

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”

FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS

CÂMPUS DE BOTUCATU

**ANÁLISE DA DINÂMICA DE PREÇOS ENTRE OS MERCADOS
FUTUROS DE GRÃO, FARELO E ÓLEO DE SOJA NA CHINA E
ESTADOS UNIDOS**

WELLINGTON GUSTAVO BENDINELLI

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Agronômicas da UNESP - Câmpus de Botucatu, para obtenção do título de Mestre em Agronomia (Energia na Agricultura).

BOTUCATU - SP
Julho - 2014

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”

FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS

CÂMPUS DE BOTUCATU

**ANÁLISE DA DINÂMICA DE PREÇOS ENTRE OS MERCADOS
FUTUROS DE GRÃO, FARELO E ÓLEO DE SOJA NA CHINA E
ESTADOS UNIDOS**

WELLINGTON GUSTAVO BENDINELLI

Orientador: Prof. Dr. Osmar de Carvalho Bueno

Co-Orientador: Prof. Dr. Anselmo José Spadotto

Co-Orientador: Prof. Dr. Pedro Valentim Marques

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Agronômicas da UNESP - Câmpus de Botucatu, para obtenção do título de Mestre em Agronomia (Energia na Agricultura).

BOTUCATU - SP

Julho - 2014

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉCNICA DE AQUISIÇÃO E TRATAMENTO
DA INFORMAÇÃO - SERVIÇO TÉCNICO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - UNESP - FCA
- LAGEADO - BOTUCATU (SP)

Bendinelli, Wellington Gustavo, 1988-
B458a Análise da dinâmica de preços entre os mercados futuros
de grão, farelo e óleo de soja na China e Estados Unidos/
Wellington Gustavo Bendinelli. - Botucatu : [s.n.], 2014
xi, 85 f. : tabs., ils. color., grafs.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista,
Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu, 2014
Orientador: Osmar de Carvalho Bueno
Coorientador: Anselmo José Spadotto
Pedro Valentim Marques
Inclui bibliografia

1. Soja - Preços. 2. Economia agrícola. 3. Mercado futuro
de mercadorias. 4. Opções de commodities. I. Bueno, Os-
mar de Carvalho. II. Spadotto, Anselmo José. III. Marques,
Pedro Valentim. IV. Universidade Estadual Paulista "Júlio
de Mesquita Filho" (Campus de Botucatu). Faculdade de Ciên-
cias Agrônômicas. V. Título.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS
CAMPUS DE BOTUCATU

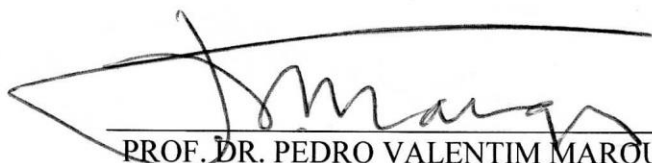
CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

**TÍTULO: “ANÁLISE DA DINÂMICA DE PREÇOS ENTRE OS MERCADOS
FUTUROS DE GRÃO, FARELO E ÓLEO DE SOJA NA CHINA E
ESTADOS UNIDOS”**

ALUNO: WELLINGTON GUSTAVO BENDINELLI

ORIENTADOR: PROF. DR. OSMAR DE CARVALHO BUENO

Aprovado pela Comissão Examinadora



PROF. DR. PEDRO VALENTIM MARQUES



PROF. DR. MAURA SEIKO T. ESPERANCINI



PROFA. DRA. ANDRÉIA CRISTINA DE O. ADAMI

Data da Realização: 02 de julho de 2014

AGRADECIMENTOS

Mais um ciclo se fecha com o término desta dissertação e, nada fácil, mas tão prazerosa, é a tarefa de relembrar daqueles que, passo a passo, fizeram parte desta etapa tão importante da minha vida. A realização deste trabalho não se resume somente ao tempo decorrido do mestrado e sim, de todo um processo de aprendizagem e convívio acadêmico, profissional e pessoal. Por isso, agradeço:

Em primeiro lugar, a Deus pelas bênçãos concedidas e por todas as conquistas alcançadas ao longo de minha vida acadêmica e pessoal.

Agradeço profundamente à minha família por todo o amor e apoio dados no decorrer da minha caminhada, com destaque aos meus pais Moisés e Creusa e ao meu irmão William, que sem a orientação, cuidado, atenção e dedicação, dificilmente finalizaria este trabalho. Gratifico também meus avós, Olga e Rubens e minha tia Horminda pelo amor, sabedoria e ajuda ao longo da minha vida. Ao amor devotado por Renata, pela paciência, cuidado e pelas revisões, sendo ela grande parceira, meus sinceros agradecimentos e carinho. À família Batista, agradeço pelo carinho com o qual fui acolhido.

À Faculdade de Ciências Agronômicas (FCA – UNESP), campus de Botucatu, e à Coordenadoria do Programa de Pós Graduação em Agronomia – Energia na Agricultura, pela oportunidade.

Ao Prof^o. Dr. Osmar de Carvalho Bueno, Prof^o. Dr. Anselmo José Spadotto e Prof^o. Dr. Pedro Valentim Marques, pela paciência, pelas orientações e sugestões, pela confiança depositada, pela amizade e longas e prazerosas conversas que em muito contribuíram para meu desempenho.

A Prof^a. Dr^a. Izabel Cristina Takitane e Prof^o. Dr. Luiz César Ribas, deixo um enfático e sincero obrigado por toda a dedicação, compreensão, confiança, conversas, apoio, conselhos, verdadeira amizade e convivência construída desde minha graduação.

Ao Profº. Dr. José Matheus Yalenti Perosa, pela orientação desde a graduação e início do mestrado, pelos conselhos e conversas que muito contribuíram para meu crescimento pessoal e profissional.

A todos do Departamento de Economia, Sociologia e Tecnologia (DEST) (docentes e funcionários) - em especial a Prof.^a Dr.^a. Maura Seiko Tsutsui Esperancini, Profº. Dr Leonardo de Barros Pinto, Marcos Norberto Tavares, Mario Eduardo Bianconi Baldini e Nivaldo Antonio Diez, pelos ensinamentos, convivência e profissionalismo.

A todos da seção de Pós-Graduação pela educação, profissionalismo e atenção recebida - em especial a Marlene Rezende de Freitas e a Taynan Ribeiro Moraes da Silva.

Ao Profº. Dr. Ricardo de Oliveira Orsi, pela amizade, pelo apoio e longas conversas nestes anos de convivência.

Ao Profº. Dr. Adriano Wagner Ballarin, coordenador do Programa de PG – Energia na Agricultura, pelas orientações recebidas.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de estudos.

Ao Profº. Dr. Lucilio Rogerio Aparecido Alves e Dr.^a Andréia Cristina de Oliveira Adami, pesquisadores do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada - Cepea/Esalq/USP, pela paciência, amizade, contribuição e disposição em auxiliar-me.

A Mariana Lopes, com votos de muito sucesso.

Aos amigos:

De "Pós Graduação", amigos que terei sempre em meu coração. Agradeço pelos auxílios, pelos agradáveis momentos de descontração e aprendizagem, além da convivência: Ana Covolam, Mariana, Ana Paiva, Bernardo, Ronaldo Pollo e Mikael.

Em especial a Yara Manfrin Garcia, que sempre esteve muito atenciosa em revisar, formatar, orientar, conversar e pela amizade que iniciou nesta jornada, meus sinceros agradecimentos. Ao Grupo de Estudos em Empreendedorismo (Gempree) do Depto de Economia, Sociologia e Tecnologia – DEST (UNESP - Botucatu) em especial ao Rafael, Daniel, Luísa, Leandro e Camila.

Aos amigos de graduação: Luciana, Sara, Samuel, Douglas, Ana Carolina, Renato e Guilherme, pela amizade e disposição em ajudar.

Por fim, a todos que colaboraram, e que por ventura seus nomes não estejam mencionados, fica aqui meu reconhecimento e agradecimento pela contribuição.

Muito Obrigado!

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE FIGURAS.....	VIII
LISTA DE TABELAS.....	X
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....	XI
RESUMO.....	1
SUMMARY.....	3
1 INTRODUÇÃO.....	5
1.1 Hipótese.....	7
2 CONTEXTUALIZAÇÃO.....	9
2.1 Regulamentação Econômica na China.....	9
2.2 MERCADO MUNDIAL.....	11
2.2.1 Oferta e demanda mundiais de soja em grão.....	11
2.2.2 Oferta e demanda mundiais de farelo de soja.....	13
2.2.3 Oferta e demanda mundiais de óleo de soja.....	15
2.3 MERCADO CHINÊS.....	17
2.3.1 Mercado da Soja na China.....	17
2.3.2 Farelo de Soja na China.....	20
2.3.3 Regiões produtoras na China.....	22
2.3.4 Contratos futuros na DCE.....	23
2.3.5 Óleo de Soja na China.....	23
2.3.6 Produção e Demanda.....	23
2.3.7 Contratos futuros na DCE.....	25
2.3.8 Bolsa de Valores na China – Regulamentação.....	25
2.3.9 Regulamentação do Mercado de Grãos e Mercados Futuros na China.....	28
3 REVISÃO DE LITERATURA.....	31
3.1 Mercados Eficientes, Lei do Preço Único e Liquidez.....	31
3.2 Estudos Empíricos que validam a LPU.....	33
3.3 Literatura que Rejeita a Validade da LPU.....	35
3.4 Relações entre Estados Unidos e China.....	37
4 METODOLOGIA.....	44
4.1 Séries de preços futuros utilizados.....	44
4.2 Estacionariedade.....	47

4.3 Testes de raiz unitária.....	48
4.4 Teste de Cointegração e modelo de correção de erros	50
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES	53
5.1 CONTRATOS FUTUROS.....	53
5.2 Comparação entre os contratos futuros de soja, farelo e óleo de soja na CME e DCE	53
5.3 Preços da soja, farelo de soja e óleo de soja na DCE e CME.....	56
5.4 Volume de contratos negociados na DCE	59
5.5 Volumes de contratos negociados mensalmente na DCE	61
5.6 Volumes de contratos negociados mensalmente na CME.....	63
5.7 Resultados dos testes de raiz unitária.....	64
5.8 Resultado dos testes de cointegração	66
5.9 Resultados do teste de causalidade.....	67
5.10 Resultados do Modelo de correção de Erro (MCE)	70
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	73
7. REFERÊNCIAS	76
Apêndices.....	82

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1 - Consumo per capita de aves domésticas pela população rural e urbana na China no período de 1990-2007.....	10
Figura 2 - Produção x Consumo doméstico de soja na China de 1990-2013.....	17
Figura 3 - Divisão das regiões Agrícolas na China.....	18
Figura 4 - Principais províncias produtoras de soja em grão na China.....	19
Figura 5 - Principais regiões consumidoras de farelo de soja e distribuição das indústrias esmagadoras de soja na China.....	22
Figura 6 - Evolução do esmagamento de soja na China de 2006-2013.....	24
Figura 7 - Localização da cidade de Dalian no Nordeste da China.....	27
Figura 8 - Distribuição dos Armazéns designados pela DCE e Correspondentes Escritórios Regionais.....	55
Figura 9 - Evolução dos preços de fechamento de contratos futuros de soja em grão.....	57
Figura 10 - Evolução dos preços de fechamento de contratos futuros de óleo de soja.....	57
Figura 11 - Evolução dos preços de fechamento de contratos futuros de farelo de soja.....	58
Figura 12 - Evolução dos preços de fechamento de contratos futuros de farelo e óleo de soja na China e soja nos EUA.....	58
Figura 13 - Volume de Contratos Futuros de Soja tipo 1, Farelo de Soja e Óleo de Soja na Bolsa de Dalian - China de 2006 a 2013.....	59
Figura 14 - Comparativo do volume anual de contratos negociados da Soja nº1 e da Soja nº 2 na DCE.....	61
Figura 15 - Comparativo entre mínimo, máximo e média mensais dos volumes de contratos negociados de soja nº 1 na Bolsa de Dalian, entre 2006 a 2013.....	62
Figura 16 - Comparativo entre mínimo, máximo e média mensais dos volumes de contratos negociados de farelo de soja na Bolsa de Dalian, entre 2006 a 2013.....	62
Figura 17 - Comparativo entre mínimo, máximo e média mensais dos volumes de contratos negociados de óleo de soja na Bolsa de Dalian, entre 2006 a 2013.....	63

Figura 18 - Volume de Contratos Futuros de Soja, Farelo de Soja e Óleo de Soja na Bolsa de Dalian - China de 2006 a 2013.....	63
Figura 19 - Resultados do teste de causalidade de Granger dentro do Vetor de cointegração.....	67
Figura 20 - Resultados do teste de causalidade de Granger dentro do Vetor de cointegração.....	69

LISTA DE TABELAS

	Página
Tabela 1 - Evolução de variáveis de oferta e de demanda mundiais de grão.....	12
Tabela 2 - Evolução de variáveis de oferta e de demanda mundiais de farelo de soja.....	14
Tabela 3 - Evolução de variáveis de oferta e de demanda mundiais de óleo de soja.....	15
Tabela 4 - Horários de Funcionamento de pregão dos mercados futuros.....	46
Tabela 5 - Diferenças de fuso horário entre os países dos mercados futuros.....	46
Tabela 6 - Teste ADF de uma raiz unitária dos preços futuros de fechamento de farelo de soja na CME e DCE, entre jan. de 2006 a out. de 2013.....	64
Tabela 7 - Teste ADF de uma raiz unitária dos preços futuros de fechamento de óleo de soja na CME e DCE, entre jan. de 2006 a out. de 2013.....	65
Tabela 8 - Teste ADF de uma raiz unitária dos preços futuros fechamento de grão de soja na CME e DCE, entre jan. de 2006 a out. de 2013.....	66
Tabela 9 - Resultado do modelo de correção de erro (VEC) SE – Transmissão de preços da soja em grão nos EUA para a soja na China.....	70
Tabela 10 - Resultado do modelo de correção de erro (VEC) FSE – Transmissão de preços do Farelo de soja nos EUA para o farelo na China.....	71
Tabela 11 - Resultado modelo de correção de erro (VEC) OE – Transmissão de preços do óleo de soja nos EUA para o óleo na China.....	71
Tabela 12 - Comparativo entre contratos negociados nas Bolsas analisadas.....	83
Tabela 13 - Comparativo entre contratos negociados nas Bolsas analisadas.....	84
Tabela 14 - Comparativo entre contratos negociados nas Bolsas analisadas.....	85

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ADF - Teste Dickey-Fuller Aumentado
AIC - Critério de Akaike
A.R.M.A. - Autoregressive moving average model
BIC - Critério Bayesiano de Schwarz
BM&FBOVESPA - Bolsa de Mercadorias e Futuros Bovespa
CBOT - Chicago Board of Trade
CME - Chicago Mercantil Exchange
CNGOIC - China National Grain Oilseed Information Center
CZCE - Zhengzhou Commodity Exchange
DCC - Dynamic Conditional Correlation Model
DCE - Dalian Commodity Exchange
DST – Daylight Saving Time
EGARCH - Exponential general autoregressive conditional heteroskedastic
EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FAS - Foreign Agricultural Service
FIA - Futures Industry Association
FMI - Fundo Monetário Internacional
GARCH - Generalized autoregressive conditional heteroskedasticity
HEM - Hipótese de Mercados Eficientes
LPU - Lei do Preço Único
MCE - Mecanismo de Correção de Erros
MMT – Milhões por Tonelada Métrica
OGM - Organismo Geneticamente Modificado
OMC - Organização Mundial do Comércio
PPC - Paridade do Poder de Compra
PPP - Paridade do Poder de Compra
RMB – Rénmínbi; código CNY, moeda da República Popular da China
USDA - Departamento de Agricultura dos Estados Unidos
VAR - Vetor Autorregressivo
VEC - Vetor de Correção de Erros
VECM - Modelo de Correção de Erros

RESUMO

O consumo de soja na China ultrapassou a capacidade doméstica de produção, em especial devido ao aumento do consumo de óleo e farelo de soja, induzido pelo crescimento da renda e pelo crescimento da população, particularmente em grandes áreas urbanas. Como resposta rápida ao aumento na demanda, a China passou a importar grão de soja principalmente de três países: EUA, Brasil e Argentina. Com esta mudança no padrão de consumo, coprodutos da industrialização do grão de soja, o óleo e o farelo, ganharam importância na vida cotidiana da população chinesa. O farelo de soja passou a ser utilizado na alimentação animal, e o óleo de soja substituiu o consumo de óleo de colza para alimentação humana. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi analisar as relações de causalidade e de transmissão de preços do grão, farelo e óleo de soja na China e Estados Unidos. Os dados são referentes ao período de janeiro de 2006 a outubro de 2013, com periodicidade diária dos preços de fechamento dos produtos analisados nas bolsas de valores de Dalian e Chicago. Utilizou-se a metodologia de causalidade de Granger para testar as relações entre as variáveis e foram aplicados os modelos de autoregressão vetorial com modelo de correção de erros (MCE). Os resultados empíricos apontam a existência de uma relação de equilíbrio de longo prazo dos níveis de preços futuros entre os mercados analisados, identificando a incorporação

das mesmas informações no processo de formação de preços. Assim, a possibilidade de arbitragem entre estes mercados se reduz com o passar do tempo. Com relação à precedência temporal do tipo causalidade de Granger, os resultados apontam que, apesar de relativamente baixa, os mercados futuros chineses dos três produtos seguem o processo de formação de preços dos EUA.

Palavras-chave: Complexo da Soja; *Commodities*; Preços Futuros; Transmissão de preço.

SUMMARY

The soy consumption in China exceeded domestic production capacity, especially due to the increase in consumption of oil and soybean meal, induced by income growth and population growth, particularly in large urban areas. As a rapid response to soaring demand, China began importing soybean mainly from three countries: USA, Brazil and Argentina. With this change in the pattern of consumption, byproducts of industrialization of soybean, the oil and the meal, have gained importance in the everyday life of the Chinese population. Soybean meal came to be used in animal feed, and soybean oil replaced the consumption of rapeseed oil for human consumption. Thus, the aim of this study was to analyze the relationships of causal and of transmission of prices of grain, meal and soybean oil in China and in the United States. Data are referring to the period from January 2006 to October 2013, with a daily periodicity of the closing prices of the products analyzed in the stock exchanges of Dalian and Chicago. It was used the causality methodology of Granger to test the relationships between the variables and it were applied vector autoregression models with error correction model (ECM). The empirical results indicate the existence of a relationship of long-run equilibrium in the levels of future prices between the analyzed markets, identifying the incorporation of the same information in the price formation process. So, the possibility of arbitration between these markets is reduced with

time. Concerning to the temporal precedence of Granger causality type, the results indicate that, although relatively low, the Chinese future markets of the three products follow the price formation process of the USA.

Keywords: Soybean Complex; Commodities; Futures Prices; Price Transmission.

1 INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max L.*), atualmente cultivada em diversas partes do mundo, desde o Oriente (origem) até o Ocidente (principais produtores), é muito diferente dos ancestrais que lhe deram origem. Antes na forma de espécies de plantas rasteiras que se desenvolviam na costa leste da Ásia, principalmente ao longo do Rio Amarelo, na China, a soja como conhecemos hoje, é resultado de cruzamentos naturais de espécies selvagens, que foram domesticadas e melhoradas por cientistas da antiga China. Dada a importância na alimentação, ao lado do trigo, arroz, centeio e milheto, era considerado um grão sagrado pela antiga civilização chinesa (EMBRAPA, 2004).

Com relação ao comércio internacional, os principais produtores de soja atualmente são: Estados Unidos, Brasil, Argentina e China, respondendo os três primeiros por mais de 80% de toda produção global. O último país, por sua vez, é o maior importador/consumidor deste produto (USDA, 2014).

Nos últimos 25 anos, o consumo de soja na China ultrapassou a capacidade doméstica de produção, principalmente por causa do aumento do consumo de óleo e farelo de soja induzido pelo crescimento da renda e pelo crescimento da população, particularmente em grandes áreas urbanas (TUAN et al., 2004). Como resposta rápida ao

aumento na demanda, a China passou a importar grão de soja sobretudo de três países: EUA, Brasil e Argentina.

O aumento da demanda chinesa pela soja pode ser entendido analisando alguns fatores da década de 1970, como por exemplo, a intenção do governo chinês de se aproximar do Ocidente. Ainda, com as reformas econômicas da época, a China passa a crescer a uma taxa de 7-8% ao ano e como consequência, a população começa a ter maior poder de compra. Estes dois fatos somados ao crescimento populacional e à urbanização foram responsáveis pela mudança de consumo do povo chinês, que passou a consumir uma quantidade de proteína animal (carne bovina, aves e suínos) crescente desde então (TUAN et al., 2004).

Com esta mudança no padrão de consumo, coprodutos¹ da industrialização do grão de soja, o óleo e o farelo, ganham importância na vida cotidiana da população chinesa. O farelo de soja passa a ser utilizado na alimentação animal de bovinos, aves e suínos, e o óleo de soja, substitui o consumo de óleo de colza para alimentação humana (TUAN et al., 2004).

Segundo dados recentes do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA, 2014), a China é a maior produtora e consumidora de óleo vegetal e farelo de soja do mundo. Desta forma, o aumento da participação da China no comércio mundial de soja e a importância do farelo e óleo de soja neste país, tendo em vista o impacto na formação de preços da *commodity*, geram a necessidade de analisar o processo de precificação entre os maiores *players*, como EUA e China.

É importante ressaltar que além da elevada liquidez e volatilidade dos mercados futuros agropecuários chineses, existiriam também relações de cointegração entre os mercados da China e Estados Unidos, ou seja, haveria um equilíbrio de longo prazo dos níveis de preços e uma menor possibilidade de arbitragem no curto prazo, impactando os níveis de riscos com fatores comuns, já que as informações são incorporadas pelos mercados. (CHRISTOFOLETTI; SILVA; MARTINES-FILHO, 2011).

¹ Difere-se aqui os conceitos de coprodutos e subprodutos. Segundo Martins (2003), coprodutos são os próprios produtos principais, entretanto, são assim designados porque são nascidos de uma mesma matéria-prima, neste caso, o grão de soja. São os que substancialmente respondem pelo faturamento da empresa. Já subprodutos, têm um tratamento diferente, devido ao grau de segurança existente no que diz respeito a sua venda.

Portanto, tendo em vista a falta de estudos relacionados à identificação dos fatores comuns de risco nos mercados futuros do farelo e óleo de soja da China e Estados Unidos, o atual estudo torna-se uma alternativa estratégica para melhorar a mitigação do risco de preços da cadeia de oferta destes produtos. A redução do risco de preços, pela investigação dos padrões de transmissão, pode aumentar a eficiência das operações de *hedge*, de especulação e de administração dos riscos, melhorando o planejamento da produção e comercialização, diminuindo os custos de transação, e aumentando a competitividade das cadeias.

Dadas as considerações precedentes, o objetivo geral do presente trabalho é verificar o grau de integração e a relação de causalidade entre os mercados futuros do farelo e óleo de soja para a China e Estados Unidos, agentes fundamentais à estrutura de preços do mercado global, representados respectivamente pela *Dalian Commodity Exchange* (DCE) e pela *Chicago Mercantile Exchange* (CME). Assim, são definidos os objetivos específicos:

- 1) Comparar quantitativamente aspectos relevantes dos contratos futuros do grão, farelo e óleo de soja das Bolsas de Chicago e Dalian, enfatizando as especificidades do mercado chinês;
- 2) Através de testes de cointegração, verificar a existência de relações estruturais de longo prazo entre os preços futuros das duas Bolsas;
- 3) Avaliar a intensidade e a velocidade de transmissão de preços entre os três mercados futuros analisados, e uma eventual liderança a respeito da formação internacional dos preços do farelo e óleo de soja.

1.1 Hipótese

A hipótese a ser testada é a de que a precificação do farelo e do óleo de soja na China segue os preços dos respectivos produtos dos EUA. Para a quantificação das hipóteses, o trabalho relaciona os preços futuros de contratos de soja em grão, farelo de soja e óleo de soja negociados nas duas bolsas de mercadorias e futuros representativas (CME e DCE), partindo do conceito de que variações na precificação destes ativos carregam intrinsecamente novas informações sobre os mesmos.

No que tange aos resultados esperados, presume-se que o grande crescimento do volume importado de soja para o processamento de farelo e óleo pela China, ultrapassando a União Europeia como maior demandante destes produtos no mundo, pode ter alterado as relações de preços, percepções de risco e a interdependência no mercado mundial não só da soja em grão, mas também de seus coprodutos.

2 CONTEXTUALIZAÇÃO

2.1 Regulamentação Econômica na China

As políticas governamentais chinesas exerceram papel importante na regulamentação e abertura econômica do país, impulsionando a entrada em diversas organizações, como por exemplo, a Organização Mundial do Comércio (OMC) em 2002. Neste contexto, o crescimento da produção agrícola em geral, foi uma das principais realizações do desenvolvimento da China e das políticas nacionais ditadas pelo governo, com foco na segurança alimentar (HUANG; ROZELLE; TUAN, 1999).

A experiência da China, ademais, mostra a importância de diversos fatores, como: a mudança institucional, o desenvolvimento tecnológico, preço e liberalização do mercado e o desenvolvimento rural na melhoria da segurança alimentar e da produtividade agrícola, em uma nação com recursos limitados (LIN, 1998 *apud* HUANG; ROZELLE; TUAN, 1999).

Vários fatores contribuíram simultaneamente para o crescimento da agricultura chinesa durante o período da reforma. Entre eles, destacam-se as inovações institucionais, em especial a mudança de sistema que restaurou a primazia da família individual no lugar de sistemas coletivos de produção, alterando o gerenciamento rural da

China. Outros fatores importantes foram as mudanças tecnológicas, as quais tornaram-se o principal motor da produção agrícola, e a política de preços, que impulsionou o crescimento por exemplo, da produção de grão no país pós reforma (HUANG; ROZELLE; TUAN, 1999).

