

Análise da produção de soja em Tocantins, simulando sua comercialização com o uso do Mercado Futuro e de Opções.

Jorge Luis Sánchez Arévalo (Autor)

Resumo:

A necessidade de realizar operações que garanta um melhor posicionamento por parte dos produtores de soja no cenário estadual e nacional no referente à estratégia de comercialização é um fator importante e determinístico. Variáveis como a taxa de câmbio, influenciando em conjunto os preços das commodities é de fundamental análise nas necessidades tanto dos produtores como também dos exportadores.

Neste artigo se faz uma abordagem geral simples da comercialização da soja no mercado futuro e no mercado de opções, considerando a estratégia do modelo *hedge* em ambos os mercados, ressaltando que este tema abrange múltiplos tipos de estratégias além das simulações mostradas em nossos resultados. Os dados dos preços a vista da soja, tem como referência as cotações diárias para Pedro Afonso (TO) que tem como fonte o informativo Agrolink e Seagro/To, os preços futuros tem como referencial as cotações diárias na BM&F, o preços do mercado de opções tem como referencial o CME-GROUP de Chicago, e a taxa de câmbio como fonte o Cepea/USP/ESALQ.

Palavras Chaves: Soja, Mercado futuro e de opções, *Hedge*, Tocantins.

Abstract:

The need to perform operations that ensure a better position by the soy producers in state and national scene with regard to marketing strategy is an important factor, deterministic variables such as exchange rate risk in influencing the prices of all commodities is of fundamental analysis on the needs of both producers and exporters also.

This article summarizes an overview of the marketing of soybeans in the futures and options market, taking into account the hedging strategy of both the market model, highlighting its importance, this issue covers several types of strategies beyond simulations shown in the results the data from the cash price of soybeans, is referenced to the daily prices of Pedro Afonso (TO), which is derived from information Agrolink and Seagro/To, futures prices are referenced the daily prices of the BM & F, prices market options are referenced the CME Group in Chicago, and the exchange rate as the source Cepea/USP/ESALQ.

Keywords: Soybean, futures and options market, *Hedge*, Tocantins.

1. INTRODUÇÃO

A grande importância da produção de soja no agronegócio e na economia brasileira tem sido refletido nos dados macroeconômicos ao ser destacado como o grão de maior exportação pelo país. A demanda mundial deste grão tem aumentado cada ano devido a seu alto valor nutricional para consumo humano e de ração animal. No cenário nacional o consumo interno vem aumentando cada vez mais e fortalecendo a indústria de produção de carnes.

A constante expansão do Estado de Tocantins, no referente a índices sociais e econômicos, trouxe consigo uma maior participação deste estado no PIB da região norte, no referente à soja, somente depois do estado de Pará, Tocantins registra o segundo maior rendimento de produção, citando neste contexto a importância de Pedro Afonso (TO), por ser o município que apresenta um dos preços mais competitivos deste grão dentro do estado de Tocantins.

Embora o crescimento da produção reflita um fator positivo deste estado emergente, a comercialização por parte dos produtores, ainda apresenta deficiências com relação a estratégias de venda no mercado futuro da BM&F dado principalmente a fatores como falta de informação e instrução, localização geográfica do estado com respeito ao ponto de entrega estabelecido no contrato de comercialização do mercado futuro, entre outros.

Por conseguinte, na comercialização o mercado futuro representa um meio de segurança ante tantos riscos. A busca por proteção no mercado futuro dado as oscilações de preços e incerteza no tempo futuro representa uma forma de gerenciamento. (Hull 1999). A utilização do mercado futuro como forma de gerenciamento de risco no agronegócio brasileiro representa um fator importante como estabilizador da economia nos estados e no país. No cenário internacional e principalmente nos Estados Unidos os mercados futuros e de opções são usados como instrumento para a melhora da eficiência de informação para os produtores a traves de múltiplas alternativas de engenharia financeira disponibilizadas pelas bolsas com a finalidade de mitigar os riscos dos preços, como também as volatilidades de receitas.

Estratégias de comercialização no mercado futuro, como operações de *hedge* (proteção contra variações de preços das *commodities*) fortalecem e contribuem de forma decisiva para o risco total do portfólio individual do produtor, como também apresentam um mecanismo fundamental na produção de informações sobre os preços. Segundo Marques e Mello (1999), a descoberta de preços é uma função básica do mercado futuro em função disso se realizam as diversas operações de comercialização, considerando que o preço futuro cotado pela bolsa, é estabelecido a traves de um consenso entre os agentes do mercado e em função dessas informações são estabelecidos os preços a vista.

Porem um tomador de hedge em TO, fundamentalmente tem que incluir as flutuações das taxas cambiais, além do risco do preço, assim como a participação das exportações na receita total dos produtores. Dessa forma a informação eficiente é fundamental para produzir uma estratégia eficiente para os produtores de soja no TO.

Considerando nossas argumentações anteriores, neste artigo se faz um análise geral simulando as principais estratégias de comercialização usando como mecanismo o mercado futuro e o mercado de opções para a soja. No capítulo 2, se faz uma revisão sobre a produção de soja na região norte e no Tocantins, no capítulo 3, se mostra o referencial teórico, metodologia e dados, no capítulo 4 os nossos resultados e discussões, no capítulo 5 as conclusões e no 6 o referencial bibliográfico.

2. PRODUÇÃO DE SOJA NA REGIÃO NORTE E NO ESTADO DE TOCANTINS

Em nossa análise de revisão sobre o desempenho da produção de soja no Estado de Tocantins, este estado é responsável em um 60% da produção total de soja produzida na região Norte do País desde a safra 2006/2007. Segundo dados da Conab – Companhia Nacional de Abastecimento, na previsão de produção para o ano 2011 com relação à previsão anterior, neste período a produção desta commodity deve crescer em aproximadamente 35,23% o qual deve se refletir na participação na economia local. Embora seja um aspecto importante a evolução da produção, a cultura da soja na região norte do País não é competitiva no cenário nacional considerando os outros estados como Mato Grosso e Paraná, o Estado de Tocantins no pouco tempo de criação tem-se consolidando como o Estado mais saliente enquanto ao desempenho da produção agrícola e principalmente da soja.

Oliveira (2003) fez uma observação muito importante respeito à participação da soja. O Tocantins esta se transformando na mais nova fronteira agrícola do Brasil. Teve um crescimento neste setor maior que o nacional, tornando-se a mais nova fronteira de produção de soja no país, onde apresentou um crescimento de 1.500% nos últimos sete anos. Fatores como as áreas de expansão de fronteiras agrícolas, a relação de fatores como o clima, solo, além do incentivo contínuo pelo uso de novas tecnologias são considerados importantes para o melhor desempenho.

