novo do Parecis (MT)	Paranaguá (PR)	197,31	2.272
Campo Verde (MT)	Paranaguá (PR)	158,61	1.800
Campos de Júlio (MT)	Porto Velho (RO)	81,64	899
Canarana (MT)	Santos (SP)	172,51	1.692
Cláudia (MT)	Paranaguá (PR)	225,00	2.494
Comodoro (MT)	Paranaguá (PR)	220,00	2.516
Diamantino (MT)	Santos (SP)	187,92	1.828
Itiquira (MT)	Rondonópolis (MT)	22,15	141
Lucas do Rio Verde (MT)	Santos (SP)	195,62	1.972
Lucas do Rio Verde (MT)	São Simão (GO)	111,42	1.139

Fonte: SIFRECA (2010).

3.1. Especificação dos Dados

Foi feita a escolha da abordagem econométrica mais adequada para o estudo em questão, buscou-se coletar dados secundários de séries históricas relativamente abrangentes junto às entidades que elaboram acompanhamentos das variáveis especificadas no modelo proposto.

A variável dependente foi especificada como o valor real médio do frete rodoviário de soja a granel ($FRETE_{ij,ano}$), em reais por tonelada (R\$/t), praticado nos principais corredores do país, para as cidades de origem (i) e destino (j), no ano.

Foi considerado um conjunto de dados composto por 83 observações anuais, com origem no estado de Mato Grosso, coletados junto ao sistema de informações de fretes (SIFRECA)⁴, compreendendo o período de 2008 a 2010.

Além dos valores dos fretes e dos pares de origem e destino, outra informação obtida junto à base de dados do SIFRECA foi a distância percorrida em cada uma das

⁴ O SIFRECA é um projeto de acompanhamento dos valores de frete praticados no Brasil para o transporte de produtos agrícolas e outros segmentos da agroindústria, para diferentes modais, coordenado por profissionais do Departamento de Economia, Administração e Sociologia da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ) da Universidade de São Paulo (USP). Os autores agradecem à coordenação do projeto pelo acesso aos dados.

observações, representada por $DISTANCIA_{ij}$, e quando não disponíveis no SIFRECA, foi obtida junto ao Ministério dos Transportes.

Para seleção das melhores e piores rodovias do país, foram utilizadas as Pesquisas Rodoviárias CNT 2008, 2009 e 2010 (BRASIL CNT, 2008-2010), procurando identificar se determinada rodovia, em algum momento, foi selecionada entre os melhores ou piores trechos pesquisados. Desta forma, esta informação é incorporada ao modelo pela variável VIA_{ij} , sendo atribuído: a) o valor 2 para os percursos que utilizaram, em algum momento, algum trecho das rodovias listadas nas pesquisas como as melhores rodovias do país; b) o valor 1 para os percursos de rodovia listados como bons; e c) o valor 0 para percursos em estado ruim.

Para a composição da variável $PEDAGIO_{ij}$, para cada trecho observado, procurou-se, dentro do possível, identificar o número de pedágios existentes no trajeto realizado, obtida no sítio eletrônico do Ministério dos Transportes (2010).

3.2. Abordagem Econométrica

A modelagem matemática vem sendo largamente utilizada em estudos que abordam a questão dos transportes, inclusive no tratamento das tarifas de transporte. Particularmente, com relação a análises econométricas, estas têm sido utilizadas para identificar os principais fatores que influenciam os valores de fretes para produtos diversos, assim como para estimar a função de demanda por transporte.

Estimou-se o modelo geral de regressão linear múltipla para o valor do frete conforme a expressão 1.

$$FRETE_{ijano} = \beta_1 + \beta_2 \ln(DISTANCIA_{ijano}) + \beta_3 VIA_{ijano} + \beta_4 PEDAGIO_{ijano} + \varepsilon_{ijano} \quad (01)$$

em que, para a origem i , destino j , no ano:

$FRETE$ = valor real estimado do frete, em reais por tonelada, para o transporte de soja em grãos;

$DISTANCIA$ = distância percorrida, em quilômetros, entre o ponto de origem i e destino j ;

VIA = estado de conservação da via entre os pontos i e j (sendo igual a 2 para vias em condições regulares, 1 para vias em boas condições e zero para vias em estado ruim);

$PEDAGIO$ = soma do número de pedágios na rota ij ;

β_i = os coeficientes a serem estimados;

ε = resíduo da estimação, assumido como ruído branco bem comportado.

A equação (01) na forma funcional similar ao linear-log para a variável distância do modelo apresentado procura captar as influências de determinados fatores sobre o valor do frete praticado, tais como a distância percorrida, condições das estradas e o número de pedágios.

Na estimação dos parâmetros foi utilizado o *software* EViews 7, e os testes econométricos conforme Gujarati e Porter (2011).

