

O risco de base para a soja em Sinop e Lucas, Mato Grosso¹

Flávio Borges Botelho Filho²
Gotardo Machado de Souza Júnior³

Resumo: O presente trabalho propôs-se a analisar, dentro da dinâmica da função econômica dos mercados futuros, o risco de base de modo a levantar a discussão sobre o gerenciamento de risco no sistema de comercialização das firmas ou produtores na Região Centro-Oeste, levando em consideração a soja produzida ao longo da BR 163, no Estado de Mato Grosso, tomando-se como exemplo unidades produtivas localizadas em Sinop e Lucas do Rio Verde. O assunto foi objeto de análise ao longo da dissertação de mestrado em agronegócios, *Hedge para produtores de soja*, na Universidade de Brasília, em 2006. Observa-se que, após a Constituição de 1988, a criação da Organização Mundial do Comércio (OMC), o fortalecimento econômico de blocos e países, novas corporações e grupos de interesses setoriais, o Estado passa por um processo de esvaziamento decorrente da sua crise fiscal e da falta de legitimidade de políticas socialmente sustentáveis. As mudanças no padrão de intervenção, que passou de uma completa regulação estatal para uma tendência à desregulamentação, com reduzida intervenção do Estado, estão contribuindo para o surgimento de novas formas de comercialização – que, mais inteligentes, permeiam a dinâmica e o processo de funcionamento do mercado. Por isso, apesar de se mostrar efetiva a prática de *hedge* na Bolsa de Chicago (CBOT), não faz parte da maioria dos produtores da região gerenciar os riscos do negócio da firma de produção agrícola na Bolsa de Mercadorias & Futuros (BM&F). Essa situação tende a persistir, pois o Estado (em seus três níveis de poder: federal, estadual e municipal), em conjunto com a iniciativa privada e demais organizações não-governamentais, não consegue estabelecer um padrão de comportamento em defesa do fortalecimento do uso de instrumentos e mecanismos de gerenciamento e neutralização de riscos. Corroboram para isso a falta de conhecimento técnico, acrescido da ausência institucional, levando produtores a não operarem com mercados futuros na região, aumentando, dessa forma, o risco de seus próprios negócios.

Palavras-chave: bolsa, firma de produção agrícola, *hedge*, gerenciamento de risco, mercado de futuros, soja, portfólio, produtores de soja.

Abstract: To the present job it intended to study the possibilities of base risk in the dynamics of the economic function of the future marketing, to bring up the discussion of risk management of the producers

¹ Artigo de mestrado em Agronegócios, da Universidade de Brasília (UnB), por ocasião de encerramento do curso após a apresentação da dissertação - Junho de 2006.

² Prof. Dr. do Mestrado em Agronegócios, da Universidade de Brasília (UnB).

³ Economista, funcionário da Companhia Nacional de Abastecimento (Conab), gotardo.souza@conab.gov.br.

commercialization system in the area of Center-west, taking into account the soy produced along BR 163, in the State of Mato Grosso, being taken as example, located productive units in Sinop and Lucas do Rio Verde. The meaning of the subject belongs to the master dissertation – Hedge to Soy Producer, presented on last march 2006, in University of Brasilia. It is observed that, after the Constitution of 1988, the creation of OMC, the economical invigoration of blocks and countries, new corporations and groups of sectorial interests, the State raise for an emptying process due to its fiscal crisis and of the lack of legitimacy of politics socially maintainable. The changes in the intervention pattern that passed of a complete state regulation for a tendency to the deregulation with reduced intervention of the State are contributing to the appearance in new commercialization ways - that more intelligent they permeate the dynamics and the process of operation of the market. Therefore, in spite of showing it executes the *hedge* practice in CBOT, it is not part of most of the producing of the area to manage the risks of the business of the firm of agricultural production in the BM&F – Brazilian Board of Trade. That situation tends to persist once and for all that the State (in their three levels of power: Federal, State and Municipal) together with the private initiative and other no government organizations, it doesn't get to establish a pattern of behavior in defense of the invigoration of the use of instruments and administration mechanisms and neutralization of risks. They corroborate for that the lack of added technical knowledge of the institutional absence, taking producers operate not with future markets in the area, increasing, in that way, the risk of their own businesses.

Key-words: board of trade, firm of agricultural production, futures market, Hedge, portfolio, risk administration, soybeans, soybeans producers.

Introdução

Após a Constituição de 1988, a criação da Organização Mundial do Comércio (OMC), o fortalecimento econômico de blocos e países, novas corporações e grupos de interesses setoriais, o Estado passa por um processo de esvaziamento decorrente da sua crise fiscal e da falta de legitimidade de políticas socialmente sustentáveis.

As mudanças no padrão de intervenção, que passou de uma completa regulação estatal para uma tendência à desregulamentação, com reduzida intervenção do Estado, estão contribuindo para o surgimento de novas formas de comercialização – que, mais inteligentes, permeiam a dinâmica e o processo de funcionamento do mercado. Por isso, apesar de se mostrar efetiva a prática de *hedge* na Bolsa de Chicago (CBOT), não faz parte da maioria dos produtores da região gerenciar os riscos do negócio da firma de produção agrícola na Bolsa de Mercadorias & Futuros (BM&F). Essa situação tende a persistir, pois o Estado (em seus três níveis de poder: federal, estadual e municipal), em conjunto com a iniciativa privada e demais organizações não-go-

vernamentais, não consegue estabelecer um padrão de comportamento em defesa do fortalecimento do uso de instrumentos e mecanismos de gerenciamento e neutralização de riscos.

Mas, para se chegar à condição de otimização do gerenciamento de risco por meio de operações de *hedge* nas bolsas mercantis, seja no Brasil ou nos EUA, é preciso conhecer melhor os mecanismos de funcionamento dos riscos e incertezas que se pretende gerenciar e como calculá-los de modo que a compreensão de tal assunto possa traduzir-se em conhecimento aplicável.

Assumir a administração de risco como principal motivo de os agentes operarem em bolsa, na opinião de Working (1953), é desviar a atenção do que seria possivelmente o mais importante serviço desse tipo de mercado, que é o de promover um ajuste econômico desejável dos estoques de commodities, com conseqüente redução da flutuação dos preços.