Desta forma, desde que o país instituiu as reformas econômicas no final da década de 1970, grandes mudanças ocorreram: sua economia cresceu 7-8% ao ano e ao mesmo tempo, a população urbana cresceu 4,6% em média ao ano. Este crescimento sem precedentes da população, juntamente com a abertura econômica, impulsionou uma mudança no padrão de consumo na China (TUAN; FANG; CAO, 2004).

Concomitantemente a esta mudança, destacam-se o aumento de renda dos cidadãos e a migração para as áreas urbanas (urbanização) na China. Todos estes fatores ajudaram a elevar o crescimento da demanda por produtos de proteína animal e o crescimento no consumo de óleos vegetais. Ainda, o consumo de carne e outros produtos de origem animal passa a crescer, tanto da população rural como da urbana. Neste contexto, o farelo de soja passa a ser item imprescindível, principalmente na alimentação animal (TUAN; FANG; CAO, 2004). O aumento no consumo de carne, principalmente de aves domésticas, pode ser observado na Figura 1, que mostra a evolução no consumo per capita da população chinesa (rural e urbana) no período de 1990-2007 (USDA, 2014).

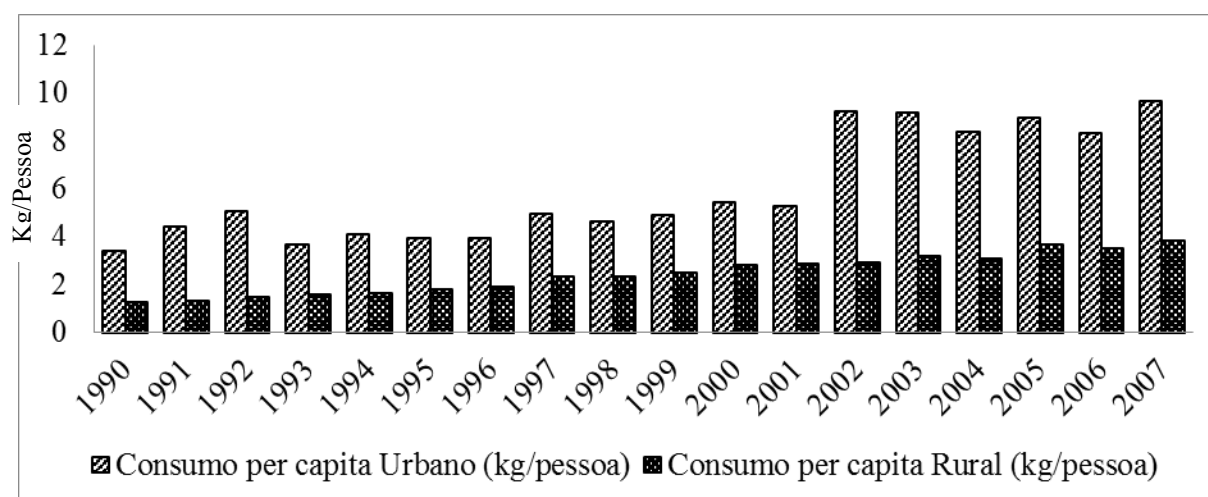


Figura 1 - Consumo per capita de aves domésticas pela população rural e urbana na China no período de 1990-2007.

Fonte: USDA, 2014.

Como observado na Figura 1, o consumo de aves domésticas na China difere entre a população urbana e a rural, e de fato, o consumo é maior pela população urbana, devido a maior renda. Entretanto, considerando o período analisado, o consumo independente de sua localização, aumentou substancialmente. Como exemplo, a população

urbana consumia em 1990, em média, 3,42 kg per capita de aves domésticas, e em 2007 este consumo passou para 9,66 kg per capita, um aumento de 2,8 vezes. Da mesma forma, a população rural, no início, consumia uma média de 1,26 kg per capita, passando a consumir 3,86 kg per capita no final do período, o que caracterizou um aumento de mais de 3 vezes em 17 anos (USDA, 2014).

2.2 MERCADO MUNDIAL

2.2.1 Oferta e demanda mundiais de soja em grão

A soja em grão e seus coprodutos, por sua grande abrangência, são muito comercializados no mundo todo. Seu consumo é bastante variado, podendo ser realizado *in natura* na forma de grão e/ou após processamento industrial, na forma de farelo e óleo vegetal. O farelo de soja está relacionado ao consumo animal, fazendo parte da composição de rações. O óleo vegetal, é destinado ao consumo humano, principalmente. Portanto, o processamento do grão de soja abrange diferentes setores industriais, tornando tal matéria-prima um produto indispensável tanto para a economia como para a sociedade na China.

O mercado de soja caracteriza-se por apresentar uma estrutura de oferta e demanda concentrada. Pode se dizer que os principais *players* deste mercado - a saber: Estados Unidos, Brasil, Argentina, União Europeia e China - dominam o comércio mundial tanto na produção como no consumo desta *commodity*.

Segundo Hirakuri e Lazzarotto (2011) cinco principais fatores que contribuíram para o grande incremento e evolução na produção de soja em grão no mundo merecem ênfase. O primeiro deles deve-se ao elevado teor de proteína de ótima qualidade (em torno de 40%) apresentado pela *commodity*; o segundo destaca o considerável teor de óleo no grão (ao redor de 20%), podendo ser utilizado tanto para o consumo humano como à produção de biocombustíveis; outro fator seria a característica típica de uma *commodity*, padronização e uniformidade; o quarto seria a alta liquidez e demanda nas bolsas de mercadorias e países no mundo; e por fim, o expressivo aumento da oferta de tecnologias de produção, que permitiram ampliar significativamente a área e a produtividade da soja nos últimos anos.

Em termos de mercado internacional, na Tabela 1 são apresentados dados sobre os principais *players* (Estados Unidos, Brasil, Argentina, União Europeia e

China) do mercado mundial da *commodity*, como exportação, importação, consumo doméstico e produção.

Tabela 1 - Evolução de variáveis de oferta e de demanda mundiais de soja em grão (1000 TM)

Exportação - 1000 TM									
País	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013¹	Peso (%)
Exportações Mundiais	71.137	78.321	77.212	91.437	91.700	92.155	100.649	109.433	100,0
China	446	453	400	184	190	275	266	230	0,2
Estados Unidos	30.386	31.538	34.817	40.798	40.957	37.150	35.913	43.001	39,3
Brasil	23.485	25.364	29.987	28.578	29.951	36.257	41.904	44.500	40,7
Argentina	9.560	13.839	5.590	13.088	9.205	7.368	7.738	8.000	7,3
União Europeia	60	44	36	60	95	55	92	60	0,1
Importação - 1000 TM									
País	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Peso (%)
Importações Mundiais	68.906	78.373	77.426	86.814	88.760	93.455	95.567	105.934	100,0
China	28.726	37.816	41.098	50.338	52.339	59.231	59.865	69.000	65,1
Estados Unidos	246	269	361	397	393	439	984	1.769	1,7
Brasil	53	150	44	174	37	128	395	150	0,1
Argentina	1.986	2.954	1.241	1	13	0	2	2	0,0
União Europeia	15.181	15.139	13.213	12.683	12.472	12.070	12.506	12.300	11,6
Consumo Doméstico - 1000 TM									
País	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Peso (%)
Consumo Mundial	224.976	229.556	221.464	238.152	251.794	257.645	258.736	268.999	100,0
China	46.126	49.423	51.255	59.380	65.900	72.070	76.180	79.650	29,6
Estados Unidos	53.473	51.627	48.112	50.671	48.295	48.723	48.416	48.434	18,0
Brasil	33.859	34.917	34.669	36.550	39.230	41.033	37.480	40.102	14,9
Argentina	35.221	36.267	32.963	36.007	39.444	37.746	35.551	38.600	14,3
União Europeia	16.249	16.209	14.177	13.487	13.580	13.234	13.643	13.270	4,9
Produção - 1000 TM									
País	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Peso (%)
Produção Mundial	236.309	219.017	211.884	260.600	264.145	239.573	268.103	284.045	100,0
China	15.080	12.725	15.540	14.980	15.080	14.485	13.050	12.200	4,3
Estados Unidos	87.001	72.859	80.749	91.417	90.605	84.192	82.561	89.507	31,5
Brasil	59.000	61.000	57.800	69.000	75.300	66.500	82.000	87.500	30,8
Argentina	48.800	46.200	32.000	54.500	49.000	40.100	49.300	54.000	19,0
União Europeia	1.402	814	747	951	1.198	1.220	998	1.245	0,4

Fonte: USDA, 2014. Nota: ¹ representada o ano de 2013.

Com relação ao volume do grão exportado mundialmente, observa-se que: 1) Estados Unidos, Brasil e Argentina são responsáveis por 87,3% das exportações mundiais; 2) nos últimos oito anos, houve crescimento expressivo no volume comercializado

de soja em grão, um aumento de 65,0%; 3) em 2013, 38,5% da produção mundial foi exportada. Com relação aos dados de importações, ressaltam-se alguns pontos importantes: 1) China e União Europeia são o destino de mais de $\frac{3}{4}$ (76,7%) do volume exportado do grão, e neste contexto, a China destaca-se absorvendo mais de 65% de toda a produção mundial do mesmo; 2) o volume importado em nível mundial representa 39,4% do total consumido e; 3) a China importa 86,7% da soja que consome, visto que sua produção possui diversas limitações (geográficas, tecnologia de produção, baixa produtividade, questões logísticas) e o incremento da demanda cresce ano a ano.

No que tange ao consumo doméstico dos principais exportadores e demandantes de soja, a partir dos dados dispostos na Tabela 1, é importante destacar os seguintes aspectos: 1) China, Estados Unidos, Argentina, Brasil e União Europeia são responsáveis por 81,8% do consumo mundial do grão, evidenciando os complexos agroindustriais bem estruturados para o processamento do grão nestes países (HIRAKURI; LAZZAROTTO, 2011); 2) nos últimos oito anos o grande destaque no consumo do grão foi a China, representando um aumento de quase 60%; 3) a China possui uma alta dependência de importações de soja, principalmente do Brasil e Estados Unidos, já que seu consumo é 6,5 vezes superior à produção nacional.

Em 2013, a área cultivada mundialmente foi de 111, 9 milhões de hectares, produzindo na safra 2012/2013 de grãos de soja um total de 284,0 milhões de toneladas. Quanto aos maiores produtores, destacam-se os Estados Unidos, Brasil e Argentina, sendo responsáveis por 81,1% de toda a produção mundial e, individualmente, por 31,1%, 30,9% e 19,1% respectivamente (USDA, 2014). Embora estes países produzam um volume abundante de soja, grande parte é exportada. Neste contexto, a China se sobressai como a principal importadora da *commodity*, principalmente para alimentar suas indústrias de esmagamento e processamento, concentradas ao sul do país, responsáveis pela produção de óleo e farelo de soja.

2.2.2 Oferta e demanda mundiais de farelo de soja

Os dados dispostos na Tabela 2 permitem observar que a China, Estados Unidos, Brasil, Argentina e União Europeia são os principais produtores mundiais, sendo responsáveis por 83,6% da produção mundial de farelo. Já com relação as exportações, 32,5% do que é produzido é exportado. Argentina, Brasil e Estados Unidos são os principais exportadores, respondendo por mais de 83% do volume comercializado. Neste contexto,

destaca-se a Argentina, que exporta 95,8% de sua produção, e a direciona para o mercado de produtos com maior valor agregado. Brasil e Estados Unidos são grandes exportadores de grãos, e consumidores de farelo, com vista principalmente ao mercado interno da pecuária.

Tabela 2 - Evolução de variáveis de oferta e de demanda mundiais de farelo de soja (1000 TM)

Exportação - 1000 TM									
País	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013¹	Peso (%)
Exportações Mundiais	54.699	56.063	52.844	55.606	58.549	58.270	57.767	61.266	100,0
China	867	634	1.017	1.181	472	966	1.365	1.100	1,8
Estados Unidos	7.987	8.384	7.708	10.125	8.238	8.838	10.083	9.979	16,3
Brasil	12.715	12.138	13.109	12.985	13.987	14.678	13.242	13.780	22,5
Argentina	25.625	26.816	24.025	24.914	27.615	26.044	23.667	27.325	44,6
União Europeia	544	422	464	471	609	885	537	600	1,0
Importação - 1000 TM									
País	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Peso (%)
Importações Mundiais	52.812	54.860	51.686	53.480	56.904	57.093	53.818	58.025	100,0
China	32	203	215	83	294	113	16	20	0,0
Estados Unidos	142	128	80	145	163	196	222	195	0,3
Brasil	167	180	83	86	58	30	32	25	0,0
Argentina	1	3	4	2	0	0	0	0	0,0
União Europeia	22.362	24.619	21.153	20.879	21.877	20.872	16.943	19.100	32,9
Consumo Doméstico - 1000 TM									
País	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Peso (%)
Consumo Mundial	150.919	157.473	153.190	160.978	171.022	177.767	176.895	184.118	100,0
China	27.630	30.849	31.673	37.546	43.382	47.435	50.091	53.074	28,8
Estados Unidos	31.166	30.148	27.898	27.795	27.489	28.621	26.336	26.490	14,4
Brasil	11.118	12.257	12.418	13.000	13.950	14.100	14.200	14.498	7,9
Argentina	594	640	710	780	865	959	1.066	1.192	0,6
União Europeia	33.525	35.432	31.836	30.359	30.952	29.870	26.894	28.011	15,2
Produção - 1000 TM									
País	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Peso (%)
Produção Mundial	153.742	158.751	151.959	164.947	174.684	180.471	180.513	188.386	100,0
China	28.465	31.280	32.475	38.644	43.560	48.288	51.440	54.154	28,7
Estados Unidos	39.037	38.359	35.473	37.836	35.608	37.217	36.174	36.297	19,3
Brasil	24.110	24.890	24.700	26.120	28.160	29.510	26.720	28.670	15,2
Argentina	26.061	27.071	24.363	26.624	29.312	27.945	26.089	28.525	15,1
União Europeia	11.693	11.808	10.223	9.950	9.760	9.674	10.194	9.855	5,2

Fonte: USDA, 2014. Nota: ¹ representada o ano de 2013.

Sobre as importações, vale apontar que o volume importado corresponde a 30,8% do total produzido de farelo de soja, sendo que a União Europeia abarca 32,9% das importações mundiais.

A respeito do consumo mundial de farelo de soja, destinado, basicamente, à alimentação animal, verifica-se que China, União Europeia, Estados Unidos e Brasil consomem 2/3 da produção global. A China, principal demandador mundial de farelo de soja, apresentou nos últimos oito anos um crescimento de 52% no consumo da *commodity*. No que tange a produção mundial de farelo de soja, China, Estados Unidos, Brasil, Argentina e União Europeia produzem 83,4% do total. No caso específico da China, o alto emprego de farelo de soja está relacionado à criação e alimentação animal, responsável por 80% do consumo (DCE, 2014).

2.2.3 Oferta e demanda mundiais de óleo de soja

Segundo Hirakuri e Lazzarotto (2011), o setor de esmagamento de grão para a produção de óleo de soja no mundo é altamente concentrado. As principais indústrias, com sede nos EUA e Europa, nas últimas décadas, tenderam a concentrar-se nos países maiores produtores da oleaginosa.

O óleo de soja, um dos coprodutos do esmagamento da soja, teve sua produção mundial de 44,6 milhões de toneladas métricas em 2013, o que representa um aumento de pouco mais de 1% em relação ao ano anterior, conforme disposto na Tabela 3 (USDA, 2014).

Tabela 3 - Evolução de variáveis de oferta e de demanda mundiais de óleo de soja (1000 TM)

Exportação - 1000 TM									
País	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013 ¹	Peso (%)
Exportações Mundiais	10.531	10.841	9.183	9.160	9.643	8.467	9.322	9.324	100,0
China	94	102	83	77	52	60	84	60	0,6
Estados Unidos	851	1.320	995	1.524	1.466	664	982	703	7,5
Brasil	2.462	2.388	1.909	1.449	1.668	1.885	1.251	1.400	15,0
Argentina	5.970	5.789	4.704	4.453	4.561	3.794	4.244	4.500	48,3
União Europeia	244	335	398	386	463	741	1.013	800	8,6
Importação - 1000 TM									
País	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Peso (%)
Importações Mundiais	9.973	10.397	9.166	8.717	9.500	7.956	8.430	8.811	100,0
China	2.404	2.727	2.494	1.514	1.319	1.502	1.409	1.470	16,7
Estados Unidos	17	30	41	47	72	68	89	91	1,0
Brasil	4	67	6	37	0	0	6	0	0,0
Argentina	0	0	0	0	0	0	93	80	0,9
União Europeia	978	1.038	795	547	906	386	300	320	3,6
Consumo Doméstico - 1000 TM									
País	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Peso (%)

Consumo Mundial	35.714	37.727	36.305	38.211	40.710	42.042	42.397	44.209	100,0
China	8.670	9.693	9.486	10.435	11.109	11.944	12.545	13.654	30,9
Estados Unidos	8.426	8.317	7.378	7.173	7.619	8.306	8.476	8.369	18,9
Brasil	3.395	3.955	4.275	4.980	5.205	5.400	5.544	5.740	13,0
Argentina	459	1.026	1.420	1.915	2.520	3.020	2.275	2.490	5,6
União Europeia	3.412	3.413	2.741	2.415	2.745	1.989	1.650	1.720	3,9

Produção - 1000 TM

País	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Peso (%)
Produção Mundial	36.413	37.744	35.905	38.790	41.297	42.617	42.783	44.604	100,0
China	6.410	7.045	7.325	8.726	9.840	10.914	11.626	12.246	27,5
Estados Unidos	9.294	9.335	8.503	8.897	8.568	8.954	8.990	8.920	20,0
Brasil	5.970	6.160	6.120	6.470	6.970	7.310	6.620	7.100	15,9
Argentina	6.424	6.627	5.914	6.476	7.181	6.839	6.364	6.975	15,6
União Europeia	2.694	2.720	2.350	2.290	2.246	2.226	2.317	2.242	5,0

Fonte: USDA, 2014. Nota: ¹ representada o ano de 2013.

Os principais produtores foram a China, gerando 27,5% da produção mundial, seguindo-se os Estados Unidos, Brasil, Argentina e União Europeia, os quais produziram, respectivamente, 20,0%, 15,9%, 15,6% e 5%. Juntos, representam quase 84% da produção mundial de óleo de soja. Ainda, pode ser destacado o grande incremento na produção chinesa, que tornou o país o maior produtor mundial desse tipo de óleo. Na China, especificamente, salienta-se também a aplicação de outros óleos vegetais como o óleo de palma, representando 23% do consumo, seguido pelos óleos de colza (21%) e amendoim (8%). Entretanto, aplicação maior é dada pelo óleo de soja, que representa 38% de todo o consumo chinês em 2009 (DCE, 2014).

No tocante as exportações, Argentina, Brasil, União Europeia e Estados Unidos respondem por 79,4% das exportações mundiais de óleo de soja. Sobre a Argentina, destaca-se que ela exporta quase 65% de sua produção, e semelhante ao que ocorre com o farelo de soja, essa produção é direcionada para o mercado de produtos com maior valor agregado. Já o Brasil e os Estados Unidos também são grandes consumidores de farelo e óleo de soja.

As importações mundiais de óleo de soja representam quase 20% do total consumido, sendo a China o principal importador mundial, cuja proporção é de 16,7%. Sobre o consumo mundial de óleo de soja, a China caracteriza-se como maior consumidor, ao lado de Estados Unidos Brasil e Argentina, os quais consomem respectivamente: 30,9%, 18,9%, 13% e 5,6% do total. Juntos, estes países correspondem a mais de 2/3 do consumo global.

2.3 MERCADO CHINÊS

2.3.1 Mercado da Soja na China

Em 2013, a China produziu 12,2 milhões de toneladas de grãos de soja, o que representa 4,3% de toda a produção mundial do grão. Entretanto, mesmo com uma produção elevada em comparação com outros países do mundo, a China teve um consumo doméstico de 79,7 milhões de toneladas, necessitando importar 69,0 milhões de toneladas (USDA, 2014). As importações da China representam 24,2% de toda a soja comercializada no mundo. Ao superar a União Europeia (UE) em 2003 nas importações da *commodity*, a China tornou-se a maior demandante deste produto no mundo. A evolução da produção e consumo de soja na China pode ser observada na Figura 2.

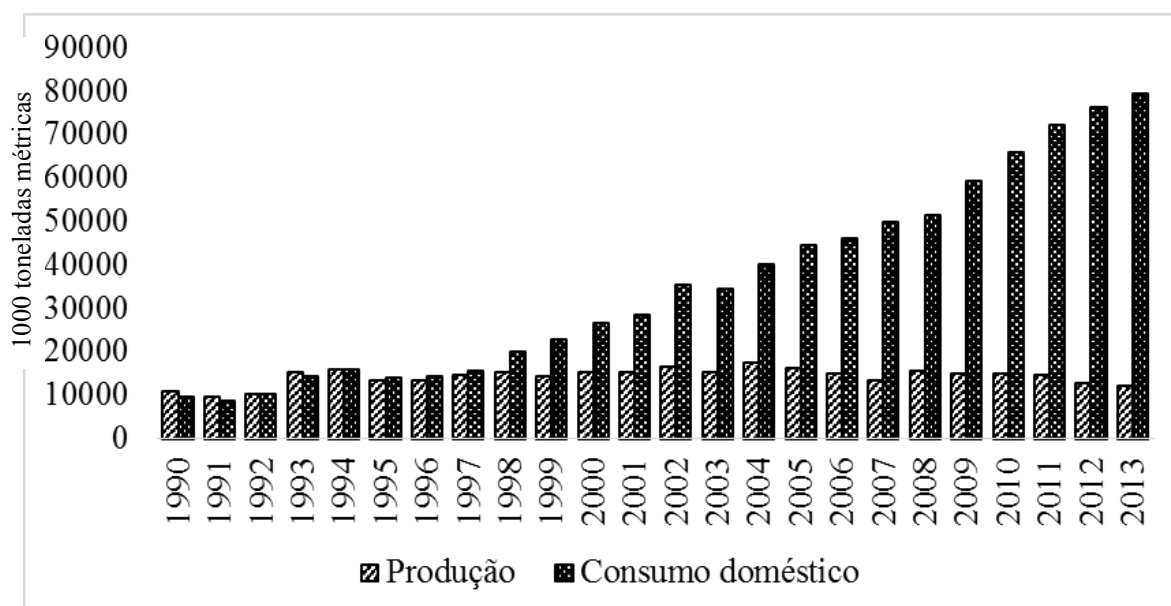


Figura 2 - Produção x Consumo doméstico de soja na China de 1990-2013.

Fonte: USDA, 2014.

Como se pode observar na Figura 2, a China, em seus últimos 20 anos, teve sua produção muito próxima do seu consumo interno de soja. Diferenças, entretanto, entre a produção e o consumo doméstico são observadas a partir de 1995, sendo que logo depois, esta diferença aumentou tanto que em 2013 a nação chinesa precisou importar mais de 65% de toda a soja necessária a abastecer o mercado interno do país. Esta situação frágil foi a responsável, mais adiante, pela eliminação de barreiras comerciais e impulsionou a entrada da China na OMC em 2002.

O aumento no consumo de soja e seus coprodutos pela China deve-se a um conjunto de fatores a serem explicados a seguir. A China figura-se como 4º maior

produtor de soja do mundo, ficando atrás somente dos Estados Unidos, Brasil e Argentina, seus maiores fornecedores em 2013 (USDA, 2014).

Com relação às áreas de produção de soja, a China pode ser dividida em seis macrorregiões agrícolas e suas respectivas províncias, conforme a Figura 3: Nordeste (Liaoning, Jilin e Heilongjiang), Norte (Pequim, Tianjin, Hebei, Shandong e Henan províncias), Sul (Zhejiang, Fujian, Jiangxi, Hubei, Hunan, Guangdong, Guangxi, e Hainan províncias), Oeste (Sichuan, Guizhou, Yunnan, Xizang, e Shaanxi), Pastagem (Shanxi, Nei Monggol, Gansu, Ningxia, Xinjiang) e a região Leste (FANG e FABIOSA, 2002).



Figura 3 - Divisão das regiões Agrícolas na China.
Fonte: Fang e Fabiosa (2002).

A produção de soja na China é concentrada nas regiões Nordeste e Norte do país, nas províncias de Heilongjiang e Jilin (Nordeste) e planície Norte (Shandong, Henan e Hebei) como mostra a Figura 4. Juntas, as duas regiões produzem cerca de 60% de toda a soja chinesa (FANG; FABIOSA, 2002; TUAN; FANG; CAO, 2004; USDA, 2014).



Figura 4 - Principais províncias produtoras de soja em grão na China.

Fonte: Elaborado pelo autor com dados de 2007, USDA (2014).

Mesmo evoluindo em termos de produtividade e tendo uma alta produção doméstica em relação a outros países, alguns problemas internos limitam a expansão de novas áreas da cultura. Segundo Tuan, Fang e Cao (2004), as características que seguem impedem uma maior expansão na produção de soja. 1) Área muito limitada para expandir a produção: questões agrônômicas e econômicas, por exemplo, não permitem a troca de cultivos de milho, trigo ou algodão pela soja na planície Norte. Desta forma, a produção de soja só pode ser significativamente ampliada se a China deslocar grandes áreas de milho ou trigo no período da primavera, para a produção de soja na região Nordeste. 2) Produtividade baixa: A soja chinesa apresenta uma produtividade 35% menor frente a soja norte americana. Portanto, a soja doméstica chinesa enfrenta grandes dificuldades para melhorar sua oferta interna e manter uma vantagem competitiva vis-à-vis a *commodity* importada. 3) Um terceiro ponto importante remete às questões logísticas (TUAN; FANG; CAO, 2004).

