



III Encontro de Economia Universidade Estadual de Ponta Grossa

A razão ótima de hedge e sua efetividade para produtores de milho nos municípios de Toledo-PR, Ponta Grossa-PR e Paranavaí-PR

Isabhor Teixeira da Silva - UEPG (Isabhor.t.silva@gmail.com)

Renato Alves de Oliveira - UEPG (natoliveiralves@hotmail.com)

Hermes Yukio Higachi – UEPG (hhigachi@uepg.br)

2- Agronegócio, Economia Regional ou Urbana

G1 General Financial Markets;G1 General Financial Markets

Resumo:

Os mercados futuros são um meio de facilidade de venda e o hedge uma proteção para o produtor, busca-se analisar se a efetividade em o produtor fazer hedge nas regiões de Toledo, Ponta Grossa e Paranavaí no Paraná, a metodologia utilizada foi o MQO (Mínimos quadrados Ordinários) e foram feitos testes de Dickey e Fuller, Heterocedasticidade de White e Autocorrelação de Durbin Watson, como resultado encontramos que as razões de hedge são maiores em Ponta Grossa e as efetividades em Toledo, e o preço futuro é maior que o preço físico ao longo do tempo o que aumenta a receita do produtor.

Palavras-chave: Hedge, milho, MQO, Ponta Grossa, Toledo

The optimal hedge ratio and its effectiveness for corn producers in the municipalities of Toledo-PR, Ponta Grossa-PR and Paranavaí-PR

Abstract

Future markets are a means of selling and hedge a protection for the producer, it is sought to analyze if the effectiveness in the producer hedge in the regions of Toledo, Ponta Grossa and Paranavaí in Paraná, the methodology used was the MQO (And we have done tests of Dickey and Fuller, White Heterocedasticity and Durbin Watson Autocorrelation, as a result we found that the hedge ratios are higher in Ponta Grossa and the effectiveness in Toledo, and the future price is higher than the price Over time, which increases the producer's income.

Key-words: Hedge, corn, MQO, Ponta Grossa, Toledo

1 Introdução

O milho é uma *commodity* que cada dia vem ganhando mais mercado, a produção brasileira no ano de 2015 foi 85 milhões de toneladas, onde o Paraná foi responsável por aproximadamente 18% da produção nacional, sendo a cidade de Toledo-PR que mais produziu conforme (IBGE, 2015). A cidade de Ponta Grossa-PR segundo o SIMA (Sistema de Informação do Ministério de Agricultura do Paraná) foi que apresentou maior preço por saca e a cidade de Paranavaí a que apresentou menor preço em média por saca.(SIMA,2016). O milho é um cereal com amplo mercado, pois ele pode ser usado para produção de óleos, farinhas, alimentação animal e até combustível como é o caso dos EUA que utilizam o álcool como derivado.

A utilização do mercado futuro no milho protege o produtor dos riscos sobre o preço e de inadimplência. O contrato futuro de milho negociado na Bm&F Bovespa é composto por 400 sacas de 60 Kg, negociado a R\$/saca, nota-se que ao longo do tempo os períodos que apresentaram maior liquidez de contratos foi os períodos de safra.(BM&F BOVESPA,2016)

Existem vários estudos na literatura sobre a cultura do milho. Relacionado ao mercado futuro Neto, Figueiredo e Machado (2010) realizaram um estudo sobre a efetividade e hedge ótimo do milho em Goiás. Os autores, em seus resultados, por meio da técnica de mínimos Quadrados Ordinários observaram que as séries mais efetivas foram por 24 meses.

Não há evidências na literatura sobre a proteção de preços para produtores de milho na região dos Campos Gerais no Estado do Paraná nos últimos sete anos. Ainda que com muita utilidade o milho é uma commodity pouco estudada na literatura.

Diante disso, o trabalho tem como objetivo analisar o hedge ótimo e sua efetividade nos municípios de Toledo-PR e Ponta Grossa-PR através de uma série de variáveis no período de 2010-2016.

Espera-se que os coeficientes de hedge e o nível de efetividade para as duas cidades sejam diferentes e, busca-se qual é o melhor tempo de vida do hedge para cada cidade estudada.