Williams (1986) questiona sobre o risco de base e o que seria dito sobre *hedging* se o mercado futuro estivesse implícito enquanto o mercado

de financiamento ou de crédito fosse explícito? Segundo o autor, os economistas estão acostumados a explicar as motivações dos *traders* em condições que contradizem suas explicações habituais de *hedging*. É a explicação convencional de *hedging* e de mercado futuro que está errada. A relação de equilíbrio para mercados de crédito/ financiamentos deriva de uma relação de equilíbrio que envolve cinco preços. O preço para entrega imediata, mais taxas de armazenagem, mais gastos de capitais, menos um custo de uso ou encargos para a commodity igualando-se ao preço para entrega futura $PEI + PTA + PCC - PUC = PEF$.

Na verdade, o que Williams (1986) propôs foi explicar como as taxas de armazenagem e os custos de capital juntos formam os custos de armazenamento físico, também conhecidos como custos de carregamento ou encargos. Esses custos, por sua vez, juntam-se aos gastos com transportes e formam a base geográfica. Quando uma operação de comercialização dá-se em um termo para entrega futura, diz-se que, além do componente da base geográfica, incorre-se num período de incerteza sobre a expectativa de preço de um ativo (uma commodity) transcorridos alguns dias, semanas, meses ou anos – temporalidade da base ou base temporal.

Mercados futuros agropecuários

Essa análise é importante para justificar a relevância de mercados futuros nesse segmento econômico, mas também em virtude de sua origem estar diretamente relacionada com a comercialização de produtos agrícolas.

Andrade (2004) lembra que um fato importante acerca da literatura especializada é que os mercados de futuros agrícolas foram alvo de transformações significativas, tomando como exemplo as mudanças efetuadas pelos governos do Canadá e dos Estados Unidos, que há algum tempo saíram de um papel altamente regulador, passando a dar maior ênfase à administração de risco por parte dos próprios agentes. Essas mudanças afetam sobremaneira os seus incentivos e as suas percepções quanto ao uso de mercados futuros.

Leuthold et al. (1989), por sua vez, expuseram que, nos mercados futuros norte-americanos, os contratos agrícolas tiveram grande importância no aumento do volume negociado no início dos anos 1970 em razão da elevação dos preços de commodities e energia. Posteriormente, um segundo aumento no volume de contratos negociados ocorreu diante da introdução de instrumentos financeiros, o que, em que mudanças na conjuntura mundial, fizeram crescer o interesse sobre contratos futuros de índices. Tais mudanças no início dos anos 1980 foram tão dramáticas que a participação das commodities agropecuárias, nos Estados Unidos, caiu drasticamente.

Mesmo assim, o mercado de derivativos mundial ainda possui grande relevância na comercialização de diversas commodities, principalmente naquelas que possuem um ativo comércio internacional. Para exemplificar a importância dessa modalidade de negociação, a Tabela 1 mostra que o volume negociado de soja, em uma das principais bolsas do mundo (a Chicago Board of Trade (CBOT)), é algumas vezes superior à produção mundial.

Tabela 1. Volume negociado do Complexo Soja Equivalente por Produto da CBOT (2001 a 2004).

Produto	2001		2002		2003		2004	
	Número de contratos	Equivalência em produtos (1.000 t)	Número de contratos	Equivalência em produtos (1.000 t)	Número de contratos	Equivalência em produtos (1.000 t)	Número de contratos	Equivalência em produtos (1.000 t)
Grão	12.150.369	1.653.422	14.475.100	1.969.772	17.641.814	2.400,70	18.846.021	2.564.567
Óleo	6.034.325	164.227	6.816.483	185.514	7.469.756	203.293	7.593.314	206.656
Farelo	6.743.772	674.377	7.174.507	717,451	8.219.942	821.994	8.569.243	856.924
Total	24.928.466	2.492.027	28.466.090	2.872.736	33.331.512	3.425.986	35.008.578	3.628.147

Fonte: Chicago Board of Trade (CBOT).

Esse volume relativamente expressivo de negociações de algumas commodities, mais especificamente no setor agropecuário, pode, segundo Marques e Mello (1999), gerar algumas vantagens como:

a) Todos aqueles que têm interesse em uma determinada mercadoria física podem se proteger contra oscilações de preço desfavoráveis no futuro.

b) Por meio das expectativas de oferta e demanda, os mercados futuros são os melhores sinalizadores dos preços futuros, ou seja, têm a função de “descobrir preço”.

c) Além de assegurar determinada rentabilidade, contribuem para diminuir a sazonalidade de preços da produção agropecuária.

d) Os mercados futuros atraem capital de risco (investidores e especuladores). Dessa forma, estes assumem os riscos e contribuem para uma maior liquidez do mercado.

e) Em virtude da conseqüente diminuição de risco por meio do *hedge*, produtores rurais podem ter melhores condições de adquirir financiamentos nas instituições financeiras.

Entretanto, a função econômica dos mercados futuros vai muito mais além de simples análises de neutralização de risco ou *hedge* para um portfólio. Na visão de J. Williams (1986), há um espaço enorme para uma análise, cuja metodologia explique, por exemplo, alguns instrumentos de políticas públicas que se compatibilizam e se interagem com o mercado de futuros. Essa é uma visão macro que aponta, entre outras coisas, para a existência do *target price* como instrumento de um mecanismo de disparo automático cuja interação revela-se no momento da operacionalização dos *countercyclical payments*. Como os fundos e especuladores são compradores de T – bonds (títulos da dívida pública), o disparo desses instrumentos gera gastos que desequilibram os tesouros, ainda que de forma tênue; todavia, o que se está analisando é o compartilhamento e a interação convergente de políticas públicas, cujos resultados vão muito além do que uma simples operação no mercado de futuros.

Com relação à participação no processo de gerenciamento de risco, Demsetz (1968) observou um fenômeno que tratou da dificuldade em entrar e sair do mercado durante seu período de funcionamento. Mencionada dificuldade foi denominada como custo de liquidez, e buscou-se analisar em que proporção os custos de transação eram afetados pela escala de negociação no mercado de ações da bolsa de Nova Iorque.

Cenário

Atualmente, o balanço de oferta e demanda mundial para a soja mantém os Estados Unidos como principais produtores, em uma área equivalente a 30 milhões de hectares, que produzem aproximadamente 85 milhões de toneladas do grão. O Brasil caminha a passos firmes e com o auxílio do principal interessado no crescimento do plantio da soja brasileira: o mercado internacional, as grandes corporações que comercializam o grão no mundo, Bunge, Cargill, ADM, acrescidas de novos empreendimentos formados por parcerias a partir das indústrias de defensivos, sementes e adubos, em conjunto com grandes *tradings* e companhias de armazéns gerais.