Segundo os mesmos autores, com relação às questões logísticas, mais especificamente o transporte da *commodity* e também a qualidade do produto importado têm influenciado a localização e a instalação de indústrias de esmagamento no país. A maior parte da capacidade de esmagamento localiza-se nas regiões leste e sul, próximas a zona costeira. Assim, as empresas de moagem do sul e das províncias costeiras orientais, até mesmo

algumas localizadas no Nordeste do país, preferem importar o grão dos EUA devido ao menor preço, a maior quantidade de óleo (1%) comparado ao grão doméstico, além da maior confiabilidade na entrega em datas previstas.

A demanda por combustível para aquecimento na região sul desvia vagões de trens da região nordeste, que transportam carvão todo ano de outubro a fevereiro, disponibilizando menos vagões para o transporte de soja e outras *commodities*, como milho e arroz. Desta forma, embora a oferta de soja real em um determinado ano varia de acordo com o congestionamento ferroviário e prioridades governamentais, as altas despesas de transporte para o produto, sem dúvida, tornam a soja doméstica menos competitiva no sul do país. Como consequência, *traders* de *commodities* na China argumentam que o custo de transporte de soja e milho do Nordeste para o Sul do país, por vezes, é comparável ao custo de transportá-los a partir dos Estados Unidos (TUAN; FANG; CAO, 2004).

2.3.2 Farelo de Soja na China

Com as melhorias nos padrões de vida da população urbana e rural na China, o consumo de alguns alimentos como carne, ovos, aves e peixes tem aumentado significativamente, o que por sua vez, promoveu o rápido desenvolvimento da indústria de processamento de alimentos na China (DCE, 2014).

O consumo de aves e suínos aumentou rapidamente, estimulando a demanda por proteína de alta qualidade. A China tem uma grande variedade de produtos alimentares como farinha de colza e algodão, no entanto, esses dois produtos devem passar por um processo industrial para a desintoxicação antes de serem utilizados na alimentação. Assim, o farelo de soja tornou-se a dieta animal chave de alta qualidade na China (DCE, 2014).

Em 2013, a China produziu 54,2 milhões de toneladas de farelo de soja, representando 28,7% de toda produção mundial desta *commodity*. Diferentemente de outros países, grandes produtores de soja como Estados Unidos, Brasil e Argentina, a China necessita importar grande parte de soja em grão para a produção de farelo e óleo, para o abastecimento interno, consumindo assim quase tudo do que é produzido. Em 2013, o consumo doméstico de farelo de soja foi de 53,1 milhões de toneladas (USDA, 2014).

Conforme mostra Tabela 2 (p. 10), a China é dependente das importações de soja para o processamento em farelo e óleo, devido à grande demanda interna

por estes produtos. É notável que a China, sendo o maior demandante de farelo de soja no mundo, utiliza 98% de sua produção para o abastecimento interno. Em específico, o país é responsável por 28,7% de toda a produção de farelo de soja no mundo. Entretanto, responde por 28,8% de todo o consumo global desta *commodity* (USDA, 2014).

O farelo de soja, um coproduto do processo industrial de extração de óleo de soja, é uma matéria prima que possui em sua constituição uma alta quantidade de proteína (40 - 48%) e pode, sem precisar passar pelo processo de desintoxicação, ser utilizado na alimentação. Portanto, é uma matéria prima muito importante para a alimentação animal. Em 2008, mais de 80% do consumo de farelo de soja na China está associado à criação de aves (DCE, 2014).

Ainda segundo DCE (2014) em 2008, 52% do farelo de soja foi utilizado para a criação de aves domésticas e 29% foi utilizado para a criação de porcos. A quantia destinada à criação de gado é de somente 6%. Neste contexto, destaca-se que nos últimos anos, a indústria de esmagamento de soja chinesa desenvolveu-se rapidamente. A produção de farelo de soja, por sua vez, cresceu a uma taxa anual de mais de 10% nos últimos anos, tornando a China a segunda maior nação em produção desta *commodity*, atrás somente dos EUA (DCE, 2014).

O grande consumo de farelo de soja pela China é algo recente. A China antes de 1994 foi uma importante nação exportadora do produto. Entretanto, nos anos seguintes, com a forte demanda doméstica e a redução na extração de óleo, a China passou a ser uma grande demandante da *commodity*. Outro ponto importante, é que desde 1999, logo após a expansão da produção de farelo de soja pelas empresas domésticas e após maiores importações de soja em grão para esmagamento, a produção de farelo de soja chinesa tem sido capaz de suprir quase todo o consumo interno (DCE, 2014).

O grande consumo de farelo de soja pelos chineses está associado, portanto, a uma mudança no padrão de consumo, ocasionada pelo aumento de renda da população; a urbanização, que substituiu o *mix* alimentar de grãos ricos em amido para outros produtos de origem animal (proteína animal, carne e peixe); e a diferenciação no manejo destes animais (TUAN; FANG; CAO, 2004).

Anteriormente, segundo os mesmos autores, a alimentação era feita utilizando o milho. Entretanto, de maneira a tornar a produção mais eficiente, mudanças

estruturais da própria indústria de processamento de carne bovina aumentaram a utilização de farelo de soja na dieta, diminuindo a aplicação do milho. Em relação à alimentação de suínos e aves da China, ainda espera-se uma melhor evolução e padronização na produção comercial de grande escala. Espera-se também que a demanda por farelo de soja aumente devido ao aumento na produção de gado no país.

2.3.3 Regiões produtoras na China

Historicamente, a distribuição de farelo de soja na China passou por mudanças fundamentais, deslocando-se da região nordeste do país para áreas costeiras. A principal região base de produção de farelo de soja, correspondendo às três províncias da região Nordeste (Heilongjiang, Jilin e Liaoning), foi substituída devido ao rápido desenvolvimento de empresas de esmagamento de soja em áreas costeiras, desde 2002. Neste sentido, as principais províncias que concentram grande parte das indústrias de esmagamento são Shandong, Jiangsu e Guangdong. Em relação às regiões consumidoras de farelo de soja na China, as cidades e províncias Guangdong, Sichuan, Jiangsu, Hunan, Zhejiang, Jiangxi, Anhui, Hubei, Fujian, Pequim e Xangai são as principais, como mostra a Figura 5, com dados de 2008 (DCE, 2014)

2.3.4 Contratos futuros na DCE

Segundo dados da própria bolsa de mercadorias de Dalian (2014) e o ranking da Futures Industry Association (FIA) (2013), o contrato de farelo de soja é o maior contrato na DCE em termos de volume negociado na Bolsa, sendo negociado desde 17 de julho de 2000. O volume tem aumentado rapidamente e de forma constante desde o início da negociação, tornando tal contrato o mais ativo desta bolsa. Ainda segundo dados da DCE (2014), os contratos de farelo de soja historicamente têm apresentado uma maior liquidez, ou seja, mais oportunidades para os investidores.

Quanto aos principais fatores que podem influenciar os preços da soja chinesa, pode-se destacar: a situação de oferta, padrões de consumo, fatores relacionados com o preço das *commodities* e produtos substitutos, e as políticas agrícolas de comércio e de alimentos. Dentre os fatores que podem influenciar a oferta de farelo de soja, encontra-se as fontes de produção de soja, os preços da soja, a produção de farelo de soja e os estoques existentes. Dentre, os principais substitutos do farelo de soja na China estão o farelo de algodão, farinha de amendoim e a colza. Sobre o preço da soja, este tem um impacto direto sobre os custos de produção de farelo de soja. Os movimentos de preços de soja 1 na DCE e os contratos de farelo de soja são altamente correlacionados ($R^2 = 0,916$). Uma tonelada de soja produz 0,8 toneladas de farelo de soja por meio do processo de moagem (DCE, 2014).

2.3.5 Óleo de Soja na China

2.3.6 Produção e Demanda

O óleo de soja é amplamente utilizado pela China. Seu consumo representa 40% do consumo total de óleo comestível doméstico no país em 2009. A principal utilização é como óleo de cozinha, a qual corresponde a mais de 80% do uso, enquanto o restante é utilizado para fins industriais e medicinais (DCE, 2014).

O óleo de soja é um coproduto do esmagamento do grão de soja. A China produziu 12,2 milhões de toneladas métricas em 2013, entretanto, não foi o necessário para atender o consumo doméstico de 13,7 milhões de toneladas métricas no mesmo ano. Os principais produtores foram Estados Unidos, Brasil, Argentina e China, caracterizando esta, portanto, como uma grande importadora de óleo de soja. A grande maioria das importações vem do Brasil e Argentina (USDA, 2014). O crescimento da população e as exigências nutricionais na alimentação animal sobrecarregam os recursos limitados chineses, deixando o país dependente de fornecedores estrangeiros (USDA, 2014).

O esmagamento de soja em grão na China e a produção de óleo de soja, vem aumento ao longo dos anos como mostra a Figura 6.

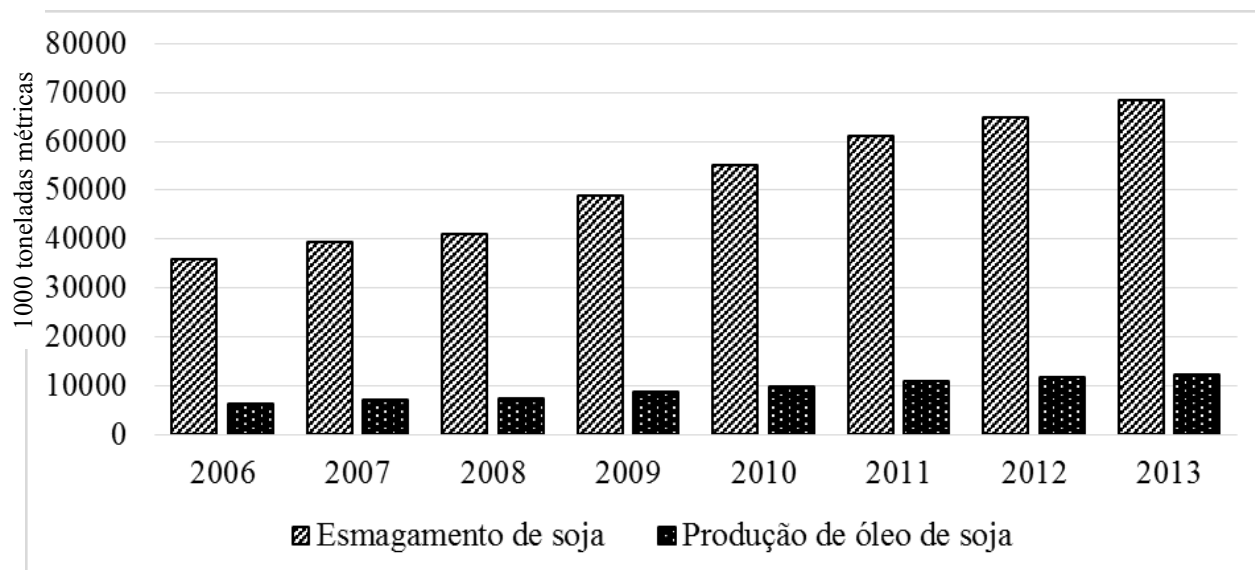


Figura 6 - Evolução do esmagamento de soja na China de 2006-2013.

Fonte: USDA, 2014.

A quantidade de esmagamento para a produção de óleo de soja quase dobrou no período analisado, consequência da construção de diversas indústrias, ampliação da capacidade de processamento, aumento das importações de soja, entre outros fatores. A distribuição da produção de óleo é relativamente descentralizada. Por muito tempo, a produção de óleo era concentrada na província de Heilongjiang e em outras regiões de cultivo de soja do Nordeste. No entanto, nos últimos anos, as regiões costeiras e do sul da China têm construído muitas fábricas de processamento de soja, utilizando para o seu abastecimento soja importada, principalmente. No que se refere a comercialização do óleo extraído, a maioria das empresas de processamento comercializa localmente, dentro de um limitado raio de atuação (DCE, 2014).

Segundo dados mais recentes do USDA (2013), o setor de esmagamento chinês continua em expansão. Fontes do setor afirmam que as novas instalações parecem ser de empresas e associações nacionais e não estrangeiras. Estima-se que 78% das plantas de esmagamento estão localizadas ao longo da região costeira para facilitar o recebimento de soja importada. As regiões de maior capacidade de esmagamento de soja são: Shandong (28,4%), Jiangsu (15,8%), Guangdong (14%), Guangxi (11%), Tianjin (6%) e outras (49,6%) em 2012, que podem ser observadas na Figura 5 (p.22).

China National Grain Oilseed Information Center (CNGOIC) estima que a taxa média de utilização da capacidade é inferior a 50% para o setor, embora isso possa até ser elevado para algumas grandes instalações de esmagamento. Neste sentido, uma maior competição está prevista para o setor, se as importações de soja se estabilizarem no futuro (USDA, 2013).

Com relação à capacidade de utilização das instalações de esmagamento na China, Chen, Marchant e Muhammad (2010) argumentam que uma questão fundamental seria: Por que a China importa óleo de soja, enquanto que a metade de sua capacidade de moagem de soja não é utilizada? Uma possível explicação, segundo os autores, é decorrente da demanda derivada para o mercado de ração, o qual possui a soja importada como matéria prima. Ao esmagar 100 MMT de grão de soja, o resultado para os coprodutos seria de 18 MMT de óleo e 79 MMT de farelo. Como o farelo de soja possui um alto teor de proteína, seu armazenamento torna-se difícil. Portanto, caso a China não importasse óleo de soja diretamente, visto as razões de esmagamento, 15 MMT adicional de soja teriam de ser importados para atender sua demanda por óleo em 2007/08 produzindo um adicional de 11,9 MMT de farelo de soja, o que poderia desencorajar as importações chinesas adicionais de soja para atender sua demanda interna de óleo.

2.3.7 Contratos futuros na DCE

Os contratos futuros para a comercialização de óleo de soja negociados pela DCE tiveram seu lançamento em 9 de janeiro de 2006, e desde então têm aumentado muito. Nos primeiros quatro anos, o volume de negociações cresceu em um total de 917%, com um aumento, em média, de 75% ao ano. Em um curto período de tempo, o contrato de óleo de soja da DCE tornou-se um dos maiores contratos futuros agrícolas negociados no mundo (DCE, 2014).

Em relação aos preços futuros desta *commodity*, devido à dependência da indústria de esmagamento da soja importada, movimentos de preços em contratos de óleo de soja da DCE foram altamente correlacionados com os preços da soja da bolsa de Chicago ($R^2 = 0,8504$) (DCE, 2014).

2.3.8 Bolsa de Valores na China – Regulamentação

A República Popular da China passou por diversas mudanças no que tange a regulamentação e adequação de sua estrutura econômica, política e comercial, visando maior aceitação e melhorias na inter-relação com outros países. Com estas mudanças,

o país passou a fazer parte da Organização Mundial do Comércio – OMC em 2002, o que proporcionou maior facilidade para a realização de transações comerciais, e passou a exportar e importar bens necessários, de forma competitiva com o restante do mundo.

Segundo Durham e Si (1999), o governo chinês tem escolhido de forma estratégica algumas culturas agrícolas importantes para a estabilidade política e o desenvolvimento econômico do país. Entre elas destacam-se a cultura do arroz, trigo, milho e a soja. Por essa razão, políticas e regulamentações governamentais têm influenciado os preços das *commodities*. Além disso, as mudanças políticas e a crescente demanda interna por alguns produtos, como a soja, têm incentivado a liberalização do comércio para os mesmos.

Com relação à soja em grão, as importações já não são controladas desde 1996, e desta forma, os preços deste produto tornam-se importantes sinalizadores no mercado (DURHAM; SI, 1999).

Segundo os mesmos autores, a primeira bolsa de mercadorias na China foi fundada em 1990. Muitos contratos de *commodities* foram baseados e tiveram, portanto, influência da então *Chicago Board of Trade* (CBOT), atual CME. Os contratos futuros e de opções de soja, farelo e óleo são negociados pela *Dalian Commodity Exchange* (DCE).

A DCE, fundada em 28 de fevereiro de 1993, tornou-se em cinco anos uma das mais bem sucedidas e importantes bolsas de futuros e comercialização da China. O preço futuro da soja, negociado na DCE, tornou-se um importante sinal para os produtores, esmagadores e diversos outros participantes do mercado na China (DURHAM; SI, 1999). Ainda de acordo com os autores, outro importante medidor para a DCE é a análise do que acontece na bolsa norte americana, já que os preços da soja em Chicago influenciam os preços da *commodity* chinesa na DCE. Esta ligação entre os movimentos de preços futuros entre as duas bolsas é um importante indicador de integração entre os mercados mundiais e o mercado chinês.

A cidade de Dalian está localizada na península de Liaodong, no nordeste da China (Figura 7). É a segunda maior cidade desta província e é uma das cidades mais desenvolvidas de todo o nordeste chinês, tendo uma localização estratégica para a região. Foi classificada de acordo com o China Daily Newspaper como a melhor cidade para

se morar da China (DCE, 2014). Dalian é o porto mais importante para as importações e exportações de *commodities* agrícolas no norte da China (DURHAM; SI, 1999).

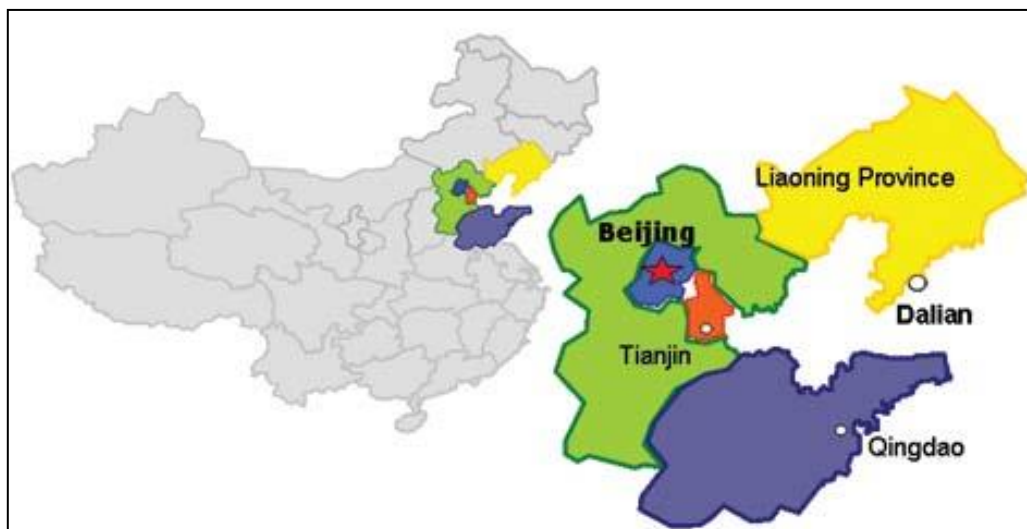


Figura 7 - Localização da cidade de Dalian no Nordeste da China.

Fonte: Foreign Agricultural Service – FAS/United States Department of Agriculture (USDA), 2006.

Com uma economia diversificada, a cidade de Dalian possui três zonas econômicas especiais: 1 - Zona de Desenvolvimento de Dalian, 2 - Zona Livre de Comércio de Dalian e 3 - Zona de Alta Tecnologia Industrial de Dalian, as quais atraem para a região muitas indústrias e empresas estrangeiras de vários segmentos (Intel e IBM, por exemplo). Por estas características, desde a fabricação de máquinas, produtos petroquímicos e de refino de petróleo, produtos eletrônicos e de TI, e uma forte indústria do turismo, se consagrou como a capital financeira do nordeste da China com a DCE.

A DCE é uma das quatro bolsas que operam futuros na China e a única bolsa de futuros no nordeste da China. Com a aprovação pelo Conselho de Estado do chamado “Plano para revitalização do Nordeste da China”, em 2007, os mercados futuros foram vistos como um fundamental alicerce no desenvolvimento da região, o que proporcionaria a construção de importantes indústrias, e acarretaria em uma região mais próspera. Desta forma, a DCE oferece uma vasta gama de produtos futuros e entre os produtos agrícolas destacam-se: milho, soja não transgênica (soja nº 1), soja transgênica (soja nº 2), farelo de soja, óleo de soja, entre outros, em um total de doze produtos comercializados (DCE, 2014).

Desde sua fundação, a DCE obteve um bom desempenho ao longo dos anos e um crescimento rápido em relação aos contratos negociados, tornando-se uma das mais importantes bolsas de futuros na China, e ocupando, em 2008, o 10º lugar entre as 54 bolsas de todo o mundo em termos de volume de negociação. Com este resultado, a DCE tornou-se a maior bolsa de *commodities* agrícolas na Ásia e a segunda maior no mundo (DCE, 2014). Segundo dados da própria bolsa, o volume de negócios manteve-se estável em 2010, com mais de 806 milhões de contratos negociados no valor de 41,70 trilhões de yuans (moeda corrente da China).

Segundo o ranking da FIA, entre as 30 maiores bolsas de derivativos no mundo, com relação ao número de contratos negociados, a bolsa de Dalian ocupa a 11ª posição no ranking geral, de 633.042.976 de contratos negociados em 2011/2012. Além disso, obteve um crescimento anual de 119% neste período. Em relação aos contratos agrícolas e contratos de opções, particularmente, a DCE lidera o ranking entre as Top 20 com os contratos de farelo de soja, obtendo um crescimento de 549,5% entre os anos de 2011-2012 (FIA, 2013).

2.3.9 Regulamentação do Mercado de Grãos e Mercados Futuros na China

As políticas governamentais que afetavam as importações e exportações de soja na China mudaram ao longo dos anos. Após um período de reveses na economia chinesa, o governo passa a adotar uma estratégia política para o desenvolvimento econômico, levando adiante a política de reforma e a abertura do país para o mundo exterior entre 1978-1998. Neste contexto, o PIB chinês aumentou rapidamente, mantendo um crescimento rápido e controlando gradualmente a inflação. Adicionalmente, esta reestruturação econômica, direcionou um aumento na produtividade de várias empresas e diversos setores do país (ZHENG, 2004).

Em particular, no setor agrícola, a partir de 1979, a China introduziu aos poucos um variado sistema de atribuição de responsabilidades, associado a remuneração à produção, onde as terras das brigadas de produção rural permanecem sob domínio coletivo e são distribuídas entre os camponeses de acordo com o número de membros em cada família. Neste novo sistema, rompe-se o padrão unificado vigente durante o período das comunas populares. Desse modo, cada pessoa passa a ter um entusiasmo para produzir, acelerando o crescimento da economia rural, que passou a assumir participação importante no PIB chinês. Juntamente com este crescimento e assumindo importância crescente na

economia, algumas culturas agrícolas passam a ganhar novas áreas, como por exemplo, a produção de grãos, que cresceu nesta época, assim como sua produção *per capita* (ZHENG, 2004).

Até o início da década de 1990, o governo regulava as importações e exportações de soja por emissão de licenças. Entretanto, a partir de 1994, alguns fatores proporcionaram uma maior liberação no comércio da *commodity*. Com a aspiração de aumentar a disponibilidade de proteína animal (carne) para a população chinesa urbana, a soja e alguns derivados foram retirados da categoria de culturas "estratégicas", e assim, autorizou-se aumentar as importações (DURHAM; SI, 1999).

Em seu estudo, Williams et al. (1998) descreveram que, no que diz respeito a evolução dos mercados futuros na China, uma grande quantidade de bolsas de mercadorias foram desenvolvidas na década de 1990, entretanto, ao passar o tempo, poucas tiveram sucesso. Adicionalmente, descobriram que a China Zhengzhou *Commodity* Exchange (CZCE), por exemplo, foi iniciada por órgãos governamentais regionais e apresentava deficiência em seu gerenciamento. Segundo Durham e Si (1999), a influência governamental nos mercados futuros foi alta nesta época se comparada a outros países, exceto quando comparada com anos anteriores no mercado à vista. Após a entrada da China na OMC, as influências governamentais vêm diminuindo e, conseqüentemente, tornou-se interessante para o governo entender melhor as relações entre os mercados, de maneira a melhorar a eficiência entre eles e contribuir positivamente tanto para o governo, como para outros participantes daquele, ou seja, produtores, comerciantes e esmagadores de soja no país.

Para Wang e Ke (2005), o estudo da eficiência dos mercados futuros de *commodities* agrícolas, nos quais os preços são importantes sinalizadores de mercado, é interessante tanto para o governo como para os produtores e compradores de *commodities* na China. Para o governo, representa uma melhor medida do que a intervenção no mercado por meio de políticas, e para os produtores, processadores e comerciantes, por sua vez, fornece uma previsão confiável de preços à vista no futuro que lhes permite gerir eficazmente os seus riscos de mercado.

Segundo Liu e Zhang (2006), estudos de descoberta de preço e transmissões de volatilidades entre os mercados chineses futuros e à vista são muito importantes tanto para o governo como para os produtores e comerciantes na China. Ou seja, uma importante conquista especificamente para os importadores e comerciantes chineses

seria a capacidade de comprar futuros da CME para equilibrar contratos de futuros curtos na China. Esta arbitragem poderia melhorar a eficiência do mercado chinês, além de que uma melhor compreensão das inter-relações entre os mercados futuros do mundo é fundamental para uma maior orientação para o mercado (DURHAM; SI, 1999).

A soja e seus coprodutos, farelo e óleo, negociados na DCE, são de interesse particular para outros países produtores de soja, como Estados Unidos, Brasil e Argentina (DURHAM; SI, 1999). Atualmente, a China importa grande parte do que consome deste produto, e portanto, o impacto nos preços em uma possível diminuição ou aumento das importações afeta os preços no mundo todo.

Em suma, a DCE tem desempenhado um importante papel no desenvolvimento da região nordeste e da própria China, sendo responsável por grande parte dos contratos futuros agrícolas, e pelo ajuste dos preços das *commodities* negociadas, melhorando os riscos e protegendo os interesses dos agricultores chineses, como o aumento de sua renda. Com o crescente número de contratos, a DCE vem construindo um notável centro financeiro nesta região.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Mercados Eficientes, Lei do Preço Único e Liquidez

A integração entre os mercados futuros de soja é um tema recorrente na literatura, principalmente com relação aos seus principais *players*: Estados Unidos, Brasil, Argentina, União Europeia e China. No entanto, o estudo de seus coprodutos como, por exemplo, o farelo e o óleo de soja são escassos. De maneira geral, os artigos buscam se somar à hipótese de mercado eficiente, verificando o processo de descoberta de preços entre os países e se os preços no longo prazo apresentam um processo de convergência embasado na validade da Lei do Preço Único.

