AVALIAÇÃO DA COINTEGRAÇÃO DAS BASES DO MILHO NAS PRINCIPAIS REGIÕES PRODUTORES DO PARANÁ

Débora Alice Pauluk (PIBIC/UEPG), Reginaldo Ferreira Barreiros (Orientador), e-mail: rfbarreiros@uol.com.br.

Universidade Estadual de Ponta Grossa/Departamento de Zootecnia

Administração – Administração de Setores Específicos

Palavras-chave: Mercado Futuro, Milho, Risco de base, Cointegração

Resumo

O conhecimento da dinâmica dos preços e das bases é fundamental para a atuação dos agentes econômicos, que buscam estruturar operações de *hedge* no mercado futuro do milho, como é o caso dos vendedores (produtores de milho) e dos compradores (agroindústrias, como fábricas de ração). Levando em conta as diferenças entre os preços onde se localizam o *hedgers* e o índice de preço utilizado para a liquidação financeira dos contratos futuros (bases), os agentes econômicos avaliam os possíveis resultados líquidos das operações de *hedge.* Neste contexto, este projeto tem como objetivo identificar a possível relação de longo prazo entre o valor das bases do milho nas principais regiões produtoras do Paraná. O método utilizado consistiu na coleta e análise de dados secundários de preços de milho desde 2004 até 2018 nas praças de Ponta Grossa, Guarapuava, Cascavel, Maringá e Londrina, comparativamente à série histórica do índice CEPEA- ESALQ. Os dados foram analisados no aplicativo Excel para identificar o comportamento das bases do milho nessas regiões e também no aplicativo Gretl (análise econométrica) para avaliar possível cointegração entre essas bases.

Introdução

O risco de mercado é um dos principais riscos a serem administrados por vendedores e compradores de milho. Para a sua mitigação, tanto o risco da redução dos preços para o produtor rural, como o risco de aumento dos preços para a indústria, a BMF disponibiliza contratos futuros de milho, que dependem de um índice de preços para precificação futura do produto, além de servir como referência para os cálculos dos ajustes diários e dos preços de liquidação financeira dos contratos. No caso do milho, essa base é definida pelo índice CEPEA/ESALQ, que se refere aos preços de comercialização do milho em grandes lotes na região de Campinas (SP). Os produtores e indústrias, localizados em outras regiões, ao estruturarem operações de *hedge* no mercado futuro da BMF, devem levar em consideração o risco de base, que reflete as diferenças do preço do milho em outras regiões em relação a Campinas. Ou seja, ao operar no mercado futuro o agente que não está localizado na região de Campinas troca o risco de preço pelo risco de base.

Nesse aspecto torna-se fundamental a geração de informações sobre a dinâmica do risco de base do milho no Paraná, que é o principal produtor de milho no Brasil e aonde se concentra produção expressiva de carnes e leite, atividades que consomem grande quantidade de milho.

O objetivo geral desta pesquisa foi o de avaliar a relação de cointegração entre

as bases no preço do milho entre as principais regiões produtoras do Paraná.

Materiais e Métodos

Inicialmente houve a coleta de preços semanais de comercialização do milho nos Núcleos Regionais da Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento do Paraná – SEAB e da série de preços do índice CEPEA/ESALQ. As bases foram calculadas pela diferença entre o preço regional e o índice CEPEA/ESALQ. Os dados coletados e analisados compreenderam desde a 32ª semana de 2004 até a 20ª semana de 2018, totalizando 717 observações.

O estudo econométrico de cointegração foi realizado pelo método de Engle Granger com o auxílio do software Gretl. O primeiro procedimento foi a verificação da ordem de integração das séries. Um dos requisitos desse método é que as séries devem apresentar comportamento estacionário, sem a presença de raízes unitárias, na mesma ordem de integração. O teste utilizado para essa verificação foi o Dickey-Fuller aumentado (ADF), considerando as séries originais e as séries com uma diferenciação. O segundo passo foi a estimação das regressões de cointegração entre as séries estudadas, procedimento que demandou diversas combinações, duas a duas. Nessa etapa, ainda foi realizada a análise da presença de raízes unitárias nas séries dos resíduos gerados em cada regressão, para verificação da existência de cointegração entre as séries. Finalmente, utilizou-se os resíduos e a partir das variáveis originais, verificou-se, por meio de Mínimos Quadrados Ordinários, se o resíduo é exógeno ou não exógeno. A série de dados é cointegrada caso os resíduos sejam não exógenos.