No momento, o suprimento mundial de soja aproxima-se de 325 milhões de toneladas para uma demanda que vem crescendo ano após ano e, dependendo do consumo e da renda dos países asiáticos, pode ultrapassar, dentro em breve, a casa dos 270 milhões de toneladas. A Fig. 1 apresenta o crescimento de área colhida, produção, estoque inicial e exportações, além do suprimento mundial.

Em 2003, o Brasil figura como o segundo produtor mundial, responsável por 52 milhões, das 194 milhões de toneladas produzidas no âmbito global, ou 26,8 % da safra mundial. Em 2005, deve manter a mesma posição, todavia com uma produção estimada em 54 milhões de toneladas, em, aproximadamente, 23 milhões de hectares, correspondendo a cerca de 23,47 % da produção mundial.

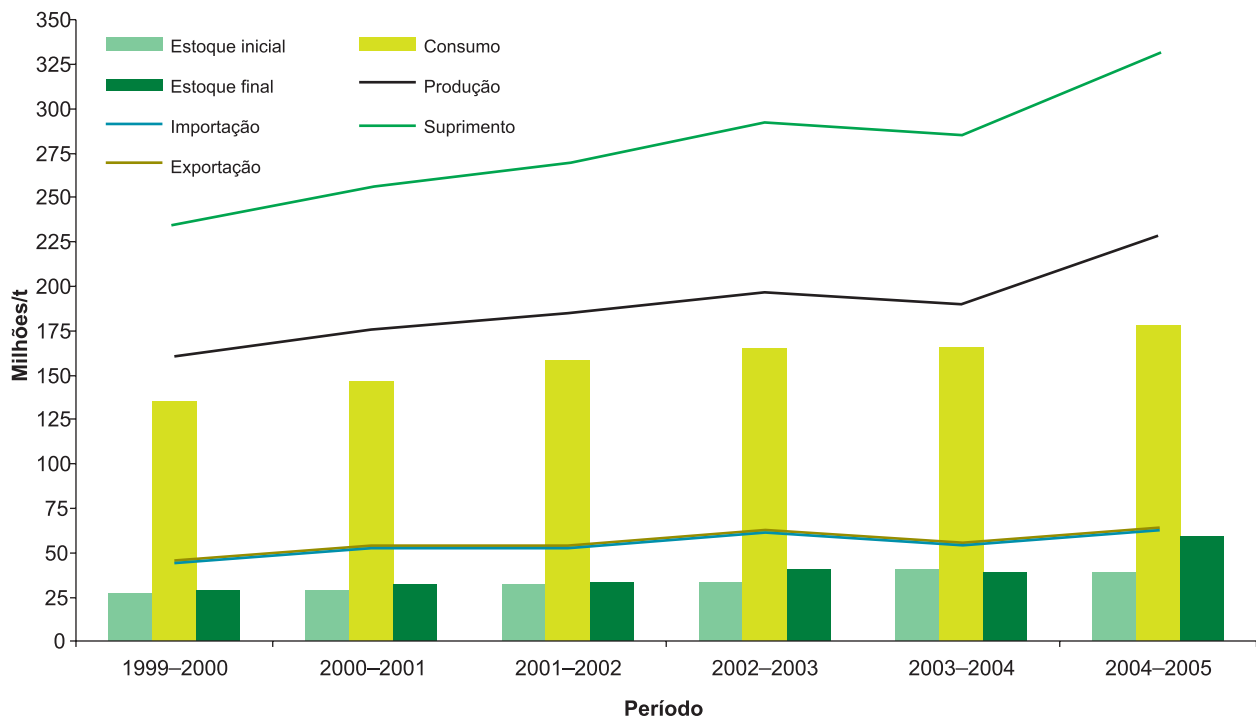


Fig. 1. Suprimento mundial de soja.
Fonte: USDA.

No que concerne aos preços ao produtor praticados na região de Sinop e Lucas, MT em relação aos preços de mercado cotados ou formados na CBOT (Fig. 2), pode-se verificar que até outubro de 2004 havia uma previsão de recuperação dos preços ao produtor em função da variação da base e do comportamento está-

vel na demanda pela commodity soja no mundo. Ainda assim, a queda no câmbio ocorrida ao longo de 2005 exigiu e continuará exigindo uma nova formatação na operacionalização dos negócios da firma de produção agrícola, especialmente no que tange à gestão de risco, além de mudanças organizacionais que se manifestam no âmbito dessa nova formatação.

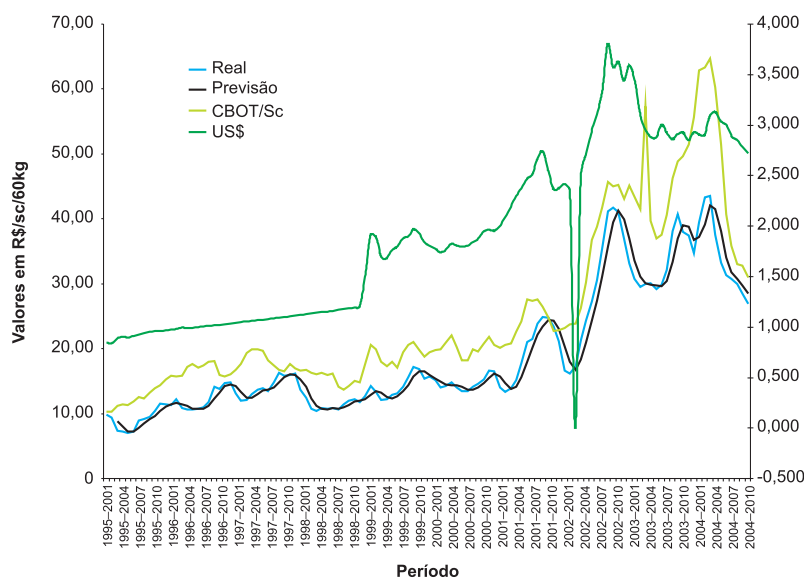


Fig. 2. Comparativo da evolução dos preços de soja na CBOT e dos preços ao produtor em Mato Grosso – Comportamento da média móvel e do dólar no período.

Fonte: Conab, Bacen e CBOT.
Elaboração: Mestrado em Agronegócio – Universidade de Brasília (UnB) em 3/2005.

O conceito de *hedge* e a base nos mercados de futuros

Leuthold et al. (1989) afirmam que *hedgear* é mais uma ação de mercado do que uma ação técnica de precisão. Segundo os autores, não é possível definir *hedge* como uma ação isolada. *Hedgear* significa coisas diferentes para pessoas distintas, por isso existem várias definições.

