Estudo empírico da base e do risco de base do milho para diferentes municípios de Goiás, entre os anos de 2010 e 2014.

Felipe Morelli da Silva[1], Lêda Soares Alves[2], Flávio Borges Botelho Filho[3], Itiberê Saldanha Silva[3].

[1]Mestrando em Agronegócios pela Universidade de Brasília (UnB), Bolsista da Capes durante a execução deste trabalho.
[2] Mestranda em Agronegócios pela Universidade de Brasília (UnB)
[3] Prof. Dr. do Mestrado em Agronegócios, da Universidade de Brasília (UnB).

Resumo
A produção agrícola do milho tem grande relevância para o estado de Goiás, assim como para as integradoras e agroindústrias que dela dependem, uma vez que tal atividade é fonte de renda para o estado, emprego para a população e alimentos para a sociedade em geral. No entanto, existem riscos em se produzir tal commodity, oriundos principalmente do fato de não se conhecer seus preços futuros que serão praticados no mercado à vista no momento de sua colheita. Uma solução possível a esse risco seriam as estratégias de hedge envolvendo contratos futuros do milho e comercializados na BMF&BOVESPA. Mas, levando em consideração que mesmo tais estratégias não eliminam por completo o risco de flutuação dos preços ao qual estão expostos tantos produtores quanto agroindústrias, objetivou-se com esse trabalho aprofundar no conhecimento daqueles riscos inerentes à própria estratégia de hedge, conhecidos como riscos de base. Para o estudo aqui conduzido considerou-se os preços à vista em cinco cidades goianas – Rio Verde, Bom Jesus, Formosa, Mineiros e Catação – o preço futuro disponibilizado pela BM&FBOVESPA e a diferença entre eles, diferença essa conhecida como "base". Quanto à parte metodológica, analisou-se a correlação entre tais bases, sua aderência à curva normal e o risco de base em si. De forma geral o trabalho mostrou que a base de milho entre as cidades goianas estavam correlacionadas, que apenas os valores de Bom Jesus não aderiram à curva normal, e que, portanto, existe uma relativa eficiência em se realizar estratégias de hedge em tal região.

Palavras-chave: Contrato futuro de milho, Hedge, Base, Risco de Base.

1. Introdução

O milho ainda hoje é uma importante fonte de energia para o homem, contendo vitaminas A e do complexo B, proteínas, gorduras, carboidratos, cálcio, ferro e amido. Destaca-se também por sua versatilidade, sendo utilizado na fabricação de balas, biscoitos, pães, chocolates, sorvetes dentre outros. No entanto, em específico para o caso brasileiro, a maior parte da produção de milho se destina à alimentação animal, e, o mesmo passa a integrar a alimentação da população brasileira por meio de diversos tipos de carnes (bovina, suína, aves e peixes) (ABIMILHO, 2008).

Quanto à produção brasileira de milho, apesar de seu avanço tecnológico em termos de sistema de cultivo e emprego de sementes híbridas, ainda é possível perceber um claro contraste entre aqueles que produzem para subsistência e aqueles que tem incluso o mercado externo como destino de sua produção. Tal contraste exige inteligência política para que nenhum produtor seja marginalizado. Somado a isso existem problemas naturais inerentes à própria produção agrícola em si, tais como: geadas; chuvas de granizo; veranicos; e mudanças climáticas, o que afeta diretamente a oferta de milho.

Dentre os diversos problemas enfrentados por aqueles que negociam milho, com especial destaque para os problemas da matriz de transporte brasileira, alguns exigem clara intervenção governamental e diálogos internacionais – aqui referindo-se aos programas de subsídios à produção de milho empregados por países como os Estados Unidos-. Por outro lado é possível fazer uso de associações privadas civis, como as bolsas de mercadorias e futuros, para reduzir aqueles riscos relacionados com a flutuação de preços das commodities agrícolas.

A exemplo do Brasil, a bolsa de mercadorias e futuros (BM&F), a qual se fundiu com a Bovespa no ano de 2008, negocia contratos futuros de milho desde 1994, fazendo o papel de contraparte, por meio de sua clearing, entre as partes compradoras e vendedoras.

Ano após ano o uso de contratos futuros para a negociação de milho vem crescendo, indicando um maior interesse dos agentes do mercado em antecipar o planejamento, oque, até certo ponto, pode-se refletir em estabilidade para o setor. Com isso, torna-se mais claro a importância do estudo do mercado futuro brasileiro de milho, das possibilidades de hedging e de alguns parâmetros que relacionam o mercado físico da commodity com seu mercado futuro (nesse caso será estudada a base).