Estimou-se o modelo pelo método clássico de mínimos quadrados ordinários e as correções para as eventuais violações dos pressupostos clássicos do modelo de regressão (o modelo necessitou correção apenas para heterocedasticidade dos resíduos, utilizando para tanto o método de correção de White). Apresenta-se na seção de resultados apenas aqueles do modelo final corrigido para a heterocedasticidade.

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Para identificar os fatores responsáveis pela formação do preço do frete em Mato Grosso foram analisadas as variáveis de estimação do modelo. Esse modelo é composto pelas variáveis independentes: distância; via e pedágio. Primeiramente, estudou-se o comportamento dessas variáveis por suas estatísticas descritivas, a fim de observar eventuais observações atípicas. Posteriormente, procedeu-se a regressão, obtendo os resultados de acordo com a Tabela 2.

Tabela 2. Resultado das Regressões dos Determinantes do Valor do Frete de Soja, 2008 a 2010, Mato Grosso.

Variável Independente	Ano		
	2008	2009	2010
Constante	-240,1630 (-7,76)*	-258,6374 (-8,11)*	-248,8698 (-8,29)*
Distância	48,2265 (10,07)*	50,9947 (10,28)*	50,1206 (10,78)*
Via	9,1674 (1,82)***	5,0964 (2,26)**	6,2899 (2,78)*
Pedágio	7,1962 (5,82)*	6,3326 (5,47)*	9,8586 (8,19)*
F	278,39*	372,99*	321,60*
R ²	0,91	0,93	0,92
Durbin-Watson	1,98	1,77	1,76
Nº obs.	83	83	83

Fonte: Dados da pesquisa. OBS: entre parênteses apresentam-se os valores da estatística t-Student. * nível de significância de 1%. ** nível de significância de 5%. *** nível de significância de 10%.

Importante destacar que, como especificado na equação (01), o modelo geral procura identificar algumas das variáveis que podem influenciar os valores dos fretes praticados para a movimentação rodoviária da soja a granel em Mato Grosso.

Os coeficientes foram todos significativos conforme o teste t, avaliados a 1%, 5% e 10% de significância.

Após testada a hipótese de que os modelos foram corretamente especificados de acordo com a Tabela 2, a estatística F de todas as regressões apresentou um valor bastante elevado, o que indica que ao menos um dos coeficientes estimados é diferente de zero, o que, por consequência, aponta que ao menos uma das variáveis explicativas selecionadas é significativa no modelo. A significância do teste F era esperada, pelo fato de que a variável distância tem uma relação bastante forte e clara com os valores fixados para os fretes.

Para todas as equações, os coeficientes de determinação R² também foram altos, variando de 0,91 para movimentações em 2008 a 0,93 para movimentações em 2009. Esses resultados mostram que as variações das variáveis utilizadas explicam mais de 90% das variações nos valores observados dos fretes, o que é bastante representativo, demonstrando uma boa especificação do modelo.

As estatísticas de *Durbin-Watson* indicaram que, os resultados contribuem para que se rejeite a hipótese nula de autocorrelação dos resíduos a um nível de significância de 5%.

Isto foi confirmado também no teste Multiplicador de Lagrange de autocorrelação serial dos resíduos (Teste de Breusch-Godfrey).

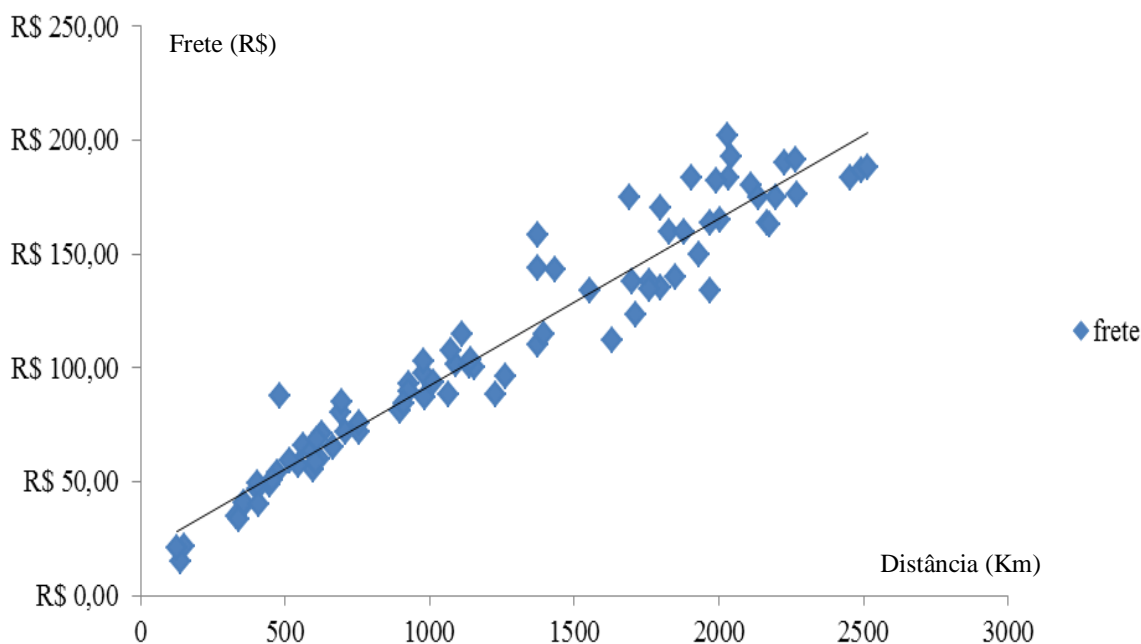
Na análise da variável distância, sabe-se que está relacionada com fatores como gastos adicionais com combustível nos percursos mais longos. Da mesma forma, os gastos com pedágio são normalmente considerados na definição do frete, dada a posição do estado de Mato Grosso na fronteira agrícola em relação aos principais centros de comercialização da soja. Logo, é possível verificar que os parâmetros das variáveis $DISTANCIA_{ij}$ e $PEDAGIO_{ij}$ foram significativos em todas as regressões, e contribuem na explicação da formação do preço do frete rodoviário da soja a granel.