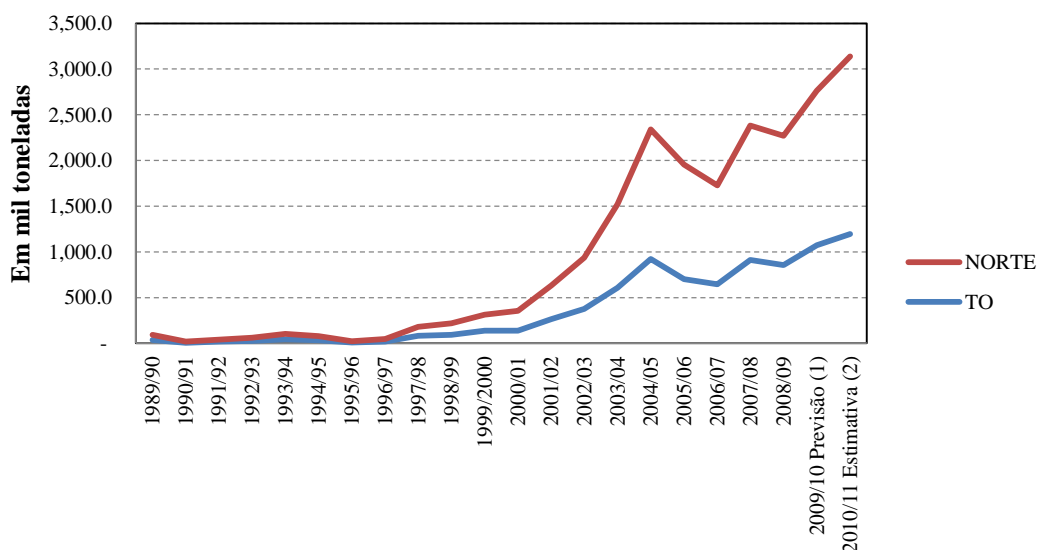


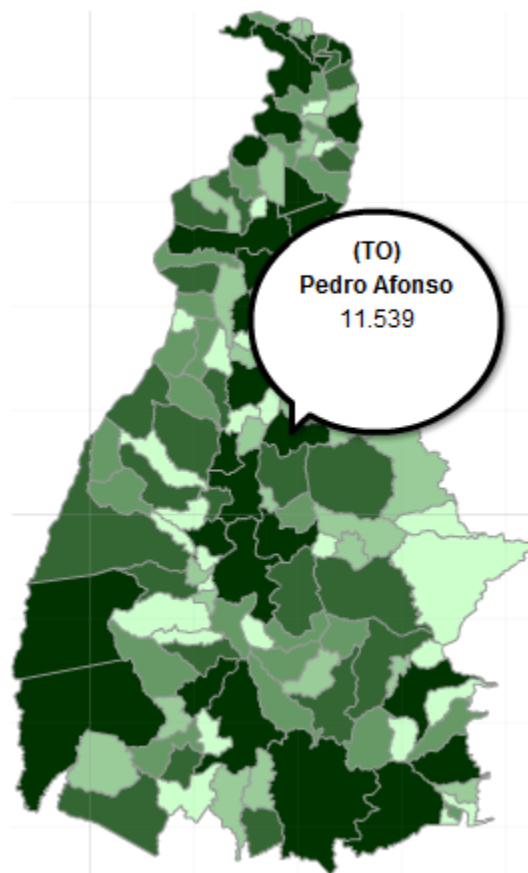
Figura 1. Produção da soja: Região Norte e Tocantins. Em Mil toneladas.
Fonte: Elaborado com dados da Conab (2011)

Nas previsões do IBGE¹ (Julho 2011) sobre a variação da produção de soja no estado de Tocantins, os dados se mostram favoráveis com crescimento da produção em 9,23% (tn), área plantada com 3,39% (tn) e área colhida em 3,29% o qual mostra um aspecto positivo para nossa pesquisa.

¹ Acesso em 23/08/2011

Como fundamento para nossa análise, a série de preços tem como referencial, o município de Pedro Afonso, por ser um dos municípios que registra um dos preços mais competitivos dentro do estado.

Segundo dados do IBGE, em Pedro Afonso – TO, a área plantada que em 1998 representava 20 mil hectares aumentou em 75,0% entre esse ano e o de 2007, mantendo uma média anual acima de 5,0% a. a. A quantidade produzida, assim como a área plantada, cresceu a um ritmo considerável de 53,1%, com crescimento médio chegando a 4,3% a. a. De 1998 a 2005 a quantidade produzida teve um crescimento saliente, próximo a 150%. No ano 2009 o município registrou uma queda na quantidade produzida de soja em grão de – 10,19% com referência ano 2008, o mesmo que de 2007 ao ano 2008 a quantidade produzida se havia fortalecido com um crescimento de 16,57%.



Mapa 1. Localização do Município de Pedro Afonso-TO, e número de habitantes.
Fonte: Elaborado com o WebCard Beta do IBGE.

3. METODOLOGIA.

3.1 Relação entre os preços a vista e futuros.

Os preços a vista de uma commodity se relacionam com os preços futuros através da base, conforme a seguinte fórmula (LEUTHOLD, JUNKUS, CORDIER, 1989):

$$B = S - F \quad (1)$$

Onde:

B = Base;

S = Preço a vista da commodity numa localidade específica;

F = Preço de um determinado contrato futuro, geralmente o vencimento mais próximo.

A base é definida como o diferencial entre os preços a vista, em determinada localidade, e os preços futuros de um contrato específico de determinada commodity ou ativo financeiro, como mostrado na equação (1). A base é um parâmetro fundamental para a tomada de decisões de hedge, considerando a sua composição como o conjunto de variáveis determinantes do risco global da atividade econômica.

Reescrevendo a equação (1)

$$S = B + F \quad (2)$$

As variáveis estimadas são definidas como:

$$\hat{S} = \hat{B} + \hat{F} \quad (3)$$

A equação (3) demonstra uma relação direta entre os níveis de preço a vista e futuros e a base. A previsão da base e dos preços futuros é usada com a finalidade de prever ou estimar os preços a vista. Os preços a vista para a realização deste trabalho tem por referência o mercado da soja em Pedro Afonso (TO) por apresentar um dos preços mais competitivos dentro do estado, e os preços futuros os contratos de soja negociados na BM&F.

3.2 Referencial teórico de *hedging*.

Conceituando as inúmeras definições de *hedging*, as quais variam de acordo com a abordagem dada por cada autor. Conforme a teoria tradicional, o principal objetivo do *hedging* é minimizar e transferir o risco da variação de preços em tempos futuros. Porém, o administrador toma uma posição no futuro de magnitude igual e oposta a sua posição no mercado à vista. Este conceito foi definido por Working (1953), pois segundo ele a principal motivação para o *hedging* não era exclusivamente a pura redução do risco, mas também a maximização do lucro esperado e, para tanto não se fazia necessário *hedgear* totalmente a sua posição.

Uma operação de *hedge* tem como finalidade a proteção contra as variações de preços de mercado, ante isso se busca fixar um preço para uma commodity e podem ser de dois tipos: *Hedge* de compra ou *hedge* de venda. O *hedge* de venda é realizado pelo agente que possui o ativo ou o possuirá no futuro, estando sujeito a risco de queda de preço, em uma operação no mercado futuro se o agente vende contratos, assume uma posição vendida (*short*), a qual permitira fixar o preço de venda de seu ativo. O *hedge* de compra é realizado pelo agente que ira comprar o ativo em data futura, nesta situação o agente realizara no mercado futuro a compra de contratos futuros, assumindo uma posição comprada (*long*), protegendo-se de variações nas cotações.

Para nossa análise de simulação do modelo hedge, foram utilizados a série de preços mais recentes, com a finalidade de obter resultados mais acurados. Inicialmente na seção dos resultados se faz uma análise econométrica da série temporal de preços a vista e futuro desta commodity.

3.2.1 Estimativa da razão ótima de *Hedge*.

Na modelagem de Myers e Thompson (1989), a estimativa da razão ótima do *hedge* leva em conta as informações disponíveis no momento da tomada de decisão, utilizando as técnicas existentes (nível, diferença e retornos), de Mínimos Quadrados Ordinários e de regressões simples também utilizados na estimação da razão ótima do hedge.