No que diz respeito à Hipótese de Mercados Eficientes (HEM), Fama (1970) afirma que um mercado é considerado “eficiente” se os preços deste “refletirem totalmente” as informações disponíveis. Nesse sentido, um mercado eficiente seria aquele no qual não haveria custos de transação e total disponibilidade de informação, sendo que todos os participantes do mercado concordariam com o impacto das informações sobre os preços atuais e sobre a distribuição dos preços futuros. Portanto, em tal mercado, o preço atual refletiria toda informação disponível (FAMA, 1970).

Ainda sobre a HEM, novas informações devem ser apreendidas simultaneamente nos mercados à vista (mercado *spot*) e futuros. No entanto, fatores institucionais criam uma relação empírica de atraso nas correções dos preços dos títulos. Segundo os mesmos autores, o mercado que fornece maior liquidez, custos de transações mais baixos e menores restrições desempenha um papel mais importante na descoberta de preço (LIU; ZHANG, 2006). Quanto à incorporação de informações, os mesmos autores, ressaltam que os mercados futuros incorporam estas informações de maneira mais eficiente em comparação com mercados à vista devido a alguns fatores como, por exemplo, baixos custos de transação. Embora o mercado de futuros chinês seja um mercado em desenvolvimento, é informacionalmente eficiente (LIU; ZHANG, 2006).

A incorporação de informações entre os mercados está diretamente ligada ao grau de integração entre eles e, portanto, quanto maior o grau de integração, maior a incorporação de informações e mais eficientes são esses mercados. Desta forma, segundo Goldberg e Knetter (1997), a definição operacional de integração de mercado consiste na conhecida Lei do Preço Único (LPU).

Segundo Krugman e Obstfeld (2007), a LPU² pressupõe que bens idênticos vendidos em países diferentes devem ser vendidos pelo mesmo preço relativo quando seus preços são expressos em termos da mesma moeda, considerando, pois, que nos mercados haja concorrência, e desconsiderando, custos de transporte e barreiras oficiais ao comércio. Adicionalmente, Goldberg e Knetter (1997) complementam que a LPU requer a maximização de lucro, o que descarta custos de distribuição e revenda.

A LPU remete-se a uma questão: a competitividade entre os mercados. Esta lei reflete o modelo de concorrência pura, que por sua vez considera algumas premissas básicas em relação aos produtos comercializados e aos participantes deste mercado. São elas: produtos devem ser homogeneamente idênticos; nenhuma empresa possui vantagem de custo em relação ao produto; pode haver um número grande de fornecedores, e é possível a livre entrada e saída da indústria, o que garante a concorrência ao longo do tempo; nenhum custo de transporte e distribuição que possa distorcer a concorrência é permitido; e fornecedores e consumidores devem estar plenamente informados no que se refere aos lucros, preços e às características dos produtos no mercado (NELLIS; PARKER, 2003).

² Em um primeiro momento a Lei do Preço Único parece ser o mesmo que a teoria da Paridade do Poder de Compra (PPC), entretanto, existe uma diferença. A LPU é aplicada a mercadorias individuais, enquanto que a PPC é aplicada a um nível geral de preços, que corresponde a um composto dos preços de todas as mercadorias que entram na cesta de referência. Portanto, se a LPU é válida para todas as mercadorias, a PPC, por sua vez, é automaticamente válida, contanto que as cestas de referência para calcular os níveis de preços de países diferentes sejam iguais (KRUGMAN & OBSTFELD, 2007).

Segundo ainda os mesmos autores, os mercados de *commodities* correspondem a estas características.

O termo *commodity* significa um produto em seu estado bruto, sem sofrer diferenciação. Geralmente são produtos agrícolas ou minerais, que possuem uma grande importância econômica internacional e são negociados em Bolsa de Valores (MARQUES et al., 2008).

Ainda sobre as características de uma *commodity* negociadas em bolsa de valores, esta pode ser definida como um ativo físico cuja padronização é uma característica elementar e necessária, e que possui ampla negociação, e pode ser transportada e armazenada por um período longo de tempo (KALDOR, 1939; COPELAND; WESTON, 1988; GEMAN, 2005; *apud* PEREIRA, 2009). Adicionalmente, Geman (2005) atribui ao termo *commodity* um bem de consumo cuja escassez ou redução de estoques globais impacta os preços de uma maneira global e pode ser utilizado como referência de valor, pois dadas as volatilidades das diferentes moedas no mundo, mantém, em termos relativos, o mesmo valor.

Copeland e Weston (1988) *apud* Pereira (2009) sugerem que a padronização de uma *commodity* permite a execução de um maior número de negociações, favorecendo, desta forma, a liquidez³ de um determinado ativo. Logo, esta é uma importante característica para os ativos negociados em mercados organizados. Segundo Marques et al. (2008), a liquidez de um mercado pode ser entendida como a facilidade de entrar e sair quando for necessário tanto da posição de venda como da posição de compra com certa rapidez sem afetar consideravelmente os preços praticados no mercado.

3.2 Estudos Empíricos que validam a LPU

Diversos estudos empíricos como, por exemplo, Margarido et al. (2007), Lacerda (2009) e Salvador (2007), têm mostrado a prevalência da LPU nos mercados futuros. Tais estudos concentram-se nos seguintes temas: descoberta de preços, cointegração entre mercados e produtos, mercado eficiente, transmissão de informações entre mercados, informação e volatilidade *spillovers*, e corroboração da LPU.

³ Sendo uma condição necessária, a padronização em mercados organizados permite uma maior liquidez, o que por sua vez, permite agilidade nas negociações, pois parte-se da premissa de que as partes envolvidas na operação conhecem previamente as características da mercadoria negociada (*apud* Pereira, 2009).

Margarido et al. (2007) trouxeram várias constatações sobre a elasticidade de transmissão de preços analisando os Estados Unidos, Brasil, Argentina e União Europeia. Os autores utilizaram o modelo teórico desenvolvido por Mundlack e Larson (1992) que se baseia na LPU e supõe que no longo prazo os preços entre os mercados tornam-se iguais, apesar de permitir desvios transitórios no curto prazo. Os resultados não rejeitaram a LPU no longo prazo. Outro ponto interessante foi a constatação de que a Argentina, juntamente com o Brasil, são tomadores de preços, uma vez que a velocidade de ajuste de seus preços em resposta a choques é maior que o verificado para os preços norte-americanos, os quais podem ser considerados formadores de preços para a soja.

Com relação à posição dos Estados Unidos no cenário internacional da soja, a resposta deste a choques é o oposto do que ocorre na Argentina, pois a colheita nos dois hemisférios ocorre em períodos diferentes. Outra questão importante é que os preços no Brasil respondem a choques de preços do mercado norte americano de modo a diminuir no primeiro mês e aumentar acima do nível inicial até o quinto e sexto mês, quando eles se estabilizam (MARGARIDO et al., 2007).

Lacerda (2009) analisou o comportamento dos preços da soja em Paranaguá, no Brasil, em Chicago, nos Estados Unidos, e no porto de Dalian, na China, testando a validade da lei econômica do Preço Único e inserindo no preço de Paranaguá o custo de frete internacional marítimo entre este porto e o porto de Dalian. Os resultados apontaram a comprovação empírica da LPU entre os preços no Brasil e China, ou seja, existe cointegração entre estas séries. Entretanto, não houve evidências de cointegração entre Chicago e Paranaguá. O autor argumenta que esta situação pode ser um complicador para a utilização destes contratos para hedge pelos produtores e *tradings* nacionais. Adicionalmente, a existência de relações de longo prazo acarretaria possíveis maneiras de travamento de preços, além do desenvolvimento de relações comerciais de exportação de longo prazo para setores interessados neste mercado (LACERDA, 2009).

Com o objetivo de estudar a transmissão de sinais de preços internacionais da bolsa de Chicago (EUA) para os preços domésticos da Argentina entre as *commodities* milho e soja, Salvador (2007) analisou esta dinâmica sob o âmbito da teoria da integração espacial dos mercados, utilizando vetores autorregressivos (VAR). Os resultados apresentaram integração espacial entre os dois produtos no longo prazo e a comprovação da LPU entre os mesmos. Sendo assim, os resultados mostram alguns efeitos das políticas liberais pelas quais passaram os mercados argentinos no período analisado.

3.3 Literatura que Rejeita a Validade da LPU

Dentre as pesquisas que discutem a Lei do Preço Único, muitas buscam validá-la, na qual um equilíbrio no longo prazo entre determinados mercados é verificado, porém poucos estudos fornecem informações valiosas e demonstram que em algumas condições esta lei é falha e, portanto, não é confirmada. Dentre estes trabalhos, destacam-se: Isard (1977), Richardson (1978), Jain (1980) e Ardeni (1989). Suas considerações podem fornecer pontos importantes no entendimento da confirmação e da rejeição desta lei.

Isard (1977) nega a existência da LPU para os preços de bens manufaturados entre dois países, em um contexto de produtos mais desagregados para o qual os dados dos preços podem ser facilmente combinados. Em seu estudo, o autor expõe dois contextos em que a LPU é válida, e um terceiro em que esta é rejeitada. Primeiramente, em uma comparação entre os preços de vários itens bem definidos de aço, placas, chapas galvanizadas, e outros, nos EUA, Europa e Japão, não foram verificadas alterações significativas devido a realinhamentos cambiais, portanto, seus preços relativos eram razoavelmente constantes ao longo do tempo. Outro exemplo está nos preços das *commodities* primárias, os quais são considerados independentes do país de origem, como constantes, sendo descartados alguns custos. Também, o autor argumenta que nestes casos mesmo que os produtos sejam de países diferentes, estes estão perto de serem produtos idênticos ou substitutos quase perfeitos, de modo que quaisquer diferenças de preços seriam rapidamente eliminadas por arbitradores de *commodities*.

No que refere à rejeição da LPU, Isard (1977) argumenta que muitos bens manufaturados nos EUA não possuem substitutos quase perfeitos nas listas de produtos fabricados no exterior, e deste modo, ilustrando o terceiro contexto, a LPU é rejeitada. Como exemplo, o autor destaca o mercado de máquinas agrícolas nos EUA, no qual os produtos não são, aparentemente, substitutos próximos para máquinas agrícolas para a lavoura na Alemanha. Portanto, neste último contexto, as disparidades entre os preços da moeda de diferentes países são sistematicamente correlacionadas com a taxa de câmbio, em vez de flutuar de forma aleatória ao longo do tempo, negando a LPU.

Jain (1980), estudando os mercados futuros na Inglaterra e EUA, aponta que os trabalhos anteriores apresentam duas abordagens opostas para explicar o movimento dos preços de bens semelhantes em diferentes países. A primeira abordagem admite que, considerando o teorema da Paridade do Poder de Compra (PPP), as taxas de

câmbio movem-se para manter a igualdade dos preços em diferentes países. Neste sentido, é difícil sustentar a LPU baseado na PPP porque a taxa de câmbio serve para todos os bens da economia. Logo, é como se fosse uma média de preços. Portanto, ela não reflete perfeitamente a igualdade de preços entre países. Talvez se existisse uma taxa para cada produto, ele deveria se comportar perfeitamente através do teorema do PPP. Já a segunda abordagem sugere que na LPU os preços são equalizados através de arbitragem de *commodity*. Portanto, as duas abordagens apontam para direções opostas de causalidade. Jain (1980) afirma que os problemas inerentes de significados teóricos estão no uso do PPP e na falta de sustentação da LPU em algumas situações. Por outro lado, o autor expõe em quais situações a LPU pode ser devidamente verificada, e estas características podem dar confiabilidade de um teste empírico para testá-la. A princípio, uma característica importante é a natureza das mercadorias. Mercadorias altamente padronizadas são substitutos mais próximos de si e seus preços são mais confiáveis. Em segundo lugar está a liquidez dos mercados analisados, pois quanto mais ativos são seus participantes, mais oportunidades de arbitragem ocorrem. E por último, a existência de custos de transferência pode impedir a perfeita arbitragem entre os mercados analisados.

Ardeni (1989), por sua vez, utilizou testes de estacionariedade e cointegração, sendo este último apontado como uma alternativa metodológica pela qual uma relação a longo prazo entre as séries não estacionárias pode ser testada. Complementarmente, o trabalho aponta uma falha empírica da mesma, de acordo com o qual geralmente é assumido que os preços de *commodities* são perfeitamente arbitrados, pelo menos a longo prazo. Em seu trabalho, o autor argumenta que essa hipótese é contrafactual e que grande parte da evidência empírica fornecida para apoiá-la é falha e afetada por deficiências econométricas como as regressões espúrias e a não estacionariedade dos dados. Ainda, o autor aponta que os desvios do padrão foram permanentes.

Como resultados de seu trabalho, Ardeni (1989) apresenta novos pontos a serem considerados nos estudos sobre a LPU, nos quais fatores institucionais certamente influenciam definições de preços em diferentes mercados, até mesmo para os mesmos produtos. Outro ponto levantado, é que os custos de arbitragem podem ser altos, pelo menos por curtos períodos de tempo, especialmente para os mercados fortemente influenciados por acordos internacionais. E em terceiro lugar, erros nos dados e na definição dos vários preços podem explicar alguns dos desvios, mas, uma vez que os erros de medição são, presumivelmente, o ruído branco, não parecem alterar as tendências de longo prazo. No entanto, o autor destaca ainda que a informação imperfeita, os custos das variações de preços,

a inércia, os contratos explícitos e implícitos também podem afetar os mercados de *commodities*, e que os preços das *commodities* têm se mostrado sensíveis a fatores monetários.

Em suma, vale destacar que grande parte dos problemas apontados para a não validade da LPU, como por exemplo, as regressões espúrias e a não estacionariedade dos dados, foram problemas de cunho econométrico no passado, em um momento em que a técnica precisaria ser melhor adaptada para dados provindos de séries temporais, entretanto atualmente, todos estes problemas são facilmente corrigidos e analisados.

3.4 Relações entre Estados Unidos e China

No que se refere ao melhor entendimento das relações entre os mercados norte americano e chinês de soja e seus coprodutos, na mensuração da existência de cointegração, vários artigos podem ser destacados.

Silva e Machado (2009), de modo a avaliar a cointegração entre o mercado americano e brasileiro para a soja em grão, utilizaram o teste de Johansen para analisar o período compreendido entre janeiro de 1997 e dezembro de 2007. Como resultados, não foi observada uma relação forte no curto prazo entre os mercados, não sendo possível detectar cointegração nos primeiros quinze meses. Entretanto, constatou-se que no longo prazo os mercados são cointegrados. Adicionalmente, em relação à elasticidade de transmissão de preços entre Estados Unidos e Brasil, apontou-se que no longo prazo, variações em um mercado são transmitidas quase que totalmente para o outro mercado no período analisado.

Em relação especificamente ao farelo de soja, Freitas et al. (2001) analisaram a influência da União Europeia (UE) na formação dos preços de exportação no Brasil, Estados Unidos e Argentina, visto que a UE entre o período analisado (1990-1999) era a maior importadora do produto. De maneira especial, os Estados Unidos apresentam menor sensibilidade aos choques ocorridos no porto europeu, pois os impactos das cotações de farelo de soja são transferidos de forma unitária a este mercado. Diferente do que ocorre com os norte-americanos, a magnitude de transmissão de preços para o Brasil e a Argentina possui elasticidades maiores do que um, e, portanto, seriam tomadores de preços. Entretanto, o

estudo apontou que a intensidade de transmissão é mais acentuada na Argentina, o que pode espelhar as características de cada mercado (FREITAS et al., 2001).

No que se refere ao entendimento e investigação das relações entre a China e os principais *players* do complexo soja, destaca-se o trabalho de Si (2001) que obteve informações mais aprofundadas sobre o mercado chinês e ainda uma melhor previsão da evolução de mercados futuros de soja neste país. Este trabalho teve como objetivo analisar a relação de preços futuros de soja entre a bolsa DCE e a CME, tendo como hipótese principal a ser testada de que a LPU é válida para o mercado futuro chinês e os mercados futuros de soja norte-americanos, no período entre janeiro de 1996 e abril de 1999. Como metodologia para o estudo, realizou-se uma estimativa OLS e as técnicas de teste de cointegração bivariado de Engle-Granger para a avaliação empírica (SI, 2001).

Como resumo das principais conclusões, Si (2001) destaca que o mercado de soja chinês é integrado com o mercado dos Estados Unidos, portanto, a LPU é válida no longo prazo para os mercados futuros de soja na DCE e CME com base nos testes de cointegração bivariada. Entretanto, a LPU não foi confirmada no curto prazo. Além disso, o autor destaca que a integração entre os mercados no longo prazo provavelmente deve-se às importações de soja pela China, uma vez que com preços maiores internamente, com a entrada de soja no país, força o preço doméstico a cair ao nível de preços internacional.

Em relação aos desvios encontrados no curto prazo entre o mercado chinês e norte-americano de soja, Si (2001) argumenta que os preços futuros na bolsa chinesa sofreram impactos de alguns fatores locais como problemas relacionados com a colheita da soja na maior área produtora da *commodity* no país (província de Heilongjiang). O clima em alguns períodos do ano afeta o transporte ferroviário de soja da região nordeste da China. Por exemplo, há muita neve no inverno, o que dificulta o transporte de uma região para a outra. Outro ponto destacado é com relação à política agrícola que, com o objetivo de apoiar os agricultores e manter a autossuficiência de grãos e óleos vegetais na China, estabeleceu a compra, pelo governo chinês, dos grãos excedentes de agricultores a preços mínimos. Esta política de redução de contratos de venda de soja na DCE impede que o preço caia abaixo do preço mínimo direcionado pelo governo, mesmo quando os preços futuros da CME eram mais baixos que os da DCE no período analisado. E por fim, Si (2001) destaca a manipulação do mercado, com a atuação de especuladores na bolsa chinesa atrapalhando a liquidez no período analisado⁴.

⁴Hoje em dia, a manipulação do mercado de futuros de *commodities* dificilmente acontece na CME (SI, 2001).

No tocante aos testes de eficiência dos mercados futuros na China, Wang e Ke (2005) estudaram a eficiência entre os mercados de trigo e soja, duas das principais *commodities* em termos de negociação neste país. Como principais resultados, sugerem uma relação de equilíbrio de longo prazo entre os preços futuros e o preço à vista para a soja em grão da DCE, e os preços dos dois principais mercados chineses à vista. Com relação ao curto prazo, os resultados demonstram fraca eficiência para este produto. Quanto ao trigo, o mercado futuro é ineficiente. Uma das prováveis causas podem ser a excessiva especulação e intervenção governamental, não permitindo a cointegração entre os mercados de trigo.

Para Liu e Zhang (2006), o processo de descoberta de preços e de volatilidade entre os mercados à vista e futuros na China auxilia tanto o governo quanto os produtores e comerciantes do país. No primeiro caso, por exemplo, possibilita executar intervenções mais adequadas com a imposição de políticas de estabilização de preços, e no segundo, possibilita realizar previsões mais confiáveis de riscos, fazendo com que a produção ou marketing sejam geridos de forma mais eficiente.

Seguindo este ponto de vista, Liu e Zhang (2006) analisaram o processo de descoberta de preço nos mercados à vista e futuros e a volatilidade de *spillovers* usando dados diários de ambos os mercados para os seguintes produtos: mercados futuros de cobre, alumínio e borracha negociados na Shanghai Futures Exchange, mercados futuros de soja negociados na DCE, e mercados futuros do trigo negociados na Zhengzhou Commodity Exchange. O período do estudo foi entre 1997 e 2004⁵. Em suma, os resultados forneceram evidências empíricas para confirmar as relações de equilíbrio de longo prazo entre os mercados à vista e futuros, todavia, os mercados futuros obtiveram um papel dominante na descoberta de preço. Além disso, os autores concluíram que os mercados de cobre, alumínio e soja (grão) são mais eficientes do que os mercados de borracha e trigo, com relação à descoberta de preço. Já com relação à modelagem para transmissão de volatilidade, foi apontado o predomínio do fluxo futuro para o mercado à vista, e desta forma, os mercados futuros mostram-se mais eficientes no sentido informacional do que os mercados à vista subjacentes.

Sobre as relações de preços futuros e à vista da soja, Zheng et al. (2012) estudam de forma pioneira a diferenciação da *commodity* em soja transgênica (OGM) e não transgênica (não-OGM). Os autores baseiam-se no novo sistema de negociação do

⁵ A metodologia utilizada por Liu e Zhang (2006) foi teste de cointegração de Johansen, vetores de modelo de correção de erros (VECM) e o modelo EGARCH bivariado.

produto, iniciado em 2002, de forma a separar a importação de produtos OGM e não-OGM, a começar pelo feijão em grão, inicialmente, e estendendo para outras *commodities* como a soja. Portanto, o objetivo dos autores foi examinar a integração dos preços de curto e longo prazo no novo sistema de negociação entre os preços à vista e preços futuros de soja, considerando os dados médios semanais de março de 2003 a janeiro de 2010, no Mercado Atacadista de Zhengzhou. Utilizando teste de cointegração para os preços das séries apontadas, padrão OLS e modelos de correção de erros, os autores constataram que os mercados de soja OGM e não-OGM futuros e à vista são eficientes, além dos preços futuros responderem eficazmente aos choques exógenos, e os preços à vista seguirem os preços futuros. Os autores destacam que estes resultados fornecem uma visão sobre estratégias de gestão de risco para os participantes deste mercado, desde as indústrias globais, produtores de soja, distribuidores e comerciantes, e estendem-se até aos planejadores de políticas governamentais e investidores internacionais, ou seja, refletindo em toda a cadeia.

Os mercados futuros da China estão entre os mercados que mais crescem em termos de volume de negociação nas bolsas chinesas. Hu e Chen (2007) são os primeiros a estudar as relações entre os mercados chineses com outros mercados no mundo para as *commodities* cobre, alumínio, soja e trigo, tendo em vista a importância destas para o país asiático. Hu e Chen (2007) utilizaram o teste de cointegração de Johansen, o modelo de correção de erros e o teste de causalidade de Granger. Em suma, os resultados apontam uma cointegração entre a DCE e a Bolsa de Chicago (CME) para os preços da soja em grão. Adicionalmente, o estudo constatou que a bolsa de Dalian (DCE) sofre um impacto maior às novas informações da bolsa norte americana (HU; CHEN, 2007).

Outro estudo que busca explorar de que forma o aumento da participação da China no comércio internacional de soja em grão e o crescimento do volume de negociação no mercado futuro chinês podem ter afetado as relações de preços entre os quatro principais mercados de soja, no período de 2002 a 2011 é o de CHRISTOFOLETTI; SILVA; MATTOS (2012). Os autores utilizaram técnicas de cointegração de Johansen e de correção de erros para analisar as ligações entre os preços do mercado futuro de soja da China, Brasil, EUA e Argentina. Em suma, os resultados sugerem que os preços futuros para esta *commodity* participam do ajuste para o equilíbrio de longo prazo entre os mercados estudados, assim como participam da dinâmica no curto prazo. Outro resultado destacado na pesquisa é que as ligações mais fortes entre os preços chineses e dos demais países ocorreram após 2006, o que, segundo os autores, parece consistir com a ideia de que a crescente participação chinesa no comércio internacional e o desenvolvimento de seu contrato futuro de

soja podem ter criado uma ligação mais estreita entre os preços na China e em outros mercados.

No que diz respeito aos estudos relacionados ao fluxo de informações entre EUA e China, é importante compreender os padrões dinâmicos relacionados em todos os mercados (FUNG; LEUNG; XU, 2003). Os mesmos autores destacam que esta importância deve-se ao entendimento de políticas governamentais sobre o fluxo de capital e da regulação dos mercados financeiros, pois estes podem alterar os fluxos de informação. Outro ponto destacado está na utilização destas informações por hedge para formular investimento internacional e estratégia de alocação de ativos, além de que empresas multinacionais podem desenvolver políticas de cobertura de risco com base em padrões de fluxos de informação em todos os mercados.

Neste contexto, sendo a China um mercado importante e crescente após a adesão na Organização Mundial do Comércio (OMC), poucos estudos até o momento foram feitos em relação à interação entre os mercados financeiros dos EUA e China. Utilizando um modelo GARCH bivariado, os autores analisaram os padrões destes fluxos de informações para três *commodities* negociadas tanto nos EUA como na China: o cobre, a soja em grão e o trigo. A escolha de estudar estes mercados deve-se aos diferentes níveis de regulamentação de políticas implantadas pelo governo chinês. Os resultados indicaram que para os mercados de cobre e soja em grão, por apresentarem menores restrições e regulamentações governamentais no que concerne as importações, encontrou-se um papel dominante dos EUA na transmissão de informações entre os mercados futuros para o mercado chinês, evidenciando e confirmando a importância do papel norte americano como líder no mercado financeiro global. De forma contrária, para o mercado de trigo, fortemente regulamentado e subsidiado pelo governo, os resultados empíricos indicam que os mercados futuros EUA - China são altamente segmentados em preços, embora a transmissão de informações via volatilidade *spillovers* entre os mercados tenha estado presente.

Consequentemente, várias implicações econômicas podem ser retiradas dos resultados apresentados. Um primeiro ponto, dadas as interações fortes entre os mercados norte-americano e chinês, em particular em termos de volatilidade, é que o governo da China de fato, fornece vários incentivos de forma a manter o controle de segmentos de mercado considerados de valor estratégico para o país (FUNG; LEUNG; XU, 2003). Em um segundo momento, os autores argumentam que a significativa interação entre os mercados de *commodities* analisados entre os dois países deve-se ao acesso às informações pela globalização. Desta forma, os comerciantes podem observar os movimentos de preços nos

dois mercados e, assim, o comércio pode seguir em uma conformidade, e não guiado pelo volume de exportação e importação que na época era menor. Ressalta-se que as regras e práticas comerciais chinesas seguem em grande parte as da bolsa de Chicago, refletindo também as estruturas de mercado individuais e os impedimentos.