A primeira seção do trabalho é composta por esta introdução, depois segue-se para a revisão de literatura sobre a comercialização e o mercado futuro do milho e o

referencial teórico, na quarta seção encontra-se a metodologia, na quinta seção estão os resultados e discussões, e por fim as considerações finais.

2 Milho: comercialização e mercado futuro

O milho é uma dos ativos que mais representou os mercados de exportação em 2015 só perdendo para a soja, isso se deve por ele ser uma *commodity* conhecida pela sua volatilidade, ocasionada principalmente pelas condições climáticas. (FOCOAGRO, 2016)

Segundo a Bm&F Bovespa (2016) o milho é usado para vários fins, tais como óleo vegetal, o farelo, a farinha, entre outros.

Atualmente o milho é a *commodity* mais produzida no mundo, e com sua oferta à disposição aos mercados abertos tornou-se um ativo de alta liquidez para os negócios. (JORNALISMO AGROPECUÁRIO, 2015) Pode-se analisar que o seu preço teve uma grande mudança de 2010 á 2016 como mostra a figura 1 á seguir:

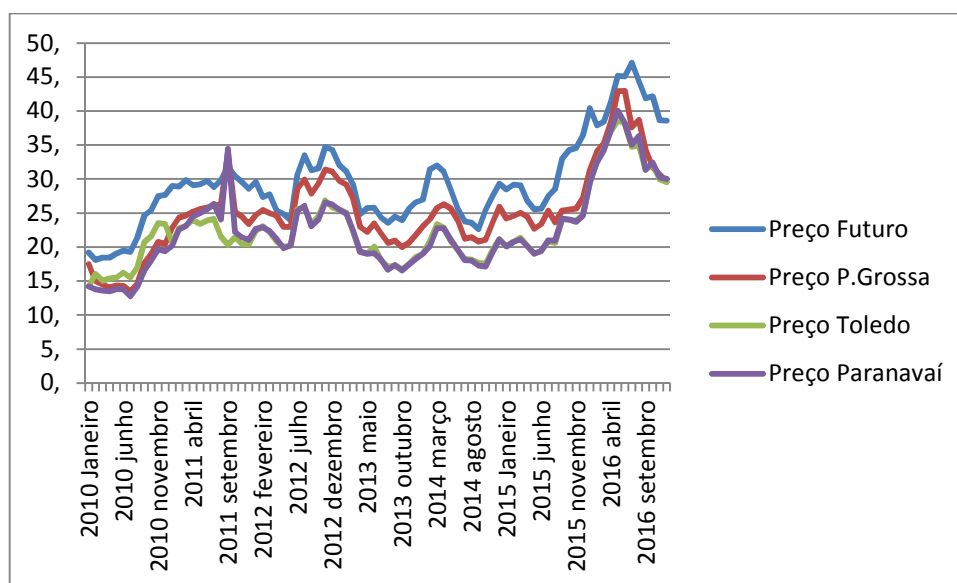


Figura 1- Preços por saca de 2010-2016

Fonte: Elaborado pelo autor

Observa-se que a saca passa de R\$ 20,00 em 2010 para aproximadamente R\$ 40,00 em 2016 no mercado futuro e no mercado físico ele passa de R\$ 15,00 em 2010 a R\$ 30,00 em 2016, ou seja, em todos os mercados o preço em 6 anos dobrou de

preço, nota-se também que em todo o período o preço futuro esteve sempre maior que o preço físico das praças.

3 Referencial Teórico

No mercado futuro são negociadas commodities agrícolas com vencimento, ou seja, o produtor não necessariamente precisa estar com a lavoura colhida para realizar a venda. Para Marques et al (2006) este mercado funciona como uma garantia para o dois produtor rural que deseja vender e as indústrias que desejam comprar. Por isso é tão importante este mercado, pois promove aos dois agentes econômicos uma forma consistente e confiável, e permite uma maior credibilidade entre as partes.