Considerando que o agente tome posições à vista e em futuros no momento $t - 1$, o lucro deste agente no momento t , o momento quando as posições serão liquidadas, é definido como segue:

$$\pi_t = p_t q_{t-1} - c(q_{t-1}) - (f_t - f_{t-1}) b_{t-1} \quad (6)$$

Onde π é o lucro, p_t é o preço à vista em t , q_{t-1} é a posição à vista escolhida em $t - 1$, c é uma função de custo crescente e convexa, f_t é o preço futuro cotado no período t para entrega em alguma data futura e b_{t-1} é a posição tomada em $t - 1$ de venda de contratos futuros.

Se um agente escolhe b_{t-1} e q_{t-1} para maximizar uma função linear da média e variância do lucro, condicional à informação disponível no momento da escolha, a equação pode ser descrita da seguinte forma:

$$\underset{q_{t-1}, b_{t-1}}{\text{Max}} E(\pi_t | X_{t-1}) - \frac{\lambda}{2} \text{var}(\pi_t | X_{t-1}) \quad (7)$$

Onde X_{t-1} é a informação disponível em $t - 1$ e λ é uma medida de aversão ao risco do agente. Derivando (7) com relação à q_{t-1} e b_{t-1} e impondo a restrição de primeira ordem para que ambas as derivações sejam iguais a zero se obtêm:

$$E(p_t | X_{t-1}) - c'(q_{t-1}) - \lambda(\sigma_p^2 q_{t-1} - \sigma_{pf} b_{t-1}) = 0 \quad (8)$$

$$E(f_t | X_{t-1}) - f_{t-1} - \lambda(\sigma_f^2 b_{t-1} - \sigma_{pf} q_{t-1}) = 0 \quad (9)$$

Onde $\sigma_p^2 = \text{var}(p_t | X_{t-1})$ é a variância condicional dos preços à vista, $\sigma_f^2 = \text{var}(f_t | X_{t-1})$ é a variância condicional dos preços futuros e $\sigma_{pf} = \text{cov}(p_t, f_t | X_{t-1})$ é a covariância dos preços à vista com relação a os preços futuros. É importante observar que todas as variâncias (incluindo a covariância) estão determinadas em função da informação disponível em $t - 1$.

Um aspecto a ressaltar na derivação da razão ótima de hedge é a de que não existe viés no mercado de futuros. Desta forma:

$$E(f_t | X_{t-1}) = f_{t-1} * \quad (10)$$

Com base nesta observação, a equação (9) pode ser desenvolvida de forma que resulte em (11):

$$\begin{aligned} \lambda(\sigma_f^2 b_{t-1} - \sigma_{pf} q_{t-1}) &= 0 \text{ para } \lambda \neq 0 \text{ Obtêm-se,} \\ (\sigma_f^2 b_{t-1} - \sigma_{pf} q_{t-1}) &= 0 \\ \frac{b_{t-1}}{q_{t-1}} &= \frac{\sigma_{pf}}{\sigma_f^2} \end{aligned} \quad (11)$$

O lado esquerdo da equação (11) representa a relação de hedge, no caso à razão ótima de hedge descritor por Myers e Thompson (1989).²

3.2.2 Modelo Geral para Determinação da Razão Ótima de Hedge.

Conforme Myers e Thompson (1989) para descrever o modelo geral fazem-se necessário definir um modelo de equilíbrio dos preços no mercado, tanto para os preços à vista como para os preços futuros. As formas reduzidas de tais modelos podem ser descritas da seguinte forma:

$$p_t = X_{t-1} \alpha + u_t \quad (12)$$

$$f_t = X_{t-1} \beta + v_t \quad (13)$$

Onde X_{t-1} é um vetor das variáveis conhecidas em $t - 1$, que ajudam a prever p_t e f_t , α e β são vetores dos parâmetros desconhecidos, e u_t e v_t são choques estocásticos com média zero e não correlacionados. Assim pode se definir que:

$$\sigma_p^2 = \text{var}(u_t | X_{t-1}), \quad \sigma_f^2 = \text{var}(v_t | X_{t-1}) \text{ e } \sigma_{pf} = \Omega = \text{var}(u_t, v_t | X_{t-1}) \quad (14)$$

Desta forma, a matriz de covariância condicional de p_t e p_f , é constante e igual a Ω , a matriz contemporânea da covariância dos choques u_t e v_t . Uma vez que X_{t-1} é comum para ambos os processos de p_t e p_f , para estimar Ω , assumindo a premissa de normalidade, o melhor estimador de Ω é:

$$\hat{\Omega} = \frac{1}{T} \begin{bmatrix} \hat{u}'\hat{u} & \hat{u}'\hat{v} \\ \hat{v}'\hat{u} & \hat{v}'\hat{v} \end{bmatrix} \quad (15)$$

Onde \hat{u} e \hat{v} são, respectivamente, os vetores dos resíduos das estimativas de (12) e (13), usando o método dos mínimos quadrados ordinários em uma amostra com T observações. Para obter-se a estimativa generalizada da razão ótima de hedge, definiu-se a razão de hedge como sendo igual à relação entre a estimativa da covariância condicional dos preços à vista e futuros e a variância dos preços futuros:

$$\hat{r} = \frac{\hat{v}'\hat{u}}{\hat{v}'\hat{v}} \quad (16)$$

² Referencia: Artigo “Generalized Optimal Hedge Ratio Estimation”

Considerando a equação anterior, a estimativa da razão geral ótima de hedge (16) é igual à estimativa pelo MQO de δ na equação a seguir:

$$p_t = \delta f_t + X_{t-1} \alpha + \varepsilon_t \quad (17)$$

Na equação (17), os autores MYERS e THOMPSON (1989) argumentam que a equação faz uma generalização de uma regressão simples. Em uma regressão simples usando os preços em nível, assume-se que todos os parâmetros em α , fora o termo constante, são iguais a zero e que, portanto, usando-se um modelo de regressão simples, assume-se claramente que p_t é igual a uma constante mais um erro não serialmente correlacionado. Incluindo $X_{t-1} \alpha$ na regressão, leva-se em consideração a informação condicional relevante que será importante na estimativa da razão ótima de *hedge*. Assumindo que X_{t-1} contém somente uma constante e q defasagens para os preços à vista e futuros. A equação (17) é definida como:

$$p_t = \alpha_0 + \delta f_t + \sum_{i=1}^q \alpha_i p_{t-i} + \sum_{j=1}^q \alpha_{q+j} f_{t-j} + \varepsilon_t \quad (18)$$

Considerando a serie de preços em nível e serie de preços com mudança, a modelagem utilizada para o calculo da razão ótima de hedge neste trabalho é definido nas seguintes equações³:

$$p_t = \alpha_0 + \delta f_t + \varepsilon_t \quad (19)$$

$$\Delta p_t = \alpha_0 + \delta \Delta f_t + \varepsilon_t \quad (20)$$

Onde:

p_t = representa a serie de preço a vista da soja em Pedro Afonso – TO.

Δp_t = representa as variações da serie de preço a vista para a soja em Pedro Afonso – TO.

f_t = representa a serie de preço no mercado futuro da soja.

Δf_t = representa as variações da serie de preço no mercado futuro para a soja; e

α e δ = são os parâmetros a serem estimados.

ε = resíduo, que corresponde ao valor não explicado pela variável dependente.

3.3 Teste da raiz unitária

Ao se estimar a relação entre um conjunto de variáveis, pode-se obter, freqüentemente, um coeficiente de determinação (R^2) elevado, sem que exista uma relação entre as series que faça sentido. Tal resultado reflete o problema da estimação de regressões espúrias, exigindo, portanto, cuidado ao trabalhar com series temporais. Assim, antes de se relacionar variáveis em um modelo, é preciso entender seu comportamento ao longo do tempo.