Portanto, Para verificar a viabilidade de algumas estratégias que fazem uso de contratos futuros para redução de riscos inerentes à produção de milho em Goiás (estratégias de hedge), estudou-se o comportamento da base do milho em cinco municípios goianos. Para isso avaliou-se os seguintes parâmetros da base para cada município: risco de base, padrão de distribuição de frequência, limites máximos e mínimos –esses calculados apenas para os municípios com distribuição normal para a base- assim como a correlação existente entre elas.

2. Hedge

Hedge é a compra ou venda de contratos futuros quando se tem por objetivo a proteção contra oscilações de preços, tal compra é temporária e em substituição à compra da commodity física. A necessidade do hedge surge do inerente risco financeiro de mudanças de preços ao qual estão expostos produtores, indústrias e processadoras envolvidos com commodities básicas (CBOT, 1985, p. 75).

Para um hedger de venda, o preço efetivo que o mesmo receberá pelo ativo está em função do preço a vista no instante 2 e o lucro obtido da posição futura F_1-F_2, podendo ser representado da seguinte forma:

$$S_2 + F_1 - F_2 = F_1 + B_2$$

Onde:
S_2 = preço a vista no instante 2;
F_1 = preço futuro no instante 1;
F_2 = peço futuro no instante 2;
B_2 = valor da base no instante 2, ou risco de base.

Para um hedger de compra, o preço a ser recebido depende das mesmas variáveis que influenciam o preço a ser recebido por um hedger de compra – preço a vista no instante 2 e lucro da posição futura -, no entanto seu calculo se dá da seguinte forma:

$$F_2 - F_1 - S_2 = F_1 - B_2$$

Segundo Filho e Júnior (2006) o resultado de uma operação de hedge, lucrativo ou não, pode ser representado em termos de preço à vista e futuro ou por meio da mudança de base:

$$\begin{aligned} R &= (S_1 - S_0) + (F_0 - F_1) \\ &= (S_1 - F_1) + (S_0 - F_{01}) \\ &= (B_1 - B_0) = \Delta B \end{aligned}$$

B: base
ΔB: mudança de base
R: resultado (lucro ou prejuízo)

Depois de implantada a estratégia de hedge os movimentos relativos dos preços que fortalecem ou enfraquecem a base se tornam mais relevantes ao hedger que o nível absoluto dos preços ou mesmo a tendência do mercado em si (Gavotti, 2012).

Nesse caso o hedger de compra é favorecido pelo fortalecimento da base – preço a vista menor que o preço futuro-, enquanto que na mesma situação o hedger de venda é favorecido. O inverso também é valido, ou seja, o enfraquecimento da base é favorável ao hedger de compra e desfavorável ao hedger de venda.

Estratégias de hedge, no entanto, apenas são viáveis, pois, os preços futuros e a vista tendem a se mover paralelamente, uma vez que, tanto os mercados físicos quanto os mercados futuros são regidos e influenciados pelos mesmos fatores de composição dos preços (CBOT, 1985, p. 75). Dessa forma, é possível que o comprador ou vendedor de um contrato futuro elimine todo seu risco, obtendo exatamente o preço que havia planejado para sua produção, e, portanto, realizando um hedge perfeito (CBOT, 1985, p. 107).

No entanto, existem diversos fatores que tornam o hedge perfeito impossível de ser realizado, raras algumas vezes e salvo algumas coincidências. Marques et al. (2006,p. 107) apontam os seguintes fatores causa para um hedge imperfeito: o ativo a ser hedgeado no mercado físico pode ter qualidades diferentes daquele especificado pelo contrato futuro; se desconhece a data exata de compra ou venda do ativo no mercado físico e a existência de estratégias que enceram o contrato futuro antes mesmo de seu vencimento.

Ainda quanto ao hedge imperfeito (CBOT, 1985, p. 76) ressalta que ao se contrabalancear uma posição física com uma posição inversa equivalente no mercado futuro, o hedge apenas substitui o risco de oscilação nos preços pelo risco da base. Mas, apesar de tais imperfeições, as oscilações da base tendem a ser mais estáveis que a oscilação dos preços futuros e à vista.

3. Base

Como foi expressa anteriormente, a base é a diferença entre o preço físico do ativo na região em que se encontra o hedger e o preço futuro. Eficiência de mercado, a efetividade de hedge e a análise do comportamento da base são algumas das linhas de pesquisas que se destinam à compreensão da base. Dentre elas a análise do comportamento da base envolve o calculo do risco de base, assim como das tendências de fortalecimento ou enfraquecimento da mesma, e busca analisar o comportamento da base segundo a análise de cada mês de vencimento do contrato (Gavotti, 2012).