Segundo Hull (1996), a razão de hedge é a proporção do tamanho da posição em contratos futuros com relação à extensão ao risco. Se o objetivo do hedge for minimizar o risco, não será necessariamente o ideal estabelecer a razão de hedge em 1,0. Proteger toda produção no mercado futuro não é a melhor escolha, pois variações no preço podem acarretar mudanças na razão de hedge.

No estudo de Leal et al (2008) mencionou que em países onde o uso de mercados futuros é intenso as empresas que fazem hedge do seu estoque ou produção conseguem empréstimo bancários com mais facilidade para financiá-los as taxas mais baixas. Para Reinalda (2013) o hedger toma uma posição diferente no mercado futuro do que no mercado à vista, a fim de fixar e monitorar os preços.

Porém este mercado exige um custo de entrada que não ocorre no caso do mercado à vista, mas Reinalda (2013) destaca que o principal objetivo dos mercados futuros é possibilitar um hedge ou proteção contra variações adversas de preço que possam ocorrer na negociação dos agentes econômicos em determinada *commodity*.

O hedge é uma das principais ferramentas nos mercados futuros, para Marques et al (2006) e Silva (2000) é o ato de procurar proteção de preço, que pode ser dividido entre aquele que tem o produto e deseja vender, aquele que quer comprar, e aquele que deseja proteger determinado produto buscando a proteção de preço de um terceiro produto. Alves (2006) coloca que a estratégia de hedge fundamenta-se na correlação entre o mercado físico e futuro, pois assim a perda em um mercado seria compensada com o ganho em outro.

Logo para o produtor a ferramenta de hedge é uma boa escolha, pois se não tivesse realizado estaria especulando no mercado à vista, ou seja, exposto aos riscos. (TRADE OF BOARD, 2007). Segundo a Bm&F Bovespa (2016) o contrato foi criado com o intuito de ser uma ferramenta para a gestão de risco das oscilações do preço.

Uma das primeiras análises e mais tradicional para razão de hedge é a de Hull (1996). A razão de hedge ótima é o produto do coeficiente de correlação entre ΔS e ΔF pela razão entre o desvio padrão de ΔS e o desvio padrão de ΔF , onde:

$$h = \rho \frac{\sigma_S}{\sigma_F} \quad (1)$$

ΔS : mudança no preço a vista, S, durante um período de tempo igual a duração do hedge

ΔF : mudança no preço futuro, F, durante um período de tempo igual á duração do hedge

σ_S : desvio padrão de ΔS

σ_F : desvio padrão de ΔF

ρ : coeficiente de correlação entre ΔS e ΔF

h : razão de hedge que minimiza a variância da posição do hedge

Entretanto em um estudo mais avançado Hull (1996) constatou que podemos obter os coeficientes de hedge através de uma regressão linear simples, pois o coeficiente beta intitulado a variável preço futuro pode-se considerar á própria razão de hedge, e o coeficiente de determinação obtido da regressão é a própria efetividade de hedge do período analisado em questão. Diante destas informações o primeiro modelo testado foi:

$$\Delta S_t = \alpha + \beta \Delta F_t + \mu_t \quad (2)$$

Onde ΔS_t : é a variação do preço físico, β : será a razão de hedge relacionada ao período estudado, ΔF_t : é a variação do preço futuro.

Neto, Figueiredo e Machado (2010), a partir da metodologia de Hull (1996), buscaram analisar a efetividade do hedge para a commodity milho na região de Goiás, os autores utilizaram de regressão linear simples com o seguinte modelo:

$$\Delta S_t = \alpha + \delta \Delta F_t + \sum_{i=1}^p \beta \Delta S_{t-i} + \gamma \Delta F_{t-1} + \gamma D_i \Delta F_t + u_t \quad (3)$$

Onde o ΔS é a variação do preço físico e ΔF a variação do preço futuro, e D é uma variável *Dummy* de safra e a efetividade de hedge é o valor do coeficiente de

determinação (R^2) da regressão. Os autores utilizaram como base o modelo de Myers e Thompson (1989) e Hull(1996) e inovaram colocando a *dummy* de safra para captar se a razão de *hedge* é maior em um período de safra ou entressafra.