Resultados e Discussão

As séries temporais das bases de milho em Cascavel, Guarapuava, Londrina, Maringá e Ponta Grossa são mostradas no gráfico ilustrado na figura 1.

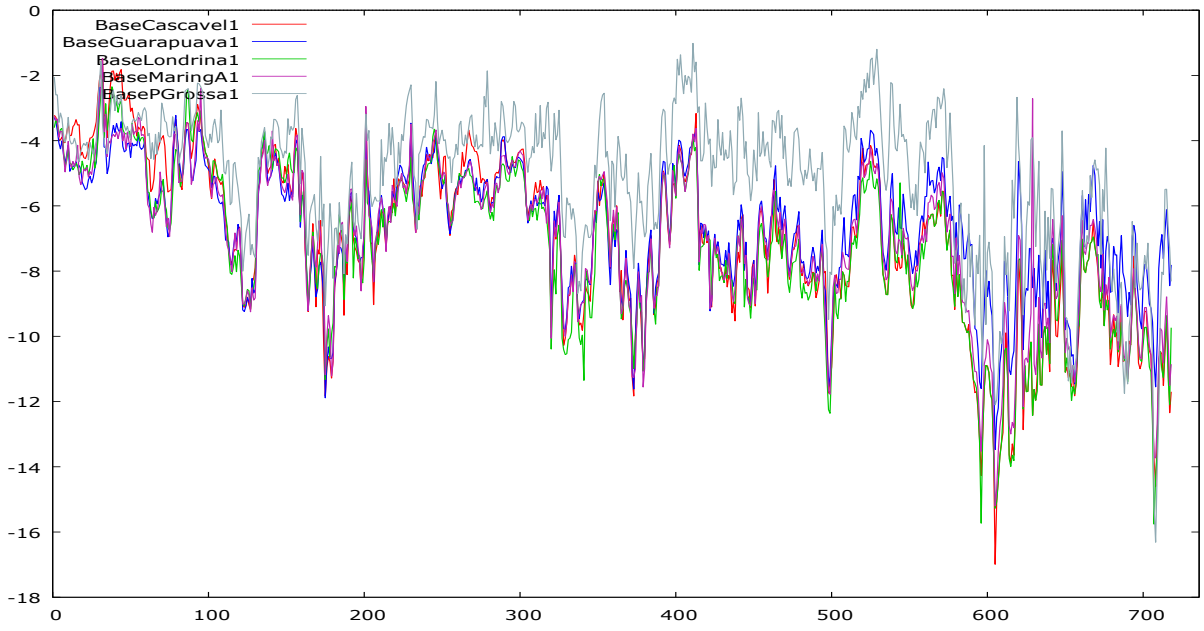


Figura 1 – Séries temporais das bases de milho em Cascavel, Guarapuava, Londrina, Maringá, e Ponta Grossa

Para testar a existência de raiz unitária, utilizou-se o teste de Dickey-Fuller Aumentado (ADF). Verificou-se que as séries originais não são estacionárias, contudo com uma diferenciação, tornam-se estacionárias. Dessa forma, conclui-se que as séries das bases de milho de Cascavel, Guarapuava, Londrina, Maringá e Ponta Grossa são integradas na mesma ordem, ou com uma diferenciação: I(1).

Na sequência, foram calculadas as regressões de cointegração, duas a duas, entre todas as variáveis sem transformação e analisou-se a presença de raízes unitárias nas séries dos resíduos gerados em cada regressão, para verificação da existência de cointegração entre as séries. Verificou-se que os resíduos são estacionários e as séries temporais cointegradas exceto quando se considera como variável independente Guarapuava e dependentes Cascavel, Londrina e Maringá, conforme pode ser observado na Tabela 1.

Tabela 1 – Valores de p dos resíduos das regressões de cointegração.

Variáveis independentes	Variáveis dependentes				
	Cascavel	Guarapuava	Londrina	Maringá	Ponta Grossa
Cascavel	-	0,001672	$1,156e^{-009}$	$3,71e^{-013}$	0,0003679
Guarapuava	0,1098	-	0,1337	0,125	0,001596
Londrina	$3,77e^{-006}$	0,0005518	-	$8,887e^{-030}$	0,0005919
Maringá	$8,189e^{-009}$	0,003413	$1,914e^{-007}$	-	$2,314e^{-005}$
Ponta Grossa	0,01983	0,0003931	0,01183	0,001419	-

Ajustando-se o modelo, utilizando-se os resíduos das variáveis, verificou-se, conforme Tabela 2, que com uma defasagem, as séries das bases são cointegrados exceto quando considerada a variável dependente Ponta Grossa e independente Maringá. Os demais valores são não exógenos e cointegrados, ou seja, os preços se movem para um equilíbrio a longo prazo.