Hieronymus (1977) contribuiu com três definições: primeiro, o processo técnico de *hedging* implica tomar uma posição equivalente a uma posição oposta em ativos disponíveis ou dinheiro⁴. Igual em tamanho ou volume e oposta em relação ao mercado *spot* ou à vista, conforme o caso: comprado – *long* – ou vendido – *short* – no mercado futuro.

Se se considerar um caso de uma operação de aquisição de grãos no mercado *spot* no tempo $t+0$, no preço S_0 e ao mesmo tempo vender um contrato de futuros no preço F_0 , um negociador estará comprando no mercado *spot* e vendendo no mercado futuro, o que significa uma posição *hegeada*. No tempo $t+1$, o negociador vende seu estoque em dinheiro pelo preço S_1 e liquida ou compra um contrato de futuro ao preço F_1 .

O resultado R , lucro ou prejuízo, da transação após a operação de *hedge* será representado pela mudança relativa dos dois preços, à vista e futuros, ou pela mudança na base:

$$R = (S_1 - S_0) + (F_0 - F_1) \quad (4.1)$$

$$= (S_1 - F_1) + (S_0 - F_0) \quad (4.2)$$

$$= B_1 - B_0 = \Delta B \quad (4.3)$$

em que $B_1 = S_1 - F_1$; $B_0 = S_0 - F_0$; com B representando a base e ΔB , a mudança de base.

Como a base é a diferença entre o preço no mercado *spot* e a cotação do contrato no mercado futuro, pode assumir valores positivos e negativos. O valor da base pode ser positivo, quando o preço *spot* da localidade estiver maior do que a cotação no mercado futuro. De outra forma, a base pode assumir um valor negativo quan-

do o preço à vista for menor do que a cotação no mercado futuro. A variação que significa aumento na base, ou seja, a diferença entre o preço à vista e o futuro aumenta, ocorrendo o enfraquecimento ou alargamento da base. Quando ocorre o contrário, é chamado de fortalecimento ou estreitamento da base.

Esse processo, com o passar do tempo, e à medida que o vencimento do contrato futuro se aproxima, ocasiona a diminuição dos custos de carregamento em virtude de o período de armazenagem e incidência de juros e encargos diminuir. Por isso, no vencimento do contrato, chega-se ao ponto em que a diferença entre o preço à vista e o futuro reflete tão-somente os custo de transporte entre as diferenças de localidades de origem da transação e os pontos de entregas da Bolsa.

Para que haja *hedge* perfeito, o valor da base deverá ser o mesmo da data de contratação quando do seu encerramento. Vale mencionar que isso dificilmente ocorre porque os prêmios de risco em razão do tempo de maturidade do contrato, da taxa de juros, do custo de carregamento, da localização e da qualidade do produto serem características implícitas na comercialização – de acordo com Williams (1986), essas são variáveis que influenciam ou modificam-se ao longo do período de maturação de um contrato.

Quando ocorre um fortalecimento da base, ou seja, o preço à vista e o preço futuro se aproximam, os detentores de posições vendidas (*short*) serão beneficiados. Já no caso de uma situação oposta, os detentores de posições compradas (*long*) em contratos futuros serão beneficiados.

Em relação ao risco de base, é de se observar que os preços à vista e futuro se movem em direções quase semelhantes, porque esse movimento, além de não ser simultâneo, não ocorre com igual intensidade. Toda vez que os movimentos são imprevistos ou desconhecidos, provavelmente em função do conjunto de informações indisponíveis à maioria, geram movimentos de imprevisibilidade os quais são normalmente definidos como risco de base.

⁴ Hieronymus in Economics of Future Trading, 107.

A variabilidade, a independência e os prêmios nos mercados *spot* e futuros fazem com que nem sempre os preços se movam na mesma direção e proporção. Segundo Marques e Mello (1999), isso cria a possibilidade de perdas para especuladores, investidores e até *hedgers*.

Hull (1996) entende que quando uma operação de *hedge* se inicia no instante t_1 é encerrada no instante t_2 . A partir da definição de base, tem-se que:

$$B_1 = p_1 - f_1 \quad (4.4)$$

$$B_2 = p_2 - f_2 \quad (4.5)$$

em que B_1 e B_2 são as bases, p_1 e p_2 são os preços à vista e f_1 e f_2 são os preços futuros nos instantes t_1 e t_2 , respectivamente. Se no instante t_2 , vende-se ou compra-se um ativo pelo preço do mercado à vista, ou seja, p_2 , o lucro ou prejuízo da posição futura será dado pela diferença entre $f_1 - f_2$. De acordo com Hull (1996), o preço efetivo que o contratante pagará ou receberá pelo ativo (P) será:

$$p = p_2 + f_1 - f_2 \quad (4.6)$$

substituindo a equação 5 em 6, tem-se que:

$$p = f_1 + b_2 \quad (4.7)$$

O risco de *hedge* é a incerteza associada a b_2 , também conhecido como risco de base, uma vez que f_1 é conhecido no instante t_1 , mas b_2 não. Hull (1996) destaca que, se b_2 também fosse conhecido naquele instante, ter-se-ia um *hedge* perfeito.

Portanto, não existe operação perfeita, com rara coincidência, em função do risco de base. Nos casos de baixa rentabilidade de um ativo ou problemas que acarretem enfraquecimento da base, ou seja, caso a diferença entre o preço à vista e o preço futuro aumente, os preços à vista declinarão em função do alargamento da base. Por isso, quanto menor for o risco de base, maior será a utilidade dos contratos futuros como instrumento e mecanismo de neutralização de riscos e de manutenção de resultados para os *hedgers*.

Risco de base

Para se conhecer as bases para o mercado da soja da região em análise e para as demais

praças que se pretende comparar, é necessário se adotar o critério a seguir: como o valor da base a ser considerado é obtido pela diferença entre o preço *spot* e o preço futuro, tem-se que:

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

em que: B_{tT} = valor da base no período t para o mês de vencimento T;

P_{st} = preço no mercado físico para o mês t;

F_{tT} = preço do contrato em t, para o vencimento T.

A avaliação dos valores de base, considerando os vencimentos para maio e agosto dos anos de 2000 a 2005, levou em conta, para efeito de cálculo, a média mensal dos preços *spot* em relação à média mensal dos preços futuros e respectivo vencimento.

O risco de base foi calculado tomando-se o desvio-padrão das bases encontradas, de acordo com a expressão seguinte:

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

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.

