

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
ESCOLA DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONEGÓCIO

ANA CAROLINE DIAS CAIXETA

**INTEGRAÇÃO E TRANSMISSÃO DE PREÇOS NO MERCADO
INTERNACIONAL DE ALGODÃO**

GOIÂNIA
2016

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR AS TESES E DISSERTAÇÕES ELETRÔNICAS (TEDE) NA BIBLIOTECA DIGITAL DA UFG

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFG) a disponibilizar, gratuitamente, por meio da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/UFG), sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei nº 9610/98, o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou *download*, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

1. Identificação do material bibliográfico: ☒ **Dissertação** ☐ **Tese**

2. Identificação da Tese ou Dissertação

Autor (a):	Ana Caroline Dias Caixeta		
E-mail:	caroline.nca@gmail.com		
Seu e-mail pode ser disponibilizado na página?	☒ Sim	☐ Não	
Vínculo empregatício do autor			
Agência de fomento: CNPQ		Sigla:	
País:	Brasil	UF:GO	CNPJ:
Título:	Integração e Transmissão de Preço no Mercado Internacional de Algodão		
Palavras-chave:	Algodão, Integração de Preços, TVEC, Mercado Internacional		
Título em outra língua:	Integration and price transmission in the international cotton market		
Palavras-chave em outra língua:	Cotton, Integration of price, TVEC, International Market		
Área de concentração:	Sustentabilidade e Competitividade dos Sistemas Agroindustriais		
Data defesa: (dd/mm/aaaa)	29/02/2016		
Programa de Pós-Graduação:	Programa de Pós-Graduação em Agronegócio		
Orientador (a):	Cleyzer Adrian da Cunha		
E-mail:	cleyzer@ufg.br		
Co-orientador (a):*			
E-mail:			

*Necessita do CPF quando não constar no SisPG

3. Informações de acesso ao documento:

Concorda com a liberação total do documento ☒ SIM ☐ NÃO¹

Havendo concordância com a disponibilização eletrônica, torna-se imprescindível o envio do(s) arquivo(s) em formato digital PDF ou DOC da tese ou dissertação.

O sistema da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações garante aos autores, que os arquivos contendo eletronicamente as teses e ou dissertações, antes de sua disponibilização, receberão procedimentos de segurança, criptografia (para não permitir cópia e extração de conteúdo, permitindo apenas impressão fraca) usando o padrão do Acrobat.

Data: 29 / 02 / 2016

Assinatura do (a) autor (a)

¹ Neste caso o documento será embargado por até um ano a partir da data de defesa. A extensão deste prazo suscita justificativa junto à coordenação do curso. Os dados do documento não serão disponibilizados durante o período de embargo.

ANA CAROLINE DIAS CAIXETA

**INTEGRAÇÃO E TRANSMISSÃO DE PREÇOS NO MERCADO
INTERNACIONAL DE ALGODÃO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós - Graduação em Agronegócio da Universidade Federal de Goiás, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Agronegócio.

Área de concentração: Sustentabilidade e competitividade dos sistemas agroindustriais.

Orientador: Prof. Dr. Cleyzer Adrian da Cunha

GOIÂNIA
2016

Ficha catalográfica elaborada automaticamente
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a), sob orientação do Sibi/UFG.

Caixeta, Ana Caroline Dias
Integração e Transmissão de Preços no Mercado Internacional de
Algodão [manuscrito] / Ana Caroline Dias Caixeta. - 2016.
LXXIII, 73 f.: il.

Orientador: Prof. Dr. Cleyzer Adrian da Cunha.
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, Escola de
Agronomia (EA) , Programa de Pós-Graduação em Agronegócio, Goiânia,
2016.

Bibliografia. Anexos.

Inclui siglas, gráfico, tabelas, lista de figuras, lista de tabelas.

1. Algodão. 2. Integração de preços. 3. TVEC. 4. Mercado
internacional. I. Cunha, Cleyzer Adrian da, orient. II. Título.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONEGÓCIO
PPAGRO**

Dissertação de Mestrado

**"INTEGRAÇÃO E TRANSMISSÃO DE PREÇOS NO MERCADO
INTERNACIONAL DE ALGODÃO"**

ANA CAROLINE DIAS CAIXETA

Dissertação de Mestrado submetida ao Programa de Pós-Graduação
em Agronegócio.

Aprovada por:


Prof. Dr. Clézyer Adrian da Cunha
Presidente-Orientador/ PPAGRO/EA/UFG


Profª. Drª. Cintia Neves Godoi
Membro Externo/ MDR ALFA


Prof. Dr. Alcido Elenor Wander
Membro Interno/PPAGRO/EA/UFG

Goiânia, 29 de fevereiro de 2016.

AGRADECIMENTOS

Há inúmeras pessoas que gostaria de agradecer pelas contribuições para meu crescimento acadêmico. Início, agradecendo meus pais e familiares por toda confiança que tiveram nas minhas capacidades e pelos recursos destinados a minha formação.

Ao meu orientador Prof. Dr. Cleyzer Adrian da Cunha, de quem fui bolsista de iniciação científica durante boa parte da graduação e me incentivou a ingressar no mestrado em Agronegócio da Universidade Federal de Goiás.

Aos demais professores do PPAGRO, especialmente a Prof. Dr. Alcido Elenor Wander, Prof. Dr. Paulo Roberto Scalco e Prof. Dr. Waldemiro Alcântara da Silva Neto pelos ensinamentos e contribuições.

A Daniel pela paciência e por ter me dado força durante as fases mais complexas no processo de elaboração da dissertação.

Aos meus colegas de mestrado que me auxiliaram durante as disciplinas, especialmente a Millades, Monyele e Tito.

Agradeço aos meus amigos economistas Ana Paula, Graciely, Paula e Rodrigo pela força e considerações durante a escrita dessa dissertação.

E ao CNPq, órgão financiador da bolsa que permitiu me dedicar a este estudo exclusivamente.

RESUMO:

O objetivo deste estudo foi analisar a integração de preços no mercado brasileiro e internacional de algodão, considerando os custos de transação. Para esta finalidade foram analisados os índices CEPEA e NYBOT, que representam o mercado nacional e internacional de algodão, respectivamente, no período de janeiro de 2000 a dezembro de 2014. Tendo como metodologia o Modelo de Correção de Erro Vetorial com *Threshold* (TVEC) com dois regimes. O primeiro regime correspondeu às variações do preço do algodão em curto prazo, que representou 5,6% da amostra. No segundo regime, que correspondeu a 60,1% da amostra, se encontram os desvios que sofrem influência de alterações de curto e longo prazo. Os resultados encontrados apontaram presença significativa de custos de transação em ambos os regimes, o que afeta negativamente o processo de transmissão de preço, dificultando a integração de preços no mercado de algodão.

Palavras-Chave: Algodão, Integração de Preços, TVEC, Mercado Internacional.

ABSTRACT:

The aim of this study was to analyze the integration of prices in the Brazilian and international market cotton considering transaction costs . For this purpose we analyzed the CEPEA and NYBOT indices, representing the national and international market cotton, respectively, from January 2000 to December 2014. With the methodology Model Correction Vector Error with Threshold (TVEC) with two regimes. The first regime corresponded to the cotton price changes in the short term, which represented 5,6% of the sample. In the second scheme, which corresponded to 60,1 % of the sample are the deviations that are influenced by short- and long -term changes . The results showed a significant presence of transaction costs in both schemes, which negatively affects the price transmission process, hindering the integration of prices in the cotton market.

Keywords: Cotton, Integration of Prices, TVEC, International Market.

.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Área destinada ao cultivo de algodão em mil hectares, dos principais países produtores entre 2010/01 a 2014/15.....	22
Figura 2. Produtividade dos principais países produtores de algodão em pluma em kg/ha, entre 2000/01 a 2014/15.....	23
Figura 3. Principais municípios produtores de Algodão no Centro-Oeste.....	26
Figura 4. Área, produtividade e produção do algodão no Brasil, entre 2010/11 e 2014/15.....	28
Figura 5. Magnitude e Velocidade da TAP.....	35
Figura 6. Classificação da TAP em positiva e negativa.....	36
Figura 7. Impacto do termo de correção de erro (TCE) com relação ao ajustamento de preços.....	46
Figura 8. Índice de Preço CEPEA e NYBOT , entre janeiro de 2000 a dezembro de 2014.....	49
Figura 9. Função impulso resposta de CEPEA e NYBOT em relação a choques não antecipados em CEPEA.....	57
Figura 10. Função impulso resposta de CEPEA e NYBOT em relação a choques não antecipados em NYBOT.....	58

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Fonte e variáveis utilizadas no modelo.....	47
---	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Produção, consumo, exportação e importação de algodão, entre 2010/11 e 2014/15(em milhões de toneladas métricas).....	20
Tabela 2. Produção de Algodão em Pluma no Brasil por Região, entre 2010/11 e 2015/16.....	25
Tabela 3. Exportações brasileiras de algodão em pluma, principais países, entre 2011 e 2014.....	27
Tabela 4. Estatística descritiva das séries de preço NYBOT e CEPEA, entre janeiro de 2000 a dezembro de 2014.....	50
Tabela 5. Teste de raiz unitária ADF para as variáveis CEPEA e NYBOT, entre janeiro de 2000 a dezembro de 2014.....	51
Tabela 6. Resultado da seleção de defasagens para o logaritmo das séries mensais CEPEA e NYBOT.....	52
Tabela 7. Teste de Johansen para vetor de co-integração.....	53
Tabela 8. Causalidade de Granger entre CEPEA e NYBOT.....	53
Tabela 9. Resultado do modelo de correção do erro (VEC) entre os preços no curto prazo do CEPEA e NYBOT.....	54
Tabela 10. Resultado do modelo de correção do erro (VEC) no curto prazo entre os preços do NYBOT e CEPEA.....	55
Tabela 11. Resultado do modelo de correção do erro (VEC) entre os preços no longo prazo do CEPEA e NYBOT.....	55
Tabela 12. Decomposição histórica da variância do erro de previsão para a variável CEPEA.....	56
Tabela 13. Decomposição histórica da variância do erro de previsão para a variável NYBOT.....	56
Tabela 14. Modelo TVEC, com dois regimes de ajustamentos para o mercado internacional de algodão, entre janeiro de 2000 e dezembro de 2014.....	60
Tabela 15. Modelo TVEC, com dois regimes de ajustamentos para o mercado nacional de algodão, entre janeiro de 2000 e dezembro de 2014.....	61
Tabela 16. Teste de Hansen e Seo (2002).....	61

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ADF — Dickey Fuller Aumentado

AMF — Acordo de Multifibras

ATV — Acordo de Têxteis e Vestuários

CEPEA — Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada

CONAB — Companhia Nacional de Abastecimento

DF — Dickey e Fuller

EMBRAPA — Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

FAO — Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura

FMI — Fundo Monetário Internacional

ICTSD — *International Centre for Trade and Sustainable Development*

IPEA — Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

LPU — Lei do Preço Único

MQG — Mínimos Quadrados Generalizados

MQO — Mínimos Quadrados Ordinários

NYBOT — *New York Board of Trade*

OMC — Organização Mundial do Comércio

PIB — Produto Interno Bruto

TAP — Transmissão Assimétrica de Preços

TVEC — Modelo de Correção de Erro Vetorial com *Threshold*

VAR — Modelo Autorregressivo Vetorial

VEC — Modelo de Correção de Erro Vetorial

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
1.1 Objetivos.....	17
1.1.1 Geral:.....	17
1.2.1 Específicos:	17
1.2. Problema de Pesquisa:	18
1.3. Estrutura de Pesquisa:.....	18
2. CARACTERIZAÇÃO DO MERCADO DE ALGODÃO	19
2.1. O algodão no cenário global.....	19
2.2. O algodão no Brasil	24
3. REVISÃO DE LITERATURA.....	30
3.1 Integração entre Mercados.....	30
3.2 Integração entre Mercados e Custos de Transação.....	31
3.3 Transmissão de Preço	33
4. MATERIAL E MÉTODOS	40
4.1 Teste de Raiz Unitária	40
4.2 Teste de Causalidade de Granger	42
4.3 Modelo Autorregressivo Vetorial e Modelo Autorregressivo Vetorial com Correção de Erros.....	43
4.4 Teste de Co-integração de Johansen.....	44
4.5 Modelo de correção do erro vetorial com <i>threshold</i>	45
4.6 Fonte de dados	47
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES	49
5.1 Análise preliminar da série de preços.....	49
5.2 Teste de Raiz Unitária	50

5.3	Teste de co-integração	52
5.4	Resultado do teste de causalidade de Granger.....	53
5.5	Modelo Autorregressivo Vetorial com Correção de Erros (VEC)	54
5.6	Modelo Vetorial de Correção de Erro com <i>Threshold</i>	58
6.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	62
7.	REFERÊNCIAS	64
	APÊNDICE	73

1. INTRODUÇÃO

O agronegócio é caracterizado por ser o segmento econômico que se inicia no processo de aquisição de insumos, passando pela produção, beneficiamento até a distribuição do produto final para o mercado consumidor (ARAUJO, 2007). Devido ao número de agentes incorporados neste segmento, este acaba sendo de grande relevância para a economia, principalmente, na geração de emprego e renda.

Segundo as perspectivas do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA, 2015), as atividades do agronegócio representaram 23% do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro em 2015. Além disso, este é considerado um setor estratégico para economia nacional, por gerar grande quantidade de divisas no mercado externo e é projetado como o responsável em manter o superávit da balança comercial brasileira nos próximos anos.

Entretanto, de acordo com estudos realizados pela Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO, 2011), o Brasil e os demais países da América Latina possuem elevada dependência das exportações de produtos agrícolas, que são caracterizados por possuir alta volatilidade de preço. Sabe-se que esta volatilidade implica em instabilidade na renda dos produtores, contribuindo para o desestímulo à produção. Deste modo, faz-se necessário que nas análises desenvolvidas verifique-se o comportamento dos preços das *commodities*² (CAMPOS, 2007).

Por conseguinte, um maior entendimento acerca do comportamento dos preços permite que os agentes envolvidos em um mercado tenham maior segurança na tomada de decisões. Ademais, contribui para melhor planejamento das safras e elaboração de contratos de comercialização (MALUF; SPERANZA, 2013).

Segundo Marques, Melo e Martines (2006), o preço das *commodities* é formado por meio das mesmas leis de mercado que os demais bens e serviços produzidos na economia. Contudo, no caso brasileiro, estudos apontam que a formação de preços, na maioria das *commodities* ocorre no mercado externo, e é repassado ao local, pois estes são caracterizados como integrados.

Essa integração permite que os agentes envolvidos tenham maior oportunidade de competitividade, visto que as possibilidades de crescimento no mercado externo são maiores (FACKLER; GOODWIN, 2001). Assim sendo, no mercado competitivo, os preços praticados nas diferentes localidades atendem tanto às variações de oferta e demanda regionais, quanto

² Segundo Araujo (2013) o termo *commodity* pode ser definido como mercadorias homogêneas, comercializadas em larga escala e comercializadas em bolsas de valores.

às variações de preços das demais regiões. Deste modo, a integração entre mercados compreende a dependência dos preços em regiões separadas geograficamente ao longo do tempo³ (CUNHA, 2008).

Nessa perspectiva, caso exista integração, choques no preço de um determinado mercado, serão transmitidos ao longo do tempo para os demais mercados. Assim, quanto maior for o grau da transmissão de preço, mais integrado um mercado se torna. Logo, haverá maior eficiência por este se adaptar melhor a alterações de oferta e demanda (LUZARDO; ALVES, 2012). Todavia, em mercados onde ocorre falta de informações, medidas restritivas ao comércio, monopólio e outras causas, há uma Transmissão Assimétrica de Preço (TAP)⁴, levando a sociedade a incorrer em prejuízos (MEYER; VON CRAMON-TAUBADEL, 2004).

Devido à importância que economistas, que investigam o mercado, dão ao processo de transmissão de preço, há uma vasta literatura sobre o tema. Contudo, têm existido críticas no que tange à metodologia proposta para a captação da transmissão de preço entre mercados separados geograficamente e, por consequência, na verificação da integração destes. Segundo Mattos, Lima e Lirio (2009), a existência de custos de transação dificulta o processo de transmissão de preços. Logo, quando esta variável não é considerada, a relação entre os mercados não é real, visto que estes custos levam os parâmetros estimados a serem inconsistentes e viesados (TARDELLI, 2012).

Outra crítica apontada aos estudos de integração e de transmissão de preços, é que estes são voltados principalmente a *commodities* alimentares, visto que esta é uma temática em voga, pois há uma tendência global de aumento do nível de preços dos alimentos, que se torna preocupante por alterar os padrões de transmissão de preços, interferindo negativamente na segurança alimentar (FAO, 2013). Segundo Maluf e Speranza (2013), verifica-se que este grupo de produtos agropecuários (soja, milho, trigo e arroz) produzidos no Brasil e comercializados no mercado externo, apresentam TAP do mercado externo *vis-à-vis* ao interno. Deste modo, choques de preços positivos são repercutidos, internamente, quase imediatamente, enquanto choques negativos não são repassados na mesma extensão ao consumidor final.

Os estudos de transmissão de preço e da integração em *commodities* não alimentares apresentam bibliografia vigente limitada, podendo ser campo abrangente para pesquisa

³ Tal postulado é denominado Lei do Preço Único, que dita que na ausência de custos de transação, haverá no longo prazo um processo de arbitragem que igualará o preço de um mesmo produto, comercializado em mercados separados geograficamente (KRUGMAM; OBSTFELD, 1997).

⁴ A TAP se refere ao modo pelo o qual os preços reagem de diferentes modos, magnitudes e velocidade a outro choque de preços (MEYER; VON CRAMON-TAUBADEL, 2004).

econômica. Além disso, nota-se que o Brasil assume posições favoráveis no comércio internacional desses produtos, dentre estes pode-se citar petróleo, minério de ferro, alumínio e algodão.

O algodão é uma importante *commodity* para a economia internacional e nacional. Em âmbito internacional, este teve importância como matéria-prima para a indústria motriz da Revolução Industrial, em meados do século XVIII, quando o produto passou a ser substituído da lã no processo de fabricação têxtil. Não obstante, nacionalmente, o algodão é um produto representativo no mercado externo, o Brasil é responsável por 9,3% das exportações desta *commodity*, e atualmente, é o 5º maior produtor da fibra (COTTON INCORPORATED, 2015).

O destaque da produção nacional de algodão foi atingido por meio da elevada competitividade que a fibra vem adquirindo internacionalmente, sendo que fatores como a qualidade do produto e o menor custo colaboram para manter a relevância deste mercado. Atualmente, o algodão está sendo plantado em 16 estados e no Distrito Federal, tendo como região de importância, os estados da região Centro-Oeste e oeste da Bahia. Além disso, há um grande potencial de aumento da sua demanda devido à utilização alternativa do algodão como fonte de energia. Dele pode-se extrair óleo que é empregado na fabricação de biodiesel e o caroço do algodão pode ser utilizado para alimentação animal (BELTRÃO; AZEVEDO, 2008).

Deste modo, devido à importância da análise da integração e da relevância do algodão na pauta de exportação brasileira, esta análise se torna pertinente ao utilizar o algodão como objeto de pesquisa. Sendo assim, este estudo explora a integração espacial entre o mercado brasileiro de algodão e o internacional. Para este fim utiliza-se da análise de séries temporais dos preços do algodão praticado nacionalmente e internacionalmente, representados pelo índice de preço CEPEA e NYBOT, respectivamente, de janeiro de 2000 a dezembro de 2014.

O método utilizado para atingir a finalidade desta dissertação se fundamenta no modelo desenvolvido por Balke e Fomby (1997), que incorpora nos modelos de correção de erro vetorial (VEC) o efeito *threshold*, dando origem aos modelos de correção de erro vetorial com *threshold* (TVEC). Segundo Tardelli (2012), por meio do TVEC é possível mensurar os custos de transação no processo de integração entre mercados, mesmo sem disponibilidade desta informação. Isto posto, a existência destes custos, inibe o processo de transmissão de preços, levando somente a choques acima de determinado nível a causar o ajustamento de preços (MATTOS; LIMA; LIRIO, 2009).