Verificando o sentido do fluxo de informações entre os mercados, Rahahleh e Wei (2011) incorporaram a persistência das interações entre os mercados futuros, importante para a compreensão das ligações de informações em todo o mercado. Assim sendo, o estudo discute elementos importantes que influenciam a revelação do preço eficiente entre mercados conectados. Como exemplo, quanto mais persistente for esta interação, mais estreitas são as ligações dos mercados envolvidos. A metodologia empregada foi o modelo VAR e o Dynamic Conditional Correlation Model (DCC) desenvolvido por Eagle (2002).

A hipótese apresentada por Rahahleh e Wei (2011), portanto, é que quanto mais diversificada for a produção de informação, mais persistentes serão as transferências de informações nos mercados envolvidos. Os autores analisaram *commodities* minerais e agrícolas (soja, café, algodão e trigo), em um total de 8 ativos negociados em 13 bolsas e em 6 países (Reino Unido, Canadá, Estados Unidos, China, Brasil e Japão). Como principais resultados, utilizando-se de algumas proxies para o poder de mercado e liquidez, encontrou-se que o mercado norte americano é o principal *player* entre a maioria das *commodities* agrícolas estudadas. Para os outros produtos, o poder de mercado é distribuído mais uniformemente. Esta constatação aplica-se também à liquidez do mercado, sendo que os EUA é muitas vezes o mais líquido ou está perto do mercado mais líquido, com exceção do alumínio. Em outras palavras, especificamente aos EUA, muitas vezes têm maiores efeitos sobre outros mercados.

O termo "mercados informacionalmente ligados" é utilizado por Liu e An (2011) referindo-se aos mercados em que os ativos são negociados, sendo, pois, fundamentalmente relacionados uns com outros. Outro ponto destacado pelos autores, é que embora estes mercados estejam inter-relacionados, eles apresentam capacidades de processamento de informação diferentes, ou seja, a contribuição para a descoberta de preços, devido aos custos de transações distintas, aos regulamentos, à liquidez e outros fatores institucionais, que por sua vez é diferente (LIU; AN, 2011). Adicionalmente, os autores argumentam que a importância em entender a natureza dinâmica do processo de descoberta de preços é devida a estes (preços) refletirem a transmissão de informações em todos os mercados envolvidos e proporcionarem uma indicação de eficiência do preço.

Liu e An (2011), então, analisam a descoberta de preço e de transmissão de informações entre os mercados futuros e à vista na China, com mercados futuros dos EUA, para as *commodities* cobre e soja. Levando em consideração a soja, os contratos da China foram coletados na DCE e para o mercado norte americano foram considerados os contratos futuros da bolsa de Chicago. Essencialmente, os resultados apontam que o mercado futuro e à vista chinês e o mercado futuro norte americano são cointegrados com um fator estocástico comum. Com relação à transmissão de informações, há relações bidirecionais, porém assimétricas. Adicionalmente, em termos de descoberta de preços medida pela participação integrada de informação, esta ocorre primeiramente em mercados futuros dos EUA, depois em mercados futuros chineses e, por fim, em mercados à vista chineses. Os autores ainda destacam que embora os mercados futuros chineses sejam imaturos em relação aos norte-americanos, a contribuição dos mercados futuros chineses para o processo de descoberta de preços é notável, uma vez que estes resultados fornecem *insights* sobre o papel informativo dos mercados emergentes em relação aos mercados mais tradicionais.

Bendinelli et al. (2011) analisaram a dinâmica de preços futuros do grão de soja na China e a relação dos mesmos com o Brasil e Estados Unidos. Aplicando modelos de autoregressão vetorial com correção de erros (VAR-VEC), concluíram que existiria uma relação de equilíbrio de longo prazo entre os três mercados analisados. Os testes de causalidade de Granger registraram que a cotação do grão na bolsa americana não era causada, pela cotação chinesa e brasileira. A cotação da China, por sua vez, era influenciada pela bolsa americana e brasileira. Assim, o mercado futuro de soja na China tenderia a seguir a formação dos preços futuros no Brasil e EUA, sendo o último, o líder no processo de formação e transmissão de preços no mercado mundial para esta *commodity*. Outra pesquisa com foco similar que pode ser citada é a de Christofolletti et al. (2011).

4 METODOLOGIA

4.1 Séries de preços futuros utilizados

As cotações de preços das bolsas de valores são informações geradas em intervalos de tempo regulares. Essas séries são conhecidas como séries temporais por tratar-se de um conjunto de observações dos valores que uma variável assume em diferentes momentos no tempo (GUJARATI, 2006). Os dados utilizados no presente estudo consistem em preços diários de fechamento de contratos futuros do grão, farelo e óleo de soja negociados na CME (Estados Unidos) e na DCE (China). Para a construção das séries temporais de preços futuros utilizou-se a seleção do vencimento mais próximo, e o procedimento de rolagem dos meses de vencimento no último dia de negociação do contrato vigente. Conhecidas como spread calendário, as Operações Estruturas de Rolagem dos contratos futuros permitem negociar dois vencimentos simultaneamente, sequenciais ou não, sem caracterizar um novo contrato, mas apenas uma forma de viabilizar a estratégia de negociação de dois vencimentos ao mesmo tempo (BM&FBOVESPA, 2009).

As cotações referem-se aos três contratos nas duas bolsas, CME e DCE. Os dados foram obtidos junto ao endereço eletrônico do Barchart.com Inc, provedor de dados e informações de mercados financeiros ao redor do mundo.

Para que os preços da bolsa da China (DCE) ficassem equivalentes aos preços da bolsa dos Estados Unidos (CME), o primeiro foi convertido para US\$/tonelada métrica. A taxa de câmbio entre China e Estados Unidos (RMB/US\$) foi obtida junto ao Fundo Monetário Internacional (FMI, 2013).

O período delimitado pela pesquisa corresponde a oito anos de informações, referentes a janeiro de 2006 e outubro de 2013, para os três produtos analisados (grão de soja, farelo e óleo de soja), totalizando 1898 observações. De forma a homogeneizar o intervalo temporal considerado, a base de dados abrange somente os dias de negociações comuns aos dois países, excluindo-se, portanto, feriados nacionais e outras datas que por qualquer motivo impossibilitaram a realização de algum pregão. O período amostral considerado foi escolhido por englobar a grande crise financeira de 2008 aumentando a volatilidade entre os ativos e pela convergência entre os seis contratos analisados.

A escolha dos países contempla os principais agentes tanto pelo lado da oferta, tendo os Estados Unidos como maior produtor e exportador mundial, quanto pelo lado da demanda, tendo a China como a principal demandante de soja e consumidora de farelo e óleo de soja no mundo. Pela constatação, de que o Brasil juntamente com a Argentina, serem tomadores de preços, foram excluídos da análise (MARGARIDO, et al., 2007).

Além destes fatores, grande parte do que é exportado pelos Estados Unidos, Brasil e Argentina têm anualmente como destino a costa chinesa em seus principais portos para a soja importada, já que a demanda elevada pelas *commodities* (soja em grão, óleo e farelo) e a dificuldade em atender esta demanda internamente, foram responsáveis pelo estreitamento de laços interdependentes entre estes mercados. No que tange a LPU, o surgimento de um novo mercado importador e consumidor destas *commodities*, pode ter desajustado o processo de precificação entre os três produtos, em especial os coprodutos óleo e farelo de soja, objeto de estudo do presente trabalho ⁶, especialmente devido às

⁶ Em relação ao desajuste do processo de precificação em especial para a soja foi objeto de estudo de SILVA (2013).

peculiaridades políticas e socioeconômicas da China pós reforma econômica e o aumento na demanda depois de 1996.

Em relação ao horário de funcionamento dos pregões de cada mercado futuro para a negociação de contratos do grão, do óleo e farelo de soja estão listados na Tabela 4. O pregão da DCE em específico possui duas sessões diárias, sendo a primeira mais longa.

Tabela 4 - Horários de Funcionamento de pregão dos mercados futuros

Mercado Futuro	Horário do funcionamento do pregão - fuso local
CME (Estados Unidos)	6:00 pm ⁷ (dia anterior) - 4:00 pm*
DCE (CHINA)	9:00 am - 11:30 am / 1:30 pm - 3:00 pm

Fonte: adaptado de Silva (2013)

Legenda: * Intervalo de negociação do pregão eletrônico (CME *Globex*). O pregão para determinado dia tem início às 6:00 pm no dia anterior. Para o caso do pregão viva-voz (não considerado no estudo), o horário de negociação tem início às 9:30 am e término às 1:15 pm (SILVA 2013).

Ainda segundo Silva (2013), além das diferenças nos horários de negociações entre os mercados analisados, os fusos horários também são responsáveis pela negociação não sincrônica dos contratos negociados, o que pode causar informações assíncronas para estes. A Tabela 5 mostra as diferenças de fuso entre China e Estados Unidos, considerando as cidades de operação das bolsas de futuros⁸. Os valores entre parênteses dizem respeito às mudanças ocorridas pelas políticas de “horário de verão”. Neste contexto, apenas a China não apresenta atualmente qualquer política desse tipo.

Tabela 5 - Diferenças de fuso horário entre os países dos mercados futuros

	China	Estados Unidos
China	0 h	- 14 h (+ 1 h, DST)
Estados Unidos	- 14 h (+ 1 h, DST)	0 h

Fonte: adaptado de Silva (2013)

Legenda: * DST – *Daylight Saving Time* (horário de verão)

⁷pm = período após o almoço.

⁸ China – Dalian; Estados Unidos – Chicago.

4.2 Estacionariedade

Dados de séries temporais são utilizados em muitos estudos econométricos, e pressupõem-se sempre que estas séries possuem características determinadas, sem as quais as técnicas estatísticas podem fornecer estimativas não confiáveis e portanto, apresentar problemas como por exemplo, regressões espúrias. Um primeiro ponto a considerar, é que estas sejam estacionárias (GUJARATI, 2006).

Neste contexto, uma série temporal pode ser considerada estacionária se “suas média e variância forem constantes ao longo do tempo e o valor da covariância entre dois períodos de tempo depender apenas da distância ou defasagem entre os dois períodos, e não do período de tempo efetivo em que a covariância é calculada” (GUJARATI, 2006). Esta condição segundo Hill et al. (1999) é violada por dados que apresentam tendência tanto crescente quanto decrescente ao longo do tempo, entretanto, muitas séries temporais não estacionárias podem ser transformadas em séries temporais estacionárias tomando-se diferenças um ou mais vezes. Desta forma, uma série temporal estacionária é considerada um processo integrado de ordem zero I (0), se a série não atender as especificações das equações 1, 2 e 3 ela é considerada não estacionária e conhecida como processo integrado de ordem I (d). O número d , portanto, corresponde ao número de vezes que a série de origem (processo integrado) deve ser submetida a diferenças sucessivas para se tornar estacionária, também chamado de ordem integração da série (HILL et al., 1999).

Portanto, transforma-se uma série temporal não estacionária em estacionária diferenciando-a d vezes, sendo d o grau de integração da série. Conforme apresentado por Gujarati (2006), formalmente um processo estocástico (ou aleatório) Y_t , é chamado estacionário se ele não variar no tempo. Portanto, Y_t , é estacionário se:

$$E(Y_t) = \mu \quad (1)$$

$$Var(Y_t) = E(Y_t - \mu)^2 = \sigma^2 \quad (2)$$

$$\gamma_k = E[(Y_t - \mu)(Y_{t+k} - \mu)] \quad (3)$$

em que γ_k , chamado de covariância (ou autocovariância) na defasagem k , é a covariância entre os valores de y_t e y_{t+k} , ou seja entre os dois valores Y separados por k períodos.

Segundo Hill et al. (1999) e Gujarati (2006), a necessidade em termos específicos (séries temporais) da suposição de estacionariedade, está em possíveis riscos nas inferências estatísticas chamadas de regressões espúrias (resultados duvidosos) quando utiliza-se séries não estacionárias devido a valores extremamente altos do coeficiente de determinação (R^2), e estatísticas t aparentemente significativas, entretanto, as relações entre as variáveis não são necessariamente significativas, o que pode ser acusado quando o teste d de Durbin-Watson é baixo. Segundo Gujarati (2006), este problema ocorre porque, se ambas as séries temporais envolvidas apresentarem fortes tendências (movimentos ascendentes ou descendentes continuados), o alto valor de R^2 se deve a presença da tendência e não à verdadeira relação entre as mesmas.

Portanto, há a necessidade de analisar por meio de testes a estacionariedade e definir a ordem de integração das séries temporais analisadas. No presente trabalho, o teste de hipótese realizado para testar a estacionariedade da série baseou-se em Dickey e Fuller (1979), Dickey e Fuller (1981) e Fuller (1976). O procedimento metodológico utilizado é chamado de teste de raiz unitária. Para isso, a metodologia adotada será o teste de Dickey-Fuller Aumentado – ADF.

4.3 Testes de raiz unitária

O primeiro passo proposto por Dickey e Fuller (1979), Dickey e Fuller (1981) e Fuller (1976) é a determinação de ordem (d) do processo autorregressivo gerador da série. Para isso, a determinação do número ideal de defasagens para a utilização do teste de ADF, decorre da utilização de algum critério objetivo de informação, como por exemplo, o Critério de Akaike (AIC) ou o Critério Bayesiano de Schwarz (BIC) e vias a eliminar a autocorrelação dos resíduos. O número de defasagens que apresentar os menores valores para os critérios AIC e BIC representará o número mais adequado.

As estatísticas dos dois critérios (AIC e BIC) são representadas pelas seguintes equações:

$$AIC = \ln \hat{\sigma}^2 + \frac{2}{N}$$

$$BIC = \ln \hat{\sigma}^2 + \frac{\ln N}{N}$$

onde σ^2 é uma soma dos quadrados dos resíduos estimados do processo autorregressivo de ordem d , e N é o número de observações da amostra.

O procedimento metodológico sugerido por Enders (2004) é composto por seis etapas, cujo teste utilizado é o de Dickey-Fuller Aumentado:

1. Define-se e estima-se um modelo autorregressivo com defasagens determinadas pelos critérios Akaike e Schwarz, conforme a expressão (4), onde d é a ordem do processo autorregressivo que descreve o comportamento da série temporal.

$$\Delta Y_t = \beta_1 + \beta_2 t + \alpha \sum_{i=1}^m \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (4)$$

2. Da estatística τ_τ , da tabela de Dickey e Fuller (1981), testa-se a hipótese de que $\gamma = 0$. Se houver a rejeição da hipótese nula, utiliza-se a estatística $\tau_{\beta\tau}$ para testar a hipótese de $\beta = 0$ que se rejeitada, leva ao teste de $\gamma = 0$, novamente, mas considerando-se a distribuição normal.
3. Se não for rejeitada a hipótese de $\beta = 0$, estima-se um novo modelo sem tendência, mas com intercepto, conforme a expressão (5):

$$\Delta Y_t = \beta_1 + \alpha \sum_{i=1}^m \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (5)$$

4. Da autorregressão em (5), testa-se a hipótese de $\gamma = 0$ com base na estatística τ_μ . A não rejeição dessa hipótese leva ao teste de que $\alpha = 0$, considerando a estatística $\tau_{\alpha\mu}$ sendo que dada a rejeição da hipótese, testa-se $\gamma = 0$ com a distribuição normal.
5. Não se rejeitando a hipótese de $\alpha = 0$, estima-se um modelo autorregressivo sem

$$\Delta Y_t = \alpha \sum_{i=1}^m \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (6)$$

intercepto e tendência, conforme a expressão (6):

6. Finalmente, testa-se a hipótese de que $\gamma = 0$ com base na estatística τ . Se for aceita essa hipótese, conclui-se que o processo gerador da série em questão possui uma raiz unitária, e a série será trabalhada na diferença e não em nível.

Portanto, segundo Wooldridge (2010), ao adicionar na regressão o número de defasagens da variável dependente Δy_{t-h} , o teste passa a ser chamado de teste de Dickey-Fuller Aumentado. A inclusão das variáveis defasadas tem por objetivo retirar

qualquer correlação serial em Δy . Os valores críticos utilizados nos testes de raiz unitária ADF são obtidos em Dickey e Fuller (1979).

Além destes dois critérios examinou-se adicionalmente a estatística Q de Ljung e Box (1978) para verificar a existência de autocorrelação serial. Dessa maneira, uma vez identificada a existência de raiz unitária nas séries temporais, procedeu-se à análise da cointegração.

4.4 Teste de Cointegração e modelo de correção de erros

Cointegração, segundo Gujarati (2006), significa que mesmo uma série temporal sendo não estacionária, uma possível combinação linear de duas ou mais séries podem ser estacionárias. Portanto, a existência de cointegração de duas ou mais séries temporais sugere que exista uma relação de longo prazo, ou de equilíbrio entre elas.

De forma a explorar as relações de preços entre as duas bolsas de futuros consideradas, análises de cointegração e modelos de correção de erro são adotados no presente trabalho. Para a problemática apresentada no estudo, espera-se a existência de vetores de cointegração significativos entre as séries de preços futuros.

Assim, o procedimento utilizado para avaliar a existência de relações de longo prazo entre os preços fundamentou-se nos testes de cointegração, que devem ser aplicados em variáveis não estacionárias e integradas de mesma ordem. Conforme Engle e Granger (1987), uma série temporal sem componente determinístico, com representação ARMA (autoregressiva e de média móvel), que se torne estacionária e invertível após ser diferenciada d vezes, caracteriza-se como integrada de ordem d , denotada por $x_t \sim I(d)$.

Dessa forma, deve-se incorporar as combinações lineares estacionárias entre as séries, evitando os erros de estimação. A inclusão do termo de correção de erro no modelo de transmissão de preços é necessária para que se incorpore o mecanismo de correção de erros (MCE), corrigindo os desequilíbrios. O MCE inclui o resíduo da regressão de cointegração como uma das variáveis explicativas do modelo, se esse for estacionário. Portanto, neste trabalho aplicou-se um modelo MCE para avaliar a existência e a intensidade de transmissão dos preços futuros do grão, farelo e óleo de soja entre os mercados chinês e americano. A escolha da modelagem deveu-se ao resultado do teste de raiz

unitária. Dessa maneira, identificada a existência de raiz unitária e do mesmo grau de integração, d , das séries dos preços futuros de soja, farelo e óleo de soja, avaliou-se a existência de cointegração, ou seja, de integração entre os mercados futuros, usando o método proposto por Engle & Granger (1987).

Desta forma, Enders (2004) propõe que, as variáveis são cointegradas (ou seja, se a hipótese nula de ausência de cointegração é rejeitada), os resíduos da regressão de equilíbrio podem ser utilizados para estimar o MCE. Se $\{y_t\}$ e $\{z_t\}$ são cointegradas (I, 1) as variáveis possuem o MCE na forma:

$$\Delta y_t = \alpha_1 + \alpha_y (y_{t-1} - \beta_1 z_{t-1}) + \sum_{i=1} \alpha_{11}(i) \Delta y_{t-1} + \sum_{i=1} \alpha_{12}(i) \Delta z_{t-1} + \epsilon_{yt} \quad (7)$$

$$\Delta z_t = \alpha_2 + \alpha_z (y_{t-1} - \beta_1 z_{t-1}) + \sum_{i=1} \alpha_{21}(i) \Delta y_{t-1} + \sum_{i=1} \alpha_{22}(i) \Delta z_{t-1} + \epsilon_{zt} \quad (8)$$

Onde:

$$\beta_1 = \text{o parâmetro do vetor de cointegração dado por: } y_t = \beta_0 + \beta_1 z_t + e_t. \quad (9)$$

ϵ_y e ϵ_{zt} = são distúrbios “ruídos brancos” (os quais podem estar correlacionados um com o outro). E são todos parâmetros:

$$\alpha_1, \alpha_2, \alpha_y, \alpha_z, \alpha_{11}(i), \alpha_{12}(i), \alpha_{21}(i), \text{ e } \alpha_{22}(i),$$

Engle e Granger (1987) propuseram uma maneira inteligente de contornar as restrições da equação cruzada envolvidas na estimação direta da equação 7 e 8. O valor do resíduo $\hat{e}_{t-1}$ estima o desvio de equilíbrio de longo prazo no período $(t - 1)$. Consequentemente, é possível usar os resíduos salvos $\{\hat{e}_{t-1}\}$ obtidos na equação 9 como um instrumento para a expressão $(y_{t-1} - \beta_1 z_{t-1})$ na equação 7 e 8. Deste modo, usando os resíduos salvos da estimação da relação de equilíbrio de longo prazo, podemos estimar o MCE como:

$$\Delta y_t = \alpha_1 + \alpha_y \hat{e}_{t-1} + \sum_{i=1} \alpha_{11}(i) \Delta y_{t-1} + \sum_{i=1} \alpha_{12}(i) \Delta z_{t-1} + \epsilon_{yt} \quad (10)$$

$$\Delta y_z = \alpha_2 + \alpha_z \hat{e}_{t-1} + \sum_{i=1} \alpha_{21}(i) \Delta y_{t-1} + \sum_{i=1} \alpha_{22}(i) \Delta z_{t-1} + \epsilon_{zt} \quad (11)$$

Além disso, as séries temporais estacionárias podem apresentar relações de precedência temporal, indicando a incorporação de informações defasadas no tempo para auxiliar a explicar seu comportamento. Neste caso, pode-se utilizar o teste de causalidade Granger (1969).

O conceito de causalidade está relacionado à relação de causa-efeito entre duas variáveis, basicamente. No presente estudo, ao estudar séries temporais pode-se defrontar com uma situação na qual duas variáveis quaisquer X e Y se afetem reciprocamente com defasagens (distribuídas). No entanto, para afirmar que X “causa” Y ($X \rightarrow Y$) ou que Y “causa” X ($Y \rightarrow X$), ou que ainda, se há realimentação entre as duas variáveis, ou seja, detectar a direção da causalidade (relação de causa e efeito) quando houver temporariamente uma relação líder-defasagem entre as duas variáveis estatisticamente, pode-se usar o teste proposto por Granger para avaliar o sentido da causalidade, que pode ser unilateral ou bilateral (GUJARATI, 2006).

Quando ocorre causalidade unilateral, identifica-se a existência de liderança no processo de transmissão de preços. Dessa forma, para duas séries de tempo X_t e Y_t , usa-se o teste de causalidade de Granger, supondo que a informação relevante para a previsão das variáveis X_t e Y_t está contida apenas nas próprias séries temporais. Portanto, uma série de tempo estacionária X_t causa outra série estacionária Y_t , no sentido de Granger, se houver precedência temporal.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 CONTRATOS FUTUROS

5.2 Comparação entre os contratos futuros de soja, farelo e óleo de soja na CME e DCE

Um dos quesitos chave no mercado do grão da soja é entender o que acontece com os seus coprodutos após o seu processamento (DCE, 2014). Neste contexto, comparar os contratos futuros, volume de negócios, além dos preços negociados em bolsas de valores, tornam-se pontos fundamentais para uma melhor compreensão do complexo da soja nos Estados Unidos e na China, já que estes refletem aspectos da oferta e da demanda por estes produtos, ou mesmo políticas tanto governamentais como internacionais. Em relação aos dados, foram utilizados os preços futuros de fechamento diário entre os mercados analisados.

Segundo Liu e An (2011), os mecanismos de negociação, o tamanho do contrato, e a variação mínima na cotação podem afetar significativamente os custos de transação e as atividades comerciais nos mercados. Desta forma, estas distinções institucionais entre os mercados chinês e norte-americano podem ajudar a explicar os seus diferentes papéis na transmissão de informações e de descoberta de preço entre os mercados.

Com relação às especificidades dos contratos das três *commodities* nos dois mercados (chinês e americano), as Tabelas 12, 13 e 14, (p. 84, 85 e 86, apêndice) mostram o comparativo entre tais. Entre os itens apresentados, merecem destaque: unidades de negociação, meses de vencimento, liquidação (física ou financeira), ponto de entrega e de referência de preço, e data de vencimento.

Sobre o primeiro item, pode-se observar que os contratos negociados na DCE (soja, farelo e óleo de soja) são cotados em yuan por tonelada métrica (CNY/tonelada métrica), e possuem 10 toneladas métricas por contrato. Na CME, os mesmos são cotados em centavos de dólar por bushel para a soja, em dólares e centavos por tonelada curta para o farelo de soja e para o óleo de soja em centavos de dólar por libra. Quanto ao tamanho dos contratos, estes diferem entre si na comparação das duas bolsas. Cada contrato chinês negocia 10 toneladas métricas para as três *commodities*, enquanto que a CME negocia 136 toneladas métricas, o equivalente a 5.000 bushels para a soja; 91 toneladas métricas, o que equivale a 100 toneladas curtas de farelo de soja; e 27 toneladas métricas, aproximadamente 60.000 libras (lbs) para o óleo de soja. Fica evidente que os contratos chineses para estas *commodities* têm tamanhos menores do que o seu contrato homólogo ocidental. Portanto, embora o volume de contrato na bolsa oriental venha tomando relevância, nem sempre representa um maior volume de produtos negociados quando comparado a bolsa norte americana.

Segundo Durham e Si (1999), muitos dos contratos negociados na DCE foram baseados e tiveram influência da CME. Desta forma é claro que em alguns pontos, as negociações na China e EUA são muito semelhantes. No que tange aos meses de vencimento, a CME possui apenas um vencimento a mais que do que a DCE, referente ao mês de Agosto para a soja em grão. Com relação ao farelo e óleo de soja, os dois contratos possuem os mesmos meses de vencimento, a única diferença é que a bolsa chinesa possui o mês de outubro ao invés do mês de novembro como penúltimo mês de negociação. Quanto ao quesito liquidação, as duas bolsas apresentam liquidação física dos três produtos, entretanto, em alguns casos, existe a possibilidade de liquidação financeira na bolsa americana.