De acordo com Silveira (2002), num período bem próximo da data da primeira chamada para/ou do início do período para os fechamentos/encerramento dos contratos, 5 dias, independentemente de tratar-se de *contango* ou *backwardation*, os preços à vista e futuros normalmente convergem para uma base histórica. Nesse contexto, baseando-se na hipótese de que os preços à vista e futuros tendem a encontrarem-se no período que antecede o encerramento ou o

vencimento do contrato, aumentando sua relação, as variações de base seriam explicadas exclusivamente pelo risco de base. Mantidas as devidas proporções, buscou-se na diferença das médias mensais do período o risco médio da base ou o risco de base médio mensal.

A informação sobre o comportamento da base no período de vencimento dos contratos é de grande interesse para o mercado e para os seus usuários em virtude do impacto que se pode atribuir às transações, inclusive nos contratos de exportação de commodities, como é o caso da soja. Numa outra linha, se os operadores ou agentes possuem conhecimento dos valores históricos de base para as regiões e localidades (base geográfica), pode-se, em função das cotações no mercado futuro, estimar os preços a serem observados no mercado físico, mantidas as condições de qualidade do produto. É exatamente nessa perspectiva que as *tradings*, integradoras e firmas de comercialização de insumos utilizam as cotações de mercado futuro como referencial para o mercado físico.

Análise sobre os riscos de base

Para efeito de cálculo, os contratos observados na Bolsa de Chicago foram aqueles vencíveis em maio e agosto durante o período em análise, janeiro de 2000 a dezembro de 2005. De acordo com a literatura, a base possui uma função fundamental para o processo decisório no âmbito dos operadores de mercado ou dos agentes, produtores e indústria, que necessitam conhecê-la bem para evitar tropeços em suas posições.

Nesse contexto, a análise do comportamento da base para diferentes contratos tem importante significação para os agentes, produtores e indústria, quando da assunção de posições *short* (vendida) ou *long* (comprada) nas operações de *hedge*, respectivamente.

Na verdade, uma vez que os agentes tenham conhecimento da base em suas localidades no momento de entrar no mercado, ou fazer

uma operação na bolsa de futuro na aquisição de um contrato, portanto, início da operação *short* ou *long*, a estimativa da base para o momento de encerramento do contrato proporciona maior segurança e efetividade nessas operações de *hedge*, seja para a firma de produção agrícola, seja para a indústria.

De acordo com a literatura, buscou-se calcular o risco de base em função da média das bases encontradas das diferenças dos 4 meses que antecederam o mês de vencimento de cada contrato, para os contratos vencíveis em maio. No caso dos contratos vencíveis em agosto, considerou-se o período de 7 meses que antecederam o mês de vencimento de cada contrato, respectivamente.

Na Tabela 2, pode-se observar os valores das médias para os contratos futuros de soja com vencimento em maio na CBOT, de acordo com as localidades do centro-norte de Illinois, EUA, Paranaguá, PR, Lucas do Rio Verde e Sinop, MT, considerando o período entre 2000 e 2005. O valor da base média do período em análise, de acordo com cada localidade, foi negativo. Isso significa que, em média, os preços praticados nessas localidades são menores do que aqueles cotados na CBOT (tomando-se a CBOT como referência, poderia-se considerar a BM&F, porém a bolsa brasileira não consegue desenvolver o mercado da soja).

Na Tabela 3, observa-se uma situação semelhante sob o ponto de vista de se calcular a média geral das bases, porém com horizontes temporais diferentes, 7 meses antes do vencimento do contrato futuro de agosto.

Isso ocorre em função da formação do preço futuro, conforme os exemplos baseados em Williams (1986) apresentados nas Fig. 3 e 4 a partir da localidade de Sinop.

As Fig. 3 e 4 exibem dois exemplos de base para a formação do preço no período de 2004 e 2005; os componentes por trás das bases são estruturas hipotéticas de preços para a soja a ser entregue em Sinop comparado à entrega futura de soja em Paranaguá.⁵

⁵ O exemplo original de J. Williams propôs uma trajetória de Teoria para Chicago em *A função econômica dos mercados futuros*. 1986.

Tabela 2. Valores da base média com vencimento em maio.

Período	Base média – Maio			
	Illinois	Paranaguá	Lucas	Sinop
	Grãos US\$/sc 60kg			
2000–2001	-0,37	0,47	-1,86	-1,96
2000–2002	-0,41	-0,04	-2,55	-2,65
2000–2003	-0,43	-0,89	-3,46	-3,56
2000–2004	-0,89	-1,40	-3,98	-4,08
2000–2005	-0,41	-1,32	-3,85	-3,95
2001–2001	-0,07	-0,03	-2,05	-2,15
2001–2002	-0,12	-0,81	-3,09	-3,19
2001–2003	0,04	-1,48	-3,56	-3,66
2001–2004	-0,01	-1,17	-3,19	-3,29
2001–2005	0,02	-1,46	-3,30	-3,40
2002–2001	-0,06	0,95	-0,93	-1,03
2002–2002	-0,04	-0,09	-2,38	-2,48
2002–2003	-0,24	-0,76	-3,08	-3,18
2002–2004	-0,18	-0,68	-2,72	-2,82
2002–2005	-0,10	-0,35	-2,09	-2,19
2003–2001	-0,17	-0,98	-1,81	-1,91
2003–2002	-0,06	-0,38	-2,94	-3,04
2003–2003	0,02	-0,46	-3,13	-3,23
2003–2004	-0,14	-0,22	-2,78	-2,88
2003–2005	-0,42	-1,25	-3,59	-3,69
2004–2001	-1,98	-2,07	-4,82	-4,92
2004–2002	-0,54	-3,28	-6,76	-6,86
2004–2003	-1,09	-3,96	-7,40	-7,50
2004–2004	-0,84	-3,95	-6,65	-6,75
2004–2005	-0,24	-4,63	-7,01	-7,11
2005–2001	1,03	1,81	-1,50	-1,60
2005–2002	0,51	0,46	-3,36	-3,46
2005–2003	0,67	2,16	-2,04	-2,14
2005–2004	-0,06	0,93	-3,35	-3,45
2005–2005	-0,02	0,18	-3,93	-4,03
Base média	-0,22	-0,82	-3,44	-3,54
Risco de base (σ)	0,54	1,58	1,63	1,63

Fonte: Resultado de pesquisa.

O custo de uso é a favor do proprietário da soja em Sinop. Por conseguinte, a soja de Sinop está abaixo do preço de Paranaguá.

