

01 a 04 de outubro de 2018

Evento: XXVI Seminário de Iniciação Científica

REGRESSÃO LINEAR MÚLTIPLA APLICADO PARA A RELAÇÃO ENTRE A BOLSA DE MERCADORIAS DE CHICAGO, O CÂMBIO, NA FORMAÇÃO DO PREÇO MÉDIO DA SOJA NO RS NO PERÍODO (2007 A 2016)¹
MULTIPLE LINEAR REGRESSION APPLIED TO THE RELATIONSHIP BETWEEN THE CHICAGO GOODS BAG, THE EXCHANGE, IN THE FORMATION OF THE AVERAGE SOYBEAN PRICE IN THE RS IN THE PERIOD (2007 TO 2016)

Jaciele Negrette Moreira², Argemiro Luis Brum³

¹ Artigo científico elaborado como Especialista do curso de pós-graduação lato sensu em Finanças e Mercado de Capitais, do Departamento de Ciências Administrativas, Contábeis, Econômicas e da Comunicação (Dacec), da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (Unijuí).

² Economista; Tecnóloga em Processos Gerenciais e pós-graduada do curso de Finanças e Mercado de Capitais da Unijuí. Aluna do Curso de Administração UNIJUI - E-mail: jaciele.moreira@unijui.edu.br

³ Orientador, doutor em Economia Internacional, docente do curso de pós-graduação lato sensu em Finanças e Mercado de Capitais da Unijuí. E-mail: argelbrum@unijui.edu.br.

INTRODUÇÃO

O presente trabalho busca estudar um dos principais produtos gerador de renda no meio rural do Centro-Sul brasileiro a soja, com enfoque nas oscilações dos preços a partir das mudanças cambiais e das cotações na Bolsa de Cereais de Chicago (CBOT), centro mundial da comercialização dessa *commodity*. A soja é produzida por milhares de produtores rurais, boa parte dela gerada nas pequenas e médias propriedades do sul brasileiro, característica encontrada no Rio Grande do Sul (RS), atualmente o terceiro maior produtor de soja no Brasil, depois do Mato Grosso e do Paraná (segundo dados da EMATER (2016), a safra de soja de 2015/2016 alcançou mais de 16 milhões de toneladas). Tal produção impacta positivamente na economia gaúcha devido à forte influência que a produção da oleaginosa possui no PIB do Estado. Esta oleaginosa tem sido a principal fonte de renda desses produtores, sendo comercializada em um mercado que sofre constantes oscilações de natureza interna e externa ao país. Neste contexto, o presente artigo tem como objetivo através de um modelo de regressão linear múltipla analisar a influência da Bolsa de Mercadorias de Chicago e do câmbio na formação do preço médio da soja no RS, adotando-se como espaço de análise o período entre 2007 e 2016. Além desta introdução, o presente artigo apresenta a metodologia utilizada para o desenvolvimento do estudo, a análise dos resultados obtidos e as considerações finais.

METODOLOGIA

01 a 04 de outubro de 2018

Evento: XXVI Seminário de Iniciação Científica

Metodologicamente, o estudo possui caráter exploratório, descritivo, bibliográfico, documental e de coleta de dados. A pesquisa será determinada como exploratória e descritiva. Por intermédio da exploração, o objetivo é a busca de maior familiaridade do pesquisador com o problema proposto a fim de explicitá-lo ou conhecê-lo, isto é, esclarecer algum conhecimento pouco explorado (GIL, 2010). Nesse caso, analisar a influência da Bolsa de mercadoria de Chicago e do câmbio brasileiro na formação do preço médio da soja praticado no RS. Já a pesquisa descritiva tem por preocupação central a descrição das “[...] características de determinada população. Podem ser elaboradas também com a finalidade de identificar possíveis relações entre variáveis” (GIL, 2010, p. 27). Nesse caso, descrever e identificar as relações existentes entre a Bolsa de Chicago, o câmbio e a formação do preço médio da soja praticado no RS. Para isso se adotou uma abordagem qualitativa, tomando-se como referência as cotações praticadas na Bolsa de Cereais de Chicago, o câmbio médio praticado no Brasil conforme o Banco Central e os preços médios de balcão praticados no RS a partir da série histórica existente na CEEMA/DACEC/UNIJUI, com base nos valores semanais divulgados pela Emater/RS.