Espera-se que o preço futuro e o preço a vista convirjam até que se tornem iguais no momento do vencimento do contrato, momento em que se espera uma base igual à zero. Uma explicação dada por (CBOT, 1985, p. 77) sobre a razão da convergência entre os preços futuros e a vista no mês de vencimento é que no momento em que ocorre o vencimento do contrato futuro os fatores de oferta e procura se tornam idênticos.

Caso não ocorra tal convergência entre preços, aquele agente que estiver negociando em ambos os mercados, caso perceba que a diferença entre tais preços é maior que os custos envolvidos com a entrega ou recebimento da commodity, poderá comprar no mercado de menor preço e vender naquele de preços mais elevados (CBOT, 1985, p. 76).

CBOT (1985, p. 76) ressalta os seguintes fatores que podem afetar a base local das commodities agrícolas:

a. oferta e procura totais pela commodity;
b. oferta e procura totais por commodities substitutas, e preços comparáveis;
c. disparidades geográficas entre oferta e procura;
d. transportes, e problemas com eles;
e. estruturas de preços de transportes;
f. espaço disponível de armazenamento;
g. fatores de qualidade e capacidade de condicionamento;
h. expectativas.

O comportamento da base no período de vencimento dos contratos impacta sobremaneira transações, contratos de exportação e usuários do mercado de commodities de maneira geral. Devido a isso, tradings; integradoras e firmas de comercialização de insumos, tem especial interesse em conhecer os valores históricos da base, os quais, juntamente com os preços futuros, permitem estimar os preços a serem observados no mercado físico (caso mantida as condições de qualidade do produto) (Filho e Júnior, 2006).

Em caso de uma base forte, com preços à vista substancialmente superiores aos preços futuros, poder-se-ia comprar contratos futuros, receber a entrega do ativo, e imediatamente vende-lo no mercado a vista. Dessa forma realizando uma arbitragem lucrativa desde que os custos de carregamento da posição sejam eliminados. Tal tipo de arbitragem, segundo a Chicago Board of Trade (1985, p. 82), tem forte influência sobre a base, pois, à medida que novos operadores perceberem tal oportunidade, maior será o número de compradores de contratos futuros, o que elevaria o preço futuro a ponto de recolocar a base em sua linha "normal".

A porção da base que representa os custos de carregamento (armazenamento, juros e seguros) varia de acordo com o tempo, sendo esta tão maior quanto o prazo até o vencimento da posição. Uma interpretação análoga seria a de que os custos associados ao tempo diminuem com a proximidade do vencimento, onde a base se estreitaria até o ponto onde representasse apenas os custos de transporte, os quais são considerados constantes ao longo do período de tempo representado (CBOT, 1985, p.77).

Filho e Júnior (2006), também quanto à diminuição dos custos de carregamento ao longo do tempo, afirmam que tal redução se deve não apenas em virtude da diminuição do período de armazenagem, mas também devido à diminuição da incidência de juros e encargos.

4. Risco de Base

Antes do vencimento do contrato a base poderá ser negativa ou positiva, e, caso ocorra uma conversão perfeita, e na data de vencimento o preço a vista se iguale ao preço futuro, a base deverá ser zero (caso o ativo hedgeado e o objeto do contrato futuro sejam os mesmos). No entanto, Apesar da possibilidade em se monitorar a base, ao invés dos preços à vista e futuro em si, ainda existem incertezas sobre o comportamento da mesma em um período futuro, o que é denominado por risco de base. Nesse caso a importância do estudo de tal risco reside em sua relação com a utilidade dos contratos futuros em reduzir riscos envolvidos na flutuação dos preços.

Também quanto ao risco de base, Filho e Júnior (2006) afirmam que a variabilidade, a independência e os prêmios nos mercados spot e futuros colaboram para que nem sempre os preços futuros e à vista se movam na mesma direção e proporção.

Segundo Hull (2006) outra causa natural do risco de base seria o convenience yield, o qual varia segundo desequilíbrios entre oferta e procura e dificuldades associadas ao armazenamento do produto.

Importante também ressaltar que são esperados riscos de base menores para commodities de consumo do que para ativos de investimento como moedas, índices de ações, ouro e prata. Isso devido aos processos de arbitragem que conduzem a uma relação bem definida entre preço futuro e a vista (Hull, 2006, p. 96).

5. Material e métodos

Quanto à área de estudo foram analisados os seguintes municípios goianos: Posse; Rio Verde; Formosa e Ceres. A escolha dos mesmos se deu pela importância da produção do milho em tais municípios, a disponibilidade de dados confiáveis e a relativa distância entre eles.