Na verdade, o que está implícito é a diferença que se aplica em função dos gastos incorridos com armazenagem, transporte, custo de uso do dinheiro e impostos que são necessários para o deslocamento da soja do local de origem até o porto de Paranaguá (considerando-se como praça de entrega para a soja sul-americana negociada na CBOT), em caso de eventual liquidação do contrato diante de entrega física da mercadoria.

Tabela 3. Valores da base média com vencimento em agosto.

Período	Base média – Agosto			
	Illinois	Paranaguá	Lucas	Sinop
	Grãos US\$/sc 60kg			
2000–2001	-0,37	0,47	-1,86	-1,96
2000–2002	-0,41	-0,04	-2,55	-2,65
2000–2003	-0,43	-0,89	-3,46	-3,56
2000–2004	-0,89	-1,40	-3,98	-4,08
2000–2005	-0,41	-1,32	-3,85	-3,95
2000–2006	-0,24	-0,79	-3,34	-3,44
2000–2007	0,08	-0,07	-2,61	-2,71
2000–2008	-0,11	-0,09	-2,56	-2,66
2001–2001	-0,07	-0,03	-2,05	-2,15
2001–2002	-0,12	-0,81	-3,09	-3,19
2001–2003	0,04	-1,48	-3,56	-3,66
2001–2004	-0,01	-1,17	-3,19	-3,29
2001–2005	0,02	-1,46	-3,30	-3,40
2001–2006	-0,10	-0,45	-2,39	-2,49
2001–2007	-0,37	-0,33	-2,25	-2,35
2001–2008	-0,08	0,09	-1,79	-1,89
2002–2001	-0,06	0,95	-0,93	-1,03
2002–2002	-0,04	-0,09	-2,38	-2,48
2002–2003	-0,24	-0,76	-3,08	-3,18
2002–2004	-0,18	-0,68	-2,72	-2,82
2002–2005	-0,10	-0,35	-2,09	-2,19
2002–2006	-0,12	-0,72	-2,46	-2,56
2002–2007	-0,40	-2,79	-4,35	-4,45
2002–2008	0,14	-0,20	-2,01	-2,11
2003–2001	-0,17	-0,98	-1,81	-1,91
2003–2002	-0,06	-0,38	-2,94	-3,04
2003–2003	0,02	-0,46	-3,13	-3,23
2003–2004	-0,14	-0,22	-2,78	-2,88
2003–2005	-0,42	-1,25	-3,59	-3,69
2003–2006	-0,12	-0,70	-3,03	-3,13
2003–2007	0,22	-0,58	-2,75	-2,85
2003–2008	0,00	0,03	-2,23	-2,33
2004–2001	-1,98	-2,07	-4,82	-4,92
2004–2002	-0,54	-3,28	-6,76	-6,86
2004–2003	-1,09	-3,96	-7,40	-7,50
2004–2004	-0,84	-3,95	-6,65	-6,75
2004–2005	-0,24	-4,63	-7,01	-7,11
2004–2006	0,61	-4,51	-6,56	-6,66
2004–2007	1,47	-3,40	-5,58	-5,68
2004–2008	0,78	0,09	-2,61	-2,71
2005–2001	1,03	1,81	-1,50	-1,60
2005–2002	0,51	0,46	-3,36	-3,46
2005–2003	0,67	2,16	-2,04	-2,14
2005–2004	-0,06	0,93	-3,35	-3,45
2005–2005	-0,02	0,18	-3,93	-4,03
2005–2006	-0,51	0,04	-4,23	-4,33
2005–2007	-0,34	-0,36	-4,62	-4,72
2005–2008	0,14	1,06	-0,45	-0,55
Base média	-0,12	-0,80	-3,31	-3,41
Risco de base (σ)	0,53	1,50	1,56	1,56

Fonte: Resultado de pesquisa.

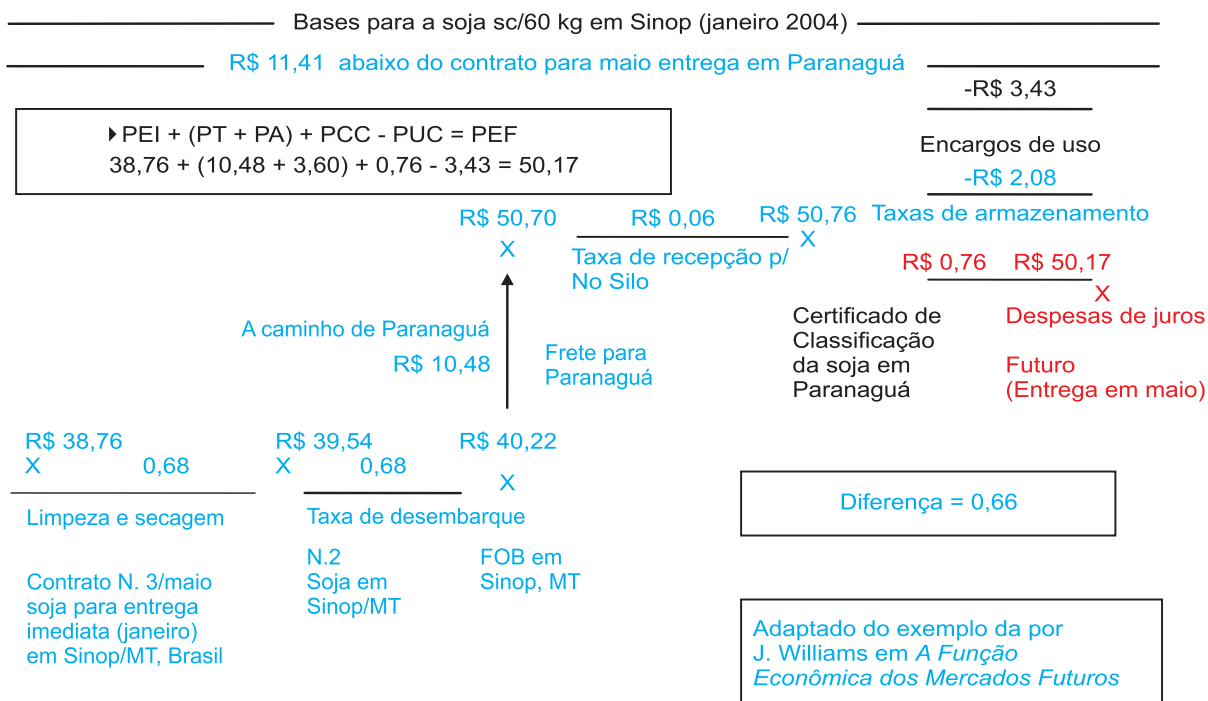


Fig.3. Base para a soja em Sinop – R\$/sc 60 kg (spot janeiro–futuro maio de 2004).