A hipótese central baseia-se nos apontamentos de Mattos, Lima e Lirio (2009), deste modo, a distância física entre os mercados analisados leva a um maior dispêndio temporal para transferência de bens e informações, contribuindo para que haja maiores custos de transação. Induzindo os mercados a serem segmentados e terem suas próprias leis de oferta e demanda, assim sendo, caracterizam-se estes mercados como não sendo integrados.

Há na literatura alguns estudos econômicos que abordam a questão da transmissão de preços entre o mercado brasileiro e o internacional de algodão, como Barbosa, Margarido e Nogueira Junior (2002); Coelho (2004); Bahia Filho, Ulbanere e de Jesus (2014). Entretanto, estes estudos buscam comprovar se a lei do preço único é válida para este mercado, não explorando o modo como ocorre a transmissão de preço na presença de custos de transação.

Neste contexto, espera-se que o trabalho contribua por meio da aplicação de testes empíricos mais robustos na análise da integração do mercado nacional de algodão. Apesar da relevância que o algodão possui, há poucos estudos brasileiros, principalmente no que tange à temática da integração e transmissão do mercado internacional para o Brasil. Além disso, verifica-se uma defasagem temporal das abordagens existentes. Sendo assim, incorre a necessidade de estudos que atualizem este tema, além de verificar se os mesmos padrões de comercialização ainda permanecem.

1.1 Objetivos

1.1.1 Geral:

Analisar a integração de preços no mercado brasileiro e internacional de algodão, representados pelo índice de preço CEPEA e NYBOT, considerando os custos de transação, no período de janeiro de 2000 a dezembro de 2014.

1.2.1 Específicos:

- a) Caracterizar o mercado internacional e nacional de algodão;
- b) Analisar se há relação de longo prazo entre os índices CEPEA e NYBOT;
- c) Verificar se existe precedência temporal entre os preços praticados nos dois mercados;
- d) Investigar a direção das transmissões de preços entre os mercados nacional e internacional;
- e) Estimar os custos de transação no processo de ajustamento de preços após choques nos preços.

1.2. Problema de Pesquisa:

Apesar da existência de custos de transação, os mercados nacional e internacional de algodão podem ser considerados como integrados no período de janeiro de 2000 a dezembro de 2014?

1.3. Estrutura de Pesquisa

A presente dissertação se divide em seis seções: (1) introdução; (2) caracterização do mercado de algodão; (3) revisão de literatura; (4) metodologia; (5) resultados e discussões e (6) considerações finais.

No primeiro capítulo apresenta-se brevemente a relevância do tema principal da pesquisa, pergunta problema bem como os objetivos do trabalho. O segundo capítulo caracteriza o mercado de algodão em nível global e nacional.

Já o terceiro capítulo se dedicou à revisão da literatura apresentando os conceitos de integração, custo de transação e TAP, que são relevantes para o desenvolvimento da análise. No capítulo 4 foram apresentados os procedimentos metodológicos realizados para se atingir os objetivos propostos. Ademais, neste capítulo se encontram as fontes de dados.

Por fim, no capítulo posterior, foram aplicados os métodos econométricos apresentados na seção anterior e discutidos os resultados obtidos. E o capítulo seis se dedica às considerações finais.

2. CARACTERIZAÇÃO DO MERCADO DE ALGODÃO

O algodão é um produto agrícola de grande relevância para a economia nacional e internacional, pois contribui efetivamente para a geração de renda e emprego, principalmente no setor primário e industrial (BUAINAIN; BATALHA, 2007). Conforme Santos e Barros (2004), somente no Brasil é estimado que no setor industrial sejam empregados mais de um milhão de pessoas, gerando uma receita anual de cerca de US\$ 1,5 bilhões. Buscando caracterizar este mercado, esta seção se foca em analisar o cenário global e brasileiro de algodão.

2.1. O algodão no cenário global

A cultura do algodão é considerada, por pesquisadores do segmento do agronegócio, como sendo uma das dez principais culturas do mundo. A sua origem remota de séculos, acompanhando o desenvolvimento da humanidade. Segundo Buainain e Batalha (2007), há indícios de que esta atividade tenha iniciado há sete mil anos atrás no Vale do Rio Nilo, pois a cheia anual deste rio fornecia um solo rico para cultivo de uma grande variedade de produtos agrícolas, dentre estes o algodão.

A partir de 400-300 A.C os gregos introduziram o algodão na Ásia Central e na Índia. Neste último, o algodão foi utilizado como substituto das fibras de origem animal na fabricação de tecidos (SMITH; COTHREN, 1999). Períodos depois a cultura do algodão se espalhou por todos os continentes e hoje é produzida em 60 países.

Costa e Bueno (2004), destacam a utilidade do algodão para fabricação de cosméticos, móveis e aplicações médicas. Entretanto, ressaltam que 60% da produção mundial de algodão se destinam à fiação para a indústria têxtil. Além disso, Buainain e Batalha (2007), afirmam que se comparada a outras cadeias agrícolas, a cadeia do algodão com o intuito de abastecer a indústria têxtil é uma das mais complexas e mais longas, contribuindo assim para a geração de emprego e renda.

Atualmente, segundo dados do *Cotton Incorporated* (2015), o grupo de países composto por Índia, China, Estados Unidos, Paquistão e Brasil, se destacam na produção mundial (Tabela 1).

Tabela 1. Produção, consumo, exportação e importação de algodão entre 2010/11 a 2014/15(em milhões de toneladas métricas).

	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15*
Produção					
Índia	5,9	6,3	6,2	6,7	6,6
China	6,6	7,4	7,6	7,1	6,5
Estados Unidos	3,9	3,4	3,8	2,8	3,5
Paquistão	1,9	2,3	2,0	2,1	2,3
Brasil	2,0	1,9	1,3	1,7	1,5
Mundo	25,6	27,7	26,9	26,2	26,0
Consumo					
China	10,0	8,3	7,8	7,5	7,6
Índia	4,5	4,2	4,8	5,1	5,2
Paquistão	2,2	2,2	2,3	2,3	2,3
Turquia	1,2	1,2	1,3	1,4	1,4
Bangladesh	0,9	0,8	0,8	0,9	1,0
Mundo	25,2	22,7	23,5	23,8	24,2
Exportação					
Estados Unidos	3,1	2,6	2,8	2,3	2,3
Índia	1,1	2,4	1,7	2,0	0,9
Brasil	0,4	1,0	0,9	0,5	0,8
Austrália	0,5	1,0	0,9	0,5	0,8
Uzbequistão	0,6	0,5	0,7	0,6	0,5
Mundo	7,7	10,0	10,2	8,9	7,5
Importação					
China	2,6	5,3	4,4	3,1	1,6
Bangladesh	0,9	0,7	0,8	0,9	1,0
Vietnã	0,3	0,4	0,5	0,7	0,9
Turquia	0,7	0,5	0,8	0,9	0,8
Indonésia	0,6	0,5	0,7	0,7	0,7
Mundo	8,0	9,9	10,1	8,8	7,5

* Os dados, da tabela 1, referentes ao ano safra 2014/15 correspondente de janeiro de 2014 a março de 2015.

Fonte: Cotton Incorporated (2015).

Na Tabela 1, são apresentados os dados de produção, bem como, consumo, exportação e importação, para os anos comerciais 2010/11 até março de 2014/15. A partir destes, verifica-se que no último período a Índia assumiu a primeira posição na produção de algodão. Segundo Beltrão e Cardoso (2003), muito embora a Índia seja o país com maior área plantada, sua produção é considerada como sendo ineficiente. Diante disso Buainain e Batalha (2007), ressaltam que o país tem desenvolvido pesquisas e buscado realizar transferência de tecnologia para a cotonicultura, o que vem colaborando para o melhor desempenho de sua produção e aumento da sua produtividade.

Outro país com destaque na produção de algodão é a China, todavia este tem perdido espaço devido a limitações, principalmente, territoriais. Além de se encontrar no grupo dos maiores produtores, este país é o maior consumidor de algodão, o principal uso é a fibra,

destinada à indústria têxtil (BUAINAIN; BATALHA, 2007). A partir do cenário supracitado, verifica-se que há uma defasagem entre a oferta de algodão e a sua demanda, logo este tem buscado no mercado internacional suprir a escassez, o que leva a China a ser o maior importador de algodão.

Na safra 2012/13 a China importou cerca de 43% do total mundial. Entretanto, verifica-se um retrocesso desta variável. Neves e Pinto (2013), explicam que essa diminuição de importação ocorre devido à política de estocagem adotada pelo governo chinês em 2012. Esta prioriza a oferta interna, visto que o governo incentiva a comercialização no mercado local a preços de até 20% superior ao internacional. Contudo, a indústria têxtil nacional é prejudicada, pois deve adquirir a matéria-prima a um preço mais elevado. O impacto desta medida deve se estender pelas safras subsequentes, trazendo consequências para os demais países que comercializam com a China.

Além da China, outros países asiáticos como Bangladesh, Vietnã, Turquia e Indonésia possuem grande dependência de importações para abastecer seu mercado. Assim como na China, a principal finalidade do algodão é ser insumo para a indústria têxtil. Estes países, juntamente com a Índia, por terem um menor custo de mão-de-obra, formam o novo arranjo institucional da indústria de vestuários (BELTRÃO *et al.*, 2008).

Acerca da exportação, nota-se a soberania dos Estados Unidos. Segundo Buainain e Batalha (2007), a cadeia do algodão é a quinta em geração de valor dentre as cadeias agrícolas do país. Esta possui capital intensivo desde a produção primária até a comercialização, todavia, há um custo maior de sua mão-de-obra, se comparado a outros países concorrentes. No entanto, apesar deste país possuir uma superioridade na exportação de algodão, esta é assegurada pelo uso de medidas protecionistas que vêm sendo questionadas pela Organização Mundial do Comércio (OMC).

Dentre estas medidas utilizadas pelos Estados Unidos, está o uso de subsídios, que segundo Barbosa, Margarido e Nogueira Junior (2002), tiveram um expressivo crescimento durante os anos de 1990 e 1993. Este período coincide com os anos finais do Acordo de Multifibras (AMF). O AMF teve início em 1974 e se fundamentou por meio de um acordo legal entre os principais países exportadores e importadores, que compunham toda a cadeia têxtil, buscando assim regular o crescimento desta cadeia nos países periféricos e garantir a soberania dos do centro. Para atingir essa finalidade foram impostas quotas de importações da fibra de algodão e exportações de vestuários ao primeiro grupo de países (CAMPOS, 1993).

Em 1995, durante a Rodada do Uruguai, o AMF foi substituído pelo Acordo de Têxteis e Vestuários (ATV), regulamentado pela OMC, tendo como propósito eliminar

gradativamente as barreiras comerciais até 2005 (BUAINAIN; BATALHA, 2007). Entretanto, estudo realizado pelo *International Centre for Trade and Sustainable Development* (ICTSD, 2013), aponta que o objetivo preterido pela OMC não foi atingindo, pois no período comercial 2011/12, verificou-se que dez países forneceram subsídios a sua indústria de algodão. Todavia, no período analisado, o maior fornecedor de subsídios foi a China, que desde 2009/10 tem superado os Estados Unidos em medidas intervencionistas.

Outro fator que tem colaborado para as reduções das medidas protecionistas dos Estados Unidos na indústria de algodão, são acordos feitos com outros países. Dentre estes, pode-se a disputa que o Brasil ganhou desta localidade que levou aos estadunidenses a pagar US\$ 300 milhões aos produtores brasileiros pelo uso de subsídios a sua produção de algodão (NEVES; PINTO, 2013).

A redução de medidas protecionistas é apontada por Neves e Pinto (2013), como um dos fatores que levou à redução da produção norte-americana desde a safra 2005/06. Além deste, destacam a expansão da área cultivada de milho, favorecida pelos incentivos governamentais, para a produção do etanol e fatores conjunturais, como problemas climáticos e a alta do preço dos grãos.

Além de dados acerca da produção, importação, exportação e consumo, outro indicador relevante no cenário internacional é a área plantada. Por meio da Figura 1, é possível verificar a área colhida dos principais países produtores a partir da safra 2000/01. Nesta, é possível comprovar a informação apontada por Beltrão e Cardoso (2003), de que a Índia é o país com maior área destinada ao cultivo de algodão; ademais, constata-se o crescimento deste indicador neste país, ao longo dos anos.

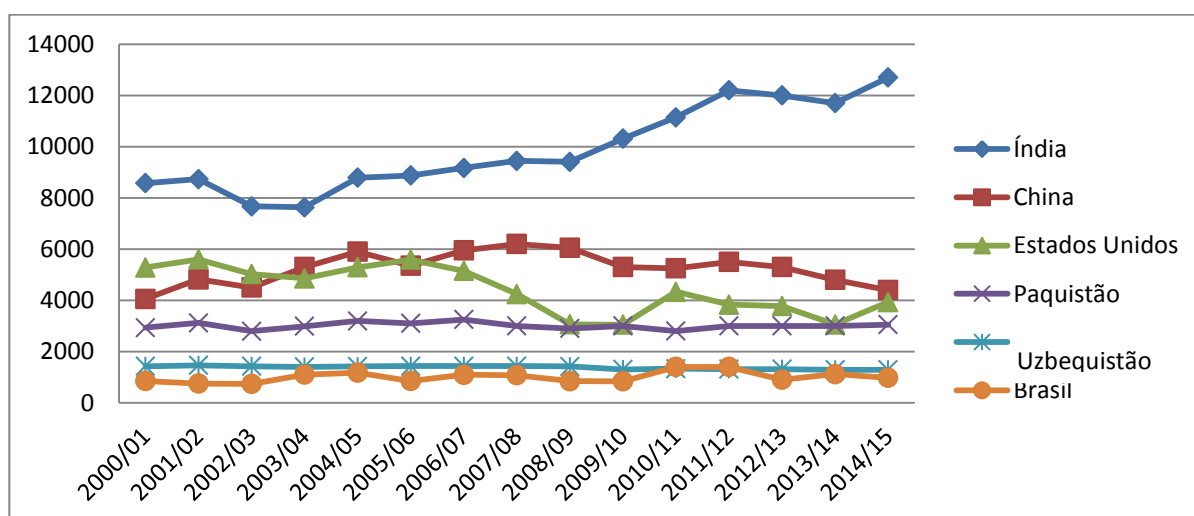


Figura 1. Área destinada ao cultivo de algodão em mil hectares, dos principais países produtores entre 2010/01 a 2014/15.

Fonte: International Cotton Advisory Committee (2015). Elaboração Própria.

Contudo, este não foi o perfil dos demais países apontados na Figura 1. Segundo Beltrão e Azevedo (2008), há uma tendência global de queda da área cultivada de algodão, devido principalmente à concorrência com outras culturas mais lucrativas. Neves e Pinto (2013), comparam indicadores de produção e área colhida e afirmam que a produção mundial está sendo garantida por aumento da produtividade do setor.

Os dados referentes à produtividade (Figura 2), mostram que apesar de não se encontrar entre os maiores produtores de algodão, a Austrália é o país com maior média na produção da fibra por hectare; para isso faz uso da irrigação. Dentre os maiores produtores, se destaca o Brasil, que desde a safra 1998/99 tem ultrapassado a média de produtividade do mundo.

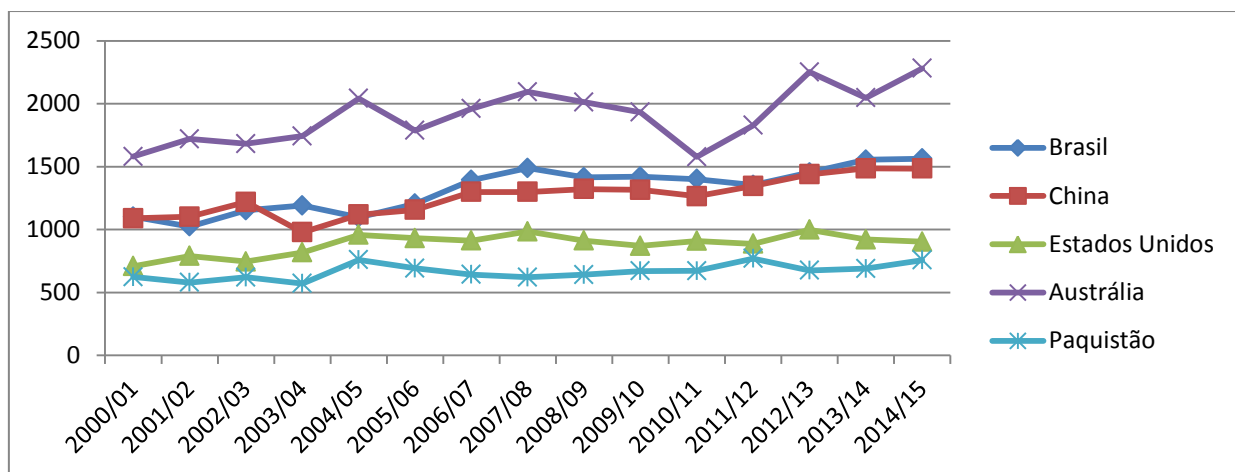


Figura 2. Produtividade dos principais países produtores de algodão em pluma em kg/ha, entre 2000/01 e 2014/15.

Fonte: International Cotton Advisory Committee (2015)/ Elaboração Própria.

Mesmo que se verifique que no caso dos maiores produtores têm existido ganhos de produtividade, estes não têm colaborado para aumento da produção mundial. Além da concorrência com outras culturas, Beltrão e Azevedo (2008), destacam o crescente uso de bens substitutos do algodão, como as fibras artificiais e sintéticas.

Buainain e Batalha (2007), apontam que de 1950 a 2003 o consumo de fibras sintéticas aumentou 60% em função da qualidade e durabilidade superior à fibra natural. Todavia, Beltrão e Azevedo (2008), acreditam que não há competição entre estas fibras e as naturais, pois na composição da fibra sintética é utilizado o algodão de menor qualidade que seria descartado, além disso, o custo para produção deste acaba sendo mais elevado, em razão do uso de derivados do petróleo.

Apesar das questões protecionistas e da concorrência com bens substitutos e outras culturas, verifica-se que a cotonicultura é uma atividade relevante para o comércio

internacional. Entretanto, é necessário que os agentes participantes dessa atividade se adaptem às questões de mercado.

2.2. O algodão no Brasil

Atualmente, o Brasil se encontra entre os maiores produtores e exportadores de algodão, se destacando por produzir uma fibra de qualidade e competitiva. Contudo, nota-se que a história da produção nacional do algodão é marcada por períodos de prosperidade e crises.

Segundo Costa e Bueno (2004), o algodão começou a ser cultivado nos primórdios da colonização, destinado ao consumo interno. Entretanto, após a invasão holandesa no Brasil no século XVII, na região nordeste, iniciou-se a produção da fibra para exportação. Deste modo, no começo do século XVIII o Brasil já despontava entre os maiores produtores de algodão, juntamente com os Estados Unidos.

Porém, em 1870/1871 a cotonicultura nacional entrou em declínio, devido a altas taxas para exportação, aumento da safra e qualidade do produto cultivado pelos Estados Unidos. Além disso, houve crise em São Paulo principal estado produtor de algodão no período, devido a condições naturais e falta de incentivos do governo (FREIRE, 2007).

Todavia, a partir dos anos 1970, instaurou-se no Brasil um processo de deslocamento da produção do algodão para o cerrado, o que contribuiu para a consolidação do país no cenário mundial de produtores desta *commodity*. Este deslocamento ocorreu incentivado pelos produtores de soja, que sofriam com uma crise no setor, e viram o cultivo do algodão como opção de mercado (BUAINAIN; BATALHA, 2007).

Contudo, como ressaltado por Freire (2007), a primeira etapa de cultivo do algodão no cerrado é marcada por dificuldades no controle de pragas, comercialização e transporte. Buscando resolver o primeiro problema, os produtores fizeram uso excessivo de inseticidas, o que levou à redução da produtividade e à substituição da cotonicultura por outras culturas mais rentáveis, como a cana-de-açúcar. Entretanto, no início de 1990 houve uma fase de modernização desta atividade. Por meio de auxílio técnico da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), houve investimentos em pesquisas e transferência de tecnologia, que contribuiu para aumento da produtividade, redução de riscos na atividade e melhora da qualidade do algodão cultivado.