Outro estudo de teorias à cerca de hedge é a teoria do portfólio de Ederigton (1979) que é uma teoria tradicional que este subjacente de quase todos os primeiros trabalhos de hedge.

As variáveis P_s^1 e P_s^2 como respectivamente preços no mercado à vista no período t_1 e t_2 , e U o ganho ou perda no mercado à vista e X a quantidade, logo se verifica:

$$U = X(P_s^2 - P_s^1) \quad (4)$$

Mas H representa a perda ou ganho de uma posição coberta, então temos:

$$H = X\{(P_s^2 - P_s^1) - (P_f^2 - P_f^1)\} \quad (5)$$

Portanto se espera encontrar sobre a variância ($\text{Var}(H) > \text{Var}(U)$), pois esta teoria afirma que os preços à vista e futuros se movem juntos para que em valores absolutos H seja maior que U (EDERIGTON, 1979).

4- Metodologia

4.1- Material

Os dados utilizados no trabalho foram todos transformados em médias mensais, a referencia para o preço do milho foi a saca de 60kg, os dados regionais como precipitação e preço físico foram coletados para as cidades de Ponta Grossa-PR e Toledo-PR e Paranaíba- PR

Dados utilizados no trabalho		
Dados	Amplitude	Fonte
Preço Futuro	Diário	Bm&F Bovespa
Preço físico PG	Diário	SIMA
Preço físico TOL	Diário	SIMA
Preço Físico PA	Diário	SIMA
Preço SOJA	Diário	CEPEA
TX Cambio	Mensal	Bacen
Precipitação PG	Mensal	Águas Parana
Precipitação TOL	Mensal	Águas Paraná
Precipitação PA	Mensal	Águas Paraná
Dummy safra	-	-
Contratos Abertos	Diário	Bm&F Bovespa
Contratos Negociados	Diário	Bm&F Bovespa

Tabela 1 – Dados utilizados na pesquisa

Fonte: Elaborado pelos autores.

Os dados que são frequência diária e foram transformados para séries mensais, o período de análise foi de janeiro de 2010 até dezembro de 2016, o número de contratos abertos e negociados foi utilizado para fazer o cálculo do índice de liquidez (ILIQ), primeiro foi realizado a média mensal dos contratos e depois observou-se quanto os contratos negociados representavam os abertos, desta forma:

$$ÍLIQ = \frac{\frac{\sum_{i=0}^n \text{Cont. Negociados}}{N}}{\frac{\sum_{i=0}^n \text{Cont. Abertos}}{N}} * 100$$

Onde: Número de contratos negociados dividido pelo número de dias de negociação no mês(N) e o número de contratos abertos divididos pelo número de dias de negociação no mês (N), assim obtém-se o índice mensal. Desta forma obtêm-se a porcentagem de quanto dos contratos abertos foram negociados na Bm&F Bovespa.

4.2- Método

Os modelos econométricos para Toledo-PR e Ponta Grossa-PR e Paranavaí-PR seguem abaixo:

$$\Delta S_{TOLt} = \beta_0 + \beta_1 \Delta Ft_{TOLt} + \beta_2 PSOJA_t + \beta_3 \Delta TXCAM_t + \beta_4 TOLt + \beta_5 D_{SAFRAt} + \beta_6 ILIQ_t + \mu_t \quad (6)$$

$$\Delta S_{PGt} = \beta_0 + \beta_1 \Delta F t_{PGt} + \beta_2 PSOJA_t + \beta_3 \Delta TXCAM_t + \beta_4 Prec_{TOL} + \beta_5 D_{SAFRAt} + \beta_6 ILIQ_t + \mu_t \quad (7)$$

$$\Delta S_{PAAt} = \beta_0 + \beta_1 \Delta F t_{PAAt} + \beta_2 PSOJA_t + \beta_3 \Delta TXCAM_t + \beta_4 Prec_{PAAt} + \beta_5 D_{SAFRAt} + \beta_6 ILIQ_t + \mu_t \quad (8)$$