A série de dados de preços futuros utilizada, obtida a partir do sistema de recuperação de informações da BM&FBOVESPA, compreendeu o período de janeiro de 2010 a dezembro de 2014 e foi elaborada utilizando-se os primeiros vencimentos em aberto, ou seja, a medida que um contrato futuro vencia automaticamente utilizava-se as cotações do próximo vencimento. Não foram utilizados as cotações dos preços futuros da semana de vencimento do contrato, como forma de reduzir os efeitos da volatilidade anormal nesse período (*Expitation-day effect*). Tal metodologia esta de acordo com aquela empregada por Souza et al. (2013).

No caso dos preços médios semanais recebidos pelos produtores, série que também compreendeu o período de janeiro de 2010 a dezembro de 2014, os mesmos foram coletados junto à Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Irrigação de Goiás (SEAGRO) em R$/saca. Em particular para tais preços no mercado à vista, faz-se importante destacar sua característica heterogênea, pois, nem sempre nas datas em que houveram pregões houve negociação no mercado físico.

A Base foi obtida pela diferença entre o preço pago aos produtores (spot) e o preço futuro, segundo a expressão:

$$B_{tT} = P_{st} - F_{tT}$$

onde:
B_{tT}= Valor da base no período t, para o mês de vencimento T;
P_{st}= Preço no mercado físico (spot) para o mês t;
F_{tT}= preço do contrato em t, para o vencimento em T.

O risco de base foi calculado pelo valor do desvio-padrão das bases encontradas, representado pela seguinte expressão:

$$RB = \frac{(\sum_{i=1}(B_{tT} - MB)^2)^{0,5}}{n-1}$$

em que:
RB = Valor do risco de base;
MB = Valor da base - média para cada localidade;
B_{tT} = Valor da base-média no período t, para o mês de vencimento T;
n = número de bases consideradas nas regiões ou localidades em análise.

5.1. Teste de correlação

Para compreender o comportamento de uma base frete ao comportamento de outra base em uma cidade distinta, buscou-se calcular o coeficiente de correlação de Pearson, ou simplesmente coeficiente ρ, o qual deve variar entre os valores de 1 e -1.

De forma exemplificada, em uma correlação positiva – ρ acima de zero e mais próximo de 1 – a base na cidade hipotética A tenderia a aumentar quando a base na cidade B também aumentasse. Caso estivessem negativamente correlacionadas – ρ abaixo de zero e mais próximo de -1 – o aumento da base em B seria seguido por reduções da base em A. Um vapor de ρ próximo de zero significa que as bases não estão correlacionadas.

Hoffmman (2006,p. 284) demostra o calculo do coeficiente ρ da seguinte forma:

$$\rho = \frac{\sum(X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sqrt{\sum(X_i - \bar{X})^2 \sum(Y_i - \bar{Y})^2}}$$

onde “X” e “Y” representam as variáveis (bases) a serem testavas em um intervalo de “i” observações.

Após o calculo das correlações, as mesmas foram testadas estatisticamente. De forma mais clara, o que foi testado foi hipótese de nulidade H_0: ρ = 0, ou seja, a hipótese de que não há nenhuma correlação entre bases distintas na população de onde se retirou a amostra. A metodologia seguida foi a mesma proposta por Hoffmman (2006,p. 287), onde, calcula-se o valor t e em seguida o valor crítico de t (t_o). Tais valores são comparados levando em consideração um graus de liberdade igual a n-2 e um nível de significância de 5%.

$$t = \frac{\rho\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-\rho^2}}$$

Onde a variável “n” representa o numero de observações.

O calculo e a construção de uma matriz contendo os valores das correlações, assim como os testes de significância, foram todos executados por meio do software Microsoft Excel.

5.2. Testes de aderência à distribuição normal

Com o intuito de testar a hipótese de normalidade das bases do milho nas 5 cidades goianas, ou seja, testar se o conjunto das bases calculadas para cada tem algum vínculo com certo tipo de distribuição, nesse caso a distribuição normal.

Para isso o teste de aderência utilizado foi o de Kolmogorov-Smirnov (K-S), inicialmente realizado pelo software Microsoft Excel e em seguida certificado pelo software SPSS. De acordo com Siegel e Júnior (2008,p. 71) tal teste determina a distribuição da

frequência acumulada dada certa distribuição teórica – no caso a distribuição normal – e a compara com a distribuição da frequência acumulada observada.