Adaptado do exemplo dado por J. Williams em *A Função Econômica dos Mercados Futuros*.

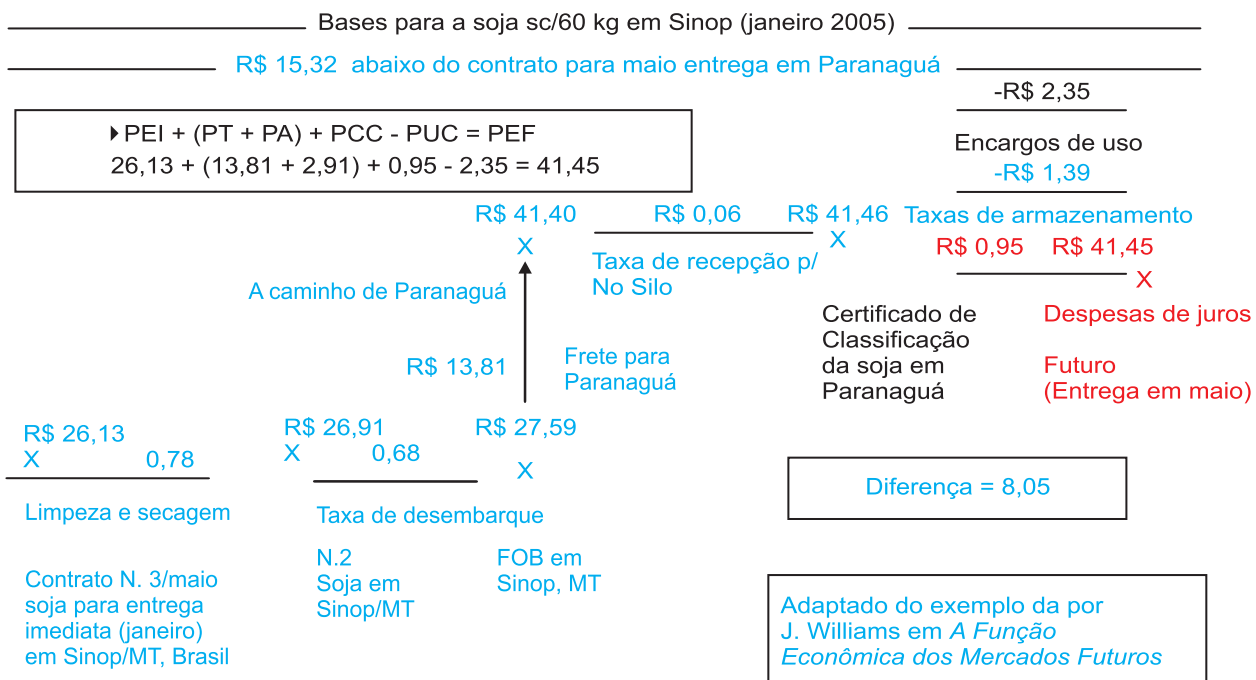


Fig. 4. Base para a soja em Sinop – R\$/sc 60 kg (spot janeiro –futuro maio de 2004).

Adaptado do exemplo dado por J. Williams em *A Função Econômica dos Mercados Futuros*.

Dessa forma, a base média para cada contrato no período analisado foi obtida tomando-se a média total do período, conforme apresentado na Tabela 4, no período de 2000 a 2005. No entanto, essa média não reflete as características e especificidades dos contratos vencíveis em maio e agosto, mas serve para que se tenha um referencial do papel da base em relação à formação dos preços futuros de acordo com Hull (1996), Leuthold et al. (1989) e Williams (1986).

Já na Tabela 5 os cálculos foram procedidos tomando-se a média mensal das últimas quatro bases de cotações no mercado físico (*spot*) e futuros imediatamente anteriores à data de vencimento do contrato, uma vez que esse procedimento encerra o pressuposto de convergência entre preços *spot* e futuros, admitindo-se, portanto, que a base convirja para o seu valor histórico, de acordo com cada localidade em função dos

custos de transporte da soja, do custo de uso do dinheiro e das taxas de processamento (entrada e saída do armazém) caso fosse necessária a liquidação física do contrato.

Processo semelhante ocorre na Tabela 6 em que os cálculos foram procedidos tomando-se a média mensal das últimas sete bases de cotações no mercado físico (*spot*) e futuros imediatamente anteriores à data de vencimento do contrato, visto que esse procedimento encerra o pressuposto de convergência entre preços *spot* e preços futuros. Como no procedimento anterior, admite-se, portanto, que a base convirja para o seu valor histórico, de acordo com cada localidade em função dos custos de transporte da soja, do custo de uso do dinheiro e das taxas de processamento (entrada e saída do armazém) caso fosse necessária a liquidação física do contrato.

Tabela 4. Participação do risco de base nos preços *spot* no período 2000 a 2005.

Características	Preços <i>spot</i> no período 2000 a 2005			
	Illinois	Paranaguá	Lucas	Sinop
Preço médio no mercado físico (US\$ 60 kg) (a)	12,52	12,37	9,96	9,86
Risco de base (b)	0,56	1,50	1,65	1,65
Risco em relação ao preço médio (%) b/a	4,46 %	12,16 %	16,59 %	16,76 %

Fonte: Resultado de pesquisa.

Tabela 5. Participação do risco de base nos preços *spot* – Contratos Futuros (CF) maio no período 2000 a 2005.

Características	Preços <i>spot</i> no período de maturidade – Maio			
	Illinois	Paranaguá	Lucas	Sinop
Preço médio no mercado físico (US\$ 60 kg) (a)	12,67	12,07	9,45	9,35
Risco de base (b)	0,54	1,58	1,63	1,63
Risco em relação ao preço médio (%) b/a	4,23 %	13,11 %	17,24 %	17,43 %

Fonte: Resultado de pesquisa.

Tabela 6. Participação do risco de base nos preços *spot* – Contratos Futuros (CF) agosto no período 2000 a 2005.

Características	Preços <i>spot</i> no período de maturidade – Agosto			
	Illinois	Paranaguá	Lucas	Sinop
Preço médio no mercado físico (US\$ 60 kg) (a)	12,79	12,11	9,59	9,49
Risco de base (b)	0,53	1,50	1,56	1,56
Risco em relação ao preço médio (%) b/a	4,14 %	12,38 %	16,29 %	16,46 %

Fonte: Resultado de pesquisa.