Neste ponto, é de soma importância identificar a presença ou não de raiz unitária. Series que apresentam raiz unitária são classificadas como não estacionarias, pois apresentam medias, variância e autocorrelação que variam com o tempo, assim ao se combinar séries não-estacionárias, um alto valor de R^2 pode ser função, por exemplo, da tendência e não devido a uma relação verdadeira entre as variáveis.

³ Referência: Artigo “Generalized Optimal Hedge Ratio Estimation” - MYERS e THOMPSON (1989)

Segundo Gujarati (2006), um teste de estacionariedade que se tornou muito comum é o da raiz unitária, cuja maneira mais simples de representação é dada pela seguinte equação:

$$Y_t = Y_{t-1} + \mu_t \quad (21)$$

Onde:

μ_t = Termo de erro estocástico, com média zero e variância constante σ^2 .

Neste caso, o valor da variável no período t é o seu valor no período $t-1$ mais um componente de erro. A este processo denomina-se *passeio aleatório*.

Dickey e Fuller (1981) formularam a metodologia mais usualmente empregada para se testar a presença de uma raiz unitária em processos auto-regressivos de ordem p , onde p se refere à ordem do processo auto-regressivo que descreve o comportamento da série.

Enders (2003) coloca que a inspeção da função de autocorrelação serve como um indicador da presença de tendência na série. O lento decaimento da função de autocorrelação (FAC) é uma evidência da existência de raiz unitária, ou da não estacionariedade da série. Um teste formal muito utilizado para detectar a presença de raiz unitária na série é o teste de Dickey-Fuller (DF) de 1976, gerado para três diferentes tipos de regressão, (9), (10), (11), apresentadas a seguir:

$$\Delta x_t = \gamma x_{t-1} + \varepsilon_t \quad (22)$$

$$\Delta x_t = a_0 + \gamma x_{t-1} + \varepsilon_t \quad (23)$$

$$\Delta x_t = a_0 + \gamma x_{t-1} + a_2 t + \varepsilon_t \quad (24)$$

Onde $\Delta x_t = x_t - x_{t-1}$, ε_t é um ruído branco com média zero e variância constante.

Em (22) é representado um passeio aleatório puro, em (23) soma-se um intercepto ou uma drift, já em (24) além da drift acrescenta-se uma tendência linear ao passeio aleatório. O procedimento adequado é comparar a estatística t dos coeficientes da forma apropriada (passeio aleatório puro, com drift, com tendência, ou com drift e tendência) com o valor tabulado pela estatística τ de Dickey-Fuller, para se examinar a hipótese nula: presença de raiz unitária, contra a hipótese alternativa: série estacionária. A evidência estatística contra a hipótese nula, ou seja, em favor da estacionariedade da série é obtida se a estatística t for mais negativa do que o valor crítico tabelado por Dickey-Fuller.

O procedimento para o teste de raiz unitária proposto por Enders (2004, p. 203) a partir do teste DFA foi utilizado neste trabalho. Os valores críticos dos testes de raiz unitária são apresentados em Hamilton (1994). O modelo a utilizado adota a seguinte formulação (25):

$$\Delta y_t = \alpha + \beta_t + \eta \gamma_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \phi_i \Delta y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (25)$$

Onde y_t é a variável analisada; Δ é o operador diferença, tal que $\Delta y_t = y_t - y_{t-1}$; α é o intercepto; T é a variável tendência (variável determinística); ε_t é o termo estocástico “ruído branco”; e p é a ordem do processo auto-regressivo que descreve o comportamento da série.

O teste é realizado da mesma maneira que os anteriormente citados, sendo os valores das estatísticas t negativamente maiores que os valores calculados τ de Dickey-Fuller uma evidência contra a existência de raiz unitária na série.

4. DADOS

Na realização deste estudo foi utilizado o conjunto de dados descritos da maneira seguinte:

- a) Série de preços a vista de soja no mercado de Pedro Afonso (TO).
- b) Série de preços futuros dos contratos de soja da BM&F, e preços da soja cotados no CME – GROUP para o mercado de opções.
- c) Cotações de dólar americano.

4.1.1 Série de preços a vista em Pedro Afonso (TO).

A série de preços da soja em Tocantins e especificamente no município de Pedro Afonso tem como fonte o informativo “Agrolink” e Seagro/To, que disponibilizam os dados em forma diária. Os preços diários são cotados em R\$/Saca de 60 Kgs.

4.1.2 Série de preços futuros dos contratos de soja da BM&F

A série de preços dos contratos futuros da soja da BM&F possui as seguintes especificações principais:

ITEM	ESPECIFICAÇÃO
Commodity	Soja em grão a granel tipo exportação
Cotação	Centavos de dólar americano por Sc de 60kg
Unidade de negociação	450 (quatrocentas e cinquenta) sacas de 60 (sessenta) quilos líquidos ou 27 (vinte e sete) toneladas métricas
Meses de vencimento/símbolo	Março (h), abril (j), maio (k), junho (m), julho (n), agosto (q), setembro (u) e novembro (x).
Varição mínima de negociação	U\$ 0,01 (um centavo de dólar) por saca de 60 (sessenta) quilos líquidos

4.1.3 Cotações de dólar

Para a conversão dos preços do mercado futuro da BM&F, com valores expressos em dólar americano e serem convertidos a real brasileiro, utiliza-se as cotações diárias de dólar americano com referencia o Centro de estudos avançados em economia aplicada, CEPEA/ESALQ/USP.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 Analise dos dados.

Para a série histórica, Março/2006 a Julho/2011, dos preços de soja para a região de Pedro Afonso/TO e do preço futuro, plotamos o Gráfico 2, onde observamos os efeitos da sazonalidade devido a variações de preços no período de safra e entressafra, assim como a tendência ao longo da serie temporal.

Se compararmos o movimento dos preços durante um determinado período para cada ano pode se verificar uma tendência de queda ou elevação dos preços, por exemplo, quando pegamos o primeiro semestre de cada ano podemos observar que o comportamento no gráfico tende a ser o mesmo, com queda de preços de janeiro a março e alta de preços de março a julho.

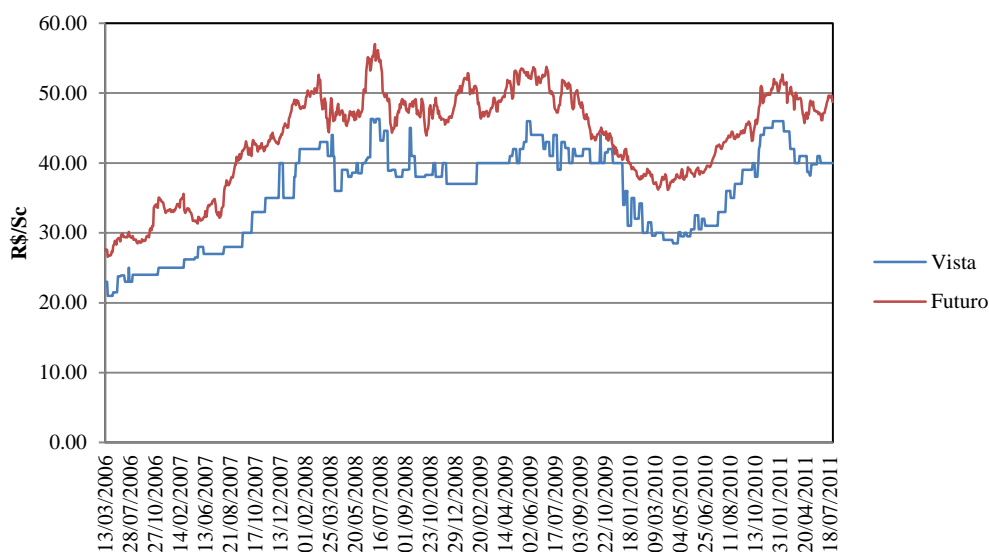


Figura 2. Serie de preços a vista em Pedro Afonso (TO) e futuro (BM&F) da soja.