Segundo Gujarati e Porter (2009. P, 99) a distribuição normal é uma das mais conhecidas formas de distribuição, se aplica a um número elevado de fenômenos, além de ser relativamente simples por requer apenas dois parâmetros, a média e a variância. A suposição de normalidade também permite utilizar certas provas estatísticas para modelos de regressão, tais como a t, F e x^2.

Quanto às propriedades de uma distribuição normal Gujarati e Porter (2009. P, 817) afirmam que a mesma é simétrica ao redor de seu valor médio e que aproximadamente 68% da área abaixo à curva normal se encontra entre os valores de $\mu \pm \sigma$ (onde μ é a média e σ a variância da distribuição). Também afirmam que 95% da área de encontra entre $\mu \pm 2\sigma$.

Com isso, caso a distribuição das bases para cada cidade se enquadre em uma distribuição normal, é possível determinar intervalos de confiança para os valores prováveis da base do milho.

6. Resultados

Segundo a tabela 1 é possível notar que os preços médios para cada cidade apresentaram certa igualdade entre si, e que o coeficiente de variação de tais preços recebidos pelos produtores se apresentou relativamente elevado, com máxima de 22% para a cidade de Mineiros e mínima de 18% para a cidade de Rio Verde. Isso o que pode ser entendido como uma relativa instabilidade do mercado do milho em tal região. Outra interpretação possível para tal instabilidade dos preços seria a de maior risco de atuação no mercado de milho de tal localidade.

Tabela 1 - Estatística descritiva dos preços recebidos pelos produtores de milho por saca de 60Kg, em R$, de acordo com suas cidades.

	Cidade				
	Rio verde	**Bom Jesus**	**Formosa**	**Mineiros**	**Catalão**
Média	20,26	20,28	20,94	19,77	21,53
Desvio padrão	3,72	3,81	4,24	4,30	4,19
Coeficiente de variação	0,18	0,19	0,20	0,22	0,19
Mínimo	12,50	13,17	12,00	10,15	12,00
Máximo	27,25	28,00	30,33	30,00	30,00
Observações	260	260	260	260	260

Fonte: dados de pesquisa.

Ao analisarem-se os valores máximos e mínimos paras as bases, observa-se uma elevada amplitude das mesmas, como no caso da cidade de Formosa, onde a base máxima foi de 2,85 R$ e a base mínima de -17,07 R$. Em contra partida, Rio verde apresentou a menor amplitude para as bases, assim como o menor desvio padrão (1,93). Tabela2.

Todas as cidades apresentaram médias negativas para as bases, mas, com exceção de Rio Verde, apresentaram também valores máximos positivos para a base. No entanto, em condições ideais, espera-se que a base local seja negativa, representando apenas o custo em transportar o ativo até a praça utilizada para compor os preços futuros (no caso do milho a cidade de Campinas). Uma possível explicação para tal comportamento parte de Fontes et al. (2005) o qual coloca que mercados em situação invertida –bases positivas – podem ser explicados por faltas momentâneas de produto no mercado local. Outra explicação provável seria o próprio risco de base.

Tabela 2 - Estatística descritiva da base do milho para as 5 cidades goianas analisadas.

	Cidade				
	Rio verde	**Bom Jesus**	**Formosa**	**Mineiros**	**catalão**
Média	-6,59	-6,57	-5,90	-7,08	-5,32
Desvio padrão	1,93	2,80	3,47	2,37	2,27
Coeficiente de variação	-0,29	-0,43	-0,59	-0,34	-0,43
Mínimo	-11,87	-14,24	-17,07	-15,31	-16,15
Máximo	-0,78	2,51	2,85	2,78	1,81
Observações	260	260	260	260	260

Fonte: dados de pesquisa.

Quanto à matriz de correlação entre as bases, essa representada pela tabela 3, é possível observar que houve correlação positiva e significativa entre as bases de todas as cidades. A cidade de Rio Verde apresentou correlações mais elevadas com as outras cidades, em contra partida a menor correlação encontrada foi entre as bases de formosa e catalão.