Esse processo auxiliou na reestruturação da cotonicultura brasileira. Segundo Ferreira Filho e Alves (2007), além da mudança geográfica, houve alterações estruturais profundas na cadeia produtiva e de comercialização do algodão. Em âmbito estrutural,

destaca-se o uso de mecanização do plantio e a redução dos pequenos produtores dedicados à atividade. Além disso, a produção incorporou aspectos empresariais e sementes desenvolvidas em outros países. A respeito da comercialização, verticalizou-se o processo produtivo. Deste modo, o beneficiamento do algodão passou a ser realizado pelo produtor, eliminando assim o intermediário e agregando valor no produto. Ademais, a verticalização possibilitou que os agentes comercializassem com compradores internos e que fizessem contratos para o mercado externo.

A junção destes fatores contribuiu para a retomada do Brasil como um dos principais produtores de algodão. Por meio da Tabela 2 é possível verificar a produção de algodão em pluma nas safras 2010/11 a 2015/16. A partir desta é possível averiguar que nos últimos anos safras, a produção de algodão no Brasil decaiu. Segundo Beltrão e Azevedo (2008), esta queda da produção acompanha a perspectiva mundial de retração da produção de algodão, devido principalmente à diminuição da demanda do principal mercado consumidor. Além desse fator, esses autores citam a concorrência com bens substitutos e com outras culturas, como tendo papel fundamental no declínio dos indicadores de produção brasileira desta *commodity*.

Porém, há outros produtos derivados do algodão que são pouco explorados no Brasil e possuem perspectiva de valorização. Um destes é o caroço de algodão, que possui um mercado bastante regionalizado e com preço definido pelas condições de oferta e demanda local. A partir deste é possível extrair farelo para a alimentação bovina, óleo para composição de biodiesel e linter para fabricação de móveis (NEVES; PINTO, 2013).

Tabela 2. Produção de Algodão em Pluma no Brasil por Região, entre 2010/11 e 2015/16.

Região	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16*
Norte	7,5	8,5	7,3	7,4	11,4	12,2
Nordeste	689,9	541,6	397,9	534,6	478,9	432,9
Centro-Oeste	1187,2	1259,8	869,7	1152,2	1029,2	1022,7
Sudeste	74	66,6	34,6	39	31	34,6
Sul	1,2	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7
BRASIL	1959,8	1877,3	1310,3	1734	1551,2	1503,1

*Safrá prevista.

Fonte: Companhia Nacional de Abastecimento (2015)/ Elaboração Própria

Além disso, a Tabela 2 mostra que a produção do algodão no Brasil continua a se concentrar nos estados da região centro-oeste, que possuem em comum o bioma cerrado,

utilização do modelo empresarial, com capital intensivo em grandes propriedades e alta tecnologia, embora haja ainda uso de mão-de-obra temporária (SILVA, 2008). A Figura 3 apresenta os municípios que cultivam o algodão nestas localidades. A partir desta, observa-se que em Mato Grosso do Sul, a produção é menos concentrada, tendo alguns pólos relevantes e uma área comum, com os demais estados a nordeste. Todavia, constata-se a predominância da cotonicultura entre os municípios da região centro-sul mato-grossense e sudoeste goiano. Essas duas regiões são interligadas pelas rodovias BR-158, BR-163 e BR-364, que contribuem para logística de escoamento do produto.

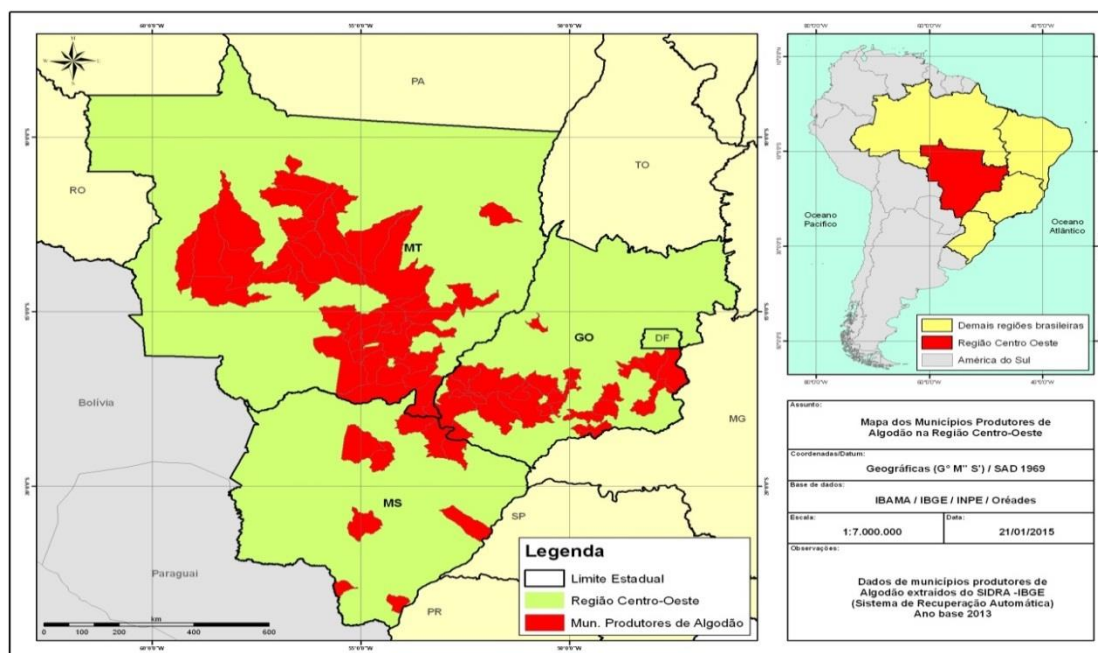


Figura 3. Principais municípios produtores de Algodão no Centro-Oeste.

Fonte: Sistema de Recuperação Automática-IBGE (2015)/ Elaboração Própria.

Um sistema logístico interligado contribui para redução de custos e uma melhor dinâmica entre os agentes envolvidos em uma cadeia produtiva (SILVA, 2008). Todavia, Neves e Pinto (2013), apontam que o custo com o frete no Brasil chega a ser 170% maior que em outros países. A principal dificuldade é a infraestrutura logística nacional, marcada por obras inacabadas e por poucos terminais ferroviários. Além disso, o mercado produtor encontra-se longe dos portos e principais pólos têxteis, o que eleva o custo com frete. Esta dificuldade é um dos empecilhos para aumento da competitividade, principalmente no mercado externo.

Tabela 3. Exportações brasileiras de algodão em pluma, principais países, entre 2011 e 2014.

Países de Destino	2011			2012			2013			2014		
	Quant. (t)	Valor FOB U\$\$1000	Taxa de crescimento	Quant. (t)	Valor FOB U\$\$1000	Taxa de crescimento	Quant. (t)	Valor FOB U\$\$1000	Taxa de crescimento	Quant. (t)	Valor FOB U\$\$1000	Taxa de crescimento
China	273.782	568.800	-	355.285	721.242	29,77%	96.647	189.244	-72,80%	152.037	285.385	57,31%
Indonésia	94.875	202.989	-	156.667	311.915	65,13%	121.920	231.234	-22,18%	146.889	269.368	20,48%
Taiwan	28.292	60.780	-	36.210	72.207	27,99%	37.317	70.472	3,06%	31.043	56.799	-16,81%
Tailândia	23.155	47.699	-	48.693	96.628	110,29%	35.100	66.439	-27,92%	28.695	52.197	-18,25%
Japão	14.564	27.225	-	10.536	22.276	-27,66%	10.892	20.901	3,38%	6.408	12.466	-41,17%
Portugal	2.146	5.018	-	4.648	7.015	116,59%	6.556	9.656	41,05%	5.469	8.334	-16,58%
Itália	5.484	11.949	-	5.785	11.370	5,49%	960	2.176	-83,41%	2.476	4.304	157,92%
Argentina	5.516	11.017	-	7.596	14.939	37,71%	4.454	8.114	-41,36%	2.275	4.024	-48,92%
Alemanha	2.090	3.629	-	695	1.131	-66,75%	1.228	2.647	76,69%	297	451	-75,81%

Fonte: Secretaria do Comércio Exterior (2015)

Elaboração: Companhia Nacional de Abastecimento (Adaptado)

Hoje o Brasil se destaca na produção mundial desta *commodity*, é o 6º país em área e o 5º em produtividade (COTTON INCORPORATED, 2015). Além disso, foi responsável na safra 2012/13 por 28% da produção mundial (BELTRÃO; AZEVEDO, 2008). Por intermédio da Tabela 3 é possível verificar os principais países que adquirem o algodão brasileiro. Nota-se que os países asiáticos são os principais demandantes do algodão produzido no Brasil, no entanto, têm diminuído as exportações brasileiras deste produto destinadas a estas localidades.

Neves e Pinto (2013), acreditam que a redução de demanda mais significativa é a chinesa, visto que na safra 2012/13 o país diminuiu 21% das importações de algodão. Este recuo foi devido à grande quantidade da *commodity* estocada nesta localidade. Contudo, é possível verificar que na safra subsequente a demanda chinesa por algodão brasileiro aumentou, além disso, Ferreira Filho *et al.* (2012), verificam que têm crescido as exportações para os países latino americanos.

Contudo, no mercado interno o algodão nacional tem se mantido competitivo e em comparação a fibra sintética, é preferível. Todavia, tem existido um aumento das importações de produtos intermediários e acabados, o que leva à redução da demanda nacional (NEVES; PINTO, 2013).

Sobre a área plantada de algodão e a produtividade nota-se que estas variáveis possuem uma tendência de oscilação (Figura 4). Além disso, é possível observar que tem existido o fenômeno de diminuição da área plantada, esta é uma resposta do mercado a uma redução da demanda e pela competição com outras culturas (BELTRÃO E AZEVEDO, 2008). Em contrapartida, há ganhos de produtividade, este aumento tem colaborado para manter a média de produção de algodão nacionalmente, contudo, não é fator suficiente para manter a mesma quantidade produzida de safras anteriores.

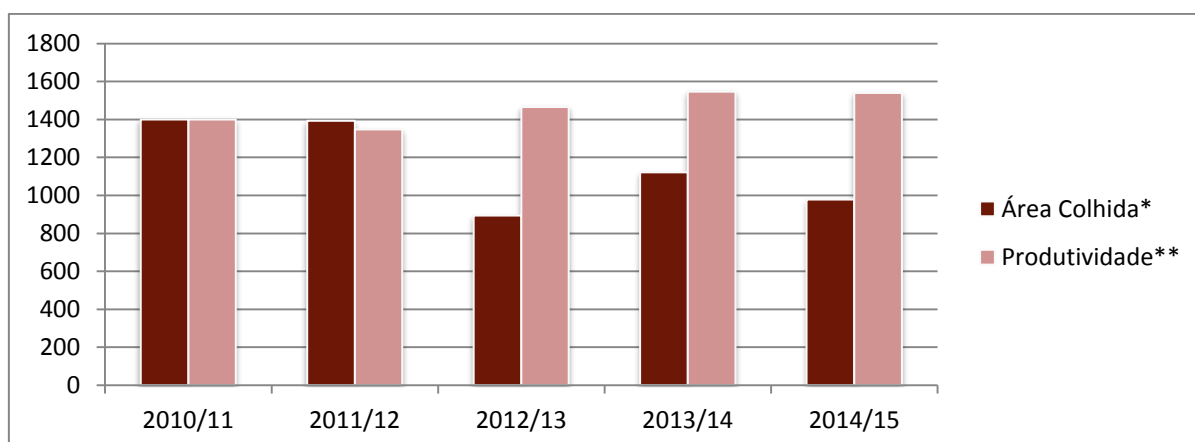


Figura 4. Área, produtividade e produção do algodão no Brasil, entre 2010/11 e 2014/15.

Fonte: Companhia Nacional de Abastecimento (2015)/ Elaboração Própria

* mil hectares/ ** kg por hectare.

Apesar de a cotonicultura brasileira possuir um potencial enorme de mercado, há grandes gargalos a serem superados. Ferreira Filho e Alves (2007), ressaltam dificuldades no sistema produtivo para gerenciamento de custos e receitas dentro da porteira. Ademais, é necessário encarar os problemas tributários, de infraestrutura e restrições no amparo legal, como o uso de sementes geneticamente modificadas. Para Neves e Pinto (2013), alertam que o principal obstáculo a ser enfrentado pelo Brasil é encontrar novos mercados que compensem a queda da demanda chinesa.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Integração entre Mercados

A teoria microeconômica refere-se a mercado como sendo o conjunto de demandantes e ofertantes que ao se interagirem determinam o preço final de um produto, sendo que este preço oscilará ao longo do tempo (PINDYCK; RUBINFELD, 2006). A mesma relevância que o preço assume para a definição de mercado é vista quando se analisa a questão da integração.

Contudo, não há um consenso na definição deste termo. Segundo Alves e Lima (2010), integração entre mercados pode ser definida como a intensidade que variações no preço são transmitidas para outras localidades. Além disso, afirmam que uma maior integração entre mercados leva a uma maior transmissão de preços, que incentiva os produtores a se especializarem, colaborando para que haja aumento da renda e menor variabilidade do preço final do produto.

Já Cunha (2008), afirma que o estudo da integração busca compreender a relação existente entre preços praticados em diferentes localidades, ao longo do tempo. Assim sendo, em mercados integrados as informações serão compartilhadas, levando os preços praticados a serem determinados pelos mecanismos de oferta e demanda tanto local, quanto das outras localidades. Além do acesso às mesmas informações, um mercado integrado deve praticar a troca de mercadorias via comércio e não necessariamente deve ter relações comerciais diretas, pois as mudanças no preço podem ser transmitidas através de ligações comerciais comuns (PEREIRA, 2005).

Entretanto, a definição mais difundida é a de Gonzalez-Rivera e Helfand (2001). Para eles, um mercado composto por k localidades, com diferentes características geográficas, será integrado se existir um fluxo comercial comum e que possua no seu preço características dos demais mercados integrados, ou seja, deve:

- 1) Existir um fluxo físico de bens que liguem, direta ou indiretamente, as n localidades;
- 2) As n localidades devem possuir um vetor correspondente de preço $\{ p_{1t}, p_{2t}, \dots, p_{nt} \}$, que pode ser decomposto com $p_{it} = a_i f_t + p_{it}$, $i=1, \dots, n$, e $a_i \neq 0$, em que f_t é o fator de integração que caracteriza o componente permanente do preço e o p_{it} é o componente transitório para cada localidade.

Além desses fatores, pode-se destacar que em mercados integrados, há um processo de arbitragem que levará os preços praticados a serem correspondentes. Essa arbitragem eleva o

preço no mercado que comercializa a um menor preço, em contrapartida, colabora para a diminuição do maior preço. Essa situação irá se repetir até o ponto que os preços praticados em ambos os mercados sejam os mesmos. A afirmação postulada é denominada Lei do Preço (LPU), que estabelece que em mercados separados geograficamente e que comercializam o mesmo produto, na ausência de custos de transação, haverá um processo de arbitragem que, no longo prazo, igualará o preço entre os mercados (KRUGMAN; OBSTFELD, 1997).

Apesar da relevância da LPU nos estudos de integração entre mercados, ela é apontada por Rosado (2006), como um método limitado, visto que: i) há vários fatores que dificultam que a arbitragem seja eficiente, dentre estes estão os custos de transação, informações imperfeitas e barreiras comerciais; ii) faz uso dos postulados da concorrência perfeita, que não é aplicável na maioria dos mercados; iii) a LPU exige que um dos preços seja determinado de forma exógena, contudo, sendo os agentes participantes em diversos mercados, os preços em diferentes regiões podem ser determinados ao mesmo tempo.

3.2 Integração entre Mercados e Custos de Transação

Mesmo que a integração entre mercados seja uma temática bastante estudada no que tange o processo de formação de preços, as definições até aqui apresentadas são apontadas como limitadas, por só utilizarem como variável de referência os preços praticados (MATTOS; LIMA; LIRIO, 2009). De acordo com Alves e Lima (2010), a literatura recente tem apontado a existência de custos de transação, como fator que compromete a integração entre mercados, visto que, estes custos dificultam o acesso às informações relevantes para o processo de transmissão de preços e comprometem o comércio entre diferentes regiões.

Além disso, a existência de custos de transação é apontada por Balcombe, Bailey e Brooks (2007), como um dos fatores que levam a não validade da LPU, em mercados separados geograficamente. Assim sendo, análises que abordam essa questão, serão eficientes se acrescentarem os custos de transação, pois os resultados encontrados se tornam não-viesados e coerentes (TARDELLI, 2012).

Conforme Zylbersztajn e Neves (2000), os custos de transação são aqueles gerados em detrimento de negociar, redigir e garantir que contratos sejam cumpridos, ou seja, são custos inerentes a recorrer ao mercado. Além dos fatores mencionados por Zylbersztajn e Neves (2000), Farina (1999) incorpora nos custos de transação os dispêndios para mensurar e fiscalizar direitos de propriedade, avaliar desempenhos, organizar atividades e, por fim, problemas de adaptação nos mercados. Para Coase (1937), é por meio desses custos que irá se determinar a organização das firmas.

Williamson (1985), aponta que é possível analisar as transações fazendo uso de três fatores: frequência; incerteza e especificidade dos ativos. O primeiro se refere à quantidade de vezes que uma transação ocorre, quanto maior a frequência menor será o custo associado ao comportamento oportunista dos agentes. Já em ambiente de incertezas, os agentes não conseguem prever acontecimentos futuros, deste modo, devem recorrer a mecanismos contratuais para evitar situações oportunistas. Por fim, a especificidade dos ativos é apontada por Williamson (1985) como uma das principais variáveis em análises de custos de transação, visto que um ativo com alta especificidade desempenha uma função exclusiva, que dificilmente será alterada sem que incorra a custos.

Porém, em estudos de integração espacial, os custos de transação podem compreender a distância econômica entre regiões, que aumentam devido a uma maior distância entre as localidades, e um maior dispêndio temporal para transferir informações, bens e demais fatores que dificultam os fluxos entre locais distintos (MATTOS, 2008). Todavia, Picot (1997) ressalta que os custos de transação representam os sacrifícios necessários para superar a falta de informação.

Conforme Mattos, Lima e Lirio (2009), maiores custos de transação contribuem para a existência de segmentação entre mercados, levando regiões diferentes a possuírem suas próprias leis de oferta e demanda. Estes autores ainda ressaltam que em regiões integradas, onde há altos custos de transação, o processo de ajustamento de preços ocorre de forma mais lenta.

Sendo assim, é possível afirmar que quanto menor for o custo de transação, maior será o grau de integração entre mercados. Todavia, o mercado internacional de *commodities* é caracterizado por possuir elevados custos de transação, pois são produtos em grandes quantidades, perecíveis e com grandes distâncias entre o mercado produtor e consumidor. Essa situação contribui para uma fraca transmissão de preços e não validade da LPU (ALVES; LIMA, 2010).

Ao se considerar os custos de transação, a condição de arbitragem espacial que contribui para a LPU e transmissão de preços nos mercados A e B, separados geograficamente e que comercializem o mesmo produto, ocorre quando de A para B, $P_t^A + T_t^{A,B} \leq P_t^B$. Sendo que $T_t^{A,B}$, corresponde ao tempo em t ; P_t^A e P_t^B aos preços dos distintos mercados. Quando $P_t^A + T_t^{A,B} > P_t^B$ não há comércio entre as localidades. Contudo, se no longo prazo $P_t^A + T_t^{A,B} < P_t^B$ e $P_t^A + T_t^{A,B} \geq P_t^B$ poderá existir integração entre A e B, se existir excesso de bens ocasionado pela ausência de comércio ou falhas de mercado (BALCOMBE; BAILEY; BROOKS, 2007).

Além de não utilizarem os custos de transação nos estudos de integração entre mercados separados geograficamente, outra crítica apontada por Balcombe, Bailey e Brooks (2007); Mattos, Lima e Lírio (2009); Alves e Lima (2010); Tardelli (2012), é a respeito da metodologia de co-integração empregada nestas análises. Tardelli (2012), ressalta que pode existir integração em mercados que não possuem preços co-integrados, desde que os custos de transação sejam não-estacionários.

Contudo, há dificuldades de se encontrar séries de dados sobre os custos de transação. Deste modo, para suprir esse obstáculo têm se explorado as séries de preços disponíveis e estimando os custos de transação, por meio dos *threshold* (ALVES; LIMA, 2010). Os *thresholds* estimados são semelhantes aos custos de transação e mostram que os choques maiores se comportam diferente dos menores. Sendo que, quando há choques menores do que o *threshold*, o processo de ajustamento pode não acontecer, devido à diferença de preços entre os mercados não exceder os custos de transação. Outro ponto relevante do *threshold* é que quanto maior a distância física entre os mercados, maior será o seu valor (GOODWIN E PIGGOTT, 2001).