Fonte: Elaboração dos autores com dados da BM&F, Agrolink e Seagro/To.

Para analisar a correlação entre os Preços no Mercado físico em Pedro Afonso/TO, e o Preço Futuro da Soja, consideraram os dados do período de 13 de março de 2006 a 21 de Julho de 2011. Como mencionado na metodologia, os preços do mercado físico foram obtidos junto ao Informativo Agrolink, e os Preços de Ajuste do Futuro de Soja no site da BM&F, considerando os contratos com vencimento mais próximos.

Tabela 1: Correlação da serie de Preços Físico e Futuro da soja.

	Pedro Afonso (TO)	Preço Futuro BM&F
Pedro Afonso (TO)	1	0,9293
Preço Futuro BM&F	0,9293	1

Fonte: Elaboração dos autores.

A correlação observada entre os preços dos contratos futuros negociados na BM&F e os preços físicos para Pedro Afonso é alta, de 0,9293. O que indica um comportamento semelhante em ambas as séries de preços. Este comportamento pode permitir aos agentes localizados nesta região, optar por uma operação de *hedge*, venda no Futuro, com certa margem de segurança para se protegerem das oscilações de preços no mercado físico.

Fazendo uma abordagem econométrica mais centrada das séries temporais de preços, na tabela 2, se faz uma análise do teste de Dickey-Fuller e Phillips-Perron para determinar a estacionariedade das séries. Importante mencionar que para análise de previsão de variações de preços, o teste de estacionariedade é fundamental para determinar o tipo de série a ser trabalhada.

Tabela 2: Testes de Estacionariedade

Série	Variável	Teste de Dickey - Fuller Aumentado (ADF) ⁴	P - Valor	Teste de Phillips - Perron (PP) ⁵	P - Valor
Em Nível	Pvista	-2.303	0.432	-2.356	0.4033
	Pfuturo	-2.151	0.517	-2.123	0.5334
Primeira Diferença	Pvista	-18.373*	0.000	-31.552*	0.000
	Pfuturo	-15.215	0.000	-26.905	0.000

Fonte: Elaborado pelos autores

Os valores críticos para as estatísticas de ADF e PP para 1%, 5% e 10% são, respectivamente -3,96; -3,41 e; -3,12 segundo Hamilton (1994).

* Significativo a 1%

** Significativo a 5%

*** Significativo a 10%

Na seguinte tabela se mostra a estimativa do *hedge*, utilizando as séries de preços simples em nível e a série de preços com mudança, para a obtenção dos resultados se aplico um modelo de regressão conforme o estabelecido por Myers e Thompson (1989).

Tabela 3 Estimação de *Hedge* usando modelos alternativos

Modelo	Razão Hedge δ			
	1 Trim.2010	2 Trim.2010	1 Trim.2011	2 Trim.2011
$p_t = \alpha_0 + \delta f_t + \varepsilon_t$	0,8231	0,8731	1,3602	-0,3674
$\Delta p_t = \alpha_0 + \delta \Delta f_t + \varepsilon_t$	-0,8548	0,0481	-0,1302	0,0581

Fonte: Elaboração dos autores.

Com os dados diários estimados em forma trimestral, a estimativa resultou em um valor plausível para a taxa ótima de *hedge* em alguns casos, dependendo muito em função do tempo e modelo aplicado. No modelo para preços em nível, este apresenta retornos positivos para os

⁴ O teste ADF foi aplicado utilizando-se quatro, defasagens com constante e tendência

⁵ O teste PP foi aplicado utilizando-se quatro defasagens com constante e tendência.

preços a vista salvo para o segundo trimestre de 2011 com uma taxa negativa de -36,74%. Adotando o modelo com mudança de preços os resultados são variáveis sendo negativo para o primeiro semestre de cada ano analisado e positivo para o segundo semestre, este fato pode ser corroborado quando ocorrem oscilações dos preços. No caso de preços na maior parte estáticos como é o caso de Pedro Afonso, a razão de *hedge* estimada pode resultar negativa quando adotado os modelos mostrados na tabela 3.

. Na seguinte seção se apresenta uma abordagem adicional sobre a aplicação de *hedge* como instrumento de minimização de risco, o referencial teórico de nossas simulações sobre comercialização em mercados futuros e de opções estão sustentados no referencial teórico descrito por Lawrence G. Mcmillan (2004). São considerados neste contexto exemplos simples com a finalidade de mostrar a importância e determinação deste mecanismo na gestão estratégica de cada produtor, além de testar conceitos claves sobre os derivativos agropecuários no cenário estadual para a commodity que esta sendo objeto de análise.

5.2 Simulação de operação de *Hedge* no mercado futuro.

Para este exercício consideramos que o agente realizou um hedge de venda de soja, travando a R\$ 51,55 em 21 de fevereiro de 2011. Com uma base média⁶ igual a R\$-7,40, o preço objetivo do produtor naquele momento foi de R\$ 44,15.

Em 07 de julho de 2011, a base havia fortalecido o que era bom para o produtor que havia entrado vendido na operação. O que levou o produtor a encerrar sua operação nesta data, obtendo um resultado esperado melhor do que a previsão no momento em que travou o preço na Bolsa, isto pode ser verificado comparando o preço objetivo e o resultado, com o Resultado > Preço objetivo.

Tabela 4: Simulação de uma operação de *hedge* para Pedro A./TO

	R\$ / saca de 60 Kgs
Preço travado na Bolsa (cotação em 21/02/2011) =	51,55
Base média =	-7,40
Pobj. = Pfut (cotação em 21/02/2011) + Base média =	44,15
Preço Futuro em 07/07/2011 =	47,16
Preço Pedro Afonso em 07/07/2011 =	40,00
Base (em 07/07/2011) =	-7,16
Valor recebido da BM&F (ajustes) =	4,39
Resultado = preço venda da soja + ajustes =	44,39

Fonte: Elaboração dos autores

Na tabela 5, Supomos que o contrato futuro de soja com vencimento em Julio de 2011, foi encerrado na data da última cotação disponível no site da BM&F, isto é, 29 de Junho de 2011. Na liquidação dos contratos observamos que o preço futuro de Paranaguá sofreu uma queda, passando de R\$ 51,55 para R\$ 47,05. Enquanto que o futuro de base em Pedro Afonso

⁶ Como não conhecemos a base média para Pedro Afonso, consideraremos a média da base, a calculada a partir dos dados disponíveis. Ver Anexo I.

(supondo que Pedro Afonso seja uma praça forte) subiu de R\$ -7,05 para R\$ -5,99, ou seja, ocorreu um fortalecimento da base (Referencia Anexo I).

Neste cenário, o produtor recebe R\$ 4,50/saca resultante do ajuste do preço futuro de milho e paga R\$ -1,60/saca de ajuste do preço futuro de base Pedro Afonso (Referencia Anexo I). Alcançando seu objetivo inicial, isto é, o resultado final da operação foi igual ao preço objetivo inicial (R\$ 44,50/saca).

Pensemos em um cenário em que o produtor não tivesse se protegido contra o risco de base, ele estaria em uma situação melhor. Pois o resultado final da operação seria R\$ 46,00, resultado superior ao preço objetivo inicial (R\$ 44,50). Mas como o objetivo do produtor é garantir sua lucratividade esperada e não especular em relação ao preço futuro da soja, ele realizou a operação no mercado futuro de base. Desta forma, ele se protegeu das incertezas em relação ao futuro garantindo sua sustentabilidade.

