

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

Instituto de Economia

Thomas PeetersKors

**A GESTÃO DO RISCO DE PREÇO NO MERCADO BRASILEIRO
DE SOJA**

Campinas

2012

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

THOMAS PEETERS KORS

**A GESTÃO DO RISCO DE PREÇO NO MERCADO BRASILEIRO
DE SOJA**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado à Graduação do Instituto de Economia da Universidade Estadual de Campinas para obtenção do título de Bacharel em Ciências Econômicas, sob a orientação do Prof. Dr. Rodrigo Lanna Franco da Silveira.

Campinas

2012

A Gestão do risco de preço no mercado brasileiro de soja.

Aluno: Thomas Peeters Kors

Orientador: Prod. Dr. Rodrigo Lanna Franco da Silveira

RESUMO

Muito se fala sobre a vocação primário exportadora do Brasil para diversas *commodities*. Porém deixa-se de comentar as especificidades e importância individual de produtos que tenham “sozinhos” uma participação relativa considerável, tanto na geração de divisas como na de empregos, produto total, encadeamentos produtivos, etc. Um destes produtos de destaque é a soja, introduzida no mercado brasileiro já a algumas décadas, mas que cada vez mais ganha espaço e importância na economia nacional. Este trabalho monográfico se preocupa então em abordar desde as especificidades da produção agropecuária como um todo, até a gestão dos enormes riscos desta atividade (com foco na comercialização da *commodity*), passando por um detalhamento do Complexo Agroindustrial da soja (abordando os agentes participantes, os produtos, subprodutos e insumos envolvidos além de abordar também suas relações com o mercado externo).

Palavras chave: agropecuária, soja, risco, hedge.

ABSTRACT

Much is said about the Brazilian primary exporter vocation for several commodities. But less is commented about the specifics and importance of individual products that have "alone" a considerable relative share in both the generation of foreign exchange as on jobs, full product, production linkages, etc.. One of these products is soybean, introduced in the Brazilian market since a few decades, but increasingly gaining ground and importance in the national economy. This monograph is concerned in addressing the specificities of agricultural production as a whole, the management of the enormous risks of this activity

(with a focus on the commodity trade), going through the detailing of the Agro industrial Complex of Soybean (naming the participating agents, products, by-products and inputs involved besides addressing also its relations with the foreign market).

Key words: agriculture, soybean, risk, hedge.

SUMÁRIO

1.0 Introdução.....	6
1.1 Problema.....	8
CAPÍTULO 1 – SAG¹ DA SOJA E A SUA IMPORTÂNCIA PARA O PAÍS.....	10
1.0 – Introdução.....	10
1.1 - SAG da soja: agentes participantes.....	11
1.2 - Importância da soja para o país.....	14
CAPÍTULO 2 – GERENCIAMENTO DO RISCO DE PREÇO E OS MERCADOS FUTUROS.....	20
2.1 – Introdução.....	20
2.2 – Instrumentos de comercialização: mercado a vista e a termo.....	20
2.3 – Instrumentos de comercialização: mercados futuros.....	22
2.3.1 - Sistema de ajuste diário e margem de garantia.....	24
2.3.2 - Hedge de compra e de venda.....	26
CAPÍTULO 3 – METODOLOGIA.....	29
3.0 – Introdução.....	29
3.1 – Cálculo da razão de hedge ótima e efetividade.....	29
3.2–Dados do Trabalho.....	33
CAPÍTULO 4 – ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	35
4.0 – Introdução.....	35
4.1 –Resultados por bolsa e por praça sem diferenciação por safra.....	35
4.2 – Resultados por bolsa e por praça com diferenciação por safra.....	38
CONCLUSÕES.....	42
BIBLIOGRAFIA.....	44

¹Sistema Agroindustrial.

1.0 Introdução

A importância que o setor agropecuário tem para a economia brasileira pode ser vista de vários aspectos. Pode-se dar destaque para o papel socioeconômico, como a vasta absorção de mão-de-obra. Ressalta-se também sua importância estratégica, como para políticas de segurança alimentar ou o encadeamento com a cadeia agro industrial. Adotando-se um enfoque exclusivamente econômico é incontestável a relevante participação no PIB e no saldo comercial.