Após as críticas acerca das análises de integração entre mercados e a necessidades de se incorporar os *thresholds* que representam os custos de transação, estudos como Goodwin e Piggott⁵ (2001); Sephton (2003); Meyer (2004); Cunha e Azevedo (2011) se focaram na temática.

A próxima seção versará sobre a TAP, pois em mercados não integrados a transmissão de preços é assimétrica. Isto interfere na tomada de decisão por parte dos agentes, pois variações de preços internacionais não são transmitidas na mesma magnitude e velocidade ao mercado nacional.

3.3 Transmissão de Preço

A forma pela qual os preços são transmitidos em uma cadeia ou mercado fornece informação sobre a integração destes (MEYER; VON CRAMON-TAUBADEL, 2004). A literatura econômica agrícola é marcada por inúmeros estudos que abordam a temática da transmissão de preço.

Entretanto, como verificado em estudos empíricos de Acquah e Dadzie (2010); Mkhabela e Nyhodo (2011); Alves, Tonin e Carrer (2013), o processo de transmissão de preço no mercado agrícola costuma ser assimétrico, ou seja, o preço reage de diferentes modos,

⁵ “Spatial Market Integration in The Presence of Threshold Effects” escrito por Goodwin e Piggott, (2001) é considerado como texto pioneiro e referência nos estudos de integração entre mercados que consideram os custos de transação.

magnitude e velocidade a um dado choque de preço em uma das etapas da cadeia produtiva, por exemplo. Sendo que a TAP é relevante para verificar a existência de falhas da teoria econômica, servindo como medida de bem-estar para a realização de políticas públicas (MEYER; VON CRAMON–TAUBADEL, 2004).

Contudo, como ressaltado por Manera e Frey (2005), a teoria fornece um número limitado de justificativas para a existência da TAP, dentre estas, a mais difundida é que a estrutura de mercado predominante não valida os pressupostos da concorrência perfeita. Além da concorrência imperfeita, Meyer e Von Cramon–Taubadel (2004), veem os custos de ajustamento, políticas de subsídios e assimetria de informação, como causas adicionais para a explicação da existência da TAP. Já a FAO (2011), vê como principal fator que leva à TAP a falta de infraestrutura interna, pois esta contribui para aumento do dispêndio com transporte e custos de transação.

Apesar de se verificar na literatura uma lista de fatores que contribuem para que haja TAP, Meyer e Von Cramon–Taubadel (2004), apontam que estes podem levar a uma diversidade de comportamentos assimétricos. Estes autores afirmam que é possível classificar a TAP utilizando três critérios:

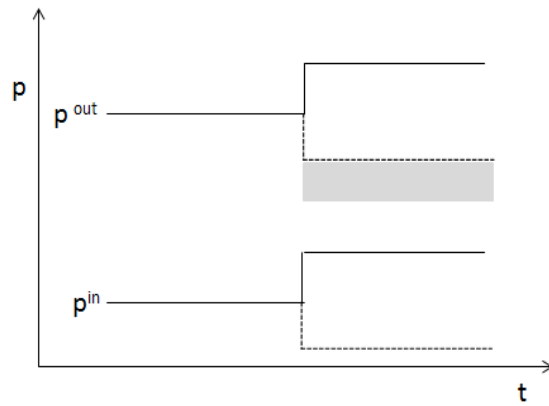
- 1) Magnitude e Velocidade;
- 2) Positiva e Negativa;
- 3) Vertical ou Espacial.

Segundo Tonin, Tonin e Pavan (2012), a assimetria de magnitude corresponde à discrepância da magnitude em que os preços finais respondem a um aumento ou redução dos preços em que estes se derivam. Já a assimetria de velocidade mostra o tempo de resposta para ajustes negativos e positivos dos preços.

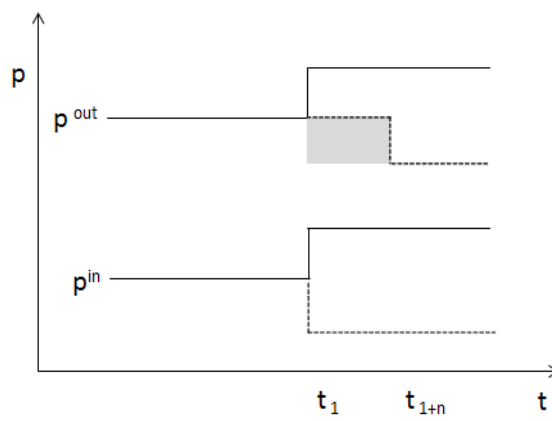
Este critério de classificação é apresentado na Figura 5, onde se assume que um preço de “saída” (p^{out}) depende de um preço de “entrada” (p^{in}), que pode aumentar ou diminuir em um determinado período de tempo. Na Figura 5 (a) verifica-se que a magnitude da resposta de uma mudança em p^{in} depende da direção dessa mudança. Sendo assim, é demonstrado que uma diminuição em p^{in} não é acompanhada por uma redução da mesma proporção em p^{out} . Já na Figura 5(b) há uma dependência da velocidade, onde o ajustamento nos preços ocorrerá em períodos posteriores, neste caso em t_{1+n} .

Porém, tanto a assimetria de magnitude quanto a por velocidade podem ocorrer ao mesmo tempo. Esta situação é apresentada na Figura 5 (c) onde se manifesta uma TAP, pois o preço não é repassado totalmente e sequer ao mesmo tempo.

a) Magnitude



b) Velocidade



c) Velocidade e Magnitude

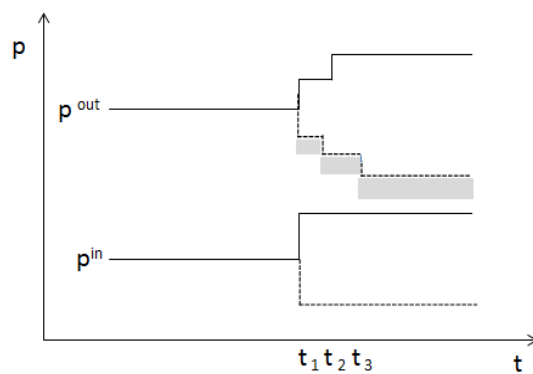


Figura 5. Magnitude e Velocidade da TAP.

Fonte: Meyer e Von Cramon-Taubadel (2004)

O segundo critério apresentado por Meyer e Von Cramon–Taubadel (2004), é resultante das assimetrias de velocidade e magnitude. Portanto, uma TAP é considerada como positiva, quando o p^{out} reage totalmente ou mais rápido a um aumento de p^{in} do que a uma redução (Figura 6(a)). A situação contrária é apresentada na Figura 6(b), onde p^{out} responde totalmente ou mais rápido a uma diminuição em p^{in} do que a um aumento, levando à existência de uma TAP negativa.

Manera e Frey (2005), distinguem a TAP positiva, como sendo o processo pelo qual movimentos de preços que levam à compressão da margem são transmitidos de forma plena ou acelerados se comparado a movimentos que aumentem a margem. Em contrapartida, na TAP negativa alterações no nível de preços que aumentam a margem são transmitidas mais rapidamente ou totalmente se comparado a uma alteração que diminuísse os preços.

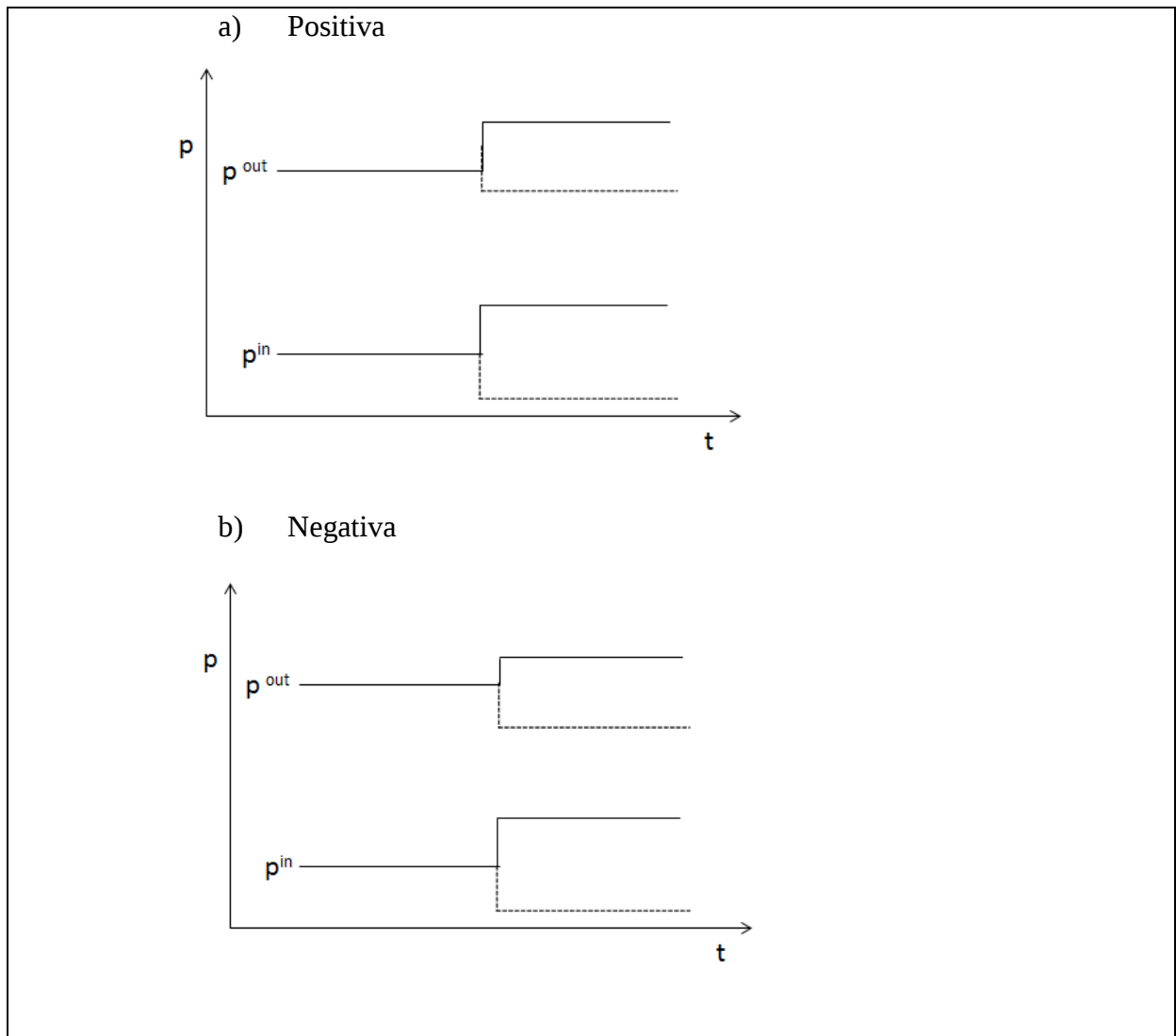


Figura 6. Classificação da TAP em positiva e negativa.
 Fonte: Adaptado de Meyer e Von Cramon–Taubadel (2004)

Por fim, o último critério de classificação apresentado por Meyer e Von Cramon-Taubadel (2004), se refere à TAP vertical ou espacial. De acordo com Silva *et al.* (2011), a TAP vertical consiste nas diferentes formas que os preços de um mercado final assumem a partir de uma redução ou aumento de preços nos insumos. Assim sendo, Hassouneh *et al.* (2012), buscam exemplificar a TAP vertical. Onde se assume que os agricultores acreditam que quando ocorre aumento do preço dos insumos agrícolas, este aumento é repassado aos consumidores mais rapidamente se comparado a uma diminuição do preço das matérias primas. Essa suposição se baseia no perfil da cadeia alimentar, na qual poucos processadores e varejistas detêm um grande poder de mercado, no entanto, existem outras explicações possíveis.

Todavia, apesar de existir um menor número de estudos que utilizam o critério da TAP espacial, ressalta-se a importância desta no contexto macroeconômico. Conforme Silva *et al.* (2011), este tipo de TAP é especificado pela diferença de ajustes positivos e negativos em certo mercado, em uma localidade, e a alterações de preço deste mesmo mercado em outra região geográfica. Deste modo, os preços não irão se referir aos diferentes níveis da cadeia de comercialização, como na TAP vertical, e sim no preço de um produto em diferentes locais.

Sendo assim, a hipótese mais difundida é que devido à existência de custos de transação comercial haverá um desequilíbrio de longo prazo entre localidades distintas que comercializam a mesma mercadoria (HASSOUNEH *et al.*, 2012). Contudo, Bailey e Brorsen (1989), acreditam que há outras razões para a existência da TAP espacial: custos de ajustamento, assimetria de informação e poder de mercado.

Os custos com ajustamento, no contexto espacial, correspondem a dispêndios com transporte dos produtos, sendo que estes são diferentes de acordo com a direção comercial. Já o poder de mercado, em determinada localidade, permite que empresas tenham maior liberdade para garantir que modificações dos preços, que diminuam sua margem, sejam transferidas mais rapidamente aos consumidores. Entretanto, essa não pode ser considerada como verdade absoluta, pois em situações em que o poder de mercado é garantido através de quotas, empresas buscando não perder o seu *locus*, podem responder de forma mais rápida a uma diminuição do preço do seu concorrente. Além disso, um aumento de preço de outra localidade pode ser vista como uma oportunidade de expansão. Por fim, a assimetria de informação é uma falha de mercado que leva a TAP espacial aos países em desenvolvimento, visto que os mercados centrais, por terem um tamanho maior e por deterem o monopólio da informação, costumam ser menos sensíveis a alterações dos preços nos mercados periféricos (MEYER; VON CRAMON-TAUBADEL, 2004).

Na literatura empírica vigente concentrada nos estudos da TAP verifica-se a predominância de análises que abordam a temática fazendo uso do critério vertical. Dentre estes estudos pode-se citar a análise feita por Mkhabela e Nyhodo (2011), na avicultura sul africana, no período de 1993 a 2010, onde foi utilizado como ferramental o modelo de correção de erros (ECM) e o método de Houck (1977). Neste se buscou determinar o comportamento do preço do frango na indústria abatedora após alterações do preço no produtor. O que se encontrou foi que o comportamento desta no período supracitado foi simétrico, ou seja, alterações do preço em nível da fazenda conduziram a uma resposta semelhante no preço no varejo.

Contudo, resultado oposto foi encontrado por Acquah e Dadzie (2010). Estes autores investigaram o modo pelo qual ocorre a transmissão de preços entre o atacado e varejo de milho em Gana. Para tal fim, fizeram usos do método de Houck (1977) e de Von Cramon – Taubadel (1998), utilizando dados de 1994 a 2003. O resultado constatado foi que este mercado possui uma transmissão de preços assimétrica, de forma que, os varejistas reagem mais rapidamente a um aumento do preço do atacado, do que a uma diminuição deste nível da cadeia produtiva.

Com relação a estudos sobre TAP espacial pode-se citar as análises feitas por: Bailey e Brorsen (1989); Capps e Sherwell (2005); Uchoa (2008); Cunha, Lima e Braga (2010). No primeiro estudo citado buscou-se compreender a transmissão espacial de preço no mercado de boi gordo. Para atingir esta finalidade foram utilizados séries de preços do Texas, Nebraska, Colorado e Utah. Concluiu-se que o ajuste de preço nesse mercado é assimétrico, pois choques positivos dos preços do mercado líder (Texas) foram repassados mais rapidamente, aos outros, do que os negativos. No entanto, os autores destacam a necessidade de novos estudos que busquem explicar o porquê dessa situação.

Segundo Cunha, Lima e Braga (2010), a explicação para a existência de TAP no mercado de boi gordo são os custos de transação. Estes autores realizam seu estudo utilizando dados dos principais estados brasileiros produtores desta *commodity*, nos anos de 1994 a 2008. Apesar de se verificar que no período analisado esse mercado é caracterizado como integrado, é evidenciado que alterações negativas ou de menor intensidade foram eliminadas de forma diferente do que as positivas, e em alguns casos não houve transmissão de preço.

Utilizando-se do critério da TAP espacial no mercado de gasolina brasileiro e internacional, Uchoa (2008), objetiva testar a hipótese de que há um ajustamento assimétrico dos preços. Para tal fim, foi utilizado o modelo de correção do erro na forma de um TAR, concluindo a validade da hipótese testada. Por fim, Capps e Sherwell (2005), analisam a

transmissão do preço do mercado de leite para sete cidades dos Estados Unidos, comprovando a existência da TAP.

4. MATERIAL E MÉTODOS

Este capítulo apresenta a metodologia necessária para alcançar os objetivos propostos neste estudo. Deste modo, inicia-se com o teste de Raiz Unitário que busca averiguar a estacionariedade da série de dados e a ordem de integração destes. Em seguida, há o teste de causalidade de Granger, para que se possa verificar a existência de relação causal entre os preços praticados nos diferentes mercados e investigar a direção das transmissões de preços entre os mercados nacional e internacional. Esta etapa é auxiliada pela aplicação dos modelos VAR e VEC, que objetivam estimar o efeito de um choque de uma das variáveis sobre a outra. A fase subsequente consiste na aplicação do teste de co-integração de Johansen, para comprovar se há relação de longo prazo entre os índices CEPEA e NYBOT. Posteriormente, se apresenta o modelo de correção de erros com *threshold*, método escolhido para analisar a integração entre os mercados brasileiro e internacional de algodão. Por fim, é apresentada a fonte de dados utilizada.

4.1 Teste de Raiz Unitária

Em estudos que utilizam como fonte de dados séries temporais, a literatura vigente recomenda que se verifique a estacionariedade dos dados, ou seja, que se comprove que a média e variância dos dados são constantes ao longo do tempo e que o valor da covariância entre dois períodos dependa somente da distância ou defasagem entre dois intervalos temporais (GUJARATI; PORTER, 2012).

Assim sendo, é caracterizado como uma série temporal estacionária aquela que flutua em torno de uma mesma média. Quando a série tem uma tendência, se diz que ela é não estacionária, sendo que esta tendência pode ser determinística ou estocástica. A tendência determinística se refere à série que flutua em torno de uma tendência temporal, em contrapartida, a série não estacionária com tendência estocástica, movimenta-se em torno de médias flutuantes (BUENO, 2011).

Segundo Bueno (2011), análises feitas através de regressões não estacionárias levam a resultados não confiáveis. Assim sendo, é necessária a utilização de metodologias que buscam verificar a estacionariedade da série. O método mais difundido para este fim é via teste de raiz unitária, dado por:

$$Y_t = \rho Y_{t-1} + u_t \quad -1 \leq \rho \leq 1 \quad (1)$$

Onde ao se fazer uma regressão de Y_t em função de Y_{t-1} se busca verificar se o coeficiente $\rho = 1$, caso seja, temos o problema de raiz unitária, logo a série é não estacionária. A bibliografia indica que o primeiro passo para examinar se uma série tem raiz

unitária é através de análise gráfica, contudo, esta técnica incorre a apontamentos errôneos. Por esse fator, foram criados testes que visam comprovar se uma série tem raiz unitária ou não, sendo que a escolha dentre o testes, depende do perfil do pesquisador e do tipo da série temporal empregada (GUJARATI; PORTER, 2012).

O primeiro teste foi elaborado por Dickey e Fuller (1979, 1981), que considera o seguinte modelo:

$$\Delta Y_t = \delta Y_{t-1} + u_t \quad (2)$$

Onde se testa a hipótese de que $H_0: \delta = 0$, processo é não estacionário; contra $H_a: \delta < 0$, processo é estacionário. Considerando que o coeficiente Y_{t-1} segue uma distribuição t , se este valor for superior aos valores críticos de τ , classifica-se a série como estacionária, caso seja menor, a série é não estacionária em nível (GUJARATI; PORTER, 2012).

Entretanto, de acordo com Bueno (2011), este teste considera o termo de erro (u_t) como sendo um ruído branco, ou seja, cada valor possui média zero, variância constante e autocorrelação igual a zero. Contudo, nota-se que a situação mais frequente é o erro ser um processo estacionário qualquer. Deste modo, foram realizadas alterações no teste Dickey e Fuller (DF), buscando considerar a possibilidade do termo de erro ser autocorrelacionado, formulando assim o teste Dickey Fuller Aumentado (ADF).