Tabela 5 - Simulação de resultado para o produtor em Pedro Afonso em Julio de 2011

	Futuro de Paranaguá (R\$ / saca)	Futuro de base em Pedro Afonso (R\$ / saca)	Preço Objetivo (R\$ / saca)	Resultado dos Ajustes (R\$/saca)	Futuro de base em Pedro A. (R\$ / saca)	Resultado final da operação (R\$ / saca)
Operação Inicial	51,55	-7,05	44,50	-		
Operação Final	47,05	-5,99	-	4,50	-1,06	44,50

Fonte: Elaboração dos autores.

5.3 Simulação de lançamento de uma *Call* e de uma *Put* cobertas. Mercado de opções.

5.3.1 O *Hedger* está comprado no mercado futuro e vendido na *Call*.

Situação 1 – preço futuro ficar abaixo que US\$ 30,42 /Sc., nesta situação o vendedor da *Call* coberta embolsará o valor do prêmio, mas ele terá que pagar ajuste no mercado futuro, pois o *hedger* está comprado, ou seja, se Preço futuro cair abaixo de 30,42 US\$/Sc. pagará ajuste no mercado futuro.

Situação 2 – se o preço futuro for superior a US\$ 30,42 /Sc. o vendedor da *Call* será exercido, pois o titular da mesma preferirá comprar pelo preço de exercício que é menor que o preço futuro. Nesta situação o *hedger* receberá ajuste no mercado futuro. Esta situação é lucrativa para o vendedor se o preço futuro ficar entre US\$ 30,42 /Sc. e US\$ 31,02 /sc.

Situação 3 – Preço futuro > 31,02 US\$/Sc., será rentável ao vendedor. Ele será exercido na *Call*, mas como ele está comprado no futuro, receberá o ajuste.

Concluimos que o vendedor da *Call* será exercido se quando Preço futuro > 30,42, mas como ela está comprado no mercado futuro, receberá o ajuste no mercado futuro. No intervalo $30,42 < \text{Preço futuro} < 31,02$, o *hedger* terá um retorno positivo igual ao valor do prêmio pago. Logo, o *hedger* terá prejuízo apenas se o Preço futuro cair abaixo de 30,42US\$ /Sc., onde, ele irá pagar um valor de ajuste superior ao prêmio recebido no lançamento da *Call*.

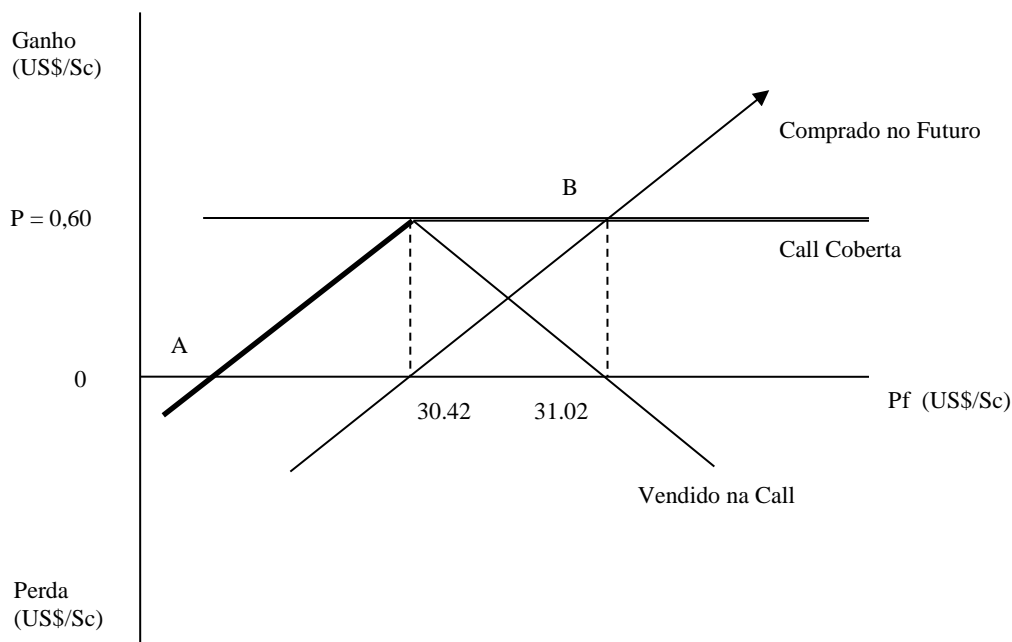


Gráfico 1. Diagrama de retorno numa posição vendida numa Call coberta
 Fonte: Elaboração dos autores. Referencia Anexo II.

4.3.2 O *hedger* vendeu uma *Put* e para se proteger entrou vendido no futuro.

Situação 1 – Preço futuro $> 31,21$, o titular não exercerá sua opção, visto que seu ganho com venda pelo preço vigente será maior. Logo, o vendedor fica com o prêmio, $P = 0,79$ US\$/sc. Mas ele deverá pagar ajuste no futuro.

Situação 2 – Preço futuro $< P_e$, o vendedor da *Put* será exercido e pagará ajuste no mercado de opções. Em contrapartida receberá ajuste no mercado futuro, visto que uma redução de preço no futuro eleva seu ganho nesse mercado.

Concluimos que o vendedor da *Put* coberta terá um saldo positivo com a estratégia adotada na Figura 2, para Preço futuro menor que o valor do Preço futuro no ponto B. Para Preço futuro maior que B o vendedor da *Put* terá prejuízo, pois os ajustes pagos por ele no Mercado Futuro serão maiores que o prêmio recebido no Mercado de Opções.

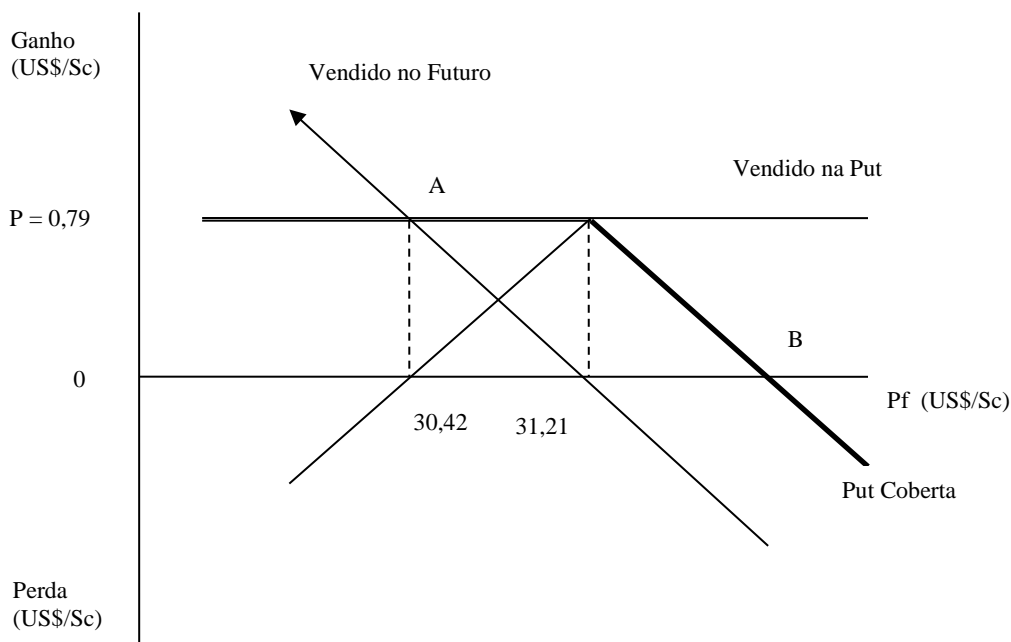


Gráfico 2. Diagrama de retorno numa posição vendida numa Put coberta
 Fonte: Elaboração dos autores. Referencia Anexo II.