Analisando todos os coeficientes calculados para a variável $DISTANCIA_{ij}$, apresentam para todos os anos (2008 a 2010) valores com ordem de grandeza similar. Por meio do teste de Wald, confirmou-se estatisticamente que os parâmetros dos diferentes anos não podem ser considerados como diferentes. Isto demonstra que independente de outros fatores que possam influenciar a formação do preço do frete, a variável $DISTANCIA_{ij}$ tem um peso bastante similar e significativo.

O parâmetro da variável VIA_{ij} foi significativo a 5%, não tanto como a variável $DISTANCIA_{ij}$ (significativo a 1%). Entretanto o que parece ocorrer muitas vezes é que, nos momentos em que outros fatores reduzem as margens de lucro, como o pedágio, por exemplo, as empresas preferem lidar com custos mais palpáveis que as condições de uma via. Ou seja, as condições da via estão mais associadas às políticas públicas e, portanto, são fatores externos às transportadoras.

A variável $PEDAGIO_{ij}$ foi significativa para os três anos no modelo, onde os coeficientes estimados foram positivos, isso pode demonstrar a influência do custo com pedágio na formação do preço do frete no momento da contratação, ou seja, fretes mais caros em vias com pedágio.

Observando a Figura 2 fica evidente a relação direta entre distância percorrida e os valores praticados, ou seja, o frete cobrado tende a ser maior quanto maior a distância percorrida. Essa característica é intrínseca à atividade de transporte, visto que os custos operacionais variáveis de utilização dos veículos, tais como o gasto com combustível, óleos, lubrificantes, entre outros, são tanto maiores quanto maiores as distâncias, fenômeno que influencia diretamente os fretes praticados. Para pequenas distâncias, existe uma maior sobreposição das observações, o que pode indicar que existe um fator comum, provavelmente baseado nos custos operacionais de transporte e distância percorrida.

Figura 2 – Dispersão dos valores observados do frete em relação à distância.

Fonte: dados da pesquisa

À medida que a extensão dos trajetos aumenta, os dados ficam cada vez mais dispersos, pode ser pelo fato de ter um número reduzido de transportadoras na origem para efetuar esse tipo de serviço, o que pode indicar que, para maiores distâncias, a formação dos valores dos fretes é mais heterogênea por estarem sujeitos a uma maior gama de variáveis, tais como custos com combustível, condições da via, manutenção do veículo, impostos do veículo, taxas, impostos e pedágios.

5. CONCLUSÕES

A presente pesquisa procurou identificar a influência de certos fatores na composição dos valores dos fretes praticados para transporte de cargas agrícolas com origem no estado de Mato Grosso, focando a soja em grãos.

A literatura evidencia os fatores que podem influenciar nessa composição, como: distância percorrida, sazonalidade da demanda por transporte, especificidade da carga transportada e do veículo utilizado, vias utilizadas, pedágios e fiscalização, aspectos geográficos (preferência por determinados percursos), prazo de entrega, tempo de carga e descarga, perdas e avarias.

Valendo-se de um modelo de regressão linear múltipla, analisou-se a influência de alguns desses fatores para a composição dos fretes rodoviários de soja a granel com origem no estado de Mato Grosso entre 2008 e 2010.