Ambos os testes formulados por Dickey e Fuller podem possuir intercepto e tendência, deste modo, podem ser estimados na forma de um passeio aleatório (3); passeio aleatório com deslocamento (4) e passeio aleatório com tendência determinística (5):

$$\Delta Y_t = \delta Y_{t-1} + u_t \quad (3)$$

$$\Delta Y_t = \beta_1 + \delta Y_{t-1} + u_t \quad (4)$$

$$\Delta Y_t = \beta_1 + \beta_2 t + \delta Y_{t-1} + u_t \quad (5)$$

Assumem-se as mesmas hipóteses de estacionariedade do DF ($H_0: \delta = 0$, processo não estacionário e $H_a: \delta < 0$, processo estacionário). Além disso, nas equações (3), (4) e (5), os valores críticos são determinados por τ , τ_μ e τ_τ , respectivamente.

Além dos testes supracitados para verificação da estacionariedade de uma série temporal, há outros que se propõem a corrigir as fragilidades dos testes de Dickey e Fuller. Dentre estes Bueno (2011) cita como testes para verificação da estacionariedade: Phillips e Perron (1988); KPSS (1992); Ng e Perron (1996); DF-GLS (1996).

Este último, elaborado por Elliot, Rothemberg e Stock (1996), é recomendado para pequenas amostras e busca estimar o método de Mínimos Quadrados Generalizados (MQG),

visando extrair a tendência da série, visto que para os autores a estimação de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) é ineficiente neste aspecto (BUENO, 2011). Em seguida, após eliminar os componentes determinísticos, aplicam-se os mesmos procedimentos dos testes de DF e usa-se a estatística t para testa a $H_0: \delta = 0$, processo não estacionário e $H_a: \delta < 0$, série estacionária. Deste modo, o teste DF-GLS pode ser representado por:

$$\Delta y_t^\mu = \delta_0 y_{t-1}^\mu + \sum_{j=1}^p \delta_j \Delta y_{t-j}^\mu + u_t \quad (6)$$

Entretanto, estes testes mostram que geralmente as séries temporais são não estacionárias, sugerindo que seja realizada diferenciação destas até que se torne estacionária (BUENO, 2011).

4.2 Teste de Causalidade de Granger

O estudo da integração entre mercados busca compreender a relação existente entre preços praticados em diferentes localidades, ao longo do tempo (CUNHA, 2008). Em outras palavras, busca identificar a relação de causa e efeito entre mercados distintos. O método mais difundido para se verificar a relação causal entre variáveis e o teste de causalidade de Granger.

Supondo duas séries temporais estacionárias X_t e Y_t , em que X causa, no sentido de Granger, Y , as observações de X em dado período passado ou presente contribuem para a previsão dos valores futuros de Y em algum período (GRANGER, 1969 apud BUENO, 2011).

Considerando séries de tempo, definidas por, X_t e Y_t , o teste de causalidade de Granger admite que os dados necessários para previsão das variáveis X e Y estão contidos nas séries de tempo sobre essas variáveis. Em termos formais, este teste consiste na estimação das seguintes funções:

$$X_t = \sum a_i Y_{t-i} + \sum b_i X_{t-i} + \mu_t \quad (7)$$

$$Y_t = \sum c_i Y_{t-i} + \sum d_i X_{t-i} + \mu_t \quad (8)$$

A equação (7) mostra que os valores de X estão relacionados a valores passados dele mesmo e com valores defasados de Y , a equação (8) mostra a relação inversa. Sendo que após ser estimada causalidade de Granger pode ser diferenciada em:

- a) Causalidade unilateral de Y para X : quando na equação (7) os valores estimados para $\sum a_i$ forem diferente de zero e na equação (8) $\sum d_i$ for igual a zero.
- b) Causalidade unilateral de X para Y : quando na equação (7) os valores estimados para $\sum a_i$ forem iguais a zero e na equação (8) $\sum d_i$ for diferente de zero.

- c) Bicausalidade: quando os valores estimados para X e Y nas equações (7) e (8) forem estatisticamente diferente de zero.
- d) Independência: é a situação oposta da bicausalidade, deste modo, nas equações (7) e (8) os valores estimados não devem ser diferentes de zero.

Contudo, Bueno (2011) postula que este teste deve ser utilizado para realizar previsões, assim sendo, para esta análise o teste de causalidade de Granger será utilizado para estimar a direção das transmissões de preços entre os mercados brasileiro e internacional.

4.3 Modelo Autorregressivo Vetorial e Modelo Autorregressivo Vetorial com Correção de Erros

O modelo autorregressivo vetorial (VAR) permite analisar relações existentes entre modelos multivariados, em que não precise identificar o componente exógeno das variáveis. Deste modo, é permitida a estimação do efeito de um choque de uma variável sobre as outras (CAVALCANTI, 2010), pois, quando as variáveis são correlacionadas, choques são transmitidos às demais, permitindo assim, avaliar o impacto em períodos à frente (ALVES, 2006).

Segundo Bueno (2011), um VAR de ordem p por um vetor com n variáveis endógenas, X_t , conectadas entre si por meio de uma matriz A , pode ser expressa como:

$$AX_t = B_0 + \sum_{i=1}^p B_i X_{t-i} + B_{\varepsilon t} \quad (9)$$

Onde A é uma matriz $n \times n$ estabelece as relações contemporâneas entre as variáveis que compõem o vetor o vetor $n \times 1$, X_t ; B_0 é um vetor constante $n \times 1$; B_i são matrizes $n \times n$; B é uma matriz diagonal $n \times n$ de desvios padrões; ε_t é um vetor $n \times 1$ que afeta individualmente cada uma das variáveis endógenas e são independentes entre si. Posto isto, denomina-se a equação (9) como VAR estrutural, pois a relação entre choques são captadas indiretamente pela matriz A , não havendo assim perda de generalidade (BUENO, 2011).

Entretanto, devido à endogeneidade assumida pelo modelo VAR, acaba-se estimando um modelo reduzido, expresso na equação (10):

$$X_t = A^{-1}B_0 + \sum_{i=1}^p A^{-1} B_i X_{t-i} + A^{-1}B_{\varepsilon t} = \Phi_0 + \sum_{i=1}^p \Phi_i X_{t-i} e_t \quad (10)$$

Onde $\Phi_i \equiv A^{-1}B_i$, $i = 0, 1, 2, \dots, p$ e $B_{\varepsilon t} = A_{\varepsilon t}$.

Contudo, neste modelo reduzido existe correlação contemporânea nos erros da regressão. Deste modo, quando se é estimado um VAR reduzido, perdem-se informações

decorrentes dos pressupostos econômicos, o que impossibilita de recuperar os parâmetros do modelo original (BUENO, 2011).

De acordo com relatório elaborado pelo Banco Central do Brasil (2004), essa perda de informação na forma reduzida contribui para que este seja limitado, além disso, há críticas no que tange ao número elevado de parâmetros do modelo VAR para que se obtenha uma estimação válida.

Além dessas limitações Gujarati e Porter (2012), apontam que o VAR somente pode ser utilizado se as variáveis analisadas, que pertencerem ao vetor X_t , forem estacionárias, em caso oposto e que existam $0 < h < n$ relações de co-integração, o modelo a ser utilizado é o VEC. A diferença do VEC em comparação com o VAR é que este busca encontrar uma relação causal em variáveis não estacionárias, o que permite analisar o curto e o longo prazo entre séries.

4.4 Teste de Co-integração de Johansen

De acordo com Gujarati e Porter (2012), um par de variáveis será co-integrada se existir uma relação de longo prazo ou equilíbrio entre elas. Há na literatura empírica acerca do tema uma variedade de métodos para testar a co-integração. Dentre estes, está o teste elaborado por Johansen (1988). Este método faz uso de uma estimativa de máxima-verossimilhança, que evita a estimativa da co-integração em dois passos e detecta a presença de múltiplos vetores de co-integração (GUTTLER, 2006).

No teste proposto por Johansen (1988 apud GUJARATI e PORTER, 2012), assume-se uma matriz $Z_t(n \times p)$ modelada como um VAR, sem restrições nas k defasagens. Deste modo:

$$Z_t = A_1 Z_{t-1} + \dots + A_k Z_{t-k} + \Phi D_t + \mu_t \quad (11)$$

Em que $\mu_t \sim IN(0, \Sigma)$; Z_t é um vetor $(n \times 1)$; os elementos contidos em A_i podem ser escritos como uma matriz de ordem $(n \times n)$, por fim, há D_t que é um vetor de variáveis não estacionárias. Contudo, por meio do teste de Johansen é preciso determinar a ordem de defasagem de Z_t . Deste modo, temos que modificar a equação inserindo um VEC, que permite verificar a existência de informações de curto e longo prazo:

$$\Delta Z_t = \Gamma_1 \Delta Z_{t-1} + \dots + \Gamma_{k-1} \Delta Z_{t-k+1} + \Pi Z_{t-k} + \Phi D_t + \mu_t \quad (12)$$

Sendo que $\Gamma_i = -(I - A_1 - \dots - A_i)$; $(i=1,2,\dots,k-1)$ e $\Pi = -(I - A_1 - \dots - A_k)$.

Todavia, é necessário ressaltar que Π é uma matriz de $k \times k$ e de posto $r < k$, que equivale ao número de vetores de co-integração (ANDRADE, 2004).

Assim sendo, se:

- $r = 0$, não há nenhuma relação de co-integração entre as séries.
- $r = k$, todas as séries são integradas de ordem zero, $I(0)$.
- $0 < r < k$, há r combinações lineares entre as séries.

Marques (2003), aponta que para identificar o número de vetores deve-se considerar o teste traço e o teste de máximo autovalor. O primeiro testa a hipótese que somente os primeiros autovalores de r são diferentes de zero, logo existe r séries co-integradas em Z_t . Já a segunda, verifica a hipótese de existir r co-integrações contra a hipótese alternativa de haver $r + 1$ vetores de co-integração.

4.5 Modelo de correção do erro vetorial com *threshold*

Em mercados caracterizados como integrados os preços entre as localidades são co-integrados. Contudo, essa metodologia tem sido criticada por não incorporar nos testes os custos de transação (ALVES; LIMA, 2010). Como ressaltado por Tardelli (2012), podem existir mercados integrados que não possuem preços co-integrados devido a não-estacionaridade dos custos de transação.

Todavia, têm surgido abordagens que incorporam estes custos, dentre elas se destaca os modelos não-lineares de *threshold* incorporados aos modelos VEC, dando origem ao modelo de correção de erro vetorial com *threshold* (TVEC). De acordo com Justen Junior, Vieira e Coronel (2013), os testes com *threshold* foram desenvolvidos por Balke e Fomby (1997), incorporando a ideia de que desvios da magnitude de preços são responsáveis pelo ajustamento de equilíbrio de longo prazo.

Neste modelo a significância da não linearidade irá determinar um modelo com um ou dois regimes ($j = 1, 2$). Onde a variável *threshold* é representada por TCE_{t-1} e o parâmetro de *threshold* por γ . Deste modo, de acordo com Hansen e Seo (2002 apud Tardelli, 2012) o modelo TVEC com um *threshold*, pode ser escrito como:

$$\Delta P_t = \begin{cases} \delta^{(1)} + \sum_{i=1}^{k-1} \Gamma_i^{(1)} \Delta P_{t-1} + \alpha^{(1)} TCE_{t-1} + v_t^{(1)}, & \text{se } |TCE_{t-1}| \leq \gamma \\ \delta^{(2)} + \sum_{i=1}^{k-1} \Gamma_i^{(2)} \Delta P_{t-1} + \alpha^{(2)} TCE_{t-1} + v_t^{(2)}, & \text{se } |TCE_{t-1}| > \gamma \end{cases} \quad (13)$$

Onde:

P_t é o logaritmo natural do preços dos mercados em diferentes regiões;

$\delta^{(j)}$ vetor de coluna (2x1);

$\Gamma_i^{(j)}$ matriz de parâmetro (2x2);

$\alpha^{(j)}$ vetor de coluna (2x1) dos coeficientes de ajustamento;

TCE_{t-1} termo de correção de erros (TCE);

$v_t^{(j)}$ termo de erro;

Neste modelo são considerados dois regimes de ajustamento de preço. O primeiro regime é definido pelos desvios, em valores absolutos, menores que γ , neste o processo de ajustamento de preços que leva à transmissão de preços, não ocorre. Já o regime 2 é a situação contrária, ou seja, desvios maiores que γ , que levam à transmissão de preço. Há também uma região de “não ajustamento”, onde os preços não são co-integrados, devido à existência de custos de transação (TARDELLI, 2012). Essa explanação é exemplificada na Figura 7.

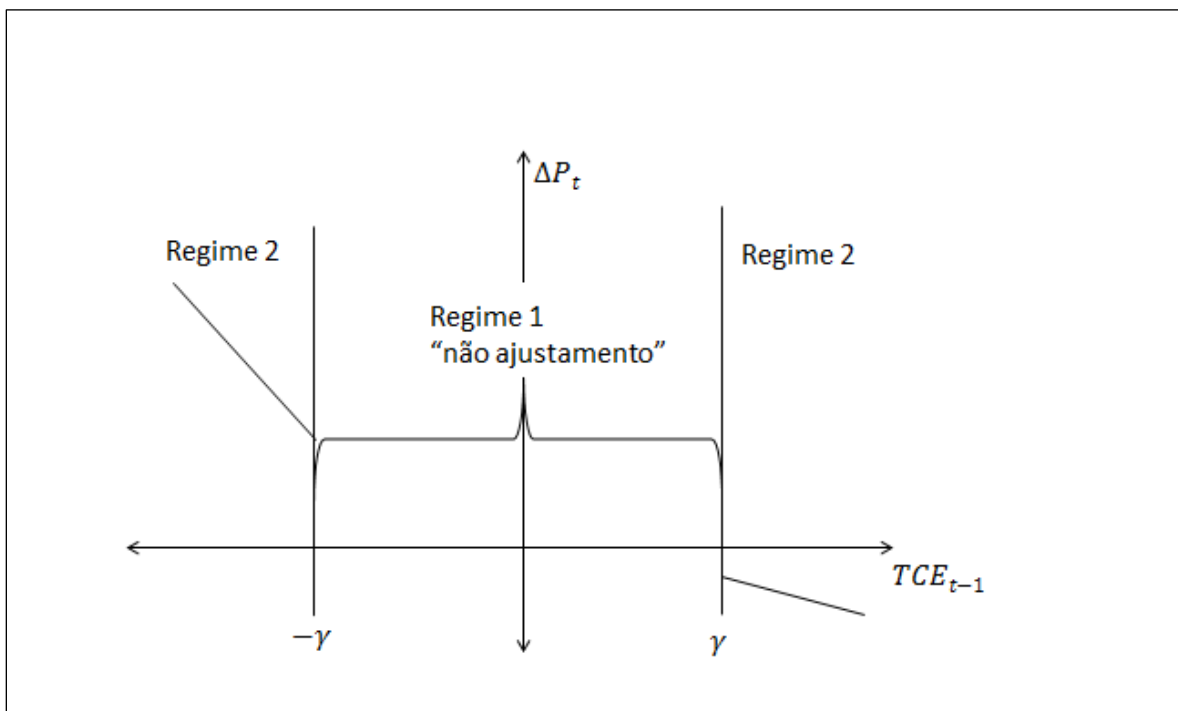


Figura 7. Impacto do termo de correção de erro (TCE) com relação ao ajustamento de preços.
Fonte: Mattos, Lima e Lirio (2009)

Assim sendo, para se estimar o modelo TVEC é preciso proceder em três etapas. Meyer (2004), aponta que primeiramente deve-se testar a estacionariedade e a ordem de integração das séries. Em seguida, verifica-se a hipótese de co-integração, fazendo uso do

teste de Johansen (1988). Por fim, estima-se o modelo com *threshold*, onde se estabelece pares entre possíveis vetores de co-integração (β) e de *threshold* (γ). Para cada par (β, γ) calcula-se o parâmetro do modelo para máxima verossimilhança, considerando que os erros seguem uma distribuição normal. Deste modo, encontra-se (β, γ) estimados que produz o menor valor de $\log |\Sigma(\beta, \gamma)|$, ou seja, o menor valor de log para a matriz de covariância de (β, γ). Assim sendo, será possível determinar o valor dos parâmetros do modelo TVEC (TARDELLI, 2012).

4.6 Fonte de dados

Os preços no mercado internacional de algodão são formados por meio da lei de oferta e demanda obtido através dos preços fornecidos pela *New York Board of Trade* (NYBOT) e pelo *Cotton Outlook*; o primeiro é um índice de preço estadunidense, enquanto o segundo é britânico. Já o preço no mercado brasileiro é influenciado pela Bolsa de Mercadorias e Futuros (BM&F) e pelo Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA) (BUAINAIN; BATALHA, 2007).

Para atender os objetivos propostos este estudo fez uso de séries de dados que correspondem ao mercado brasileiro e internacional de algodão. Os preços nacionais são representados pelo índice do CEPEA/ESALQ, já a *proxy* do mercado internacional é o índice Nybot Cotton #2, negociado pela Bolsa de Nova York. Por ambos serem valores diários, foi realizada a transformação em médias mensais de janeiro de 2000 a dezembro de 2014, período que compreende esta análise.

Variável	Descrição das variáveis	Fonte
Preço do algodão brasileiro (CEPEA)	Preço nominal médio do algodão comercializado no mercado físico (R\$/libra peso)	IEA-SP
Preço do algodão internacional (NYBOT)	Preço nominal médio do algodão negociado pela Bolsa de Nova York (US\$/libra peso)	IEA – SP

Quadro 1 – Fonte e variáveis utilizadas no modelo

Fonte: Elaborado com os dados da pesquisa

De acordo com Marques, Mello e Martines (2006), séries de preços nominais não podem ser comparadas, pois há inflação; deste modo, é necessário deflacionar os preços. Sendo que o deflacionamento pode ser feito utilizando de índices de preços ou transformando os valores em uma moeda mais representativa. Assim sendo, este estudo optou por fazer uso

da segunda opção, transformando os valores em reais em dólar americano, de acordo com as médias mensais da cotação do dólar viabilizado pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). Os ferramentais empregados foram o *software Gretl*, na versão 1.9.91 e *R* na versão 3.2.2.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 Análise preliminar da série de preços

Em estudos com séries temporais é importante realizar uma análise visual do seu comportamento ao longo do tempo, assim sendo é possível verificar se esta possui uma tendência, *outliers*, sazonalidade, dentre outros. Deste modo, por intermédio da Figura 8 é possível verificar a evolução do índice de preço de NYBOT e CEPEA, no período de janeiro de 2000 a dezembro de 2014.