5.4 Simulação *Hedge* com opção – Venda antecipada da soja com participação em possíveis altas dos preços.

O produtor vendeu sua soja antecipadamente, mas está preocupado com uma possível perda de oportunidade, caso o preço do produto se eleve.

A soja foi vendida por US\$ 25,65 /Sc. e para se proteger da possível perda de oportunidade, comprou uma Call de $P_e = 29,98$ US\$/sc, pagando um prêmio de US\$ 3,50 /sc, ou seja, seu custo para participar da operação foi de US\$ 3,50 /sc. Logo, diante de um aumento do preço futuro da soja o produtor exerce sua opção recebendo o ajuste.

Tabela 6: *Hedge* com Opção – venda antecipada de soja com participação em possíveis altas dos preços.

		Preço CBOT Novembro 2011 US\$/Sc.				
		29.98*	30.20*	30.42*	30.64*	30.86*
		Compra Call				
Base Pedro Afonso		-4.77	-4.77	-4.77	-4.77	-4.77
Preço esperado	Pedro Afonso**	25.21	25.43	25.65	25.87	26.09
Prêmio pago Call		-3.50	-3.50	-3.50	-3.50	-3.50
Ganho no exercício Call		0.00	0.22	0.44	0.66	0.88
Venda antecipada		25.65	25.65	25.65	25.65	25.65
Resultado		22.15	22.37	22.59	22.81	23.03

Fonte: Elaboração dos autores

* Dados obtidos da CME-GROUP em US\$/bu e convertidos a US\$/sc. Acesso 28/07/2011.

** Preços obtidos em R\$/Sc. e transformados a US\$/ Sc.

Concluimos que o produtor mesmo após já ter vendido sua produção conseguiu participar dos ganhos com o aumento no preço do produto, mas, para isso teve um custo maior com a operação.

6. CONCLUSÕES.

Neste artigo se mostrou uma avaliação a traves de simulações da rentabilidade e eficiência da comercialização de soja no mercado futuro e opções considerando os preços a vista com referencia o estado de Tocantins a traves do município de Pedro Afonso e os preços futuros de BM&F para operações de *hedge* no mercado futuro, alem dos preços da CME-GROUP para operações de *hedge* no mercado de opções.

Dentro do referencial metodológico aplicado para obtenção dos resultados como o hedge ótimo para determinar o nível de retorno para os preços a vista desenvolveu-se algumas teorias referentes a operações de *Hedge* e suas principais aplicações em ambos os tipos de mercados.

As estimativas referente ao calculo do *Hedge* otimo, pode ser mais revisado em detalhe em função aos tipos de dados, considerando que para este analise foram coletados dados do Informativo Agrolink que apresentam dados referenciais da series de precos para a *commodity* analisada por cada municipios, já para as simulacoes os dados do infromativo Agrolink foram cotejados com os dados da Seagro/To (Secretaria da Agricultura, da Pecuaria e do Desenvolviemnto Agrario) que apresentam cotizacoes diarias mais acuradas sobre os municipios do estados por *comodity*.

Os resultados sobre as estratégias de *hedge* podem ter eficiência dependendo do tipo de previsão e aplicação, no curto ou longo prazo. Considerando o estado de Tocantins um estado que apresenta uma produção media com referente a outros estados do país, este fator de eficiência pode contribuir para uma gestão de produção e comercialização deste produto, alem agenciar futuros trabalhos que possam contribuir neste contexto.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

AGROLINK. Informativo / Cotações agrícolas. www.agrolink.com.br

BM&F. Bolsa de Valores Mercadorias e Futuros do Brasil. Disponível em www.bm&f.gov.br

CEPEA/USP/ESALQ. Centro de estudos avançados em economia aplicada. Disponível em www.cepea.usp.esalq.com.br

CME - GROUP. Chicago board of trade. Disponível em www.cmegroup.com

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. Disponível em <http://www.conab.gov.br/>

CRUZ J. Modelo de razão de *hedge* ótima e percepção subjetiva de risco nos mercados futuros. Tese de doutorado em economia. USP/ESALQ 2009.

ENDERS, W. **Applied Econometric Times Series**. John Wiley & Sons Inc, 2º Edição. 2003.

ENDERS, W. Applied Econometrics Time Series. 2 ed. New York: Wiley, 2004. 460 p.

HAMILTON, J. Time Series Analysis. Princeton University Press. Princeton, 1994, 820p.

HULL, J.C. Options, futures and other derivatives. New Jersey, prentice Hall, 5th edition 2003.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

JIAN YANG, DAVID A. BESSLER, DAVID J. LEATHAM. Asset Storability and Price Discovery in Commodity Futures Markets: A New Look. The Journal of Futures Markets, Vol 21, N° 3, 279-300(2001).

LAWRENCE G. MCMILLAN (2004). McMillan on Options, Second Edition. John Wiley & Sons, Inc.

LEUTHOLD, R.M.; JUNKUS, J.C.; CORDIER, J.E. 1989. The theory and practice of futures markets. Toronto: Lexington Books, 1989. 410 p.

MARQUES, P.V.; P.C. DE MELLO & J.G. MARTINES Fo. Mercados Futuros e de opções Agropecuárias – exemplos e aplicações para os mercados brasileiros. Rio de Janeiro, Elsevier, 2008 (Livro texto).

MARQUES, Pedro V., MELLO, Pedro C. Mercado Futuro de *Commodities* Agropecuárias. São Paulo: BM&F, 1999.

MYERS ROBERT J. AND STANLEY R. THOMPSON. Generalized Optimal Hedge Ratio Estimation. American Agricultural Economics Association 1989.

OLIVEIRA (2003), Referencial. Olhares sobre o estado de Tocantins: Economia, Sociedade e Meio Ambiente. “Panorama comparativo entre a soja no Mato Grosso e Tocantins”, Pag. 58. Aline Cardoso, Yolanda Vieira.

PEROBELLI, FABIANA S. análise da eficiência em mercados futuros: uma comparação entre a BM&F e NYBOT no mercado de algodão. Piracicaba, ESALQ/USP, Dissertação de mestrado, 2001.

SEAGRO-TO. Secretaria da Agricultura, da Pecuária e do Desenvolvimento Agrário. Informação estadual sobre as cotações agrícolas. Disponível em www.segagro.gov.br

WORKING, H. Futures trading and hedging. The American Economic Review, v. 43, n.3, p. 314-343, 1953.