Onde: ΔS_{TOL} : é a variação de preços físicos da região de Toledo-PR; ΔS_{PG} : é a variação de preços físicos da região de Ponta Grossa-PR; β_1 : é o coeficiente de hedge; ΔF : é a variação do preço futuro; $PSOJA$: é o preço da soja; β_2 é o parâmetro do preço da soja; $\Delta TXCAM$: é a variação da taxa de câmbio; β_3 é o parâmetro da taxa de câmbio; $Prec_{TOL}$: é o índice de precipitação da cidade de Toledo-PR; β_4 é o parâmetro precipitação; D_{SAFRA} : é a variável dummy de safra; β_5 é o parâmetro da dummy; $ILIQ$: é o índice de liquidez dos contratos futuros; β_6 é o parâmetro da liquidez e μ_t é o termo de erro.

Para todos os modelos foi realizado o teste de Heterocedasticidade de White e autocorrelação de Durbin-Watson.

De acordo com o processo metodológico apresentado, foram verificados os resultados da pesquisa, por meio da observação das análises de séries temporais a partir do teste de raiz unitária, ou seja, se a série é estacionária e mensuração e análise da razão ótima de hedge e efetividade do hedge como auxílio de proteção não só contra as incertezas como também os riscos de oscilações de preços na comercialização do milho no mercado físico em Toledo-PR e Ponta Grossa-PR

5- Análise e discussão dos resultados

Variável	Preço Futuro	P. Ponta Grossa	P.Toledo	P.Paranavaí	P.Soja	Taxa de Câmbio	I.Liquidez
Média	29,44955721	25,18502934	22,60152803	22,5160631	64,31012971	2,435489286	0,128761
Mediana	28,85730952	24,62380952	21,25295455	21,1241667	67,58724638	2,18025	0,113113
Variância	42,20478361	36,75825404	29,53263725	36,719409	209,7099107	0,626810888	0,01153

Desvio padrão	6,496520885	6,06285857	5,434393917	6,0596542	14,48136426	0,791713893	0,107378
----------------------	-------------	------------	-------------	-----------	-------------	-------------	----------

Tabela 2- Estatísticas descritivas das variáveis

Fonte: Elaborado pelo autor

Nota-se que Paranaíba é a que apresenta menor média e mediana das três cidades estudadas e Ponta Grossa apresenta a maior média e mediana, porém o maior preço é o futuro negociado na bolsa que possui uma mediana consideradamente alta pois são aproximadamente 4,00 reais de diferença para Ponta Grossa que tem maior preço e aproximadamente 7,00 reais de diferença para Paranaíba e Toledo isso em diferença reais/saca, ou seja, dado apenas o preço o produtor paranaense que negocia sua safra na Bm&F tem um valor bruto de receita maior do que se ele negociasse em um mercado físico.

Já em relação as variâncias notadamente a variância no mercado futuro é maior e com isso seu desvio padrão, as cidades de Paranaíba e Ponta Grossa apresentaram o mesmo grau de variância e a cidade de Toledo ficou com a menor variância e desvio padrão entre todos, ou seja, é o mercado que possui melhor variação de preços. Nota-se também que a commodity soja que foi utilizada no modelo o seu preço também tem uma alta variação e seu desvio padrão é consideravelmente maior que o do milho.

Tendo em vista as informações das variáveis para o município de Toledo-PR, a primeira análise realizada foi detectar se a série das variáveis ao longo do período apresenta estacionariedade utilizando o teste de Dickey e Fuller aumentado ao nível de significância de 5%, conforme Tabela 1.

Teste de DFAumentado para Toledo-PR		
Variável	Propriedade	P - Valor
Preço Futuro	1° diferença	0,00041
Preço Toledo-PR	1° diferença	9,77E-08
Preço Soja	1° diferença	3,829e-007
Taxa de Câmbio	1° diferença	0,01816
Precipitação Tol	Em nível	0,0004
Dummy Safra	-	-
Índice Liquidez	Em nível	4,56E-09

Tabela 3- Teste de Dickey e Fuller aumentado para a região de Toledo-PR

Fonte: Elaborado pelo autor.