As localidades de referência de preço e os pontos de entrega entre as Bolsas, para a China e os EUA, são respectivamente armazéns designados pela DCE e o porto de Chicago. A maioria dos armazéns estão localizados próximos dos portos chineses, na zona costeira, como é observado na Figura 8. Isto já era esperado, pois na China há uma desvantagem geográfica com relação a produção de soja em grão e a localização das

indústrias de esmagamento, o que torna a soja importada relativamente mais competitiva que a soja doméstica em alguns casos.

No caso do grão e do óleo de soja, segundo edital da própria DCE (2012), a fim de ajustar e facilitar a entrega e o envolvimento de clientes industriais, um total de 11 armazéns foram encomendados, o que proporcionará uma maior capacidade de armazenamento para estes produtos. É visível que estes armazéns estão próximos da grande região produtora de soja chinesa, e próximos das regiões com a maior concentração de empresas esmagadoras de soja: penínsulas de Shandong, Jiangsu, Tianjin, Guangxi e Guangdong. Estes dados corroboram com Tuan, Fang e Cao (2004) os quais discutem que em determinadas épocas do ano, o sistema ferroviário acaba não sendo confiável para o transporte de soja do nordeste para as regiões mais ao sul do país, faz com que as fábricas situadas ao sul prefiram importar soja de outros países, especialmente dos EUA.

Adicionalmente, para uma melhor organização, além da localização dos armazéns designados pela DCE, as regiões são divididas por escritórios regionais, com um total de três escritórios como apresentado na Figura 8.

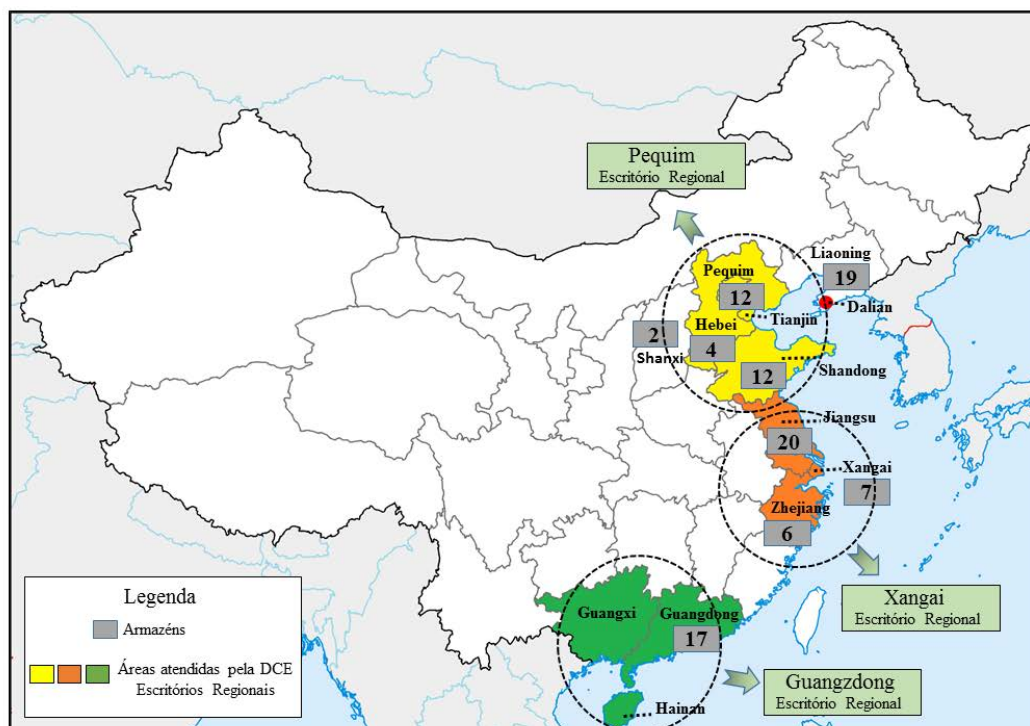


Figura 8 - Distribuição dos Armazéns designados pela DCE e Correspondentes Escritórios Regionais.

Fonte: *Dalian Commodity Exchange* (2014).

No que tange aos vencimentos entre os contratos analisados, a Bolsa chinesa estabelece como sendo o sétimo dia após o último dia de negociação do mês de entrega, quarta negociação após o último dia de negociação do mês de entrega, e terceiro dia de negociação após o último dia de negociação do mês de entrega, para respectivamente a soja, farelo de soja e óleo de soja. A CME, por sua vez, institui como sendo o segundo dia útil após o último pregão do mês de vencimento, para a soja e o farelo de soja, e o sétimo dia útil após o último dia de negócios do mês de entrega, para o óleo de soja.

5.3 Preços da soja, farelo de soja e óleo de soja na DCE e CME

Em geral, o estabelecimento dos preços pagos pela soja em grão, farelo e óleo de soja é fortemente dependente de condições internacionais ligadas à oferta e à demanda desses produtos. Este fato é justificado por algumas razões. A primeira delas está relacionada às características (padronização e uniformidade) da soja e sua produção por vários países. A segunda fundamenta-se no fato de que grande parte das transações comerciais destes produtos ocorrem no mercado internacional (HIRAKURI; LAZZAROTTO, 2011).

Nestas condições, pode-se fazer inferências importantes sobre o comportamento desses preços, visto que a CME é referência no comércio mundial de soja em grão. Os preços desses produtos (complexo soja) tendem a ser muito voláteis ao longo do tempo; Grande parte destas oscilações estão associadas a mudanças nos fundamentos de mercado, oferta e demanda, entretanto, destaca-se a influência de fundos agrícolas especulativos, em busca de ganhos financeiros; A demanda crescente por biocombustíveis tem influência sobre a produção e os preços desses produtos (HIRAKURI; LAZZAROTTO, 2011).

No caso dos preços futuros da soja, farelo e óleo de soja, negociados na Bolsa chinesa e na norte-americana, pode-se verificar que há um considerável pareamento das cotações, Figuras 9, 10 e 11. Embora os preços chineses tenham refletido movimentos similares àqueles da outra bolsa, mostram certo “deslocamento” em termos de nível, já que as cotações na China superam os preços registrados nos EUA para a soja, o farelo e o óleo no período analisado.

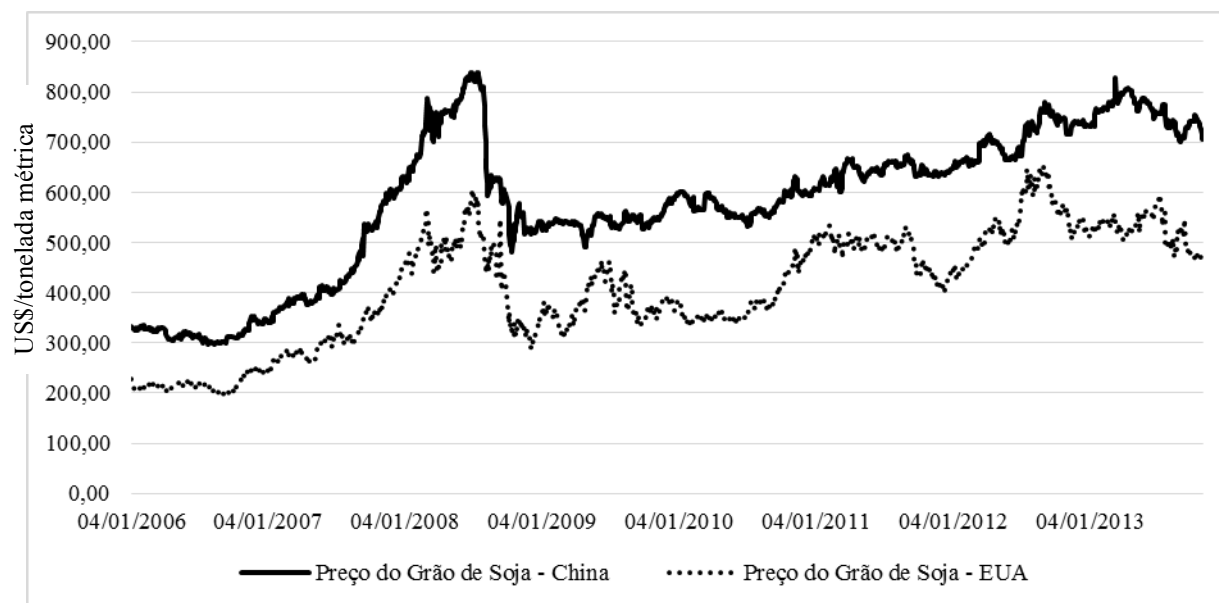


Figura 9 - Evolução dos preços de fechamento de contratos futuros de soja em grão.
Fonte: DCE e CME (2013).

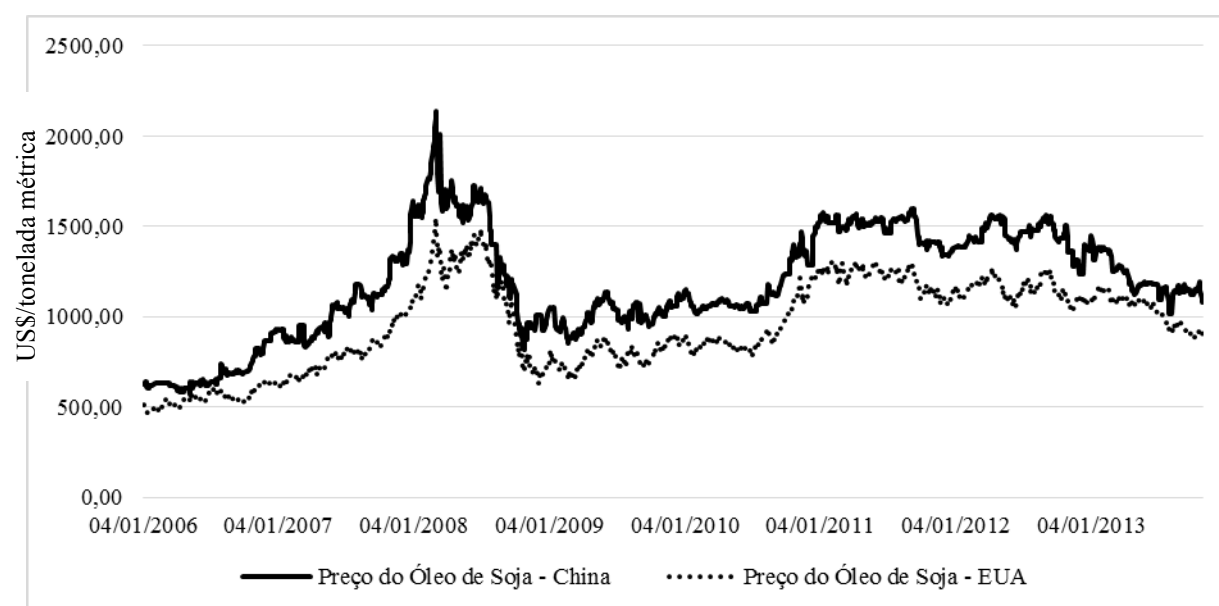


Figura 10 - Evolução dos preços de fechamento de contratos futuros de óleo de soja.
Fonte: DCE e CME (2013).

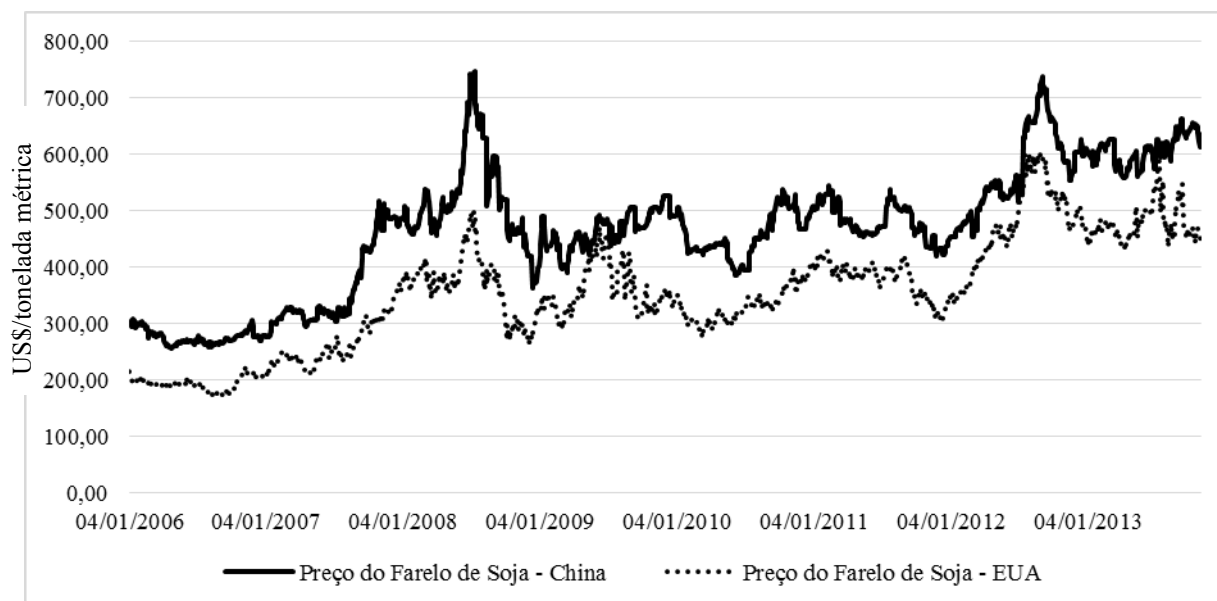


Figura 11 - Evolução dos preços de fechamento de contratos futuros de farelo de soja.
Fonte: DCE e CME (2013).

Outro ponto a ser destacado está no pareamento dos preços de soja nos EUA com os do óleo de soja e do farelo de soja na China. Devido a grande dependência do processo industrial destes dois produtos da soja importada, visualmente é possível notar que existe um pareamento dos preços nos três produtos, tornando-os altamente correlacionado com os preços do grão na CME, corroborando com os resultados da bolsa chinesa (DCE, 2014), Figura 12.

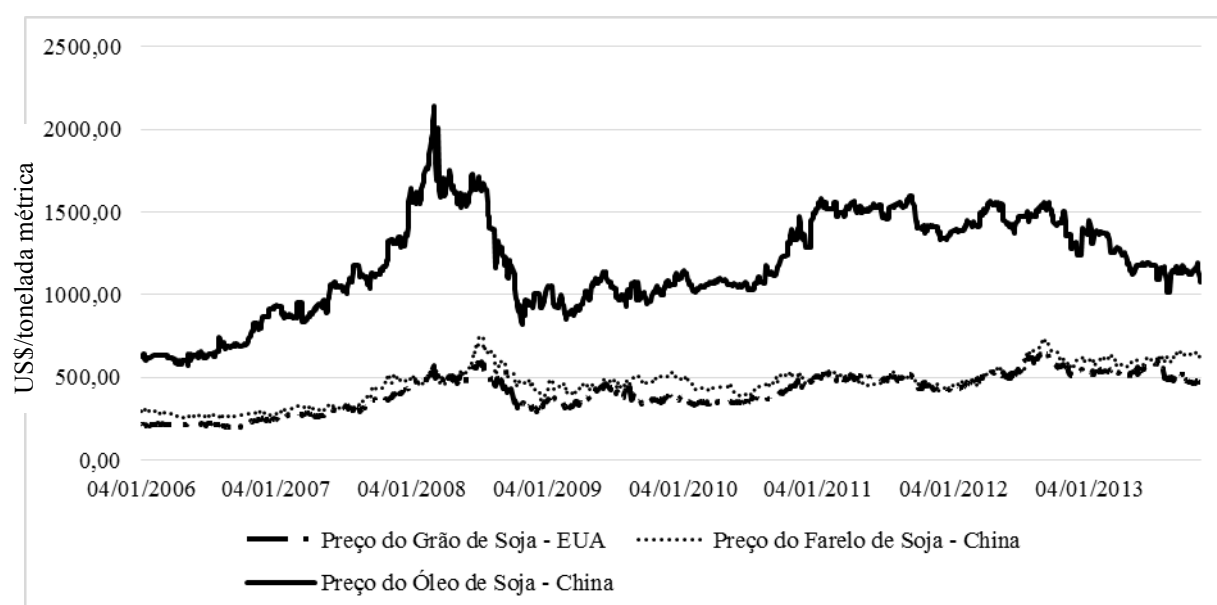


Figura 12 - Evolução dos preços de fechamento de contratos futuros de farelo e o óleo de soja na China e soja nos EUA.
Fonte: DCE e CME (2013).

5.4 Volume de contratos negociados na DCE

Com relação ao volume de contratos negociados, como é observado na Figura 13, em 2013 a bolsa de Dalian negociou um total de 700.500.777 bilhões de contratos, um aumento de mais de 580% no total do volume negociado em comparação ao ano de 2006. Um dos aspectos importantes e que explica esta expansão, é a inclusão de novos itens negociados na bolsa chinesa. Em 2006 eram 5 contratos (Soja nº 1; Soja nº 2; Algodão; Farelo de Soja e Óleo de Soja). Já no ano de 2013 foram 15 contratos (Soja nº 1; Soja nº 2; Algodão; Farelo de Soja e Óleo de Soja; Polietileno Linear de Baixa Densidade (LLDPE); Oleína de palma (RBD); Ovo de galinha fresco; Policloreto de Vinila (PVC); Coque Metalúrgico; Carvão de Coque; Minério de Ferro; Medium Density Fiberboard; Blockboard; e Polipropileno (PP) (DCE, 2014).

O aumento no volume de contratos negociados deu grande notoriedade a bolsa de Dalian mundialmente. Referente aos contratos de soja nº 1, farelo e óleo de soja, estes possuem profunda importância para a bolsa chinesa no total de negócios, embora a soja nº1 tenha sofrido uma diminuição no número de negociações ao longo do período analisado (DCE, 2014).

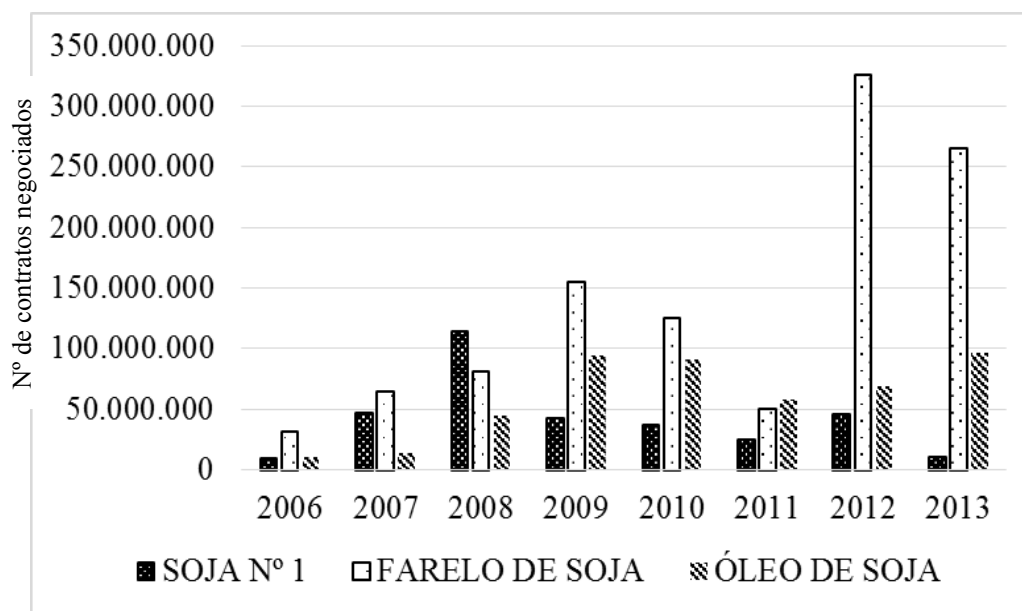


Figura 13 - Volume de Contratos Futuros de Soja tipo 1, Farelo de Soja e Óleo de Soja na Bolsa de Dalian – China, de 2006 a 2013.

Fonte: FIA (2007; 2008; 2009; 2010; 2011; 2012; 2013).

Quanto ao volume de negócios na China, as três *commodities* juntas representavam, em 2006, mais de 42%. Em 2013, este percentual aumentou, representando

pouco mais de 53% do volume total de negociações na bolsa. Estes dados mostram a relevância destes contratos e o impacto que eles podem causar com possíveis variações tanto positivas quanto negativas na bolsa chinesa.

Em termos específicos, os contratos chineses de soja nº 1, farelo e óleo de soja apresentaram grandes variações no período. Inicialmente, soja nº 1, teve os volumes negociados aumentados até 2008, quando apresentou o maior volume negociado entre 2006/2013. Pode-se observar também que após 2008, o volume de contratos negociados vem caindo constantemente.

As transações de farelo de soja representaram em 2013 quase 38% do total de contratos negociados na bolsa de Dalian, com 530.715,184 milhões de contratos. Este foi o maior volume entre os contratos analisados. No ano de 2006 a quantidade era de apenas 63.099,338 milhões. Segundo a FIA (2010), uma razão simples do porquê desses contratos futuros destas mercadorias estarem crescendo é que esses contratos servem as funções clássicas do mercado futuro de descoberta de preço e risco de *hedge* para as empresas chinesas que estão consumindo enormes quantidades de matérias-primas. Um segundo ponto com relação a multiplicação no número de negociações na bolsa chinesa, é que em 2013 o mercado foi significativamente mais amplo do que costumava ser devido ao aumento no número de contratos negociados na bolsa de forma bem sucedida (FIA, 2014). É interessante notar que, embora grande parte da negociação em bolsas de *commodities* da China continua a ser de natureza especulativa, contratos em aberto estão aumentando rapidamente, uma indicação de que há maior interesse comercial em manter esses contratos ao longo prazo como um *hedge* contra a volatilidade dos preços. (FIA, 2014).

Verificando os volumes de contratos negociados de soja na bolsa chinesa (Figura 14), observa-se a predominância do contrato de soja nº 1, quando comparado ao contrato de soja nº 2. O primeiro possui maior representatividade em termos de negociações da *commodity*, mesmo tendo nos últimos anos uma queda no volume de negociação, provavelmente ocasionada por surtos de gripe aviária em algumas regiões da China, o que diminui o consumo de farelo de soja destinado a alimentação das aves e consequentemente a importação do produto bruto.

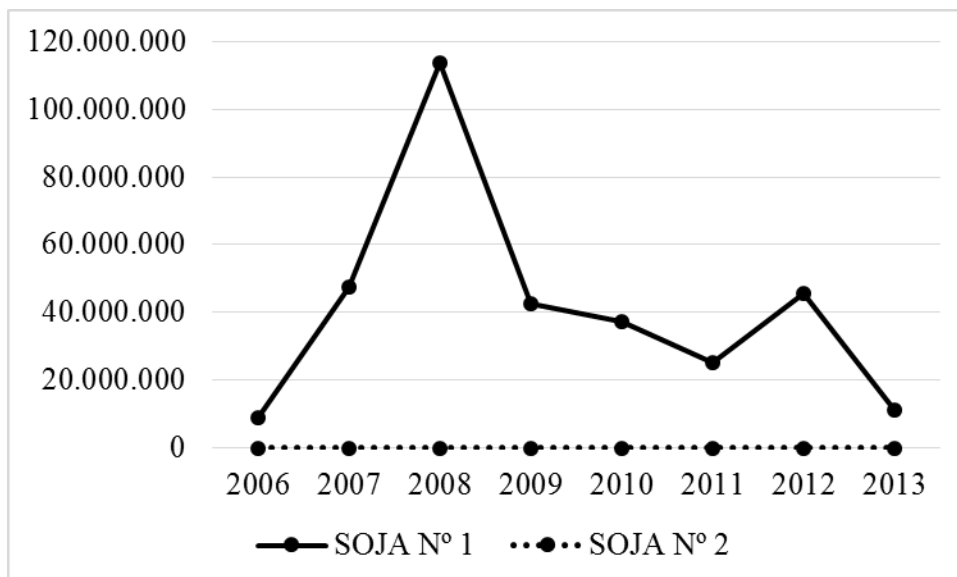


Figura 14 - Comparativo do volume anual de contratos negociados da Soja nº1 e da Soja nº 2 na DCE.

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados disponíveis em FIA (2007; 2008; 2009; 2010; 2011; 2012; 2013) e DCE (2014).

5.5 Volumes de contratos negociados mensalmente na DCE

Pode-se observar nas Figuras 15, 16 e 17, as médias mensais de cada ano do volume de contratos de soja nº 1, farelo e óleo de soja na bolsa chinesa, no período de 2006-2013. Ao longo deste período, o número de contratos negociados dos produtos do complexo soja foram muito voláteis. Os volumes de contratos de soja em grão, farelo de soja e óleo de soja mostraram-se maiores em média na segunda metade do ano, no intervalo correspondente a julho-dezembro. Com relação aos maiores picos, estes se concentraram nos meses de julho, agosto e novembro. Isto já era esperado, considerando o período de plantio da soja chinesa entre os meses de maio e julho e o da colheita entre setembro e outubro (USDA, 2014). No que tange as variações máximas entre os volumes negociados de contratos, a soja em grão na China apresentou maior instabilidade durante os meses no ano. As variações máximas entre o volume de contratos de farelo e óleo de soja se concentraram nos meses de julho, agosto e novembro para o primeiro, e agosto e novembro para o segundo.