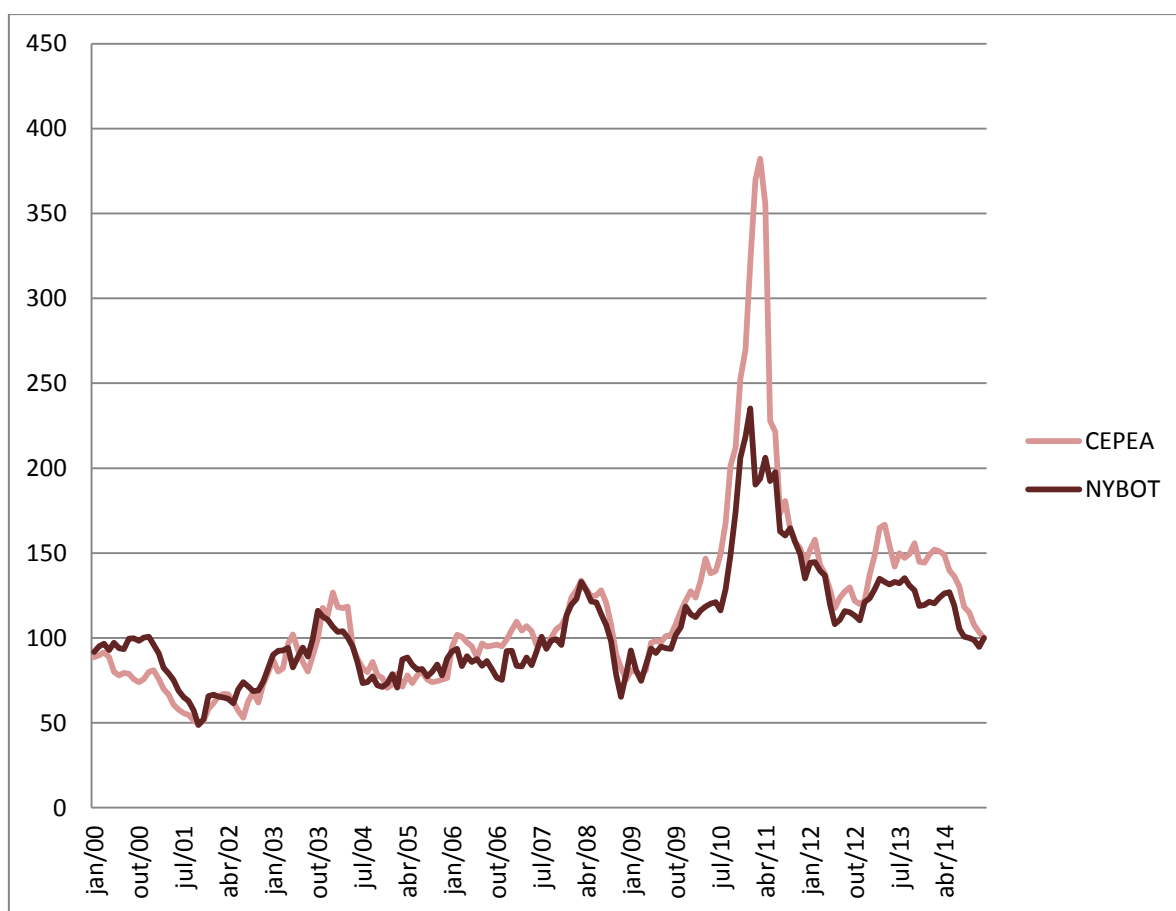


Figura 8. Índice de Preço CEPEA e NYBOT , entre janeiro de 2000 a dezembro de 2014.

(Base: dezembro de 2014=100)

Fonte: Resultados da pesquisa

A partir da Figura 8, nota-se que os preços possuem um comportamento semelhante, de alta e queda. Entretanto, há alteração significativa dos preços em 2011/12. Segundo Neves e Pinto (2013), a elevação dos preços neste período está associada a redução dos estoques chineses (-25%) e mundiais (-27%) na safra 2009/10. Este incremento de preços incentivou o aumento da produção nos períodos subsequentes e aliado à diminuição do consumo de algodão, contribuiu para que o pico de preços não se sustentasse nas safras subsequentes.

Deste modo, na safra 2012/13 o mercado de algodão era caracterizado por preços em queda e grandes estoques mundiais. Porém, o menor preço tem contribuído para estimular o consumo, o que permite projetar a estabilização dos preços nas safras posteriores.

A verificação de que as séries de preços do algodão do Brasil e dos Estados Unidos caminham juntas, ao decorrer do período de análise pode indicar que estes mercados sejam integrados. Todavia, é necessário procedimentos adicionais para comprovar a integração entre mercados.

Além dessa observação visual do comportamento das séries, esta etapa preliminar da análise incorporou no estudo as estatísticas descritivas dos dados. Estas são apresentadas na Tabela 4.

Tabela 4. Estatística descritiva das séries de preço NYBOT e CEPEA, entre janeiro de 2000 a dezembro de 2014.

	NYBOT	CEPEA
Média	67,317	70,724
Mediana	62,105	62,659
Máximo	151,70	238,09
Mínimo	31,360	30,674
Desvio Padrão	20,766	32,954

Fonte: Dados da Pesquisa

Por intermédio da Tabela 4 é possível verificar que o índice CEPEA possui maior média e mediana, contudo, o valor máximo é 56,94% maior do que o máximo do NYBOT. Esta situação contribui para que exista um maior desvio padrão em CEPEA, além disso, este fato pode indicar a presença de *outliers* na amostra.

5.2 Teste de Raiz Unitária

O primeiro teste econométrico utilizado neste estudo é o teste de raiz unitária, que verifica a estacionariedade da série. Deste modo, seguindo a metodologia proposta por Enders (2008), o procedimento escolhido foi o teste ADF, que objetiva testar a hipótese nula de existência de raiz unitária nas séries. Para isso se fez uso das séries de preços em logaritmo, sendo que seus resultados são apresentados na Tabela 5.

Tabela 5. Teste de raiz unitária ADF para as variáveis CEPEA e NYBOT, entre janeiro de 2000 a dezembro de 2014.

TESTE EM NÍVEL			
Série	Modelo	Estatística do teste ADF	
		τ_{teste}	p-valor
CEPEA	Sem constante*	-0,175512	0,6231
	Com constante**	-1,96105	0,3044
	Com constante e tendência***	-2,66793	0,2501
NYBOT	Sem constante*	-0,0815192	0,6556
	Com constante**	-1,91049	0,3277
	Com constante e tendência***	-2,5611	0,2985
TESTE EM PRIMEIRA DIFERENÇA			
Série	Modelo	Estatística do teste ADF	
		τ_{teste}	p-valor
D_CEPEA	Sem constante*	-6,80604	4,386e-011
	Com constante**	-6,82176	9,929e-010
	Com constante e tendência***	-6,84165	1,813e-010
D_NYBOT	Sem constante*	-4,64132	4,005e-006
	Com constante**	-4,62757	0,0001108
	Com constante e tendência***	-4,61444	0,0009281

* O valor crítico corresponde em 5% de significância a -1,94262.

**O valor crítico corresponde em 5% de significância a -2,8855.

***O valor crítico corresponde em 5% de significância a 3,4475.

Fonte: Resultados da pesquisa.

Os resultados da Tabela 5 mostram que na série em nível a hipótese nula de que $\rho = 1$ não é rejeitada ao nível de 5% de significância, indicando que há raiz unitária, ou seja, as séries não são estacionárias. A fim de torná-las estacionárias, aplicou-se a primeira diferença e em seguida foi realizado novamente o teste ADF. Os resultados mostram que a um nível de 5% de significância, rejeita-se a hipótese nula de raiz unitária, pois os valores calculados foram maiores que os valores críticos tabelados. Portanto, estas séries são estacionárias em primeira diferença.

Assim sendo, os resultados aqui apresentados no teste ADF mostram que as duas séries são integradas de ordem 1, $I(1)$. Ser integrada de mesma ordem é o pré-requisito para o teste apresentado na seção seguinte.

5.3 Teste de co-integração

Por meio do teste ADF foi verificado que as séries são integradas de mesma ordem, deste modo é possível a realização do teste de Johansen (1988). Este teste busca verificar se as séries de preços possuem relações de longo prazo, fazendo uso de um VAR. Contudo, primeiramente, deve-se escolher a defasagem para o modelo, utilizando os critérios Akaike (AIC), Hannam-Quin (HQ) e Schwartz (BIC).

Tabela 6. Resultado da seleção de defasagens para o logaritmo das séries mensais CEPEA e NYBOT.

Defasagens	AIC	BIC	HQ
1	-4,585454	-4,473430*	-4,539986
2	-4,638931	-4,452225	-4,563152
3	-4,718114	-4,456726	-4,612022*
4	-4,702759	-4,366688	-4,566355
5	-4,748945	-4,338192	-4,582229
6	-4,771304*	-4,285868	-4,574276

Fonte: Resultados da pesquisa

Nota: *Ordem de seleção de defasagem por critério.

Para o mercado de algodão apresentado na Tabela 6, o critério AIC apontou seis defasagens; o BIC, uma; e o HQ, três. Neste tipo de caso, em que não se tem unanimidade na escolha dos critérios, Enders (2008), propõe que se selecione a defasagem pelo critério BIC, por este ser mais parcimonioso. Assim sendo, o modelo estimado foi o que contém uma defasagem.

Por meio do teste de Johansen se testa a hipótese nula de que não há nenhum vetor de co-integração contra a hipótese alternativa de que exista ao menos um vetor de co-integração. Os resultados apresentados na Tabela 7 mostram que a hipótese nula ($r = 0$) foi rejeitada ao nível de 5% de significância, já que os testes traço e do máximo autovalor são superiores aos valores críticos. Contudo, a hipótese alternativa de que há um vetor de co-integração não foi rejeitada. Deste modo, pode-se afirmar que existe ao menos um vetor de co-integração entre CEPEA e NYBOT, significando que há um equilíbrio de longo prazo entre as variáveis.

Tabela 7. Teste de Johansen para vetor de co-integração.

Teste Traço			
Teste de hipótese		Traço calculado	Valor crítico **
H_0	H_a		
$r = 0$	$r \geq 1$	32,671*	15,41
$r \leq 1$	$r \geq 2$	1,9332	3,76
Teste Lmax			
Teste de hipótese		Lmax calculado	Valor crítico **
H_0	H_a		
$r = 0$	$r = 1$	30,738*	14,07
$r \leq 1$	$r = 2$	1,9332	3,76

*Rejeição da hipótese nula a 5% de significância.

** Valores críticos em Osterwald-Lenum (1992).

Fonte: Resultados da pesquisa

A comprovação de que os preços praticados no Brasil e no mercado internacional de algodão possuem uma relação de longo prazo e há um vetor de co-integração, está em consonância com os resultados encontrados por Barbosa, Margarido e Nogueira Junior (2002); Coelho (2004); Alves (2006); Sousa e Campos (2008), para este mercado.

5.4 Resultado do teste de causalidade de Granger

O teste de causalidade de Granger busca identificar, por meio de valores passados, a relação causa-efeito de um par de variáveis. O resultado para o teste de causalidade de Granger, entre as variáveis CEPEA e NYBOT, é apresentado na Tabela 8. O número de defasagens escolhida se fundamentou na mesma escolha do teste de co-integração, ou seja, há uma defasagem.

Tabela 8. Causalidade de Granger entre CEPEA e NYBOT

Efeito de	Sobre	Defasagens	Coefficiente	Significância
NYBOT	CEPEA	1	0,323783	0,0002
CEPEA	NYBOT	1	0,0815842	0,3054

Fonte: Resultados da pesquisa

De acordo com os resultados obtidos na Tabela 8 há uma causalidade unidirecional de NYBOT para CEPEA, ou seja, a 5% de significância, no curto prazo NYBOT causa CEPEA. Já a relação inversa não é significativa contemporaneamente. A partir deste teste, fica evidenciado que o preço nos Estados Unidos contribui para a formação de preço no mercado brasileiro.

5.5 Modelo Autorregressivo Vetorial com Correção de Erros (VEC)

A partir do teste de Johansen verificou que a presença de um vetor de co-integração entre as séries. Assim sendo, é permitida a estimação do VAR com VEC. A principal vantagem deste modelo é que incorpora informações de ajustes ao longo do tempo, onde α representa a velocidade de ajustamento da matriz de curto prazo e β no longo prazo (MARGARIDO, 2004).

Nas Tabelas 9 e 10 se encontram os resultados dos modelos VAR/VEC no curto prazo, que após serem estimados foram submetidos ao teste visual de raiz unitária, autocorrelação, ARCH e normalidade dos resíduos. Por meio do primeiro teste foi comprovado que todas as raízes estão dentro do círculo de raiz unitária. Além disso, a 1% de significância, foi constatado que não há autocorrelação serial e que o modelo é homocedástico. Contudo, o teste de Doornik-Hansen, rejeitou a 1%, 5% e 10% a hipótese nula de que os resíduos são normalmente distribuídos. Entretanto, através do histograma fica evidenciado que estes modelos seguem uma distribuição normal, comprovando assim que estes são estáveis.

Tabela 9. Resultado do VAR com modelo de correção do erro (VEC) entre os preços no curto prazo do CEPEA e NYBOT.

Variável	Coefficiente estimado	Erro Padrão	Nível de significância
EC1	0,165055	0,0613845	0,0079

Fonte: Resultados da pesquisa

* Significativo a 5%

Segundo a Tabela 9, se os preços internacionais, representados pelo índice NYBOT, aumentassem em 1%, o ajustamento no primeiro período seria de aproximadamente 0,16%, no Brasil. Barbosa, Margarido e Nogueira Junior (2002), consideram baixa a velocidade que os preços são ajustados no Brasil, apontando como causas a queda das exportações brasileiras, bem como a vantagem financeira de se adquirir este produto via mercado externo. Além disso, estes autores ressaltam a existência de outras fontes de suprimento para a principal indústria que demanda o algodão, como fatores que contribuem para a baixa velocidade no curto prazo.

Contudo, a relação inversa, ou seja, os efeitos de aumento de preço em CEPEA sobre NYBOT, apresentada na Tabela 10, possui efeito negativo. Deste modo, dado um choque de 1% do preço no Brasil, o preço nos Estados Unidos responde diminuindo, no primeiro período, 0,19% do seu preço. Essa reação pode ser uma estratégia de mercado, ao diminuir o

preço do seu produto, os Estados Unidos se torna um país mais atrativo para se comercializar se comparado ao Brasil.

Tabela 10. Resultado do VAR com modelo de correção do erro (VEC) no curto prazo entre os preços do NYBOT e CEPEA.

Variável	Coefficiente estimado	Erro Padrão	Nível de significância
EC1	-0,190927	0,0572896	0,0010

Fonte: Resultados da pesquisa

* Significativo a 5%

No longo prazo as duas variáveis são significativas, logo estas possuem um equilíbrio, ou seja, a lei do preço único é válida para este mercado. O resultado encontrado é semelhante ao obtido por Coelho (2004), que ao analisar os preços do algodão no Brasil, Estados Unidos e Inglaterra, na década de 1990, verificou que choques de preços no mercado nacional e estadunidense são transmitidos ao outro mercado ao longo do tempo, mesmo havendo medidas protecionistas ao comércio.

Tabela 11. Resultado do VAR com modelo de correção do erro (VEC) entre os preços no longo prazo do CEPEA e NYBOT.

Variável	Estimativa dos coeficientes de ajuste no longo prazo	Nível de significância
CEPEA	-0,72619	0,045303
NYBOT	1,0000	0,00000

Fonte: Resultados da pesquisa

*Significativo a 5%

* *Significativo a 10%

Além de permitir analisar as relações de curto e longo prazo, o VEC possibilita verificar a decomposição da variância e a função de impulso resposta. A primeira mostra o percentual do erro de uma variância prevista conferido aos choques de uma variável sobre ela mesma e nas demais variáveis. Já a função impulso resposta, descreve o comportamento das séries que compõem o modelo VEC após um choque ou mudanças nas variáveis residuais (MAYORGA *et al.*, 2007).

Assim sendo, a Tabela 12 mostra a decomposição da variância dos erros de previsão da variável CEPEA, em que é possível observar que em média 59,45% das variações dos preços nacionais são explicadas pela própria variável, enquanto 41,43% são influenciados por NYBOT. Por meio da Tabela 12 fica evidenciado a força do mercado e fatores internos na determinação de preços do algodão brasileiro nos primeiros períodos, entretanto, apesar do

décimo período, o mercado nacional passa a ser mais influenciado pelos Estados Unidos do que a si mesmo.

Tabela 12. Decomposição histórica da variância do erro de previsão para a variável CEPEA.

Período (meses)	Erro padrão	Proporção da variância devido aos choques (%)	
		CEPEA	NYBOT
1	0,0806554	79,6685	20,3315
2	0,111778	73,6125	26,3875
3	0,135241	68,3097	31,6903
4	0,155015	63,8233	36,1767
5	0,172531	60,0859	39,9141
6	0,188469	56,9876	43,0124
7	0,203208	54,4164	45,5836
8	0,216987	52,2730	47,7270
9	0,229972	50,4752	49,5248
10	0,242284	51,0437	51,0437
11	0,254014	52,3367	52,3367
12	0,265236	53,4458	53,4458
Média		59,70653	41,43118

Fonte: Resultados da pesquisa

Para NYBOT (Tabela 13), em média 90,44% das variações dos preços do algodão nos Estados Unidos são explicadas por ele mesmo e 9,55% são influenciados pelo preço brasileiro. Esse resultado mostra que os preços estadunidenses são de fato influenciados pelas decisões internas, tendo pouco impacto as decisões brasileiras sobre este mercado.

Tabela 13. Decomposição histórica da variância do erro de previsão para a variável NYBOT.

Período (meses)	Erro padrão	Proporção da variância devido aos choques (%)	
		CEPEA	NYBOT
1	0,075275	0,0000	100,0000
2	0,100572	0,9850	99,0150
3	0,118072	2,7538	97,2462
4	0,132068	4,8765	95,1235
5	0,144109	7,0739	92,9261
6	0,154905	9,1879	90,8121
7	0,164825	11,1417	88,8583
8	0,174085	12,9071	87,0929
9	0,182821	14,4829	85,5171
10	0,191124	15,8810	84,1190
11	0,19906	17,1186	82,8814
12	0,206678	18,2148	81,7852
Média		9,551933	90,44807

Fonte: Resultados da pesquisa

Com estes resultados, pode-se concluir que ambas variáveis são relacionadas e que NYBOT tem grande impacto como formadora dos preços internacionais, já que se mostrou responsável por uma elevada porcentagem da variância do erro do Brasil. Na formação de preços nacionais, há outros fatores internos que influenciam o preço. Segundo Neves e Pinto (2013), o Brasil pratica a política de preço mínimo no mercado nacional de algodão, devido à alta volatilidade dos preços internacionais e à frequente cotação baixa, o que leva à dependência interna na formação de preços.

Por fim, buscando verificar os efeitos de choques não antecipados sobre as variáveis, 12 meses à frente, foram utilizadas as funções impulso resposta. A função de impulso resposta a um choque de 1 desvio padrão em CEPEA sobre ela mesma e em NYBOT é mostrado na Figura 9. Diante de choque, NYBOT reage com uma diminuição no período subsequente ao choque, a partir do sétimo mês nota-se estabilização dos preços. O mesmo acontecimento é verificado quando há um impacto em CEPEA sobre CEPEA, ou seja, no sétimo mês após o choque os preços se estabilizaram.

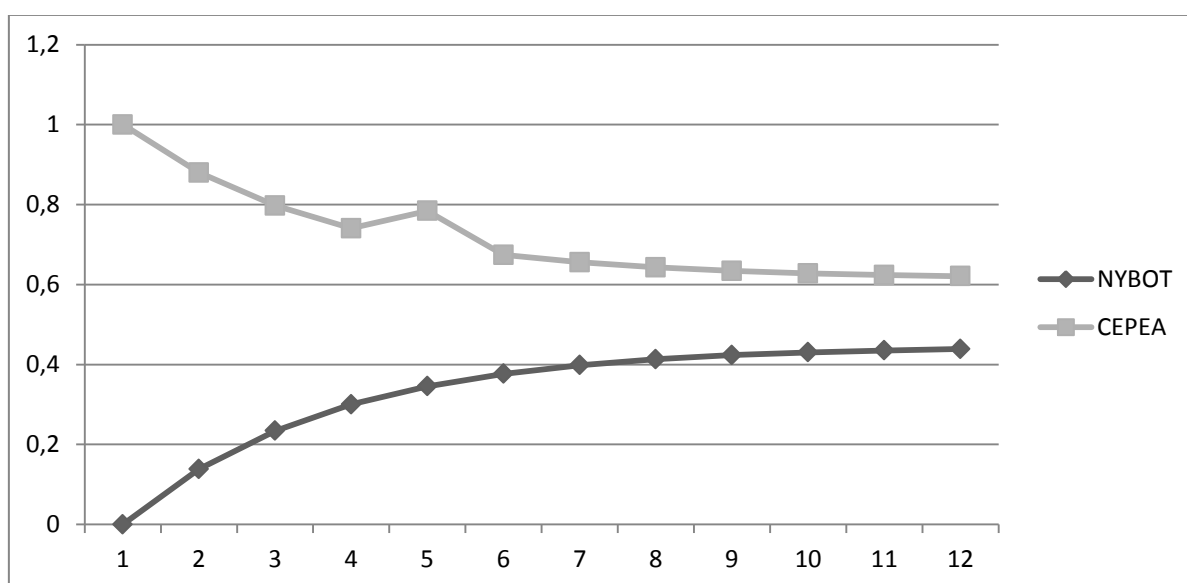


Figura 9. Função impulso resposta de CEPEA e NYBOT em relação a choques não antecipados em CEPEA.