Dados do CEPEA/ESALQ/USP² mostram que na última década, em valores absolutos, o PIB do Agronegócio brasileiro cresceu continuamente de R\$ 625 bilhões em 2001 para R\$ 942 bilhões em 2011, um aumento de 50,72%. Em termos relativos, a média da participação do PIB do Agronegócio em relação ao PIB nacional foi de 23,69% no mesmo período. Conforme o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), o agronegócio contribuiu de forma crescente para as exportações evoluindo de um total de US\$ 23 bilhões para US\$ 94 bilhões de 2001 a 2011. Em relação às exportações totais, o agronegócio não respondeu por menos de 35% de participação total ao longo deste período. A partir de tais dados, é possível avaliar a importância deste setor para a geração de renda, emprego, produto e divisas para o Brasil.

O empresário agropecuário está envolto num setor repleto de riscos que podem não apenas levá-lo a prejuízo, mas também inviabilizar toda a atividade no caso de prevalência de determinadas condições. Sintetizando as ideias de alguns autores como Wedekin (2011) e BATALHA (2007), identificam-se quatro tipos de risco: de produção, operacional, de contrato e de preço.

Diferentemente da produção industrial, fatores externos ao controle do empresário influenciam diretamente na produção. Condições meteorológicas adversas, a qualidade do solo, a vulnerabilidade a pragas, a pluralidade de técnicas de produção ou variedades de matrizes. Todos estes são fatores que trazem risco à atividade agropecuária, denominado de *risco de produção*. Apesar de serem fatores “externos” à produção, a tecnologia se mostrou

²Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada-Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”- Universidade de São Paulo.

a melhor aliada do homem para tentar gerir este tipo de risco. P&D em melhoramento de espécies ou desenvolvimento de novas variedades, adubação entre outras técnicas são bons exemplos. Por um lado o uso intensivo de tecnologia traz ao produtor maiores custos de produção, porém, por outro lado, os mesmos se traduzem em maior produtividade e diminuição do risco.

Chama-se de *risco operacional* aquele que diz respeito a erros cometidos pelo produtor. O agricultor não está apenas sujeito a riscos externos, mas também aqueles advindos de sua própria (in) aptidão aos negócios. Falta de previsão quanto às intempéries, ausência de um adequado controle de custos, erros de cálculo no uso de insumos entre outros podem, por si só, trazer a ruína da atividade agrícola.

O agronegócio é naturalmente uma atividade marcada pela sazonalidade. Enquanto o lado da demanda possui certa estabilidade, o lado da oferta está sujeito a picos e quedas determinados pelas estações do ano, eventos climáticos entre outros que acarretam acentuados choques de oferta. Por consequência, oscilações nos preços são constantes e ocasionam proporções (maiores do que em outros setores da economia) de quebras de contratos. No chamado *risco de contrato* tanto o comprador vem a desonrar o acordo firmado com o produtor (se o mercado apresentar preços menores que o acordado) como o produtor também, mas por cenário oposto. O risco de contrato também se baseia na possibilidade do produtor não ser capaz de satisfazer em dia suas obrigações contraídas ante seus credores. Está assim, de certa forma, ligado a todos os outros. O produtor não pode ampliar a utilização do insumo tecnologia sem um financiamento adequado, também não se obtém facilmente crédito sem as garantias advindas de um seguro da produção rural. Torna-se difícil honrar suas dívidas se não houve meios de se proteger de uma súbita queda de preços que se transformaram em prejuízo ao produtor.

Quando se considera a comercialização de produtos agropecuários uma de suas características mais marcantes é a alta volatilidade. Tal perfil tem razão de ser, dadas principalmente as diferenças estruturais entre a oferta e a demanda. Segundo RAMOS (2007) a demanda de bens agropecuários é marcada por “dupla baixa elasticidade: elasticidade-preço e elasticidade-renda da demanda”, ou seja, o crescimento da renda da população, assim como a queda do preço dos produtos, não tem impacto substancial no consumo.

O mesmo não acontece do lado da oferta. O agronegócio é naturalmente uma atividade marcada pela sazonalidade, o lado da oferta está sujeito a picos e quedas de produção, determinados pelas estações do ano e pela série de riscos já abordados neste trabalho que acarretam acentuados choques.