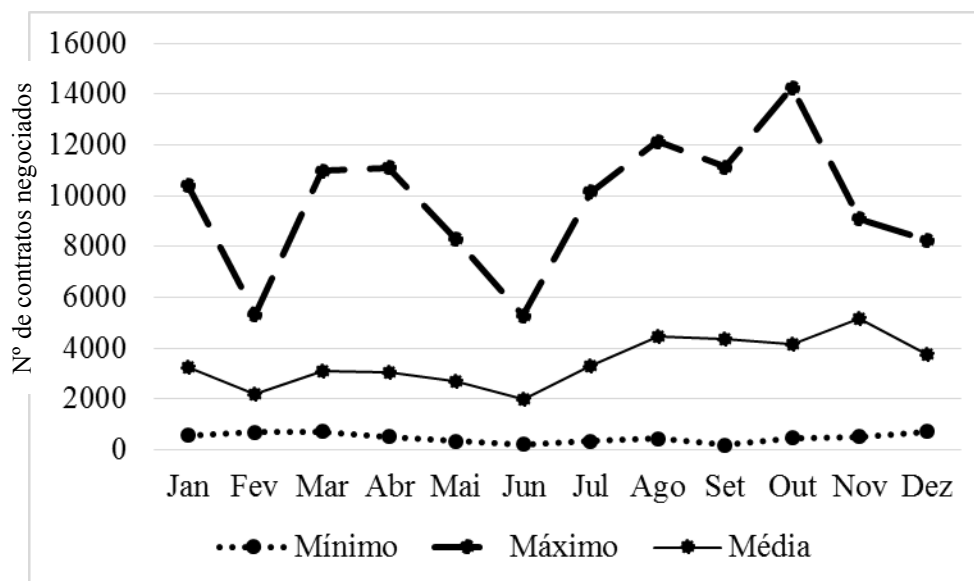


Figura 15 - Comparativo entre mínimo, máximo e médias mensais dos volumes de contratos negociados de soja nº 1 na Bolsa de Dalian, entre 2006 a 2013.
 Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados disponíveis em DCE (2014).

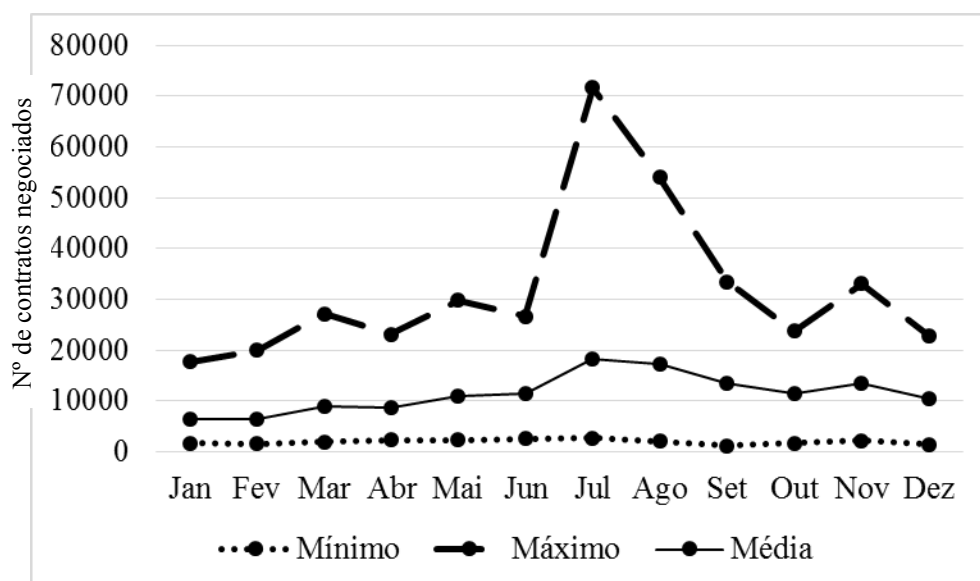


Figura 16 - Comparativo entre mínimo, máximo e médias mensais dos volumes de contratos negociados de farelo de soja na Bolsa de Dalian, entre 2006 a 2013.
 Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados disponíveis em DCE (2014).

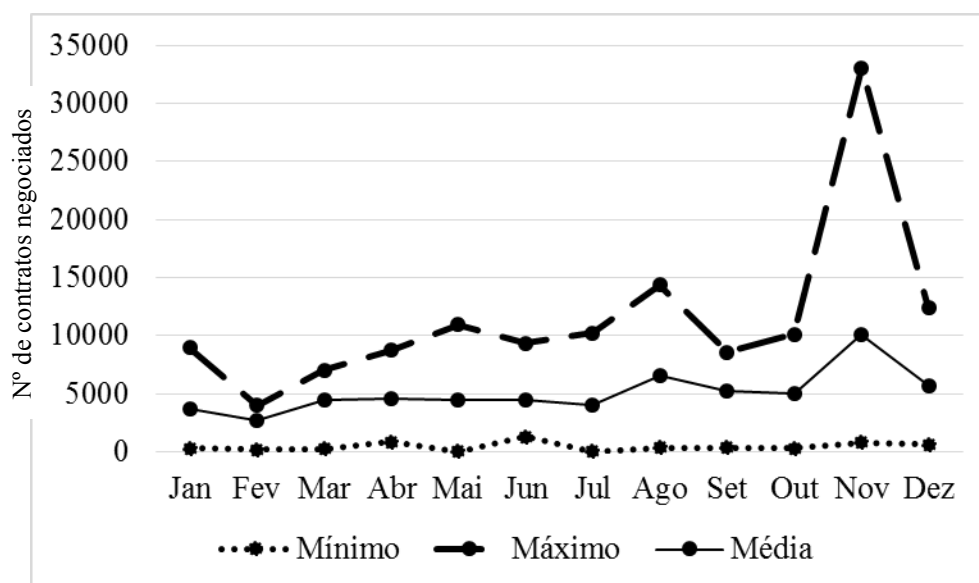


Figura 17 - Comparativo entre mínimo, máximo e médias mensais dos volumes de contratos negociados de óleo de soja na Bolsa de Dalian, entre 2006 a 2013.

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados disponíveis em DCE (2014).

5.6 Volumes de contratos negociados mensalmente na CME

No que se refere ao domínio dos mercados agrícolas, dois países se destacam, EUA e a China (FIA, 2012). Com relação ao volume de contratos na bolsa de Chicago entre as três *commodities*, apresentado pela Figura 18, é possível observar a predominância de contratos de soja em grão, diferentemente do que é visto na bolsa chinesa.

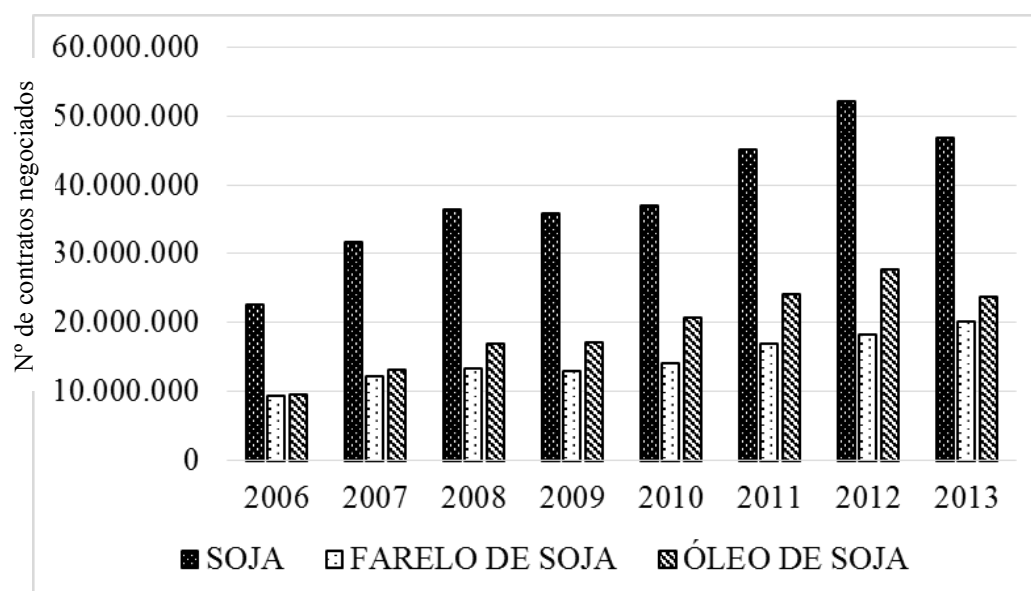


Figura 18 - Volume de Contratos Futuros de Soja, Farelo de Soja e Óleo de Soja na Bolsa de Dalian - China de 2006 a 2013.

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados disponíveis em FIA (2007; 2008; 2009; 2010; 2011; 2012; 2013).

5.7 Resultados dos testes de raiz unitária

Como apresentado por Wooldridge (2010), o fato das variáveis serem integradas de mesma ordem (I (1)) leva a necessidade de se testar uma possível cointegração entre elas. Desta forma, para testar a existência de cointegração entre os mercados de soja e seus coprodutos da China com os EUA e identificar o modelo de transmissão de preços, avaliou-se inicialmente a estacionariedade das séries. Aplicou-se o teste Dickey-Fuller Aumentado (ADF) sobre o logaritmo das séries, selecionando o número de defasagens do modelo pelos critérios AIC e SBC. Os resultados do teste de raiz unitária para os dois países e seus respectivos produtos estão nas Tabelas 6, 7 e 8.

Observa-se que, ao nível de significância de 1% e 5%, nenhuma variável mostrou-se estacionária em nível (Tabela 6, 7 e 8), e não se rejeitou a hipótese de existência de raiz unitária nas séries de preço de soja, farelo e óleo de soja nos EUA e na China. No entanto, todas as variáveis tornaram-se estacionárias na primeira diferença, ou seja, integradas de ordem 1, I(1). Para a *commodity* soja em grão, os resultados seguem de forma similar aos encontrados por Bendinelli (2011) e Christofolletti (2011).

Tabela 6 - Teste ADF de uma raiz unitária dos preços futuros de fechamento de farelo de soja na CME e DCE, entre jan. de 2006 a out. de 2013.

MODELO	Estatística	Valores Críticos		EUA	China	Rejeita-se H_0
		1%	5%			
$\Delta x_t = \alpha + \beta t + \rho y_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \lambda_i \Delta x_{t-i} + \varepsilon_t$ Defasagens consideradas pelos critérios de AIC	$\hat{\tau}_\tau$	-3,96	-3,41	-2,61	-2,43	Não
	$\hat{\tau}_{\beta\tau}$	3,46	2,78	1,89	1,78	Não
	2					
$\Delta x_t = \alpha + \rho y_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \lambda_i \Delta x_{t-i} + \varepsilon_t$	$\hat{\tau}_\mu$	-3,43	-2,86	-1,88	-1,65	Não
	$\hat{\tau}_{\alpha\mu}$	3,18	2,52	1,92	1,69	Não

$\Delta x_t = \rho y_{t-1} + \sum_{i=1}^{\rho-1} \lambda_i \Delta x_{t-i} + e_t$	$\hat{\tau}$	-2,58	-1,95	0,84	0,92	Não
$\Delta \Delta x_t = \rho y_{t-1} + \sum_{i=1}^{\rho-2} \lambda_i \Delta \Delta x_{t-i} + e_t$	$\hat{\tau}$	-2,58	-1,95	-16,58	-29,47	Sim

Fonte: Resultados da pesquisa

Tabela 7 - Teste ADF de uma raiz unitária dos preços futuros de fechamento de óleo de soja na CME e DCE, entre jan. de 2006 a out. de 2013.

MODELO	Estatística	Valores Críticos		EUA	China	Rejeita-se H_0
		1%	5%			
$\Delta x_t = \alpha + \beta t + \rho y_{t-1} + \sum_{i=1}^{\rho-1} \lambda_i \Delta x_{t-i} + e_t$ Defasagens consideradas pelos critérios de AIC	$\hat{\tau}_\tau$	-3,96	-3,41	-1,85	-1,76	Não
	$\hat{\tau}_{\beta\tau}$	3,46	2,78	-0,02	0,83	Não
	1					
$\Delta x_t = \alpha + \rho y_{t-1} + \sum_{i=1}^{\rho-1} \lambda_i \Delta x_{t-i} + e_t$	$\hat{\tau}_\mu$	-3,43	-2,86	-2,48	-2,38	Não
	$\hat{\tau}_{\alpha\mu}$	3,18	2,52	2,50	2,41	Não
$\Delta x_t = \rho y_{t-1} + \sum_{i=1}^{\rho-1} \lambda_i \Delta x_{t-i} + e_t$	$\hat{\tau}$	-2,58	-1,95	0,83	0,67	Não
$\Delta \Delta x_t = \rho y_{t-1} + \sum_{i=1}^{\rho-2} \lambda_i \Delta \Delta x_{t-i} + e_t$	$\hat{\tau}$	-2,58	-1,95	-14,55	-14,15	Sim

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 8 - Teste ADF de uma raiz unitária dos preços futuros de fechamento de grão de soja na CME e DCE, entre jan. de 2006 a out. de 2013.

MODELO	Estatística	Valores Críticos		EUA	China	Rejeita-se H_0
		1%	5%			
$\Delta x_t = \alpha + \beta t + \rho y_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \lambda_i \Delta x_{t-i} + e_t$ Defasagens consideradas pelos critérios de AIC	$\hat{\tau}_\tau$	-3,96	-3,41	-2,19	-1,55	Não
	$\hat{\tau}_{\beta\tau}$	3,46	2,78	0,23	0,60	Não
	3					
$\Delta x_t = \alpha + \rho y_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \lambda_i \Delta x_{t-i} + e_t$	$\hat{\tau}_\mu$	-3,43	-2,86	-2,10	-1,77	Não
	$\hat{\tau}_{\alpha\mu}$	3,18	2,52	2,15	1,83	Não
$\Delta x_t = \rho y_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \lambda_i \Delta x_{t-i} + e_t$	$\hat{\tau}$	-2,58	-1,95	0,91	1,39	Não
$\Delta \Delta x_t = \rho y_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-2} \lambda_i \Delta \Delta x_{t-i} + e_t$	$\hat{\tau}$	-2,58	-1,95	-13,40	-22,78	Sim

Fonte: Resultados da pesquisa.

Observa-se pelos resultados das Tabelas 6, 7 e 8 que não se rejeitou a hipótese de existência de raiz unitária nas séries de preços de farelo de soja, óleo de soja e soja em grão da China e EUA em nível. Portanto, para torná-las estacionárias, foi suficiente diferenciá-las uma vez, ilustrando-se que eram integradas de mesma ordem, ou seja, $I(1)$.

5.8 Resultado dos testes de cointegração

De modo a avaliar a hipótese de existência de relações estáveis de longo prazo entre as séries de preços futuros das três *commodities* estudadas, a partir dos testes de raiz unitária, foram realizados testes de cointegração entre as séries. O procedimento adotado foi a aplicação da metodologia proposta por Engle e Granger (1987). Conforme proposto pelos autores, o teste de cointegração é o teste de raiz unitária aplicado ao resíduo

da equação de cointegração, com as séries em nível. Assim, foi possível obter comprovação empírica da Lei do Preço Único para os preços da China e EUA, uma vez corroborada a existência de cointegração entre as séries. Os resíduos testados entre as relações - preços da soja, preços do óleo de soja e preços do farelo de soja nos EUA e na China - apresentaram-se estacionários, o que atesta que os mercados desses produtos nos dois países são cointegrados. De acordo com Margarido et al. (2007) e Wang e Ke (2005), para avaliar a eficiência de operações de proteção no mercado (*hedge*) nas operações com derivativos e o *timing* de comercialização e estocagem de safra, dentre outras decisões, a identificação de relações de longo prazo entre os preços futuros de diferentes mercados é estratégica.

5.9 Resultados do teste de causalidade

Com o objetivo de avaliar o sentido e a existência de liderança no processo de transmissão de preços entre as três *commodities* estudadas, aplicou-se o teste de causalidade proposto por Granger (1969) para um nível de 5% de significância entre os mercados. De maneira a estudar a formação de preços dos produtos do complexo da soja realizou-se o teste de causalidade dentro do vetor de cointegração. Os resultados para o mercado chinês encontram-se na Figura 19.

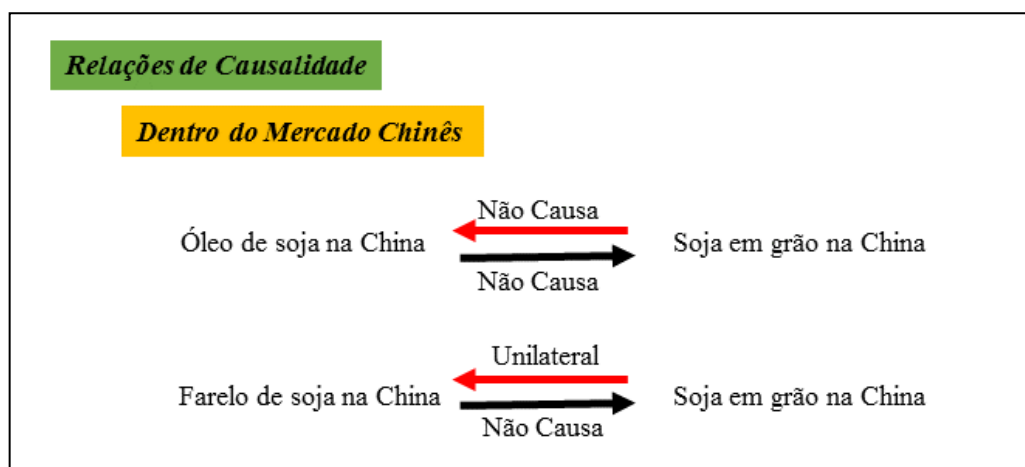


Figura 19 - Resultados do teste de causalidade de Granger dentro do vetor de cointegração.

Fonte: Resultados da pesquisa.

Como pode ser observado no Figura 19, dentro do mercado chinês foi encontrada apenas uma relação de causalidade entre as *commodities*. O resultado mostrou que, para o nível de 5% de significância, a cotação do óleo de soja na bolsa chinesa não é causada, no sentido de Granger, pelo grão de soja no mesmo país e vice-versa. Há apenas

uma relação de causalidade, em sentido unidirecional, do grão para o farelo. A influência da soja em grão no mercado de farelo pode ser justificada pelo primeiro ser um produto básico no processamento do segundo, e portanto, a influência no preço do grão tem impacto direto no custo do farelo. A não relação entre os preços dentro do mercado chinês também era esperada pela grande dependência das importações deste país em grão de soja dos EUA, Brasil e Argentina.

De acordo com o USDA, a produção doméstica de soja não é suficiente para atender a demanda crescente de óleo para o consumo interno, e de farelo para a alimentação animal em franco crescimento, tornando a China dependente de importações. A relação do consumo de grão pelas importações chegou a ser superior a 86% em 2013 (USDA, 2014). Deste modo, como os EUA é o país responsável por grande parte do fornecimento de soja para a China, variações no preço deste produto afetam a base da matéria prima chinesa tendo um impacto direto no preço dos produtos na China (DCE, 2014). Além de ser o maior exportador para a China, é o mercado de referência do comércio internacional.

Adicionalmente, de acordo com Marques et al. (2008), é importante destacar que o produto agropecuário, ou seja, o grão de soja, é matéria prima no processo industrial de transformação até que chegue ao consumidor final. Este conceito, chamado de demanda derivada, influencia aspectos relacionados à oferta e a demanda e tem influenciado as importações e as relações entre os preços dos produtos na China (CHEN, MARCHANT E MUHAMMAD, 2010). De acordo com os mesmos autores, os resultados indicam que o preço doméstico do farelo de soja na China afeta as importações de soja de mercados globais, como os EUA, mesmo de maneira pouco expressiva, entretanto, o efeito sobre o preço do óleo de soja não é significativo. Estes resultados ratificam o presente estudo, tendo em visto que a soja doméstica influencia o farelo de soja.

Portanto, como não houve relações entre os produtos no mercado chinês (somente o grão da soja sobre o farelo), partiu-se da hipótese de que a formação de preço desses produtos deve ser dada pela Bolsa americana. Desta forma, foi realizado o mesmo teste de causalidade proposto por Granger (1969) para os três produtos do complexo da soja entre os mercados chinês e americano. Os resultados podem ser observados na Figura 20.

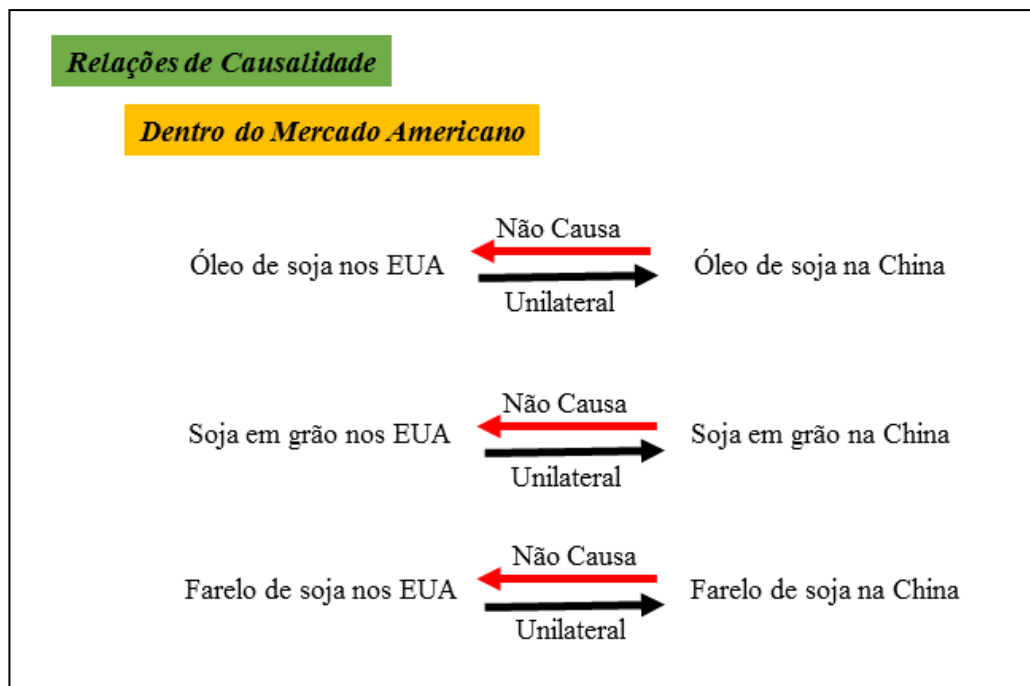


Figura 20 - Resultados do teste de causalidade de Granger dentro do vetor de cointegração.

Fonte: Resultados da pesquisa.

Quanto ao mercado americano, o resultado mostrou que, para o nível de 5% de significância, os três produtos norte-americanos (grão de soja, óleo e farelo de soja) influenciam no processo de formação de preços dos produtos correspondentes no mercado chinês, causalidade unidirecional. A grande influência da Bolsa americana na descoberta de preços pode ser justificada pelo grau de influência do mercado futuro de soja dos EUA sobre os mercados futuros de outras regiões produtoras e importadoras destes produtos, como é o caso do mercado chinês, e atua como *driver* dos preços internacionais. Assim sendo, os produtores, importadores e exportadores fora dos EUA seguem os preços da Bolsa de Chicago, tomando decisões estratégicas com base nos preços desta Bolsa. Estes resultados apontam para a liderança dos EUA na descoberta de preços, conforme esperado, dada a influência do país na comercialização internacional do complexo da soja; reforçam os conceitos abordados nos trabalhos de Margarido et al. (2007), Christofolletti et al. (2011) e Bendinelli et al. (2011) para o mercado da soja.

Ainda, de acordo com Christofolletti et al. (2012), há evidências de ligações mais fortes entre os preços chineses e de outros três mercados, a saber, EUA, Brasil e Argentina, após 2006, pois a crescente participação chinesa no comércio internacional e no desenvolvimento de seu contrato futuro de soja pode ter criado uma ligação mais estreita entre os preços na China e nesses mercados. Contudo, mesmo a China estreitando as relações

com estes países, produtores, indústrias e demais participantes deste mercado devem olhar com atenção para o mercado americano destas *commodities*.

5.10 Resultados do Modelo de correção de Erro (MCE)

Para avaliar a intensidade e a velocidade de transmissão de preços entre os mercados futuros do grão, farelo e óleo de soja, utilizou-se o modelo de correção de erro (MCE). As estimativas do modelo são apresentadas nas Tabelas 9, 10 e 11.

Os resultados evidenciaram que, se os preços nos Estados Unidos para a soja em grão aumentassem, em média, um por cento, o aumento seria transmitido para a bolsa chinesa no mesmo dia e com até três dias de defasagem. Porém, esta intensidade de transmissão seria baixa, de 0,10%, no mesmo dia, e 0,15%, 0,04% e 0,03% nos três próximos dias respectivamente, Tabela 9.

Tabela 9 - Resultado do modelo de correção de erro (MCE) SE – Transmissão de preços da soja em grão dos EUA para a soja na China.

Variável	Coefficiente estimado	Erro padrão	Nível de significância
(Intercept)	0,0002921	0,0002466	0,236299
errofsdef2	-0,0121688	0,0031415	0,000111 ***
dlSE	0,101472	0,0126298	1,64E-15 ***
dlSE.1	0,151202	0,0128588	2,00E-16 ***
dlSC.1	-0,1129386	0,0229337	9,19E-07 ***
dlSE.2	0,0445081	0,0133091	0,000841 ***
dlSC.2	-0,0210248	0,0230785	0,362406
dlSE.3	0,0288286	0,0132829	0,030104 *
dlSC.3	0,072877	0,0223755	0,001146 **

Fonte: Resultados da Pesquisa

Nota: A variável dependente foi o preço de fechamento da soja em grão na China e as variáveis explicativas foram a diferença logarítmica do preço da soja em grão na China com defasagens de três períodos (dlSC.1, dlSC.2, dlSC.3) a diferença logarítmica do preço da soja em grãos nos Estados Unidos no período contemporâneo (dlSE) e com três períodos de defasagens (dlSE.1, dlSE.2, dlSE.3) e o termo de correção de erro (errofsdef2).

(*) Significativo a 1%.

(**) Significativo a 5%

(***) Significativo a 10%

Para a transmissão de preços do farelo de soja nos EUA para o mesmo produto na China, os resultados mostraram que, se os preços nos Estados Unidos para este produto aumentassem, em média, um por cento, o aumento seria transmitido para a bolsa

chinesa no mesmo dia e com um dia de defasagem. Porém, esta intensidade de transmissão também seria baixa, de 0,10% no mesmo dia, e 0,16% com um dia de defasagem, Tabela 10.