As variáveis preço futuro, preço físico, taxa de câmbio e preço da soja, foram analisadas em primeira diferença para torná-las estacionárias (sem presença de raiz unitária). O resultado das regressões segue na Tabela 4.

Resultados das regressões para Toledo								
Tempo	Constante	Coef. Hedge (β_1)	PSOJA	TX CAMBIO	Prec TOL	Dummy	Índice Liquidez	R ² (Ef. Hedge)
84 meses	-0,6304	0,5224***	0,04	0,83	0,0037***	-0,5571**	2,2257*	0,51
72 meses*	-0,5003	0,5899***	0,03	-0,7616	0,0025**	-0,2330	1,33	0,58
60 meses	-0,0443	0,5683***	-0,0069	-3,3235	0,0028*	-0,2180	1,27	0,52
48 meses	-0,1082	0,5844***	-0,0098	-2,5535	0,0039**	-0,1557	1,25	0,52
36 meses	-0,0753	0,522***	-0,0066	-4,8887	0,00	-0,2371	0,72	0,44
24 meses*	-0,0566	0,4915*	-0,0194	-12,1463*	0,01	0,19	-0,0817	0,36

Tabela 4- Resultado das regressões para Toledo-PR

Fonte: Elaborado pelos autores.

O modelo de 24 meses teve que usar a metodologia AR(1) com correção Crochane-Orkutt por apresentar autocorrelação. * significativo à 10% ** significativo à 5% *** significativo à 1%

O melhor coeficiente de hedge registrado foi da série de 72 meses que obteve 0,5899, e a efetividade maior encontrada foi na série de 72 meses com 0,58, analisando estas duas séries em questão vemos que elas se aproximaram muito dos valores tanto de efetividade quanto razão de hedge, ou seja, a proteção (ou o uso do hedge) torna-se melhor a partir de 48 meses de negociação, as variáveis que obtiveram nível de significância foi o índice de precipitação (48 á 84 meses), a variável dummy de safra (84 meses) e o índice de liquidez (84 meses).

Observa-se que a precipitação possui sinal positivo, ou seja, um aumento no índice de precipitação aumenta a variação de preço físico que aumenta o coeficiente de hedge, já a variável dummy apresentou um sinal negativo, ou seja, nos períodos de safra diminui o preço físico que diminui o coeficiente de hedge. A taxa de câmbio na série de

24 meses apresentou um sinal negativo, ou seja, a variação positiva da taxa de câmbio diminui o preço físico diminuindo o coeficiente de hedge.

Em relação à efetividade e ao coeficiente de hedge percebe-se que com o aumento do tempo também aumentaram, exceto em 84 meses. Quanto maior o período de tempo do contrato mais efetivo será.

Tendo em vista as informações das variáveis para o município de Ponta Grossa-PR, a primeira análise realizada foi detectar se a série das variáveis ao longo do período apresenta estacionariedade utilizando o teste de Dickey e Fuller aumentado ao nível de significância de 5%, conforme Tabela 3.

Teste de DFAumentado para Ponta Grossa-PR		
Variável	Propriedade	P - Valor
Preço Futuro	1° diferença	0,0004091
Preço Ponta Grossa-PR	1° diferença	7,67E-10
Preço Soja	1° diferença	3,829e-007
Taxa de Câmbio	1° diferença	0,01816
Precipitação PG	Em nível	2,211e-011
Dummy PG	-	-
Neg./ Aberto	Em nível	4,56E-09

Tabela 5 – Teste de Dickey e Fuller aumentado para a cidade de Ponta Grossa-PR

Fonte: Elaborado pelos autores.

As variáveis preço futuro, preço físico, taxa de câmbio foram analisadas em primeira diferença para torná-las estacionárias (sem presença de raiz unitária). O resultado das regressões segue na Tabela 6.