Conclusões

As técnicas desenvolvidas pela teoria do portfólio, quando aplicadas às commodities, e, principalmente, em razão da abordagem de Harry Markowitz (1952) na seleção e combinação de investimentos de ativos, possuem grande dependência do nível de aversão a risco, levando-se em conta o comportamento da base.

Como o objetivo deste trabalho era o de demonstrar os problemas vividos pelas firmas de produção agrícola da região em análise, buscou-se, a partir das informações secundárias, estabelecer um parâmetro de comparação. Dessa forma, acrescentou-se as informações referentes à região centro-norte de Illinois, nos EUA, e ao Porto de Paranaguá, PR, que, a partir de março de 2005, passou a ser local de entrega dos contratos de futuro da CBOT da Soja S.A.

Portanto, neste trabalho, procurou-se conhecer o risco de base geral, levando em consideração os contratos vencíveis em maio e agosto, considerando as seguintes situações: geral, por meio da série de preços total e por meio de contratos vencíveis em maio e agosto. Fez-se o cálculo da correlação entre os preços *spot* e os preços futuros, tomando-se as relações de 4 e 6 meses de antecedência ao preço futuro.

O risco de base considerando a série de preços geral em análise foi de 4,46 % para o centro-norte de Illinois; 12,16 % para Paranaguá; 16,59 %, em Lucas do Rio Verde, MT, e 16,79 %, para Sinop, MT. Apesar do cálculo ter considerado diferentes períodos em relação aos vencimentos de contratos futuros em maio e agosto, Lucas e Sinop alcançaram o maior risco de base quando considerado o período de comercialização até maio, tomando como referência os contratos futuros da CBOT para maio, 17,24 % e 17,43 %, respectivamente. Os riscos de base diminuíram quase 1 % em relação aos contratos de agosto.

Finalizando, o risco de base a que estão submetidos os produtores e as firmas de produção de soja nas localidades de Sinop e Lucas do Rio Verde revela-se muito acima da média obtida no período para a região centro-norte de Illinois, aproximadamente, 13 %, e acima de 5 % em relação a Paranaguá. Isso significa que os produ-

res e as firmas de produção de soja da região são muito mais vulneráveis à variabilidade no comportamento dos preços. Em outras palavras, possuem elevado risco de base e, caso não estejam gerenciando seus riscos, com certeza, estarão produzindo com a tecnologia atual, porém comercializando com a tecnologia do início do século passado.

Referências

ANDRADE, E. A. **Mercados futuros**: custos de transação associados à tributação, margem, ajustes e estrutura financeira. Piracicaba, 2004. 132 f. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, 2004.

BOLSA DE MERCADORIAS & FUTUROS. **Boletim informativo**. Disponível em <<http://www.bmf.com.br/>>. Acesso em: 17 dez. 2003.

DEMSETZ, H. The cost of transacting. **Quarterly Journal of Economics**, Cambridge, v. 82, n. 4, p. 33-53, 1968.

HIERONYMUS, T. A. **Economics of futures trading**. New York: Commodity Research Bureau, 1977. 369 p.

HULL, J. **Introdução aos mercados futuros e de opções**. São Paulo: BM&F; Cultura Editores Associados, 1996. 447 p.

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

MARKOWITZ, HARRY M. Portfolio selection, **The Journal of Finance**, [Malden], v. 7, n. 1, p. 77-91, 1952.

MARQUES, P. V.; MELLO, P. C. **Mercados futuros de commodities agropecuárias**: exemplos e aplicações para os mercados brasileiros. São Paulo: BM&F, 1999. 207 p.

SILVEIRA, R. L. F. Análise das operações de cross hedge do bezerro e do hedge do boi gordo no mercado futuro da BM&F. 2002. 122 f. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2002.

WILLIAMS, J. **The economic function of futures markets**. Cambridge: Cambridge University Press, 1986. 260 p.

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

Literatura recomendada

AGUIAR, D. R. D. Mercados futuros como instrumentos de comercialização agrícola no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 37., 1999, Foz do Iguaçu. **Anais...** Brasília, DF: SOBER, 1999.

BERTRAND, J. P.; LAURENT, C.; LECLERC, V. **O mundo da soja**. São Paulo: Hucitec, 1987.

BOLSA DE MERCADORIAS & FUTUROS. **BM&F Brasil**. Disponível em: <<http://www.bmf.com.br/>>. Acesso em: 22 out. 2006.

CHICAGO BOARD OF TRADE. **Site da CBOT**. Disponível em: <<http://www.cbot.com/>>. Acesso em: 14 out. 2006.

COCHRAN, W. **Sampling techniques**. New York: John Wiley & Sons INC., 1963.

COLLINS, R. A. Toward a positive economic theory of hedging. **American Journal of Agricultural Economics**, Lexington, v. 79, n. 2, p. 488-499, 1997.

CURSO de futuro e opções. São Paulo: BM&F, 1998. Tradução de: Futures and options course.

DEMSETZ, H. Toward a theory of property rights. **American Economic Review**, Nashville, v. 57, n. 2, p. 347-359, 1967.

HIRSHLEIFER, D. Risk, futures pricing, and the organization of production in commodity markets. **Journal of Political Economy**, Chicago, v. 96, n. 6, p. 1206-1220, 1988.

HOUTHAKKER, H. S. The scope and limits of futures trading. In: ABRAMOVITZ, M. et al. **The allocation of economic resource**. Stanford: Stanford University Press, 1959. p. 134-159.

HOWARD, C. T.; D'ANTONIO, L. J. The cost of hedging and the optimal hedge ratio. **The Journal of Futures Markets**, New York, v. 14, n. 2, p. 237-258, 1994.

HULL, J. **Opções, futuros e outros derivativos**. 3. ed. São Paulo: BM&F, 1998.

MARQUES, P. V.; SOUSA, E. L. L. Competitividade do milho e soja nos Estados Unidos e Brasil. **Preços Agrícolas**, Piracicaba, v. 11, n. 133, p. 13-18, 1997.

OLIVEIRA, A. F. **Modelos para estimar razão de hedge de variância mínima**: aplicação para contratos futuros agropecuários. 2000. 85 f. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, 2000.

WILLIAMS, J. Futures markets: a consequence of risk aversion or transactions costs? **Journal of Political Economy**, Chicago, v. 95, n. 51, p. 1000-1023, 1987.