Os dados utilizados na análise estatística foram coletados em fontes digitais, enquanto o preço médio mensal da saca de 60 kg de soja comercializada no Estado do Rio Grande do Sul foi obtido junto à Emater (2015). Para compor as cotações de preços da soja no mercado internacional foram utilizadas as informações da Bolsa de Cereais de Chicago (CBOT), obtidas via Central Análises Econômicas e de Estudos de Mercado Agropecuário (CEEMA, 2015). O valor refere-se à média mensal dos preços pagos em dólar por um bushel (27,1 kg) de soja. Já os números referentes à série histórica da Taxa de Câmbio Nominal no Brasil (R\$/US\$) foram obtidos junto ao site da Fundação Centro de Estudos do Comércio Exterior (FUNCEX, 2015). Estes dados estão relacionados ao valor da moeda brasileira (R\$) em relação à moeda norte-americana (US\$). Utilizou-se a vigência do regime de câmbio flutuante no país como critério para definição do período de coleta dos dados, cujo regime se mantém atualmente. Assim, o período dos dados pesquisados está delimitado entre janeiro de 2007 a dezembro de 2016. A partir do levantamento e organização dos dados coletados para o presente estudo foi utilizada a estatística descritiva para sua análise. O método estatístico é importante para a realização de análises das relações entre as variáveis, utilizando para isto diversas combinações entre os elementos da cotação da soja na Bolsa de Chicago (CBOT) e a Taxa de Câmbio, o que possibilita verificar a influência que ambas possuem sobre os preços da soja gaúcha (EMATER, 2015). A estatística é um conjunto de técnicas que permite, de forma sistemática, organizar, descrever, analisar e interpretar dados oriundos de estudos ou experimentos, realizados em qualquer área do conhecimento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O modelo estatístico utilizado foi da Regressão Linear Múltipla, visando verificar a confirmação ou não da análise realizada na seção anterior. Ou seja, avaliou-se o efeito que a variável *Preço da soja no RS* sofre diante das variações da cotação da soja na Bolsa de Chicago e da taxa de câmbio Real/Dólar a partir da aplicação do modelo.

01 a 04 de outubro de 2018

Evento: XXVI Seminário de Iniciação Científica

No quadro 1, tem-se os resultados do modelo, os quais permitem observar se são suficientes para representar a realidade. Um dos itens usados é o coeficiente de determinação ou de explicação (R^2), que mede a parcela da variação de Y explicada (preço da soja no RS) pela variação dos X (as variáveis Chicago e Câmbio). Ao observar o Quadro 1, a seguir, percebe-se que o item R^2 apresenta o valor de 0,975, o que significa que 97,5% da variação amostral do preço da soja do Rio Grande do Sul podem ser aplicadas ao efeito da variação da cotação da soja na Bolsa de Chicago e à variação da taxa de câmbio nominal. Este índice aproxima-se muito do valor máximo ($0 < R^2 < 1$), o que confirma forte representatividade das variáveis independentes sobre o preço da soja no Estado do Rio Grande do Sul.

Quadro 1. Resumo dos resultados da Análise de Regressão Linear Múltipla

RESUMO DOS RESULTADOS								
Estatística de regressão								
R múltiplo	0,987922662							
R-Quadrado	0,975991186							
R-quadrado ajustado	0,969131525							
Erro padrão	2,413602957							
Observações	10							
ANOVA								
	gl	SQ	MQ	F	F de significação			
Regressão	2	1657,696022	828,8480109	142,2797984	2,14436E-06			
Resíduo	7	40,77835464	5,825479234					
Total	9	1698,474377						
Coefficientes								
	Coeficientes	Erro padrão	Stat t	valor-P	95% inferiores	95% superiores	Inferior 95,0%	Superior 95,0%
Interseção	-50,31559395	6,883271497	-7,309837186	0,000161391	-66,59194466	-34,03924324	-66,59194466	-34,03924324
Chicago	2,00305427	0,19415495	10,31678188	1,7412E-05	1,543950767	2,462157773	1,543950767	2,462157773
Câmbio	22,60617115	1,376223784	16,42623199	7,55779E-07	19,35191901	25,86042328	19,35191901	25,86042328

Fonte: Dados da pesquisa (2017).

Para notar a significância do modelo aplica-se o teste F, o qual serve para avaliar o efeito conjunto das variáveis explicativas sobre a dependente, ou seja, para verificar se, pelo menos, um dos X explica a variação de Y. Com isso faz-se a comparação com o F calculado, apresentado no Quadro 1, e F tabelado. Este último é definido com base na tabela F de Snedecor a partir dos critérios dos graus de liberdade ($GL=07$), número de variáveis ($k=2$) e nível de confiança (95%). Ao avaliar as informações constata-se que: F calculado é igual a 142,2797984 e F tabelado é igual a 4,7374. Assim sendo, como F calculado é maior que F tabelado, analisa-se que há evidências estatísticas de que, no mínimo, uma das variáveis explicativas exerce influência expressiva sobre a variável dependente Preço da Soja no RS, com apenas 5% de possibilidade de erro.