Resultados das regressões para Ponta Grossa								
Tempo	Constante	Coef. Hedge (β1)	PSOJA	TX CAMBIO	Prec PG	Dummy	Indice Liquidez	R²(Ef. Hedge)
84 meses	-0,3992	0,5881***	0,1424**	-1,2224	0,00	-0,2859	3,1325*	0,4213
72 meses	-0,0502	0,7184***	0,0842	-2,5105	-0,0009	-0,0166	1,45	0,47
60 meses	-0,5578	0,7855***	0,0069	-0,5171	-0,0011	0,2178	1,86	0,48

meses								
48 meses*	-0,0396	0,9056***	-0,0020	0,9350	0,00	-0,0355	0,86	0,59
36 meses	-0,4080	0,9012***	0,00	-4,8887	3,47	-0,0016	0,22	0,46
24 meses*	-5,4205	1,6594***	0,1321*	-4,4865	-0,0092*	-0,1727	2,08	0,71

Tabela 6-Resultados das regressões de Ponta Grossa-PR

Fonte: Elaborado pelos autores.

* O modelo de 24, 48, meses teve que usar a metodologia AR(1) com correção Crochane-Orkutt por apresentar autocorrelação Onde: * significativo a 10% ** significativo a 5% *** significativo a 1%

As séries de tempo que apresentaram maior coeficiente de hedge para a cidade de Ponta Grossa-PR foi a de 24 e 48 meses que também apresentou a maior efetividade. Nenhuma outra variável apresentou significância com exceção da série de 24 e 84 meses que apresentou significância para o preço de soja e para a precipitação e índice de liquidez.

Na cidade de Ponta Grossa-PR ao contrário de Toledo-PR quanto menor o tempo da série maior foi o coeficiente de hedge e sua efetividade.

A série de 24 meses o coeficiente para o preço da soja mostrou-se positivo e significativo, ou seja, um aumento de R\$1,00 na saca da soja aumenta em R\$ 0,13 a saca do milho e aumentando o coeficiente de hedge. O índice de precipitação apresentou um sinal negativo e significativo, logo para a cidade de Ponta Grossa-PR o aumento de chuvas piora os preços, diferente da cidade de Toledo-PR.

Tendo em vista que o hedge é uma medida de proteção ao preço agora segue-se a análise para a cidade de Paranaíba que é aquela que na média apresentou menor reais por saca ao longo do tempo. Verifica-se a estacionaridade das série na tabela 7 á seguir:

Resultados das regressões para Paranaíba								
Tempo	Constante	Coef. Hedge (β1)	PSOJA	TX CAMBIO	Prec PA	Dummy	Índice Liquidez	R ² (Ef. Hedge)
84 meses*	-0,2609	0,6836***	0,03	0,34	0,00	-0,3379	3,1641*	0,4213
72 meses*	0,05	0,7268***	0,0524	-1,7883	-0,0010	-0,0692	0,90	0,53
60	0,13	0,764***	0,0422	-4,1437		-0,0499	1,28	0,53

meses*					-0,0017			
48 meses	-0,2913	0,8607***	0,01	4,1093	-0,0014	0,05	2,87	0,35
36 meses	-0,4579	0,9301***	0,03	9,91	0,05	-0,0020	4,09	0,34

Tabela 7 –Resultado das regressões para Paranavaí

Fonte: Elaborado pelos autores.

* O modelo de 84,72,60 meses teve que usar a metodologia AR(1) com correção Crochane-Orkutt por apresentar autocorrelação Onde: * significativo a 10% ** significativo a 5% *** significativo a 1%

A serie de tempo que apresentou maior coeficiente de hedge em Paranavaí foi a de 36 meses que foi de 0,9301 já a efetividade de hedge maior foi de 0,53 que apresentou-se em 72 meses e 60 meses. Nenhuma outra variável foi significativa, com excessão da serie de 84 meses que teve o índice de liquidez. Observa que a cidade de Paranavaí é aquela que na média apresenta menos valor em R\$/Saca portanto ela teve altos valores de razão de hedge, já a sua efetividade pode considerar como boa a partir de 60 meses. O índice de liquidez que foi significativo veio com sinal positivo que comprova a hipótese que quanto maior a liquidez no mercado futuro maior será o seu coeficiente de hedge e efetividade.