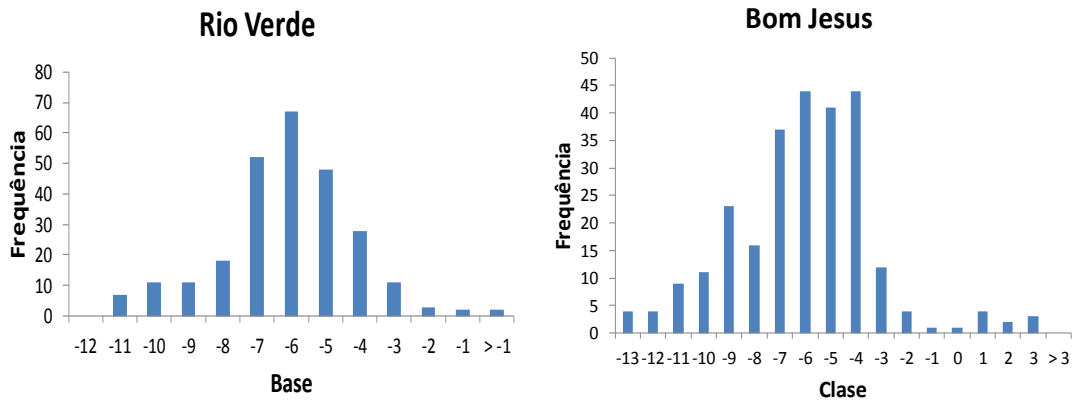
Dessa forma, é possível afirmar que a diferença entre o preço físico e futuro apresenta um comportamento homogêneo entre as cidades avaliadas. Segundo Gabriel (2010) a importância de tal comportamento similar para as bases reside na possibilidade de se utilizar contratos futuros em estratégias eficazes de hedge, independentemente do local onde os preços a vista são negociados ou mesmo das particularidades de cada cidade.

Tabela 3 – Matriz de correlação entre as bases.

	Rio verde	**Bom Jesus**	**Formosa**	**Mineiros**	**catalão**
Rio verde	1				
Bom Jesus	0,798*	1			
Formosa	0,616*	0,595*	1		
Mineiros	0,793*	0,728*	0,548*	1	
Catalão	0,701*	0,556*	0,527*	0,688*	1

*Significativo a 5% de probabilidade pelo teste t de Student.
Fonte: dados de pesquisa.

De acordo com os histogramas apresentados na figura 1 é possível notar que as bases seguem uma forma de distribuição semelhante a uma distribuição normal. No entanto, tal similitude deve ser comprovada pelo teste de Kolmogorov-Smirnov.



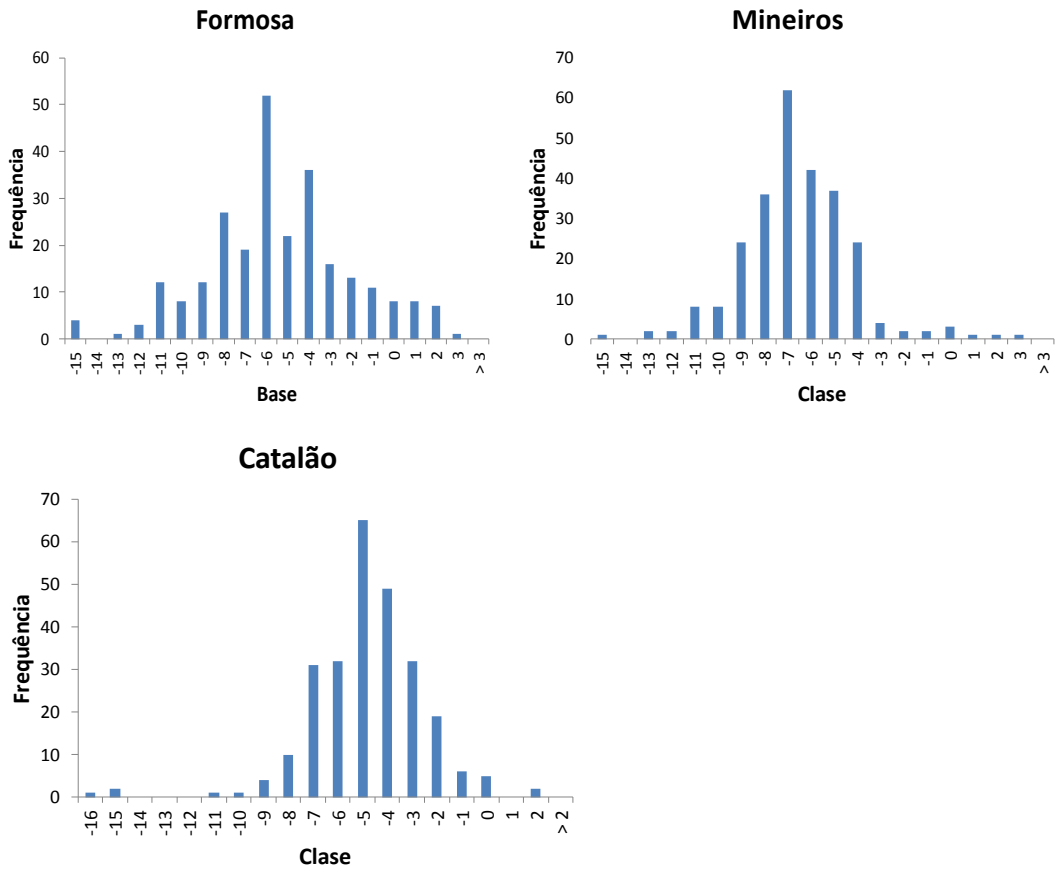


Figura 1: Histogramas das bases.
Fonte: Dados de pesquisa.