Fonte: Resultado da Pesquisa

Em relação aos impulsos resposta de CEPEA em função a um choque de 1 desvios padrão em NYBOT, apresentados na Figura 10, nota-se que esta função inicia-se com declínio e no sétimo mês se estabiliza. Já um impacto em NYBOT sobre ela mesma, inicia-se em zero e aumenta nos meses posteriores e se normaliza, no oitavo mês.

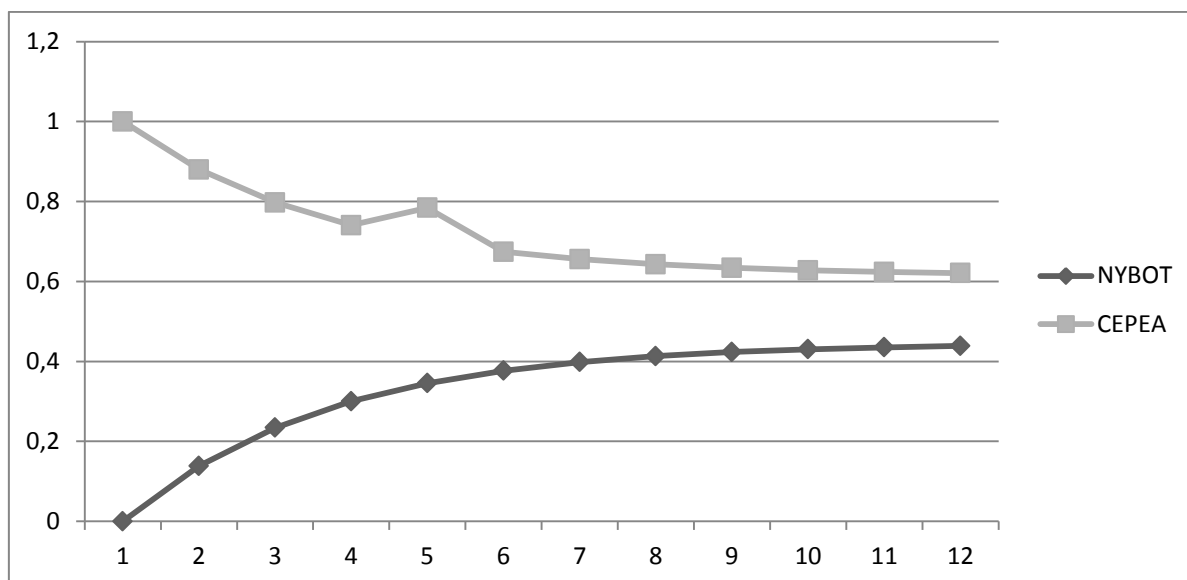


Figura 10. Função impulso resposta de CEPEA e NYBOT em relação a choques não antecipados em NYBOT.

Fonte: Resultado da Pesquisa

Os resultados aqui apresentados mostram que ambas variáveis se comportam de maneira semelhante. Além disso, os desequilíbrios transitórios não são corrigidos rapidamente, o que vai ao encontro aos resultados encontrados por Barbosa, Margarido e Nogueira Junior (2002); Sousa e Campos (2008). Logo é necessário um grande dispêndio temporal para se restabelecer o equilíbrio de longo prazo.

5.6 Modelo Vetorial de Correção de Erro com Threshold

Em consonância com Goodwin e Piggott (2001), análises que não incorporam os custos de transação levam a resultados não confiáveis, logo é necessário acrescentar esse fator em estudos de integração entre mercados. Além disso, ressalta-se a dificuldade de se obter séries de dados que disponibiliza os custos de transação. Deste modo, a metodologia propõe o uso de modelos com *threshold* (ALVES; LIMA, 2010).

O Modelo Vetorial de Correção de Erro com *Threshold* (TVEC) busca captar o efeito dos custos de transação entre o mercado nacional e internacional de algodão. Por meio da metodologia proposta para se realizar o teste, foi apontado a necessidade de primeiramente verificar a estacionariedade das séries de dados, bem como o grau de co-integração destas.

Através do teste ADF foi constatado que os dados em nível possuem raiz unitária, contudo, após diferenciá-las uma vez, se rejeita a hipótese nula de raiz unitária, significando que estas se tornaram estacionárias. Já para comprovar a co-integração foi realizado o teste de Johansen que apontou a existência de ao menos um vetor de co-integração.

Deste modo, foi estimado um TVEC entre os logaritmos dos índices NYBOT e CEPEA, acreditando na hipótese de existência de custos de transação. O valor encontrado para o parâmetro *threshold* δ , em módulo, foi de 0,177371. O que significa que choques acima de 17,73% são transmitidos entre os mercados nacional e internacional de algodão. Esse valor está em consonância com outros estudos que analisaram a integração entre mercados separados geograficamente e que consideram os custos de transação, como Meyer (2004)⁶; Cunha e Azevedo (2011)⁷; Justen Junior, Vieira, Coronel (2013)⁸.

Após encontrar δ se estimou dois regimes de ajustamento de preços, o primeiro regime de ajustamento corresponde às observações no qual os valores absolutos, no longo prazo, são menores que *threshold* estimado, já a situação oposta, ou seja, observações superiores ao *threshold*, se encontram no regime 2. Sendo que a divisão entre os regimes é obtida após a multiplicação do *threshold* pelo logaritmo do preço do mercado de algodão analisado. Para esta amostra foi constatado que 5,6% das observações se encontra no regime 1 e 60,1% no regime 2.

Assim sendo, na Tabela 14, que representa os regimes de ajustamento para o mercado internacional, ao se tomar como exemplo o valor médio⁹ do algodão (\$ 67,31), tem-se que desvios inferiores a \$0,75 não causam nenhum processo de ajustamento, isto é, valores menores que \$66,56 se encontram no regime 1. Segundo Justen Junior, Vieira e Coronel (2013), neste regime as variações de preços respondem somente às alterações de preços que ocorreram no curto prazo.

Acerca do erro equilibrador (ECT) no regime 1, nota-se que este é significativo a um nível de 10% , tendo como valor 0.2442, o que significa que o desequilíbrio de 24,42% entre o preço do mercado internacional e do Brasil, estão sendo corrigidos diariamente. Desta forma, os desequilíbrios serão corrigidos em aproximadamente 4 dias, este resultado confirma a pressuposição de existência de custos de transação no processo de ajustamento de preço entre os dois mercados.

⁶ Meyer (2004) incorpora os *threshold* no mercado suíno europeu, encontrando como valor de δ 0,095.

⁷ Para este estudo Cunha e Azevedo (2011) consideraram o preço spot e da BM&F do milho em Jataí-GO, encontrando 0,6838 como valor do *threshold*, o que evidenciou elevados custos de arbitragem que contribui para a existência de riscos neste mercado.

⁸ Estes autores analisaram a integração entre os preços spot e futuro da soja no mercado brasileiro, fazendo uso do conceito de eficiência de mercado, encontrando como valor, em módulo, de *threshold* 0,0512441.

⁹ O valor médio é estabelecido por centavos dólar por libra-peso.

Tabela 14. Modelo TVEC, com dois regimes de ajustamentos para o mercado internacional de algodão, entre janeiro de 2000 e dezembro de 2014.

Equação NYBOT				
Regime <i>Down</i> (1)			Regime <i>Up</i> (2)	
	Coefficiente	Erro Padrão	Coefficiente	Erro Padrão
Constante	0,1514	0,0045	0,0073	0,4620
ECT	0,2442	0,0871	-0,1256	0,0903
NYBOT _{t-1}	-0,1068	0,6361	0,2401	0,0196
CEPEA _{t-1}	-0,2813	0,3079	-0,0427	0,6773

Fonte: Dados da pesquisa

A respeito das observações superiores ao *threshold* apresentados no regime 2 da Tabela 14, têm-se que estas possuem influência tanto de variações de curto prazo, quanto desvios de longo prazo. Neste o erro equilibrador de desvios é significativo a um nível de 10%, o que mostra que os preços não se ajustam simultaneamente. Logo deverá ser despendido quase 8 dias para os desequilíbrios de longo prazo serem corrigidos. Este resultado é comum ao encontrado no regime 1, que denota a existência de custos de transação.

Na Tabela 15 são apresentados os resultados dos regimes de ajustamento para o mercado nacional de algodão (CEPEA). A divisão de regimes é equivalente à encontrada na Tabela 14, ou seja, valores inferiores ao *threshold* no regime 1, e valores superiores, no regime 2.

Isto posto, constata-se que o erro equilibrador de desvios do regime 1 é estaticamente significativo a 1%, 5% e 10% , tendo como valor 0,4757, o que indica que o desequilíbrio de 47,57% entre o preço do algodão no Brasil e na *proxy* do mercado internacional estão sendo corrigidos diariamente. Logo, em pouco mais de 2 dias os desequilíbrios de longo prazo serão corrigidos, mostrando que no processo de ajustamento de preços, há custos de transação.

Tabela 15. Modelo TVEC, com dois regimes de ajustamentos para o mercado nacional de algodão, entre janeiro de 2000 e dezembro de 2014.

Equação CEPEA				
Regime <i>Down</i> (1)			Regime <i>Up</i> (2)	
	Coefficiente	Erro Padrão	Coefficiente	Erro Padrão
Constante	0,0502	0,2979	0,0125	0,1703
ECT	0,4757	0,0003	0,0044	0,9483
NYBOT _{t-1}	-0,3917	0,0590	0,2882	0,0023
CEPEA _{t-1}	1,4699	0,000	0,0944	0,3146

Fonte: Dados da pesquisa

Contudo, no regime 2 da Tabela 15, é constatado que o erro equilibrador de desvios é estaticamente não significativo, o que significa que os preços entre o mercado nacional e internacional se ajustam simultaneamente.

Os resultados aqui obtidos demonstram que nos mercados analisados há um indício de existência de custos de transação no processo de transmissão de preço. Logo as dificuldades nacionais de infraestrutura e altos custos com frete contribuem para que existam maiores custos de transação. Outro fator que pode colaborar para a existência dos custos de transação está associado a distância física entre as localidades, quanto maior a distância física entre os mercados maiores estaria os custos associados (ASSUNÇÃO; WANDER, 2015). Estes custos comprometem a integração entre os mercados, o que corrobora para que estes hajam de forma independente e que exista uma fraca transmissão de preços entre as localidades.

Por fim, após a estimação dos modelos buscou-se verificar qual seria o melhor regime de ajustamento, um TVEC ou um VEC linear. Para este fim se aplicou o teste de Hansen e Seo (2002), apresentado na Tabela 16.

Tabela 16. Teste de Hansen e Seo (2002)

Teste Estatístico	21,50597
P-Valor	0,01

Fonte: Dados da pesquisa

No teste de Hansen e Seo (2002) apresentado é rejeitada a hipótese nula de que o teste de co-integração linear se ajusta melhor ao modelo, logo o TVEC é o modelo mais apropriado pois representa melhor a realidade do mercado.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo geral deste estudo foi analisar a integração espacial do mercado nacional e internacional de algodão, considerando os custos de transação. Para esta finalidade foi utilizado o modelo TVEC, que permite mensurar estes custos.

Além dessa finalidade, esta dissertação se propôs a atingir alguns objetivos específicos. O primeiro deste foi caracterizar o mercado de algodão. Em âmbito internacional foi comprovada a relevância do algodão no comércio internacional, destacando-se como país produtor e consumidor a China, esta localidade, juntamente com outros países asiáticos, formam um arranjo têxtil que demandam grandes quantidades de algodão como insumo para suas indústrias. Outra nação importante para esta *commodity* é o Estados Unidos, que teve sua soberania garantida durante décadas devido a medidas protecionistas adotadas. Contudo, nos últimos anos estas intervenções tiveram redução, o que tem contribuído para queda da produção deste país.

Já nacionalmente, verificou-se que a cotonicultura teve momentos de ascensão e declínio. Entretanto, quando o algodão começou a ser cultivado no cerrado brasileiro houve a consolidação da atividade no cenário internacional. Hoje, o Brasil se encontra entre os maiores produtores de algodão, e apesar das perspectivas de retração da demanda mundial possui otimismo na atividade, visto que o algodão pode ser utilizado como fonte de energia e alimentação animal.

Após esta caracterização do mercado, foi feito uso de ferramental econométrico para se alcançar os demais objetivos. Para este fim, se utilizou os índices CEPEA e NYBOT, que representam mercado brasileiro e internacional, respectivamente, no período de janeiro de 2000 a dezembro de 2014.

Deste modo, iniciou-se realizando o teste ADF, que buscou verificar a estacionariedade da série de dados. Os resultados encontrados mostram que, em nível, o logaritmo dos preços são não estacionários. Entretanto, ao se realizar primeira diferença, as séries se tornam estacionárias. Logo, estas são integradas de mesma ordem, podendo assim se realizar análise de co-integração.

O teste de co-integração de Johansen mostrou que há um vetor de co-integração entre o par de variáveis, significando que existe um equilíbrio de longo prazo entre elas. Logo, há uma relação de longo prazo entre as variáveis. Deste modo, haverá um processo de arbitragem que levará, no longo prazo, os preços a se equalizarem.

Contudo, foi verificado, por intermédio do teste de causalidade de Granger, que nestes mercados, no período supracitado, há uma causalidade unidirecional, em que NYBOT causa

no sentido de Granger, CEPEA. Portanto, o mercado internacional terá influência na formação de preços do mercado brasileiro. Entretanto, a relação inversa não foi válida.

Já o modelo VEC apontou que há um baixo ajustamento, no primeiro período, no preço brasileiro, após um choque no preço internacional, o que é um fator motivador da queda das exportações nacionais de algodão. Além disso, por intermédio do VEC foi possível realizar a decomposição da variância e a função impulso resposta. O primeiro apontou que para a determinação dos preços, há, de maneira geral, influência das decisões internas. Já o segundo mostra que em ambos os mercados, desequilíbrios causados por choques inesperados são corrigidos lentamente.

Por fim, foi realizada a estimação do TVEC, para captar os custos de transação. Após a determinação do valor do *threshold* de 0,177371. Foram analisados os resultados obtidos em dois regimes de ajustamento. O primeiro regime, que representou 5,6% da amostra, corresponde aos desvios de longo prazo que não levaram a nenhum processo de ajustamento. Estas variações de preços respondem somente a variações de curto prazo. No segundo regime, que correspondeu a 60,1% da amostra, se encontram desvios superiores ao *threshold* estimado. Logo este depende de variações tanto de curto como de longo prazo.

Sendo assim, os resultados, em sua maioria, apontaram a existência de custos de transação no processo de ajustamento de preços, logo não há um ajustamento simultâneo das alterações de preços entre o mercado nacional e internacional de algodão. Deste modo, é possível inferir que a presença de custos de transação, leva a uma transmissão assimétrica do preço, o que dificulta o processo de integração neste mercado.

Há na literatura inúmeros fatores que levam a existir custos de transação, contudo o principal fator associado é a distância física entre as localidades. No entanto, pode-se salientar que questões relacionadas à logística e infraestrutura podem contribuir para que exista neste mercado custos de transação.

Apesar de este estudo incorporar um fator relevante para o mercado de algodão, que não é comumente utilizado em outras análises, constata-se a necessidade de outros estudos que acrescentem outros fatores. Deste modo, sugere-se para estudos futuros comparar múltiplos mercados de algodão, bem como, analisar a assimetria de transmissão de preço considerando que os mercados não são integrados deve-se analisar a TAP entre eles. No mais, é relevante salientar a necessidades e abordagens que incorporem os custos de transação em outros mercados.

7. REFERÊNCIAS

- ACQUAH, H. de G.; DADZIE, S. K. N. An application of the von Cramon-Taubadel and Loy error correction models in analyzing asymmetric adjustment between retail and wholesale maize prices in Ghana. **Journal of Development and Agricultural Economics**, v. 2, n. 4, p. 100-106, abr. 2010.
- ALVES, A. F.; TONIN, J. M.; CARRER, M. J. Assimetria de transmissão de preços na comercialização da uva fina de mesa no Paraná: 1997 a 2011. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília: v. 51, n. 3, jul./set. 2013.
- ALVES, J. da S.; LIMA, R. C. Integração e mercados espacialmente separados de etanol no Brasil: uma análise considerando efeitos *threshold*. In: Encontro de economia baiana. 6, 2010, Salvador. **Anais...** Salvador, 2010. 346-368.
- ALVES, L. R. A. **A reestruturação da cotonicultura no Brasil: fatores econômicos, institucionais e tecnológicos**. 121 f. 2006. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2006.
- ANDRADE, E. A. P. **Mercados futuros: custos de transação associados à tributação, margem, ajustes e estrutura financeira**. 2004. 132 p. Dissertação (Economia Aplicada) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2004.
- ARAUJO, M. J. Fundamentos de Agronegócios. 2 ed. São Paulo: Editora Atlas, 2007.
- ARAUJO, P. H. F. de. Uma Resenha sobre Complexos Agroindustriais, Cadeias Agroindustriais e Organização em Rede. In: Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, 51, 2013 Belém, **Anais...** Belém, 2013. p. 1-24.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS PRODUTORES DE ALGODÃO. Disponível em: < <http://www.abrapa.com.br/>> Acesso em: 07 jan. 2015.
- ASSUNÇÃO, Paulo Eterno Venâncio; WANDER, Alcido Elenor. Transaction costs in beans market in Brazil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.45, n.5, p.933-938, 2015.
- BAHIA FILHO, E. A. B.; ULBANERE, R. C.; de JESUS, B. S. Estudos sobre as influências na formação do preço do algodão. **Revista Científica Integrada**, Ribeirão Preto, n.4, p.1-13, 2014.

BAILEY, D.; BRORSEN, B. W. Price asymmetry in spatial fed cattle markets. **Western Journal of Agricultural Economics**, v. 14, n.2, p. 246-252, 1989.

BALCOMBE, K.; BAILEY, A.; BROOKS, J. Threshold effects in price transmission: The case of Brazilian wheat, maize, and soya prices. **American Journal of Agricultural Economics**, v. 89, n. 2, p. 308-323, maio 2007.

BALKE, N. S.; FOMBY, T. B. Threshold cointegration. **International Economic Review**, v. 38, n. 3, p. 627-645, 1997.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **VETORES AUTO-REGRESSIVOS**. Disponível em: <
<http://www.bcb.gov.br/htms/relinf/port/2004/06/ri200406b8p.pdf>> Acesso em:
21/05/2015.

BARBOSA, M. Z.; MARGARIDO, M. A.; NOGUEIRA JUNIOR, S. Análise da elasticidade de transmissão de preços no mercado brasileiro de algodão. **Nova Economia**, Belo Horizonte, v12, n.2, p.79-108, jul./dez., 2002.

BELTRÃO, N. E. de M.; AZEVEDO, D. M. P. de. **O agronegócio do Algodão no Brasil**. 2 ed. Brasília: Embrapa Informações e Tecnologia, 2008.

BELTRÃO, N. E. de M.; CARDOSO, G. D. **O agronegócio do Algodão no Mundo. IV. Caso da China**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2003.

BELTRÃO, N. E. de M.; LIMA, R. de L. S.; LEÃO, A. B.; ALBUQUERQUE, W. G. Algodão brasileiro em relação ao mundo: Situação e Perspectivas. **In: O agronegócio do Algodão no Brasil**. 2 ed. Brasília: Embrapa Informações e Tecnologia, 2008.

BUAINAIN, A. M.; BATALHA, M. O. **Cadeia Produtiva do Algodão**. Brasília: Biblioteca Nacional da Agricultura, 2007 (volume 4).

BUENO, R. L. S. **Econometria de Séries Temporais**. 2. ed. São Paulo: Cengage, 2011.

CAMPOS, K. C.; Análise da volatilidade de preços de produtos agropecuários no Brasil. **Revista de Economia e Agronegócio**, Viçosa, v.5, n.3, p. 303-328, 2007.

CAMPOS, S. H. Acordo multifibras e exportações brasileiras de têxteis e de vestuário. **Fundação de Economia e Estatística**, Rio Grande do Sul, v.21, n. 3, p.194-209, 1993.

CAPPS, O.; SHERWELL, P. Spatial asymmetry in farm-retail price transmission associated with fluid milk products. **American Agricultural Economics Association Annual Meeting**, 2005.