6- Considerações finais

Observa-se que a cidade de Ponta Grossa-PR e Toledo-PR tem um tempo de vida diferente do hedge, para o primeiro quanto menor o tempo maior é a efetividade do hedge e para o segundo quanto maior o tempo maior é efetividade do hedge. A cidade de Ponta Grossa-PR apresentou os maiores índices de hedge ótimo, porém Toledo-PR apresentou os maiores índices de efetividade de hedge.

Logo para o produtor de Ponta Grossa seria mais viável proteger mais da sua produção em mercados futuros vendo que a produção é menor, mesmo seu preço sendo mais alto. Já para a cidade de Toledo pelo preço ser menor em reais por saca é mais efetivo ele se proteger, ou seja, seu risco de queda de preço é mais minimizado que na

cidade de Ponta Grossa. E já o produtor de Paranavaí também seria melhor usar o mercado futuro vendo que seu preço na praça local é relativamente baixo.

Conclui-se também que o mercado futuro é melhor em relação ao mercado físico por que ele tem a ferramenta de hedge que protege ele das oscilações de preço e também conta com um valor de saca maior que o do mercado físico, ou seja, além de ele estar mais seguro o produtor ainda vende sua produção por um preço mais alto.

Não utilizamos na nossa análise os custos da operacionalização do hedge que seria uma alternativa para comparar se esse preço relativamente mais alto no mercado futuro é compensativo levando em conta os custos de corretagem. Existe também outras variáveis que poderiam ser incluídas como os custos de produção, que infelizmente é de difícil acesso, a produtividade de cada município, a temperatura que influencia na produção que influenciará o preço, espera-se, e também os custos de frete.

7-Referências:

ALVES BITENCOURT, WANDERCI; SANTOS SILVA, WASHINGTON; SÁFADI, THELMA **Hedge dinâmicos: uma evidência para os contratos futuros brasileiros**

BOVESPA - http://www.bmfbovespa.com.br/pt_br/produtos/listados-a-vista-e-derivativos/commodities/futuro-de-base-de-preco-de-milho.html <Disponível em 25/09/16>

EDERINGTON, Louis H. The hedging performance of the new futures markets. **The Journal of Finance**, v. 34, n. 1, p. 157-170, 1979.

FOCOAGRO - <http://www.focoagro.com.br/noticias/38-veja-como-funciona-a-negociacao-de-milho-e-soja-no-mercado-de-commodities.html> <Disponível em 25/09/2016>

HULL, John. **Introdução aos mercados futuros e de opções**. 2º Edição. Bolsa de Mercadorias e Futuro. p. 99 - 113

JORNALISMO AGROPECUÁRIO, Uma oportunidade para sua carreira. Entendendo o mercado do milho.2015. **Revista IMEA**.

LEAL, ALINE CRISTINA; MATOS, LUCILÉIA MARY SANTOS DE; CARVALHO, MÁRCIA CRISTINA; BIROQUI, TALITA MÁIRA **Mercado futuro e de opções / --** Lins, 2008.

MARQUES, P.V.; P. C. DE MELLO & J.G. MARTINES FO. **Mercados Futuros e de Opções Agropecuárias**. Piracicaba, S.P., Departamento de Economia, Administração e Sociologia da Esalq/USP, 2006, Série Didática nº D-129.

MYERS, R. J.; THOMPSON, S. R. Generalized optimal hedge ratio estimation. **American Journal of Agricultural Economics**. vol. 71, n.4, p. 858–868, 1989.

New York Board of Trade Impresso nos EUA. 2007. Entendendo Futuros e Opções

OLIVEIRA, Reinalda Souza. **O uso de mercados futuros como instrumento de Hedging para o agronegócio do café e da soja na Bahia**. 2013.

Organizações Rurais & Agroindustriais, vol. 8, núm. 1, janeiro-abril, 2006, pp. 71-78
Universidade Federal de Lavras Minas Gerais, Brasil

SILVA, Renato Nunes da, D.S., Universidade Federal de Viçosa, maio de 2000.

Modelo de decisão para “hedging” com opções de venda sobre futuros: aplicação aos mercados de café e boi gordo. Orientador: Maurinho Luiz dos Santos.
Conselheiros: João Eustáquio de Lima e Sebastião Teixeira Gomes.