Tabela 2 – Valores de p dos resíduos feito a partir dos Mínimos Quadrados Ordinários considerando a base e resíduos, com 1 defasagem

Variáveis dependentes	Variáveis independentes				
	Cascavel	Guarapuava	Londrina	Maringá	Ponta Grossa
Cascavel	-	$6,22e^{-07}$ ***	0,0060 ***	0,0010 ***	$5,42e^{-05}$ ***
Guarapuava	$1,88e^{-012}$ ***	-	$7,37e^{-011}$ ***	$2,18e^{-010}$ ***	$2,85e^{-09}$ ***
Londrina	$7,96e^{-08}$ ***	$7,37e^{-05}$ ***	-	0,0006 ***	$1,57e^{-05}$ ***
Maringá	$1,78e^{-015}$ ***	0,0003 ***	$1,92e^{-09}$ ***	-	$8,17e^{-08}$ ***
Ponta Grossa	0,0044 ***	0,0865 *	0,0448 **	0,1106	-

Os resultados permitem a visualização dessas diferenças, fator que deve ser considerado pelo agricultor ou pelas indústrias que utilizam o milho como matéria prima, quando da realização de *hedge* de venda ou de compra, respectivamente. As diferenças de base tendem a ser mais baixas no período da safra.

Conclusões

O objetivo desta pesquisa foi o de avaliar a cointegração das bases de milho entre as regiões de Cascavel, Guarapuava, Londrina, Maringá, e Ponta Grossa. A análise econométrica revelou a cointegração das bases do milho entre essas regiões, observada apenas a limitação dessa conclusão quando se considera como variável independente Guarapuava e dependentes Cascavel, Londrina e Maringá,

nas regressões de cointegração, Outra limitação também apareceu no ajuste dos modelos, por meio da análise dos mínimos quadrados ordinários, quando se considera Ponta Grossa como variável dependente e Maringá como independente. Observadas essas limitações, os resultados revelam a tendência de associação no longo prazo entre essas variáveis nas cinco regiões analisadas. A interpretação desse resultado é que nessas regiões são comuns os fatores que determinam os preços do milho e consequentemente das respectivas bases, ou seja, parece não haver fatores específicos nessas regiões, que justifiquem tendências distintas na formação das diferentes bases.

Como limitação da pesquisa deve ser registrado que os dados históricos de preços das diferentes regiões do Paraná foram comparados com os valores do índice CEPEA-ESALQ, nas mesmas datas. Ou seja, os resultados obtidos refletem diferenças de base derivados de fatores geográficos e de qualidade. Para a análise da influência do fator tempo sobre a base, seria necessário comparar os dados históricos dos preços regionais com cotações de preços futuros na BMF, o que fica como sugestão para uma nova fase da pesquisa.

Agradecimentos

Agradeço a oportunidade que a UEPG me trouxe ao apoiar este projeto de pesquisa, com o intuito de fomentar a pesquisa científica acadêmica.
Além disso, agradeço ao orientador Prof. Dr. Reginaldo Ferreira Barreiros pela paciência e discussões a respeito do tema, sempre acreditando no meu potencial e me ajudando a ir sempre além.
Agradeço também aos dados das praças do Paraná cedidos pela SEAB para analisar os dados e à B3 pelo fornecimento dos dados do CEPEA.
Agradeço também a colega Carmen Lícia Rios pelo apoio e construção do conhecimento neste projeto.

Referências

ALVES, L. R. A. et al. Risco de base e causalidade no mercado de milho em grão no Brasil. In: CONFERÊNCIA EM GESTÃO DE RISCO E COMERCIALIZAÇÃO DE COMMODITIES, 2011, São Paulo. Anais eletrônicos... São Paulo: BM&F-Bovespa.

B3 - Brasil Bolsa Balcão. Commodities. Disponível em < http://www.b3.com.br/pt_br/produtos-e-servicos/negociacao/commodities/ >. Acesso em 20/10/2017.

CEPEA – Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. Série de Preços: Milho. Disponível em < https://www.cepea.esalq.usp.br/br/consultas-ao-banco-de-dados-do-site.aspx >. Acesso em 20/11/2017.

SEAB – Secretaria da Agricultura e Abastecimento. Médias históricas do preço do milho no estado do Paraná. 2018. No prelo.