CAVALCANTI, M. A. F. H. Identificação de modelos VAR e causalidade de Granger: Uma nota de advertência. **Economia Aplicada**, São Paulo, v.14, n. 2, p. 251-260, 2010.

CEPEA - Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada **Perspectivas para o Agronegócio em 2015**. <Disponível em: http://www.cepea.esalq.usp.br/comunicacao/Cepea_Perspectivas%20Agroneg2015_relato rio.pdf>. Acesso em: 07/02/2015.

COASE, R. H. The nature of the firm. **Economica**, v.4, n. 16, 1937.

COELHO, A. B. A cultura do algodão e a questão da integração entre preços internos e externos. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília: v. 42, n. 1, jan/mar. 2004.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO <<http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1538&t=2>> Acesso Em 20/03/2015.

COSTA, S. R.; BUENO, M. G. **A saga do algodão: das primeiras lavouras à ação na OMC**. Rio de Janeiro: Insight Engenharia, 2004.

COTTON INCORPORATED. **Monthly Economic Letter**. Disponível em: <<http://www.cottoninc.com/corporate/MarketData/MonthlyEconomicLetter/pdfs/English-pdf-charts-and-tables/World-Cotton-Consumption-Metric-Tons.pdf>> Acesso em 17/03/2015.

CUNHA, C. A. da; AZEVEDO, P. F. de. Transmissão de preços do contrato futuro de milho da BM&F para Jataí/GO: Aplicação do modelo com Threshold. In: Conferência em Gestão de Risco e Comercialização de *Commodity*, 1, 2011, São Paulo, **Anais...**2011. p. 1-20.

CUNHA, D. A. **Integração de Preços no Mercado Internacional de Café**. 105 f. 2008. Dissertação (Economia Aplicada) – Pós Graduação em Economia Aplicada, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, set. 2008.

CUNHA, D. A.; LIMA, J. E.; BRAGA, M. J. Integração espacial do mercado de boi gordo: Uma análise de co-integração com Threshold. **Análise Econômica**, Porto Alegre, ano 28, n. 53, p. 251-267, mar. 2010.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. <
<https://www.embrapa.br/algodao>> Acesso em 20/01/2015.

ENDERS. W. **Applied econometric time series**. 3ª ed. Nova Jersey: John Wiley & Sons, 2008.

FACKLER, P. L.; GOODWIN, B. K. Spatial price analysis. In: Rausser, G. C.; GARDEN, B. L. (Org). **Handbook of Agricultural Economics**, p.971-1025, 2001.

FAO. **Guide for Policy and Programmatic Actions at Country Level to Address High Food Prices**. 2013. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/013/i2025e/i2025e00.pdf>> Acesso em: 03/02/2015.

_____. **Price volatility in food and agricultural markets: Policy responses**. 2011. Disponível em:<<http://www.redeagro.org.br/var/www/html/redeagro.org.br/web/images/stories/arquivos/price-volatility-in-food-and-agricultural-markets-policy-responses.pdf>> Acesso em 06/04/2015.

FARINA, E. M. Q. Competitividade e coordenação dos sistemas agroindustriais: Um ensaio conceitual. **Revista Gestão e Produção**, São Paulo, v.6, n.3, p. 147-161, dez.1999.

FERREIRA FILHO, J. B. de S.; ALVES, L. R. A. Aspectos Econômicos do algodão do cerrado. In: FREIRE, E. C. (Org.). **Algodão no cerrado do Brasil**. Brasília: ABRAPA, 2007. P. 53-89.

FERREIRA FILHO, J. B. de S.; GAMEIRO, A. H.; BALLAMINUT, C. E. C.; MENEZES, S. M. Análise prospectiva dos mercados da fibra do algodão na indústria têxtil em relação à qualidade. In: Congresso da sociedade brasileira de economia e sociologia rural, 50, 2012, Espírito Santo, **Anais...** Espírito Santo, 2012. p. 1-20.

FREIRE, E. C. História do algodão no cerrado. In: FREIRE, E. C. (Org.). **Algodão no cerrado do Brasil**. Brasília: ABRAPA, 2007. P. 21-52.

GRET. Disponível em: <<http://gretl.sourceforge.net/>> 01/ 02/2014

GONZALEZ-RIVERA, G.; HELFAND, S. M. The extent, pattern and degree of market integration: A multivariate approach for the Brazilian rice market. **American Journal of Agricultural Economics**, v. 83, p. 576-592, 2001.

GOODWIN, B. K.; PIGGOTT, N. E. Spatial market integration in the presence of threshold effects. **American Journal of Agricultural Economics**, v. 83, p. 302-317, 2001.

GRANGER, C. W. J. Investigating causal relations by econometric models and cross-spectral methods. **Econometrica**, v. 37, n.3, p. 424-438, ago. 1969 apud BUENO, R. L. S. **Econometria de Séries Temporais**. 2. ed. São Paulo: Cengage, 2011.

GUJARATI, D. N.; PORTER, D. C. **Econometria Básica**. 5. ed. São Paulo: Mc Graw Hill, 2012.

GUTTLER, C. N. **Eficiência informacional no mercado de ações brasileiro: Análise de cointegração e causalidade de Granger**. 95 f. 2006. Dissertação (Economia e Finanças) – Pós Graduação em Economia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

HANSEN, B. E; SEO, B. Testing for two-regimes threshold cointegration in vector error-correction models. **Journal of Econometrics**, v.110, n.9, p.293-318, 2002 apud TARDELLI, B. L. S. Integração espacial da soja escoada do Mato Grosso para o porto de Santos: Uma análise sob custos de transação. In: Encontro Nacional de Economia. 40, 2012, Porto de Galinhas. **Anais...** 2012. p. 1-17.

HASSOUNEH, I.; SERRA, T.; GOODWIN, B. K.; GIL, J. M. Non-parametric and parametric modeling of biodiesel, sunflower oil, and crude oil price relationships. **Energy Economics**, v.34, n. 5, p.1507 – 1513, 2012.

HOUCK, J. P. An Approach to Specifying and Estimating Nonreversible Functions. **American Journal of Agricultural Economics**, v. 59, n. 3, p. 570-572, 1977. Disponível em:

<<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.575.7065&rep=rep1&type=pdf>>

Acesso em 13/02/15.

ICTSD. **Cotton: Trends in Global Production, Trade and Policy**. Disponível em:

<<http://www.ictsd.org/downloads/2013/06/cotton-trends-in-global-production-trade-and-policy.pdf>> 2013. Acesso em 17/03/2015.

INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA - IEA. **Cotação de Fechamento de Produtos Agropecuários Mercado Interno e Internacional**. 2015. Disponível em: <
<http://ciagri.iea.sp.gov.br/precosdiarios/precosdiariosinternacionais.aspx>> Acesso em:
 24/05/2015.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONOMICA APLICADA – IPEA. <
<http://dados.gov.br/dataset/taxa-de-cambio>>

INTERNATIONAL COTTON ADVISORY COMMITTEE – ICAC <
<https://www.icac.org/cotton-economics-and-cotton-statistics/Overview>>

JOHANSEN, S. Statistical analysis of cointegration vector. **Journal of Econometric Dynamic and Control**, v.12, p 231-254, 1988 apud GUJARATI, D.N.; PORTER, D.C. **Econometria Básica**. 5. ed. São Paulo: Mc Graw Hill, 2012.

JUSTEN JUNIOR, A. A.; VIEIRA, K. M.; CORONEL, D. A. Eficiência dos mercados da soja no Brasil (2004-2010). **Organizações Rurais & Agroindustriais**, Lavras: v. 15, n. 2, p. 180-193, 2013.

KRUGMAN, P. R.; OBSTFELD, M. **International economics: theory and policy**, 4. ed., Massachusetts: Addison Wesley, 766 p. 1997.

LUZARDO, I. C. F.; ALES, J. da S. Análise da transmissão de preços entre os mercados de etanol em Alagoas e Pernambuco. In: Encontro Pernambucano de Economia, 1, 2012, Recife. **Anais...** Recife: UFPE, 2012.

MALUF, R. S.; SPERANZA, J. **Volatilidade dos preços internacionais e inflação dos alimentos no Brasil: Fatores de determinantes e repercussões na segurança alimentar e nutricional**. Brasília: MDS; Secretaria Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional, 2013.

MANERA, M.; FREY, G. Econometric Models of Asymmetric Price Transmission. **FEEM Working Paper**, Set. 2005.

MARGARIDO, M. A. Teste de co-integração de Johansen utilizando o SAS. **Revista Economia Agrícola**, São Paulo: v.51, n.1, p. 87-101, jan./jun.2004.

MARQUES, L. P. **Teste de co-integração para paridade de poder de compra para o Brasil: evidências do efeito Balassa-Samuelson**. 80 f. 2003. Dissertação (Economia) – Faculdade de economia, administração e contabilidade da USP, São Paulo, 2003.

MARQUES, P. V.; MELLO, P. C. J. G. de; MARTINES, F. **Mercados Futuros e de Opções Agropecuárias**. Piracicaba: Departamento de Economia, Administração e Sociologia da Esalq/USP, 2006.

MATTOS, L. B. de. **Efeitos de custos de transação sobre a integração de mercados regionais de carne de frango no Brasil**. 162 f. 2008. Tese (Doutor *Scientiae*) - Pós Graduação em Economia Aplicada, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2008.

MATTOS, L. B.; LIMA, J. E.; LIRIO, V. S. Integração espacial de mercados na presença de custos de transação: um estudo para o mercado de boi gordo em Minas Gerais e São Paulo. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 47, n. 1, jan./mar. 2009.

MAYORGA, R. O.; KHAN, A. S.; MAYORGA, R. D.; LIMA, P. V. P. S.; MARGARIDO, M. A. Análise de transmissão de preços do mercado atacadista de melão no Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Rio de Janeiro: v.45, n.3, p.675-704, jul./set. 2007.

MEYER, J. Measuring Market integration in the presence of transaction costs: A threshold vector error correction approach. **Agricultural Economics**, V. 31, n. 21, p. 327-334, 2004.

MEYER, J. CRAMON-TAUBADEL, S. Asymmetric price transmission: a survey. **Journal of agricultural economics**, v. 55, n. 3, p. 581-611, 2004.

MKHABELA, T.; NYHODO, B. Farm and retail Prices in the South African poultry industry: Do the twain meet? **Internacional Food and Agribusiness Management Review**, v.13, n.3, p. 127- 146, 2011.

NEVES, M. F.; PINTO, M. J. A. **A cadeia do algodão brasileiro – Safra 2012/2013. Desafios e estratégias**. Brasília: Associação brasileira de produtores de algodão, 2013.

OSTERWALD-LENUM, M. A note with quantiles of asymptotic distribution of the maximum likelihood cointegration rank test statistics. **Oxford Bulletin of Economics and Statistics**, v.54, n. 3, p.461-472,1992.

PEREIRA, L. R. R. **Integração espacial no mercado brasileiro de boi gordo**. 2005. 166 p. Tese (Doutorado) - Departamento de Economia Rural. Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, 2005.

PICOT, A. Firms, markets, and contracts: contributions to neoinstitutional economics. Heidelberg: Physica-Verlag, 1997. 298p.

PINDYCK, Robert S.; RUBINFELD, Daniel. L. **Microeconomia**. 6ª ed. São Paulo: Prentice Hall, 2006.

R Development Core Team (2011). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org/>.

ROSADO, P. L. **Integração espacial entre os mercados brasileiro de suínos**. 117 f. 2006. Tese (Economia Aplicada) - Pós Graduação em Economia Aplicada, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2006.

SANTOS, R. F. dos; BARROS, M. A. L. Economia do Algodão. In: BELTRÃO, N. E. de M.; ARAUJO, A. E. de. **Algodão: o produtor pergunta, a EMBRAPA responde**. Brasília: EMBRAPA, 2004, p. 21-32.

SECRETARIA DO COMÉRCIO EXTERIOR
<<http://aliceweb.mdic.gov.br//menu/index/item/variaveisConsulta>> Acesso em 13/04/15.

SEPHTON, P. S. Spatial Market arbitrage and threshold cointegration. **American Agricultural Economics Association**, v. 85, n 4, p. 1041-1046, 2003.

SILVA, A. R. C. A. O perfil da produção de algodão herbáceo no estado de Goiás. **EMBRAPA**, Distrito Federal, 2008.

SILVA, A. S.; VASCONCELOS, C. R. F.; VASCONCELOS, S. P.; MATTOS, R. Transmissão assimétrica de Preços: O caso do mercado de gasolina a varejo nos municípios do Brasil. In: Encontro da Associação Nacional de Pesquisa Econômica. **Anais...** 2011.

SISTEMA IBGE DE RECUPERAÇÃO AUTOMÁTICA-SIDRA <
<http://www.sidra.ibge.gov.br/>>

SMITH, C. W.; COTHREN, J. T. **Cotton: Origin, History, Technology, and Production**. John Wiley & Sons, 1999.

SOUSA, E. P. de; CAMPOS, A. C. Transmissão de preços do algodão nos mercados interno e externo. **Revista de Política Agrícola**, Brasília: Ano 17, n.3. p. 5-16, jul./ago./set.2008.

TARDELLI, B. L. S. Integração espacial da soja escoada do Mato Grosso para o porto de Santos: Uma análise sob custos de transação. In: Encontro Nacional de Economia. 40, 2012, Porto de Galinhas. **Anais...** 2012. p. 1-17.

TONIN, J. R.; TONIN, J. M.; PAVAN, L. S. Assimetria na transmissão de preço do etanol hidratado Paulina/SP para contrato futuro da BM&F: Uma aplicação do modelo TAR. In: Conferência de Gestão de Risco e Comercialização de Commodities. 2, 2012, São Paulo. **Anais...**2012.

UCHOA, C. F. A. Testando a assimetria nos preços da gasolina brasileira. **Revista Brasileira de Economia**, Rio de Janeiro: v.62, n.1, jan/mar. 2008.

WILLIAMSON, O. E. **The Economic Institutions of Capitalism** . New York: The Free Press, 1985.

VON CRAMON-TAUBADEL, S. Estimating asymmetric price transmission with the error correction representation: An application to the German pork market. *European Review of Agricultural Economics*, v. 25, p. 1-18, 1998.

ZYLBERSZTAJN, D.; NEVES, M. F. **Economia e negócio agroindustrial**. São Paulo: Pioneira, 2000.

APÊNDICE

SÉRIE DE EM DÓLAR

Mês	CEPEA (\$)	NYBOT (\$)	Mês	CEPEA (\$)	NYBOT (\$)	Mês	CEPEA (\$)	NYBOT (\$)
jan/00	55,29	59,12	abr/02	41,60	41,36	jul/04	51,24	47,39
fev/00	55,92	61,31	mai/02	38,91	39,72	ago/04	49,73	47,76
mar/00	56,97	62,33	jun/02	35,62	44,91	set/04	53,45	49,9
abr/00	55,22	59,92	jul/02	33,05	47,66	out/04	48,61	46,5
mai/00	49,81	62,61	ago/02	38,89	46,19	nov/04	47,63	45,92
jun/00	48,54	60,58	set/02	42,38	44,33	dez/04	43,94	47,17
jul/00	49,51	60,19	out/02	38,50	44,51	jan/05	45,23	50,81
ago/00	49,18	64,2	nov/02	45,10	47,81	fev/05	49,08	45,67
set/00	47,09	64,37	dez/02	49,55	53,1	mar/05	44,38	56,36
out/00	46,02	63,35	jan/03	54,30	58,08	abr/05	48,56	57,07
nov/00	47,10	64,6	fev/03	49,92	59,6	mai/05	45,76	54,22
dez/00	49,80	64,95	mar/03	51,13	59,75	jun/05	48,60	52,49
jan/01	50,42	61,88	abr/03	60,19	60,72	jul/05	49,73	52,68
fev/01	47,30	58,63	mai/03	63,51	53,26	ago/05	47,02	49,85
mar/01	43,57	53,21	jun/03	57,87	57,38	set/05	46,05	51,56
abr/01	41,47	51	jul/03	53,43	60,88	out/05	46,45	54,4
mai/01	37,81	48,58	ago/03	49,97	57,48	nov/05	47,03	50,27
jun/01	36,03	44,38	set/03	55,66	64,09	dez/05	47,63	56,76
jul/01	34,71	41,94	out/03	62,05	74,78	jan/06	58,91	59,38
ago/01	34,05	40,51	nov/03	73,31	72,69	fev/06	63,43	60,38
set/01	32,08	36,97	dez/03	70,61	71,4	mar/06	62,79	53,77
out/01	30,67	31,36	jan/04	78,98	68,78	abr/06	60,61	57,53
nov/01	31,92	33,55	fev/04	73,70	66,81	mai/06	59,25	55,36
dez/01	36,27	42,34	mar/04	73,15	67,03	jun/06	55,21	56,44
jan/02	38,35	42,95	abr/04	73,76	64,68	jul/06	60,27	53,97
fev/02	40,82	42,18	mai/04	59,04	61,16	ago/06	59,08	55,7
mar/02	41,67	41,92	jun/04	54,61	55,3	set/06	59,51	52,58

Mês	CEPEA (\$)	NYBOT (\$)	Mês	CEPEA (\$)	NYBOT (\$)	Mês	CEPEA (\$)	NYBOT (\$)
out/06	59,82	49,38	mar/09	48,36	48,23	ago/11	112,58	103,4
nov/06	59,25	48,57	abr/09	50,51	54,26	set/11	101,85	106,2
dez/06	61,75	59,52	mai/09	60,53	60,43	out/11	97,51	101
jan/07	65,22	59,57	jun/09	61,22	58,75	nov/11	95,11	96,33
fev/07	68,31	53,89	jul/09	60,61	61,27	dez/11	89,51	87,17
mar/07	65,02	53,71	ago/09	63,00	60,6	jan/12	94,69	93,06
abr/07	66,62	57,09	set/09	63,32	60,32	fev/12	98,32	93,35
mai/07	64,70	54,1	out/09	67,30	65,63	mar/12	89,09	90,04
jun/07	59,69	59,26	nov/09	72,12	68,61	abr/12	85,84	88,2
jul/07	60,50	64,99	dez/09	75,85	76,36	mai/12	80,00	77,28
ago/07	58,85	60,38	jan/10	79,44	73,46	jun/12	73,25	69,69
set/07	62,53	63,61	fev/10	77,05	72,36	jul/12	77,11	71,46
out/07	65,57	64,01	mar/10	83,26	74,99	ago/12	79,29	74,7
nov/07	66,91	61,76	abr/10	91,44	76,39	set/12	80,88	74,26
dez/07	70,25	73,1	mai/10	86,05	77,46	out/12	75,93	72,99
jan/08	77,03	77,19	jun/10	86,85	78,08	nov/12	74,67	71,16
fev/08	79,78	79,32	jul/10	93,00	74,99	dez/12	75,73	78,07
mar/08	83,29	85,83	ago/10	104,50	83,04	jan/13	85,55	79,59
abr/08	80,08	82,49	set/10	125,35	95,9	fev/13	92,80	83,11
mai/08	77,55	78,3	out/10	132,02	112,3	mar/13	102,62	87,01
jun/08	77,87	78,02	nov/10	157,24	132,9	abr/13	103,87	85,75
jul/08	79,83	73,67	dez/10	168,06	141	mai/13	96,14	84,82
ago/08	75,02	69,37	jan/11	199,86	151,7	jun/13	88,50	85,78
set/08	67,18	63,27	fev/11	230,22	122,8	jul/13	93,42	85,31
out/08	56,25	50,57	mar/11	238,09	125,1	ago/13	91,69	87,27
nov/08	51,32	42,17	abr/11	221,38	133	set/13	93,01	84,42
dez/08	46,88	50,67	mai/11	141,91	124,1	out/13	97,05	82,58
jan/09	50,53	59,79	jun/11	137,89	127,5	nov/13	90,27	76,66
fev/09	49,82	52,3	jul/11	107,93	105	dez/13	89,92	77,01

Mês	CEPEA (\$)	NYBOT (\$)
jan/14	92,72	78,28
fev/14	94,67	77,68
mar/14	94,12	79,67
abr/14	92,85	81,39
mai/14	87,08	81,88
jun/14	84,98	76,87
jul/14	81,17	68,02
ago/14	73,69	65
set/14	71,72	64,51
out/14	67,13	63,72
nov/14	64,33	61,14
dez/14	62,28	64,5

Fonte: Instituto de Economia Agrícola (2015) Elaboração Própria.