Observando a tabela 4 é possível notar que a distribuição da frequência das bases se equipara a uma distribuição normal, com exceção à cidade de Bom Jesus, que, por ter apresentado um valor-P menor do que 0.05 exibe uma distribuição da frequência de suas bases estatisticamente diferente de uma curva normal.

Dessa forma é possível e válido a construção de limites superiores e inferiores apenas para as cidades de Rio Verde, Formosa, Mineiros e Catalão, ou seja, as cidades cuja distribuição das bases seguiu uma curva normal. Tais valores são apresentados na tabela 5.

Tabela 4 - Teste Kolmogorov-Smirnov de normalidade das bases

	Cidades				
	Rio Verde	Bom Jesus	Formosa	Mineiros	Catalão
Parâmetros de normalidade					
n° de observações	260	260	260	260	260
Média	-6,59	-6,57	-5,90	-7,08	-5,32
Desvio padrão	1,93	2,80	3,47	2,37	2,27

Diferenças extremas					
Absoluto	0,09	0,09	0,05	0,06	0,08
Positivo	0,04	0,09	0,05	0,06	0,07
Negativo	-0,09	-0,06	-0,05	-0,06	-0,08
Kolmogorov-Smirnov Z	1,38	1,39	0,87	1,04	1,23
Valor-P	0,05	0,04	0,43	0,23	0,10

Fonte: dados de pesquisa.

Tabela 5 - Intervalo de confiança para as bases.

95% de confiança	**Rio verde**	**Formosa**	**Mineiros**	**catalão**
Limite inferior	-10,4553552	-12,8381513	-11,8241752	-9,86044969
Limite Superior	-2,72032047	1,03682185	-2,33426968	-0,77089519

Fonte: dados de pesquisa.

Por meio da tabela 5 é possível perceber que, para as diferentes cidades estudadas, o intervalo de confiança para a base do milho se mostrou elevado. No entanto, Gabriel (2010) Coloca que o conhecimento de tais limites tem elevada importância a aqueles que desejam empregar alguma estratégia de hedge, pois, caso tal agente perceba valores de base fora dos limites superiores e inferiores, é forte a probabilidade de que a mesma retorne ao seu padrão histórico.

Apesar dos contratos de milho apresentarem relativa liquidez em seu mês de vencimento, a frequência das bases encontradas possuírem distribuição normal –exceto para a cidade de Bom Jesus- e os limites superiores e inferiores de tal base serem conhecidos – o que possibilita ganhos financeiros para aqueles que monitoram o movimento da base e percebem que a mesma tenha saído de seus limites históricos – o uso de hedge pelos produtores de milho de tais cidades ainda é reduzido.

O baixo interesse dos produtores por estratégias de hedge de venda poderia estar relacionado à superioridade dos presos futuros frente aos preços praticados no mercado à vista, pois, tal cenário da origem a uma base fraca, além de garantir maiores vantagens aos hedgers de compra. Outro motivo por tal desinteresse teria origem nos elevados custos de transação. Quanto a isso Cunha et al. (2013) afirma que os produtores de milho da região de Rio Verde (GO) preferem parcerias e contratos a termo com demandantes, uma vez que os custos de transação são elevados ao se comercializar o milho fora de tal região.

Cunha et al. (2013) estudando a base do milho na cidade de Rio verde (GO) entre 03/01/2005 e 15/03/2011, encontrou uma média para a mesma de R$ 5,60 e um desvio padrão de R$ 1,46. Tal autor ainda relaciona o enfraquecimento da base no período analisado ao poder de negociação por parte dos compradores, uma vez que são agroindústrias e integradoras interessadas na fabricação de ração do complexo de carne da região.

Outra explicação dada por Cunha et al. (2013) ao enfraquecimento da base na região de Rio Verde (GO) está relacionada aos agentes atribuírem elevado peso aos preços praticados na região. Dessa forma as estruturas de governança estabelecidas nessa região estariam contribuindo para o enfraquecimento da base, tornando os preços praticados na região menores que aqueles praticados na BM&F.

Dessa forma, cabe ressaltar que a pressão das agroindústrias e das integradoras para reduzirem o preço do milho, principalmente na região de Rio Verde (GO), pode ter certa

relação com o enfraquecimento da base na região, ou seja, preços a vista menores quando comparados com os preços futuros praticados na BM&F.