8. ANEXOS.

Tabela 1: Simulação de Operação em Futuros para Soja

Nome :		Agropecuária Tocantinense						
Natureza da Operação:		Hedge Venda		Produto:		Soja		
Tamanho do Contrato:		450 sacas de 60 kg		Venc. do contrato:		JULHO / 2011 (N11)		
Contratos Negociados:		20 contratos		Preço Negociado na BM&F (R\$/sc de 60 kg) =		51,55		
				Preço Objetivo Inicial em Pedro A. (R\$/sc de 60 kg) =		44,15		
				Preço Objetivo Final em Pedro A. (R\$/sc de 60 kg) =		40,00		
Data	Operação	Preço Negociado BM&F R\$/saca	Pedro A. (TO) R\$/saca	Preço de Ajuste BM&F R\$/saca	Ajuste R\$/saca	Ajuste Total R\$	Fluxo Caixa R\$	Base P. Afonso R\$/saca
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
2/21/2011	V21Fev11	51,55	44,50	51,55	0,00	0,00	0,00	-7,05
2/24/2011			44,50	48,60	2,95	26.550,00	26.550,00	-4,10
2/25/2011			44,50	49,61	-1,01	-9.090,00	17.460,00	-5,11
2/28/2011			44,50	49,90	-0,29	-2.610,00	14.850,00	-5,40
3/1/2011			44,50	49,85	0,05	450,00	15.300,00	-5,35
3/3/2011			42,00	50,75	-0,90	-8.100,00	7.200,00	-8,75
3/4/2011			42,00	50,89	-0,14	-1.260,00	5.940,00	-8,89
3/9/2011			42,00	49,81	1,08	9.720,00	15.660,00	-7,81
3/10/2011			42,00	49,70	0,11	990,00	16.650,00	-7,70
3/11/2011			42,00	49,41	0,29	2.610,00	19.260,00	-7,41
3/16/2011			42,00	47,61	1,80	16.200,00	35.460,00	-5,61
3/17/2011			40,00	48,71	-1,10	-9.900,00	25.560,00	-8,71
3/21/2011			40,00	50,04	-1,33	-11.970,00	13.590,00	-10,04
3/22/2011			40,00	49,81	0,23	2.070,00	15.660,00	-9,81
3/25/2011			40,00	49,15	0,66	5.940,00	21.600,00	-9,15
3/28/2011			40,00	49,09	0,06	540,00	22.140,00	-9,09
3/29/2011			40,00	49,16	-0,07	-630,00	21.510,00	-9,16
3/30/2011			41,00	49,16	0,00	0,00	21.510,00	-8,16
3/31/2011			41,00	49,30	-0,14	-1.260,00	20.250,00	-8,30
4/1/2011			41,00	48,99	0,31	2.790,00	23.040,00	-7,99
4/6/2011			41,00	47,98	1,01	9.090,00	32.130,00	-6,98
4/8/2011			41,00	47,00	0,98	8.820,00	40.950,00	-6,00
4/12/2011			41,00	46,72	0,28	2.520,00	43.470,00	-5,72
4/15/2011			41,00	45,69	1,03	9.270,00	52.740,00	-4,69
4/20/2011			41,00	46,75	-1,06	-9.540,00	43.200,00	-5,75
4/25/2011			41,00	47,09	-0,34	-3.060,00	40.140,00	-6,09
4/29/2011			41,00	47,23	-0,14	-1.260,00	38.880,00	-6,23

5/5/2011			38,70	46,31	0.92	8.280,00	47.160,00	-7,61	
5/6/2011			38,70	47,00	-0.69	-6.210,00	40.950,00	-8,30	
5/10/2011			38,70	47,00	0.00	0,00	40.950,00	-8,30	
6/2/2011			38,20	48,55	-1.55	-13.950,00	27.000,00	-10,35	
6/3/2011			38,20	48,91	-0.36	-3.240,00	23.760,00	-10,71	
6/8/2011			39,80	48,48	0.43	3.870,00	27.630,00	-8,68	
6/10/2011			39,80	48,20	0.28	2.520,00	30.150,00	-8,40	
6/14/2011			39,80	48,77	-0.57	-5.130,00	25.020,00	-8,97	
6/15/2011			39,80	47,85	0.92	8.280,00	33.300,00	-8,05	
6/17/2011			39,80	47,50	0.35	3.150,00	36.450,00	-7,70	
6/20/2011			39,80	47,50	0.00	0,00	36.450,00	-7,70	
6/21/2011			39,80	47,35	0.15	1.350,00	37.800,00	-7,55	
6/22/2011			39,80	47,35	0.00	0,00	37.800,00	-7,55	
6/24/2011			41,00	47,35	0.00	0,00	37.800,00	-6,35	
6/27/2011			41,00	47,00	0.35	3.150,00	40.950,00	-6,00	
6/28/2011			41,00	47,21	-0.21	-1.890,00	39.060,00	-6,21	
6/29/2011			41,00	47,00	0.21	1.890,00	40.950,00	-6,00	
6/30/2011			40,00	47,00	0.00	0,00	40.950,00	-7,00	
7/1/2011			40,00	46,13	0.87	7.830,00	48.780,00	-6,13	
7/4/2011			40,00	46,13	0.00	0,00	48.780,00	-6,13	
7/5/2011			40,00	47,06	-0.93	-8.370,00	40.410,00	-7,06	
7/6/2011			40,00	47,13	-0.07	-630,00	39.780,00	-7,13	
7/7/2011	NJul2011	47,29	40,00	47,16	-0.03	-270,00	39.510,00	-7,16	
								Base média	-7,40

Fonte: Elaborado com dados da BM&F, Agrolink e Seagro/TO

Câmbio - Agência Estado em CEPEA/ESALQ

Anexo II - Option Quotes

Strike Price	Type	Last	Change	Prior Settle	High	Low	Limit (US\$ / sc)	
		US\$ / sc	US\$ / sc	US\$ / sc	US\$ / sc	US\$ / sc	US\$ / sc	Hi
29.76	CALL	0.84	-0.07	0.91	-	0.84	2.45	No Limit
29.76	PUT	0.45	-0.01	0.47	0.47	0.47	2.01	No Limit
29.98	CALL	0.70	-0.08	0.78	-	0.70	2.33	No Limit
29.98	PUT	0.56	0.00	0.56	0.56	0.54	2.11	No Limit
30.20	CALL	0.59	-0.08	0.67	0.58	0.58	2.21	No Limit
30.20	PUT	0.66	-0.01	0.67	0.66	0.65	2.21	No Limit
30.42	CALL	0.60	0.02	0.58	-	0.51	2.12	No Limit

30.42	PUT	0.79	0.00	0.80	0.79	0.78	2.34	No Limit
30.64	CALL	0.44	-0.05	0.49	-	0.44	2.03	No Limit
30.64	PUT	-	-	0.93	-	-	2.48	No Limit
30.86	CALL	0.93	-0.18	1.11	1.10	0.93	2.65	No Limit
30.86	PUT	1.68	0.12	1.55	1.68	1.62	3.10	0.01
31.31	CALL	1.25	-0.18	1.43	-	1.25	2.98	No Limit
31.31	PUT	-	-	2.08	-	-	3.63	0.54

Fonte: Elaborado com dados do CME-GROUP, acessado em 03/08/2011
Dados obtidos e convertidos a US\$/sc.

Anexo III - Futures Underlier

Month	Last	Change	Prior Settle	High	Low	Limit US\$/sc	
	US\$ / sc	US\$ / sc	US\$ / sc	US\$ / sc	US\$ / sc	Hi	Lo
Jan/12	30.57	-0.07	30.64	30.69	30.52	32.19	29.10

Fonte: Elaborado com dados do CME-GROUP, acessado em 03/08/2011
Dados obtidos e convertidos a US\$/sc.

Anexo IV - Vencimento do contrato Futuro de Soja e Opções com vencimento em JAN/2012

Product Calendar for Soybean Futures

Contract Month	Product	First Trade	Settlement	First	First	First Notice	First Delivery
	Code	Last Trade		last	Last Position	Last Notice	Last Delivery
Jan/12	SF12	11/16/2009 01/13/2012	1/13/2012	12/29/2011 01/17/2012	12/29/2011 01/17/2012	12/30/2011 01/17/2012	01/03/2012 01/18/2012

Product Calendar for Soybean Options

Expiration Month	Product Code	First Trade	Settlement
		Last Trade	
Jan/12	SF12	08/30/2010 12/23/2011	12/23/2011

Fonte: www.cmegroup.com, acessado em 03/08/2011