Para compreender ao respeito de que as variáveis X possuem um nível de influência estatisticamente significativo sobre a variável dependente Y aplica-se o teste t. Neste teste, que é semelhante ao teste F, faz-se a comparação entre os coeficientes de t calculado e t tabelado para cada uma das variáveis independentes, onde t calculado é obtido no Quadro 1 supra (stat t), enquanto t tabelado se baseia na tabela de distribuição t student para um nível de significância de

01 a 04 de outubro de 2018

Evento: XXVI Seminário de Iniciação Científica

5% e 7 graus de liberdade. Desta forma, tem-se os seguintes resultados:

Cotação da soja na Bolsa de Chicago	Taxa de Câmbio Nominal
t calculado = 10,3167	t calculado = 16,4262
t tabelado = 1,8946	t tabelado = 1,8946

Tanto para um como para o outro, o t calculado foi maior que o t tabelado, isto é, há evidências estatísticas de que as variações da cotação da soja na Bolsa de Chicago e da taxa de câmbio provocam alterações no preço da *commodity* gaúcha. Assim, os resultados apresentados anteriormente mostraram-se satisfatórios, e o modelo testado se revela útil para explicar o preço da soja no Rio Grande do Sul.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A questão central do presente trabalho foi a de identificar, além do movimento dos preços da soja no balcão gaúcho entre 2007 e 2016, como se comportaram as duas variáveis centrais que formam tal preço: as cotações em Chicago e o câmbio no Brasil. A partir destas observações, verificar qual destas duas variáveis teve maior influência na formação do preço gaúcho da oleaginosa no período considerado. Utiliza-se o modelo econométrico conhecido como Regressão Linear Múltipla. A conclusão a que se chega é que os preços gaúchos da soja foram beneficiados, no período estudado, pelas duas variáveis, podendo-se construir três momentos diferentes entre 2007 e 2016. Assim, a metodologia utilizada permitiu analisar, de maneira muito satisfatória, a relação das variáveis independentes, com a variável dependente. Estatisticamente, comprovou-se que o preço do grão no Estado do RS, ao longo do tempo, sofre influência das variáveis explicativas contidas no modelo econométrico utilizado. Diante do exposto, conclui-se que as duas variáveis analisadas efetivamente interferem decisivamente na formação do preço da soja no RS, porém, seguidamente as mesmas trabalham em sentido inverso. A hipótese que se pode lançar, a partir desta constatação, é de que a depreciação do Real pode, em muitos momentos, estar relacionada com a valorização do dólar no mercado internacional, fato que leva o preço das commodities, dentre elas a soja, a sofrerem um movimento de compensação em seus preços. Neste sentido, fica como sugestão para futuros trabalhos desenvolver estudos que possam confirmar ou não a referida hipótese. Além disso, sugere-se que futuros estudos continuem a atualizar a presente análise visando confirmar, em um período mais longo, se as atuais conclusões podem ser mantidas. Neste ponto, seria importante que futuros estudos acrescentem ao modelo outras variáveis que interferem nos preços internos da soja no Brasil em geral e no RS em particular, tais como os prêmios pagos nos portos de embarque da oleaginosa.

Palavras-chave: Soja, Preços, Bolsa de Chicago, Câmbio, Rio Grande do Sul.

Keywords: Soybean, Prices, Chicago Stock Exchange, Foreign Exchange, Rio Grande do Sul.

01 a 04 de outubro de 2018

Evento: XXVI Seminário de Iniciação Científica

REFERÊNCIAS

BACEN. Banco Central do Brasil. **Taxas de câmbio**. Disponível em: Acesso em: 10 ago. 2017.

CEEMA. Central Internacional de Análises Econômicas e de Estudos de Mercado Agropecuário. Disponível em: <http://ceemaunijui.blogspot.com.br>. Acesso em: 13 jun. 2017.

CME GROUP. **Produtos de commodities**: Disponível em: < <http://www.cmegroup.com/trading/agricultural/grain-and-oilseed/soybean.html> > Acesso em: 18 set. 2017.

EMATER/RS. Disponível em: <http://www.emater.tche.br/site>. Acesso em: 10 jun. 2017

FUNCEX. Fundação Centro de Estudos do Comércio Exterior. Disponível em: <http://www.funcexdata.com.br>. Acesso em: 05 jun. 2017.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 1995.

HILL, R. Carter; GRIFFITHS, William E.; JUDGE, George G. **Econometria**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2003.

MARGARIDO, M. A.; SOUSA, E. L. de. Formação de preços da soja no Brasil. 36° Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural. **Anais...** São Paulo, 1998, p. 773-784.

MOREIRA, J. N.; BRUM, A. L. Relação entre a Bolsa de Chicago, o Câmbio e a Formação do Preço Médio da Soja Praticado no RS no Período de 2006 a 2016. 2017.

SASSI, Cecília P.; PEREZ, Felipe G.; MYAZATO, Leticia; YE, Xiao; FERREIRA-SILVA, Paulo H.; LOUZADA, Francisco. Modelos de regressão linear múltipla utilizando os softwares R Estatística: uma aplicação a dados de conservação de frutas. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2011.