7. Conclusões

Apesar da base do milho não ter apresentado distribuição normal para a cidade de Bom Jesus, as outras cidades analisadas tiveram seus limites máximos e mínimos para a base calculados, oque de certa forma torna mais propício estratégias de hedge bem sucedidas em tais regiões.

A correlação positiva e significativa entre as bases do milho na cidade de Rio Verde, Bom Jesus, Formosa, Mineiros e Catalão revela que as mesmas se comportam de forma similar, oque para o hedger significa certa independência quanto ao local onde serão negociados os preços à vista, assim quanto às particularidades da cidade.

Apesar da normalidade das bases, da possibilidade de se estabelecer limites máximos e mínimos para as mesmas com relativa confiança e da correlação positiva e significativa entre elas, ainda há forte divergência entre os preços físicos e os preços futuros –ou seja, o tamanha da base-, que se revela como um ponto negativo à aqueles que tenham a pretensão de realizar estratégias de hedge.

8. Bibliografia

ABIMILHO - Associação Brasileira das Indústrias do Milho. O cereal que enriquece a alimentação humana, São Paulo: SP, 2008. Disponível em: <http://www.abimilho.com.br/milho/cereal>. Acesso: 04 mar 2015.

CBOT - Chicago Board of Trade. "Manual de commodities." *São Paulo: PROMERC* (1985).

CUNHA, C. A. D.; SILVA, A. P.; Scalco, P. R.; Wander, A. L. Custos de transação e comportamento da base para o preço do milho em Rio Verde, GO. Revista de Política Agrícola, Brasília, DF, ano 22, n. 3, p. 88-95, jul./ago./set. 2013.

FILHO, F. B. B.; JÚNIOR, G.M.D.S. O risco de base para a soja em Sinop e Lucas, Mato Grosso. Revista de Política agrícola, p. 85, 2006.

FONTES, R. E.; CASTRO JUNIOR, L. G. D.; AZEVEDO, A. F. Estratégia de comercialização em mercados derivativos - descobrimento de base e risco de base da cafeicultura em diversas localidades de Minas Gerais e São Paulo. Ciênc. agrotec., Lavras , v. 29, n. 2, Apr. 2005 . Disponível em:<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-70542005000200016&lng=en&nrm=iso>. accesso em: 04 Mar. 2015.

GABRIEL, F. Base e o Risco de Base do Café Arábica no Brasil: um estudo empírico para o período 2003-2010. São Paulo: CONFERÊNCIA EM GESTÃO DE RISCO E COMERCIALIZAÇÃO DE COMMODITIES, 2., 2010. Disponível em:< http://www.bmfbovespa.com.br/CGRCC/download/Base-e-o-Risco-de-Base-do-Cafe-Arabica-no-Brasil-Um-Estudo-Empirico-para-o-periodo-2003-2010.pdf> Acesso em: 04 mar. 2015.

GAVOTTI, F. S. M. Oportunidades de hedge no mercado de açúcar: uma análise por meio da base. (Dissertações de Mestrado Profissional, FGV), 2012. Disponível em: < http://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/handle/10438/9896> Acesso em: 04 mar 2015.

GUJARATI, D.; PORTER, D. C. Basic econometrics. 5th ed. New York: McGraw-Hill, 2009. 922 p.

HOFFMANN, R. Estatística para economistas. 4ed. São Paulo: Thomson, 2006. 432p.

HULL, J. Opções, futuros e outros derivados. 3ª ed. São Paulo, BM&F, Cultura Editores Associados. 609p, 2006.

MARQUES, P. V., MELLO, P., & MARTINES, F. Mercados Futuros e de Opções agropecuárias. Piracicaba, S.P., Departamento de Economia, Administração e Sociologia da Esalq/USP, 2006, Série Didática nº D-129.

SEAGRO - Secretaria de Estado da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2009. Disponível em: <http://www.seagro.go.gov.br/post/ver/168018/cotacoes>. Acesso: 04 mar 2015.

SIEGEL, S.; CASTELLAN JÚNIOR, N. J. Estatística não paramétrica para ciências do comportamento. Métodos de Pesquisa. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008. 448 p.

SOUZA, W. A. D. R. D.; TONIN, J. M.; TONIN, J.R.; FILHO, J. G. M.; IRWIN, S. Análise do comportamento e previsão da base para a soja em paranaguá, com utilização de contratos futuros na cbot. Belém-PA: SOBER. Revista de Economia e Sociologia Rural, v.51, n.1, 2013.