Os resultados indicaram que, para as amostras utilizadas como referência do transporte de soja a granel com origem no estado de Mato Grosso, durante as safras de 2008 a 2010, a distância percorrida foi um fator fundamental para a composição dos preços dos fretes praticados, independentemente do período e origem das cargas. Porém, o valor do frete nesses percursos, em alguns momentos, em maior ou menor grau, foi influenciado por fatores secundários, tais como: a existência de praças de pedágios em algumas rodovias e as condições das vias utilizadas.

6. REFERÊNCIAS

ANP- **Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis**. Brasília: ANP, 2009. Disponível em <<http://www.anp.gov.br/?pg=57890>>, acessado em 20 jun de 2012.

BARTHOLOMEU, Daniela Bacchi. **Quantificação dos Impactos Econômicos e Ambientais Decorrentes do Estado de Conservação as Rodovias Brasileiras**. Tese de Doutorado (Economia Aplicada) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2006. 165f.

BRASIL. CONFEDERAÇÃO NACIONAL DOS TRANSPORTES – CNT. **Pesquisa rodoviária 2008**: relatório gerencial. Brasília: MT, 2008a. Disponível em: <<http://www.cnt.org.br>>. Acesso em: 11 jul. 2012.

BRASIL. CONFEDERAÇÃO NACIONAL DOS TRANSPORTES – CNT. **Pesquisa rodoviária 2009**: relatório gerencial. Brasília: MT, 2009b. Disponível em: <<http://www.cnt.org.br>>. Acesso em: 11 jul. 2012.

BRASIL. CONFEDERAÇÃO NACIONAL DOS TRANSPORTES – CNT. **Pesquisa rodoviária 2010**: relatório gerencial. Brasília: MT, 2010c. Disponível em: <<http://www.cnt.org.br>>. Acesso em: 11 jul. 2012.

CAIXETA FILHO, J.V.; SILVA, N.D.V.; GARNEIRO, A.H. et al. **Competitividade no Agribusiness: a questão do transporte em um contexto logístico**. In: FARINA, E.M.M.Q.; ZYLBERSZTAJN, D. (Coord.) **Competitividade no Agribusiness brasileiro**. São Paulo: FEA/FIA/PENSA/USP, 1998b. vol.6, parte C.

CAIXETA FILHO, J.V. Transporte e logística no sistema agroindustrial. **Preços Agrícolas: mercados agropecuários e agribusiness**, Piracicaba: ESALQ-USP, v.10, n.119, p.2-7, set. 1996.

CAIXETA-FILHO, J. V.; GAMEIRO, A. H. **Transporte e logística em sistemas agroindustriais**. São Paulo: Atlas, 2001.

COSTA, Antonio Carlos Prado B. *et al.* **Agronegócio Brasileiro**. Características, Desempenho, Produtos e Mercados. São Paulo: FIESP, 2008.

GUJARATI, Damodar N; PORTER, Dawn C. **Econometria Básica**. 5. ed. São Paulo: McGrawHill, 2011.

IMEA-Instituto Matogrossense de Economia Agropecuária. **Projeções de Escoamento e Produção Agrícola – Mato Grosso**. <http://www.imea.com.br/upload/pdf/arquivos/2010_03_13_Projecao_de_producao_com_Ferrovia.pdf>, acessado 10 jun de 2012.

MT-Ministério dos Transportes Disponível em: <<http://www.transportes.gov.br/conteudo/37971>> Acessado em: 7 jul. 2012.

NOGUEIRA, Marcelo Chalella. **Impacto da Logística na Competitividade Agrícola do Mato Grosso, Sobena 2009**. <http://www.gestaonaval.org.br/arquivos/documentos/Logística/Impacto>, acessado em 10 jun 2012.

ORTÚZAR, Juan de Dios; Willumsen, Luis G. **Modelling Transport**. 4th edition. Chichester. John Wiley & Sons, Inglaterra. 2011.

ROESSING, Antônio Carlos; LAZZAROTTO, Joelsio José. **A cultura da soja no Brasil: evolução recente**. Londrina: EMBRAPA Soja, dez. 2005.

ROESSING, Antonio Carlos; TELLES, Tiago Santos; GUIMARÃES, Maria de Fátima. **Perfil da infra-estrutura de transportes para o escoamento da soja no Brasil.** In: XLV Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural (SOBER), 45, Londrina, Paraná: Universidade Estadual de Londrina/SOBER, 22 a 25 de jul. 2007.

SISTEMA DE INFORMAÇÃO DE FRETES. **Planilha eletrônica com dados das movimentações de soja a granel nos principais trechos brasileiros.** Piracicaba: ESALQ-USP/SIFRECA, 2008-2010.

TAVARES, Carlos Eduardo Cruz. **Fatores críticos à competitividade da soja no Paraná e no Mato Grosso.** Brasília: CONAB, 2004.