Tabela 10 - Resultado do modelo de correção de erro (MEC) FSE – Transmissão de preços do Farelo de soja dos EUA para o farelo na China.

Variável	Coefficiente estimado	Erro padrão	Nível de significância
(Intercept)	0,0003052	0,0003822	0,4247
errofsdef1	-0,0302697	0,0047808	3,02E-10 ***
dIFSE	0,100326	0,0180988	3,39E-08 ***
dIFSE.1	0,1619528	0,0182525	2,00E-16 ***
dIFSC.1	-0,0458926	0,0226915	0,0433 *

Fonte: Resultados da Pesquisa

Nota: A variável dependente foi o preço de fechamento do farelo de soja na China e as variáveis explicativas foram a diferença logarítmica do preço do farelo de soja na China com uma defasagem (dIFSC.1), a diferença logarítmica do preço do farelo de soja nos Estados Unidos no período contemporâneo (dIFSE) e com um período de defasagem (dIFSE.1), e o termo de correção de erro (errofsdef1).

(*) Significativo a 1%.

(***) Significativo a 10%

De forma análoga, foram examinadas as relações entre os mercados futuros dos EUA e China para o óleo de soja, conforme a Tabela 11. Os resultados mostraram que, se os preços nos Estados Unidos para este produto aumentassem, em média, um por cento, o aumento seria transmitido para a bolsa chinesa no mesmo dia e com até três dias de defasagem. Porém, esta intensidade de transmissão também seria baixa, similarmente as apresentadas para a soja em grão e o farelo de soja, no mesmo dia de 0,18%, e 0,29%, 0,09% e 0,10% nos três dias subsequentes de defasagem respectivamente, Tabela 11.

Tabela 11 - Resultado modelo de correção de erro (MEC) OE – Transmissão de preços do óleo de soja dos EUA para o óleo na China.

Variável	Coefficiente estimado	Erro padrão	Nível de significância
(Intercept)	0,0001062	0,0003921	0,786622
errofsdef3	-0,0305012	0,0061767	8,59E-07 ***
dIOE	0,1791858	0,0239872	1,22E-13 ***
dIOE.1	0,2920208	0,0243374	2,00E-16 ***
dIOC.1	-0,0472401	0,0229793	0,039942 *
dIOE.2	0,0913232	0,0252351	0,000304 ***
dIOC.2	-0,0284656	0,0229635	0,215278
dIOE.3	0,0982434	0,0253013	0,000107 ***
dIOC.3	-0,0616354	0,0222982	0,005763 **

Fonte: Resultados da Pesquisa

Nota: A variável dependente foi o preço de fechamento do óleo de soja na China e as variáveis explicativas foram a diferença logarítmica do preço do óleo de soja na China com defasagens de três períodos (dIOC.1, dIOC.2, dIOC.3), a diferença logarítmica do preço do óleo de soja nos Estados Unidos no período contemporâneo (dIOE) e com três períodos de defasagens (dIOE.1, dIOE.2, dIOE.3), e o termo de correção de erro (errofsdef3).

(*) Significativo a 1%.

(**) Significativo a 5%

(***) Significativo a 10%

Segundo Bendinelli et al. (2011) e Christofolletti et al. (2012), a transmissão de preços com defasagens temporais pode ser reflexo do mecanismo operacional de funcionamento dos pregões nos dois países, em dias e horários diferenciados, levando à existência de tais defasagens para incorporar totalmente as novas informações aos preços.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo teve como objetivos principais comparar quantitativamente os contratos futuros do grão, farelo e óleo de soja das Bolsas de Chicago e Dalian e a dinâmica de preços entre estes mercados. Avaliou também, a existência de uma possível cointegração, a intensidade e a velocidade de transmissão de preços, de modo a investigar uma possível liderança na formação de preços internacionais.

No que diz respeito a comparação entre os contratos futuros das três *commodities*, foram observadas muitas semelhanças entre os contratos da CME e DCE. Um ponto interessante é que a China negocia volumes de produtos, para o farelo e óleo de soja, maiores que os da Bolsa de Chicago. Mesmo apresentando um volume de produto menor no contrato chinês, os volumes de negócios são maiores.

Com relação à análise da dinâmica dos preços futuros dos mercados do grão, farelo e óleo de soja, o teste de cointegração de Engle e Granger apontou para os mercados avaliados, a existência de um equilíbrio de longo prazo. Desta forma, foi rejeitada a hipótese de que a China teria influência na descoberta de preço entre os produtos nos EUA e comprovou-se empiricamente a Lei do Preço Único para os preços da China e EUA, já que a existência de cointegração entre estas séries, foi confirmada.

Também, o teste de causalidade de Granger registrou que dentro do mercado da China, a única influência encontrada era da soja chinesa influenciando a cotação do farelo no mesmo país. Tornou-se necessário, portanto, averiguar se existiria relação com o mercado americano. Este resultado registrou que cada produto na China era influenciado pelas cotações na bolsa americana dos produtos correspondentes. Assim, os resultados indicaram que mesmo a China sendo a maior demandante e consumidora destas *commodities* no mundo, os preços futuros tendem a seguir as cotações americanas.

Os resultados apontaram que o mercado futuro de soja e seus coprodutos da China tenderiam a seguir a formação dos preços futuros nos EUA, sendo o último o líder no processo de formação e transmissão de preços no mercado internacional de soja, conclusões similares a Margarido et al. (2007); Bendinelli et al. (2011) e Christofolletti et al. (2011) para o grão de soja. Além disso, os resultados da aplicação da modelagem MCE para avaliação da intensidade e velocidade de transmissão de preços entre os mercados futuros do complexo da soja registraram que, caso os preços nos EUA aumentem, o aumento seria transmitido para a bolsa chinesa no mesmo dia e com até três dias de defasagem, porém, esta intensidade de transmissão também seria baixa. Uma possível explicação para esta defasagem temporal entre os países, na transmissão dos preços futuros, pode ser explicada ao mecanismo operacional de funcionamento dos pregões, conforme apontado por Bendinelli et al. (2011), o que causaria uma defasagem temporal na incorporação de informações na precificação do grão de soja na bolsa chinesa.

Dessa forma, o resultado reforçou a constatação da liderança do mercado futuro de soja dos EUA na formação dos preços internacionais tanto para o grão como de seus coprodutos. Apesar de existirem defasagens temporais entre os mercados futuros de até três dias, o valor da transmissão foi baixo percentualmente, reduzindo assim, as possibilidades de arbitragem nestes mercados, reforçando a prevalência da Lei do Preço Único.

Em suma, destaca-se que o diferencial deste trabalho foi avaliar a existência de cointegração, a intensidade e a velocidade de transmissão de preços, entre dois dos principais países do complexo da soja, China e EUA. Além disso, ressalta-se que o processo de ajustamento e a velocidade de transmissão dos preços futuros do complexo da soja nestes mercados, é um processo de rápida assimilação das informações disponíveis.

Dentre as limitações deste estudo cabe ressaltar a dificuldade em conseguir informações acerca do ambiente interno e de negócios tanto em âmbito estrutural como do mercado futuro da China. A importância da China no comércio exterior nos últimos

e suas relações internas referentes a custos de produção e custos de transações merecem estudos mais aprofundados.

A ausência de países e grupos de países importantes nestes mercados na análise do processo de descoberta de preço para a soja, farelo e óleo de soja - a saber, Brasil, Argentina e União Europeia, tendo participações expressivas de exportação e importação mundial, deixa lacunas a serem respondidas por futuros trabalhos na área.

Ainda, sugere-se a inclusão de fluxos comerciais entre os principais *players* deste mercado, e outras variáveis que possam explicar melhor as relações entre os países e o mercado, bem como nível de estoque, volume de negócios, entre outras. Desta forma, com base nas limitações destacadas, recomenda-se futuros estudos envolvendo a mesma temática.

7. REFERÊNCIAS

ARDENI, P. G. Does the Law of One Price really hold for *commodity* prices?. **American Journal of Agricultural Economics**, v. 71, n. 3, p. 661-669, 1989.

BENDINELLI, W. E.; MARQUES, P. V.; SOUZA, W. A. R. Análise da dinâmica de preços entre os mercados futuros de soja do Brasil, China e Estados Unidos. In: 1ª Conferência em Gestão de Risco e Comercialização de *Commodities*, 2011, São Paulo (SP). **1ª Conferência em Gestão de Risco e Comercialização de Commodities**, 2011.

BM&FBOVESPA. **Operações Estruturadas** – Rolagem de Vencimento para os Contratos Futuros de Boi Gordo, Milho com Liquidação Financeira e Soja. Ofício Circular 054/2009-DP. Set. 2009.

CHEN, W.; MARCHANT, M.; MUHAMMAD, A. 2010. "**China Soybean Imports: Price Impacts Using a Production System Approach.**" Selected Paper presented at the Southern Agricultural Economics Association (SAEA) Annual Meeting, Orlando, FL Feb. 6-9, 2010. Published in AgEcon Search-Research in Agricultural and Applied Economics. Disponível em:<<http://purl.umn.edu/56528> Abstract: Journal of Agricultural and Applied Economics, 42:3(Aug. 2010):577>. Acesso em: 17 maio 2014.

CHRISTOFOLETTI, M. A. M.; SILVA, R. M.; MARTINES-FILHO, J. G. Cointegração e Causalidade no Mercado de Soja: Análises para Brasil, China e EUA. In: 1ª Conferência em

Gestão de Risco e Comercialização de *Commodities*, 2011, São Paulo (SP). **1ª Conferência em Gestão de Risco e Comercialização de *Commodities***, 2011.

CHRISTOFOLETTI, M. A.; SILVA, R. M., MATTOS, F. 2012. “The Increasing Participation of China in the World Soybean Market and Its Impact on Price Linkages in Futures Markets.” Proceedings of the NCCC-134 Conference on Applied *Commodity* Price Analysis, Forecasting, and Market Risk Management. St. Louis, MO.

COPELAND, T. E.; WESTON, J. F. **Financial theory and corporate policy**. 3rd. ed. New York: Addison Wesley, 1988.

DALIAN COMMODITY EXCHANGE. **Education**. 2014. Disponível em: <<http://www.dce.com.cn>>. Acesso em: 01 abr. 2014.

DICKEY, D. A.; FULLER, W. A. Distribution of the estimator for auto-regressive time series with a unit root. **Journal of the American Statistical Association**, v. 74, n. 366, p.427-431, 1979.

DICKEY, D. A.; FULLER, W. A. Likelihood ratio statistics for auto-regressive time series with a unit root. **Econometrica**, v. 49, n. 4, p. 1057-1072, 1981.

DURHAM, C. A., J.; SI, W. The Dalian Commodity Exchange’s Soybean Futures Contract: China’s Integration with World Commodity Markets. In: **Chinese Agriculture e the WTO**. Seattle, Washington: Proceeding of WCC-101, 1999. p. 31-46.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA SOJA. **Tecnologias de produção de soja região central no Brasil. A soja no Brasil – origens**. Sistema de Produção, nº 1, 2004. Disponível em:<<http://www.cnpso.embrapa.br/producaosoja/SojanoBrasil.htm>>. Acesso em: 13 nov. 2013.

ENDERS, W. **Applied econometric** - Time series. 2 ed. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc., 2004. 480 p.

ENGLE, R. F. (2002). Dynamic conditional correlation - A simple class of multivariate GARCH models, **Journal of Business and Economic Statistics** 20, 339–350.

ENGLE, R. F.; GRANGER, C. W. J. Co-integration and error-correction: Representation, estimation and testing. **Econometrica**, v. 55, n. 2, p. 251-276, 1987.

FAMA, E. F. Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work. **The Journal of Finance**, v. 25, n. 2, p. 383-417, 1970.

FANG, C.; FABIOSA, J. “**Does the Midwest Have a Cost Advantage Over China in Producing Corn, Soybeans, and Hogs?**” Midwest Agribusiness Trade Research and Information Center, Ames, Iowa, n. 92, August 2002.

FAS Worldwide. **Dalian: An emerging market in north China. Foreign Agricultural Service** – FAS/United States Department of Agriculture (USDA), April, 2006. p. 4.

FREITAS, S.M.; MARGARIDO, M.A.; BARBOSA, M.Z.; FRANCA, T.J.F. Análise da dinâmica de transmissão de preços no mercado internacional de farelo de soja, 1990-99. **Agricultura de São Paulo**, São Paulo, v. 48, n.1, p.1-20, 2001.

FULLER, W. A. (1976) **Introduction to Statistical Time Series**. New York, Wiley-Interscience, e. 2, 1995.728 p.

FUNG, H. G.; LEUNG, W. K.; XU, X. E. Information Flows Between the U.S. and China Commodity Futures Trading. **Review of Quantitative Finance and Accounting**, New York, NY, v. 21, n. 3, p. 267-285, 2003.

FUTURES INDUSTRY ASSOCIATION – FIA. **Volume Surges Again: Global Futures and Options Trading Rises 28% in 2007**. March/April, 2008. Disponível em: < http://www.futuresindustry.org/downloads/MarApVolume_Final.pdf>. Acesso em: 1 dez. 2013.

_____. **Annual Volume Survey: 2008 A Wild Ride - Global Futures and Options Trading Rises 13,7%, But Credit Crisis Damages Liquidity in the Core Markets**. March, 2009. Disponível em: < http://www.futuresindustry.org/downloads/March_Volume.pdf>. Acesso em: 2 maio 2014.

_____. **Annual Volume Survey**. March, 2010. Disponível em: < <http://www.futuresindustry.org/downloads/March2010-mag-2009vol.pdf>>. Acesso em: 2 maio 2014.

_____. **Annual Volume Survey: 2010 – Record Volume**. March, 2011. Disponível em: < [http://www.futuresindustry.org/downloads/Volume-Mar_FI\(R\).pdf](http://www.futuresindustry.org/downloads/Volume-Mar_FI(R).pdf)>. Acesso em: 2 maio 2014.

_____. **FIA Annual Volume Survey: Trading Falls 15,3% in 2012**. March, 2013. Disponível em: <<http://www.futuresindustry.org/files/css/magazineArticles/article-1551.pdf>>. Acesso em: 1 dez. 2013.

_____. **FIA Annual Volume Survey: Commodity and Interest Rate Trading Push Trading Higher in 2013**. March, 2014. Disponível em: < http://www.futuresindustry.org/downloads/FIA_Annual_Volume_Survey_2013.pdf>. Acesso em: 1 maio 2014.

GEMAN, H. **Commodities and commodity derivatives: modeling and pricing for agriculturals, metals and energy**. Chichester: Wiley, 2005.

GOLDBERG, P. K.; KNETTER, M. M. Good prices and exchange rates: what have we learned? **Journal of Economic Literature**, Pittsburgh, v. 35., n.1, p. 1243-1272, 1997.

GUJARATI, D.N. **Econometria Básica**. 4. ed. São Paulo: Elsevier, 2006. p.812.

GRANGER, C. W. J. Investigating causal relations by econometric models and cross-spectral models. **Econometrica**, v. 34, p. 541-51, 1969.

HILL, R. C. et al. **Econometria**. São Paulo: Saraiva, 1999. p. 408.

HIRAKURI, M. H.; LAZZAROTTO, J. J. Evolução e perspectivas de desempenho econômico associadas com a produção de soja nos contextos mundial e brasileiro. Londrina: Embrapa-Soja, 2011. 68p. Documentos, 319.

HUANG, J.; ROZELLE, S.; TUAN, F. C. China's Agriculture, Trade, and Productivity in the 21st Century. In: **Chinese Agriculture e the WTO**. Seattle, Washington: Proceeding of WCC-101, 1999. p. 1-30.

HU, R.; CHEN, B. International Linkages of the Chinese Futures Markets. *Applied Financial Economics*, New York, NY, v. 17, p. 1275-128, 2007.

INTERNATIONAL MONETARY FUND. 2013. Disponível em:
<<http://www.imf.org/external/index.htm>>. Acesso em: 24 jan. 2014.

ISARD, P. How far can we push the “Law of One Price”? **The American Economic Review**, Pittsburgh, PA, v. 67, n. 5, p. 942-948, 1977.

JAIN, A. **Commodity Futures Markets and Law of One Price**, Michigan International Business Studies, n. 16, University of Michigan, Ann Arbor. 1980.

KALDOR, Nicholas. **Speculation and economic stability**. *The Review of Economic Studies*. v. 7, n. 1, p. 1-27, Oct. 1939.

KRUGMAN, P.; R.; OBSTFELD, M. Níveis de preço e a taxa de câmbio no longo prazo. In: _____ (Org.). **Economia internacional: teoria e política**. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2007. p. 289-321.

LACERDA, G. B. V. L. **Lei do Preço Único: Soja no Brasil e na China**. 2009. 48 p. Dissertação (Mestrado em Economia) - Fundação Getúlio Varga, Rio de Janeiro, 2009.

LIN, J. Y. 1998. “How Did China Feed Itself in the Past? How Will China Feed Itself in the Future?” CIMMYT Economics Program, Second Distinguished Economist Lecture, 9 January 1998, Mexico.

LIU, Q.; AN, Y. Information transmission in informationally linked markets: Evidence from US and Chinese commodity futures markets. **Journal of International Money and Finance**, 2011, p. 778–795

LIU, Q.; ZHANG, J. **Price Discovery and Volatility Spillovers**: Evidence from Chinese Spot-Futures Markets. 2006. Institute for Financial Studies Fudan University, Shanghai.

Disponível em:

<http://ifsf.fudan.edu.cn/lab/download/papers/Price%20Discovery%20and%20Volatility_Spillovers-_Evidence_from_Chinese_Spot-futures%20Markets.pdf>. Acesso em: 17 nov. 2013.

LJUNG, G. M.; BOX, G. E. P. On a measure of lack of t in time series models. **Biometrika**, v. 65, p. 297-303, 1978.

MARGARIDO, M. A.; TUROLLA, F. A.; BUENO, C. R. F. The world market for soybeans: price transmission into Brazil and effects from the timing of crop and trade. **Nova Economia**, v. 7, n. 2, p. 241-268, 2007.

MARQUES, P. V. et al. **Mercados futuros agropecuários**: Exemplo e aplicações para os mercados brasileiros. Rio de Janeiro, Elsevier, 2008. 223 p.

MARTINS, E. **Contabilidade de Custos**. São Paulo: Editora Atlas S.A., 2003. 262 p.

MUNDLACK, Y.; LARSON, D. F. On the transmission of world agricultural prices. **The World Bank Economic Review**, v. 6, n. 1, p. 399-422, 1992.

NELLIS, J.; PARKER, D. Análise de mercados puramente competitivos. In: NELLIS, J.; PARKER, D. (Eds). **Princípios de Economia para os Negócios**. São Paulo: Futura, 2003. p. 191-206.

PEREIRA, L. M. **Modelo de formação de preços de commodities agrícolas aplicado ao mercado de açúcar e álcool**. 2009. 209 f. Tese (Doutorado em Administração) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

RAHAHLEH, N. A.; WEI, P. P. On the Persistency of Global Futures Markets Interactions. In: ANNUAL MEETING OF THE MIDWEST FINANCE ASSOCIATION, 2011. Chicago. **Annals...** Chicago: Western Publishing, 2011. p. 79-122.

RICHARDSON, J.D. Some empirical evidence on commodity arbitrage and the law of one price. **Journal of International Economics**, v. 8, n. 2, p. 341-351, 1978.

SALVADOR, S. C. L. Un análisis de la integración espacial de los mercados de la soja y el maíz. **Agriscientia**. v. XXIV, n. 2, p. 79–85, 2007.

SI, W. **China's Soybean Futures Contract: China's Integration with the U.S. Soybean Futures Market**. 2001. 90 f. Dissertação (Master of Science in Agricultural and Resource Economics) Oregon State University, Oregon, 2001.

SILVA, F. M.; MACHADO, T. A. Transmissão de preços da soja entre o Brasil e os Estados Unidos no período de 1997 a 2007. **Revista Economia e Desenvolvimento**, p. 85-103, n. 21, 2009.

SILVA, R. M. **Relações no mercado internacional de soja em grão: Preços, volatilidades e fluxo de informações**. 2013. 144 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2013.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. Foreign Agricultural Service. **Oilseeds and Products Annual**. 2013. Disponível em: <www.usda.gov>. Acesso em: 10 jan. 2014.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. 2014. Disponível em: <www.usda.gov>. Acesso em: 15 fev. 2014.

TUAN, F. C.; FANG, C. CAO, Z. China's Soybean Imports Expected To Grow Despite Short-Term Disruptions. **Economic Research Service United States Department of Agriculture**, p. 1-14, 2004.

WANG, H., H.; KE, B. Efficiency tests of agricultural *commodity* futures markets in China. **The Australian Journal of Agricultural and Resource Economics**, Sydney, 49, n. 2, p. 125–141, 2005.

WILLIAMS, J.; PECK, A.; PARK, A.; ROZELLE, S. The emergence of a futures market: mung beans on the China Zhengzhou commodity exchange. **Journal of Futures Markets** 18,427–448, 1998.

WOLDRIDGE, J. M. **Introdução à Econometria: Uma abordagem moderna**. 4. ed. norte-americana. São Paulo: Cengage Learning, 2010. p.701.

ZHENG, L. O caminho do desenvolvimento econômico chinês. In: BELLUCCI, B. (Org.). **Abrindo os olhos para a China**. Rio de Janeiro: EDUCAM, Editora Universitária Candido Mendes, CEAA, Centro de Estudos Afro-Asiáticos. 2004. p. 75-99.

ZHENG, S. et al. Price discovery in the Chinese soybean futures market. New evidence about non-GMO soybean trading. **The Journal of China and Global Economics**, v. 1, n. 1, p. 3–15, 2012.

APÊNDICES

Tabela 12 - Comparativo entre contratos negociados nas Bolsas analisadas⁹.

Itens	Contratos de Soja em grão	
	<i>Dalian Commodity Exchange (DCE) - China</i>	CME - Estados Unidos
Objeto de negociação	Soja amarela #3	Soja amarela # 2 no preço do contrato; Soja amarela # 1, ao prêmio de 6 centavos/bushel; e Soja amarela # 3, com desconto de 6 centavos/bushel
Unidade de Negociação	10 toneladas métricas/contrato	5.000 bushels (~136 toneladas métricas)
Cotação (Unidades de Preço)	CNY/tonelada métrica	Centavos de dólar por bushel
Variação mínima na cotação	1 CNY/ tonelada métrica	¼ de centavo por bushel (US\$ 12,50 por contrato)
Meses de vencimento	Janeiro, Março, Maio, Julho, Setembro e Novembro	Janeiro, Março, Maio, Julho, Agosto, Setembro e Novembro
Liquidação	Entrega Centralizada	Entrega física
Ponto de entrega e de referência de preço	Armazéns designados pela DCE	Porto de Chicago
Último dia de Entrega	Sétimo dia após o último dia de negociação do mês de entrega (vencimento).	Segundo dia útil após o último dia de negociação do mês de vencimento.
Último dia de negociação	Décimo dia de negociação do mês de entrega (vencimento).	O dia útil antes do 15º dia do mês de vencimento do contrato.

Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados de pesquisa.

⁹ Outro estudo pode ser visto em: Christofletti; Silva; Martines-Filho (2011).

Tabela 13 - Comparativo entre contratos negociados nas Bolsas analisadas.

Itens	Contratos de Farelo de Soja	
	<i>Dalian Commodity Exchange (DCE) - China</i>	CME - Estados Unidos
Objeto de negociação	Farelo de soja	Farelo de soja com 48% de proteína concentrada de soja, atendendo aos requisitos listados sob as Regras e Regulação da CBOT
Unidade de Negociação	10 toneladas métricas	100 toneladas curtas (91 toneladas métricas, aproximadamente)
Cotação	CNY/ tonelada métrica	Dólares e centavos por tonelada curta
Variação mínima na cotação	1 CNY por tonelada métrica	10 centavos por tonelada curta (US\$ 10.00 por contrato)
Meses de vencimento	Janeiro, Março, Maio, Julho, Agosto, Setembro, Novembro e Dezembro	Janeiro, Março, Maio, Julho, Agosto, Setembro, Outubro e Dezembro
Liquidação	Entrega física	Entrega física
Ponto de entrega e de referência de preço	Armazéns designados pela DCE	Porto de Chicago
Último dia de Entrega	Quarta negociação após o último dia de negociação do mês de entrega (vencimento).	Segundo dia útil após o último dia de negócios do mês de entrega.
Último dia de negociação	Décimo dia negociação após o último pregão do mês de entrega (vencimento).	O dia útil antes do 15º dia do mês de vencimento.

Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados de pesquisa.

Tabela 14 - Comparativo entre contratos negociados nas Bolsas analisadas.

Contratos de Óleo de Soja		
Itens	<i>Dalian Commodity Exchange (DCE) - China</i>	CME - Estados Unidos
Objeto de negociação	Óleo de soja Bruto	Óleo de soja bruto aprovada em notas em reunião na bolsa, ver especificações e regulamentos.
Unidade de Negociação	10 toneladas métricas	60.000 libras (lbs) (~27 toneladas métricas)
Cotação	CNY/ tonelada métrica	Centavos de dólar por libra
Variação mínima na cotação	2 CNY por tonelada métrica	1/100 de centavo (US\$ 0,0001) por libra (US\$ 6,00 por contrato)
Meses de vencimento	Janeiro, Março, Maio, Julho, Agosto, Setembro, Novembro e Dezembro	Janeiro, Março, Maio, Julho, Agosto, Setembro, Outubro e Dezembro
Liquidação	Entrega física	Entrega física
Ponto de entrega e de referência de preço	Armazéns designados pela DCE	Porto de Chicago
Último dia de Entrega	Terceiro dia de negociação após o último dia de negociação do mês de entrega (vencimento).	Sétimo dia útil após o último dia de negócios do mês de entrega.
Último dia de negociação	Décimo dia negociação do mês de entrega (vencimento).	Dia útil antes do décimo quinto dia do calendário do mês de vencimento.

Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados de pesquisa.