O *risco de preços* tem origem então nas próprias oscilações de preços dos produtos agropecuários (por conta da sazonalidade, etc.). Existem diferentes formas de o produtor rural negociar a venda de seu produto, entre elas temos o mercado *a vista*, *a termo* e *futuro*. Para proteger-se do risco de preço, os agentes atuantes no agronegócio podem realizar diferentes tipos de negociações, fazendo operações em mais de um destes mercados de forma a reduzir este tipo de risco (variabilidade do preço da *commodity*).

1.1 Problema

A cadeia agroindustrial da soja é uma das mais importantes no agronegócio nacional. Do valor exportado pelo Brasil, entre 2001 a 2011, complexo da soja foi responsável individualmente por uma média de 9,13% deste total. Considera-se “complexo”, pois o mesmo abarca a produção e comercialização de: soja em grãos, farelo e óleo. Em conjunto os três segmentos apresentaram, entre 2001 e 2011, uma significativa evolução em sua receita de exportação passando de US\$ 5,29 bilhões para US\$ 24,14 bilhões. De forma a buscar proteção contra as oscilações de preço (presente em todas as *commodities*), agentes desta cadeia produtiva podem negociar contratos futuros e de opções em duas diferentes bolsas: a CME³ e a BM&FBOVESPA⁴, obtendo efetividade diferente em cada uma destas operações dada a diferente correlação dos preços a vista e futuro (safra no hemisfério sul ocorre no primeiro semestre e no hemisfério norte no segundo). Neste contexto este trabalho busca analisar se as operações de *hedge* nos mercados futuros de soja, pelos sojicultores brasileiros, entre os anos de 2000 e 2011 foram mais efetivas (reduziram mais o risco de preço) na BM&FBOVESPA ou na CME. Existe uma motivação por trás deste problema sugerido. Quando se compara a quantidade de contratos futuros que são negociados por produtores em cada uma destas bolsas, a diferença quantitativa é

³ Chicago Mercantile Exchange.

⁴ Bolsa de Valores, Mercadorias & Futuros de São Paulo.

surpreendente. A quantidade de operações de *hedge* efetuada na CME é esmagadoramente maior do que na BM&FBOVESPA. Daí surge o questionamento: “A partir desta diferença, é plausível a hipótese de que a efetividade nestas operações é diferente?”. Outros objetivos deste trabalho são: verificar se no Brasil as operações de *hedges* são mais efetivas no primeiro semestre do ano, dado que a safra ocorre neste período e também se regiões mais próximas ao porto do município de Paranaguá gozam de uma efetividade maior do *hedge*, dado que o preço da soja negociada na BM&F se orienta no preço de comercialização deste mesmo porto.

CAPÍTULO 1 – SAG⁵ DA SOJA E A SUA IMPORTÂNCIA PARA O PAÍS

1.0 - Introdução

Este capítulo tem como principal objetivo a exposição tanto qualitativa quanto quantitativa a respeito da produção, processamento e distribuição no Brasil do Sistema Agroindustrial da Soja. Diante destas informações torna-se mais clara a importância deste mesmo complexo para a geração de produto e divisas para o país. Esta importância está claramente expressa na participação relativa do complexo da soja na produção agropecuária total. Mesmo que estes valores já sejam suficientemente expressivos, devemos lembrar ainda de outros benefícios como a segurança alimentar (a partir principalmente dos subprodutos da soja), os encadeamentos agroindustriais (tanto “para trás” pensando-se nos insumos, como “para frente” inserindo-se intermediários na comercialização de grãos e outros subprodutos), a segurança energética (abastecimento de biodiesel a partir do óleo de soja), etc. O SAG da soja, também chamado de Complexo Agroindustrial da Soja, tem essa denominação de “complexo” ou “sistema”, pois o mesmo abarca a produção e comercialização de subprodutos relacionados (soja em grãos, farelo e óleo) e envolve outros elos ou estágios da cadeia (fabricantes de insumos, produtores rurais, comerciantes ou “originadores”, processadores industriais, distribuidores, etc...) ,Como menciona Ramos (2007):

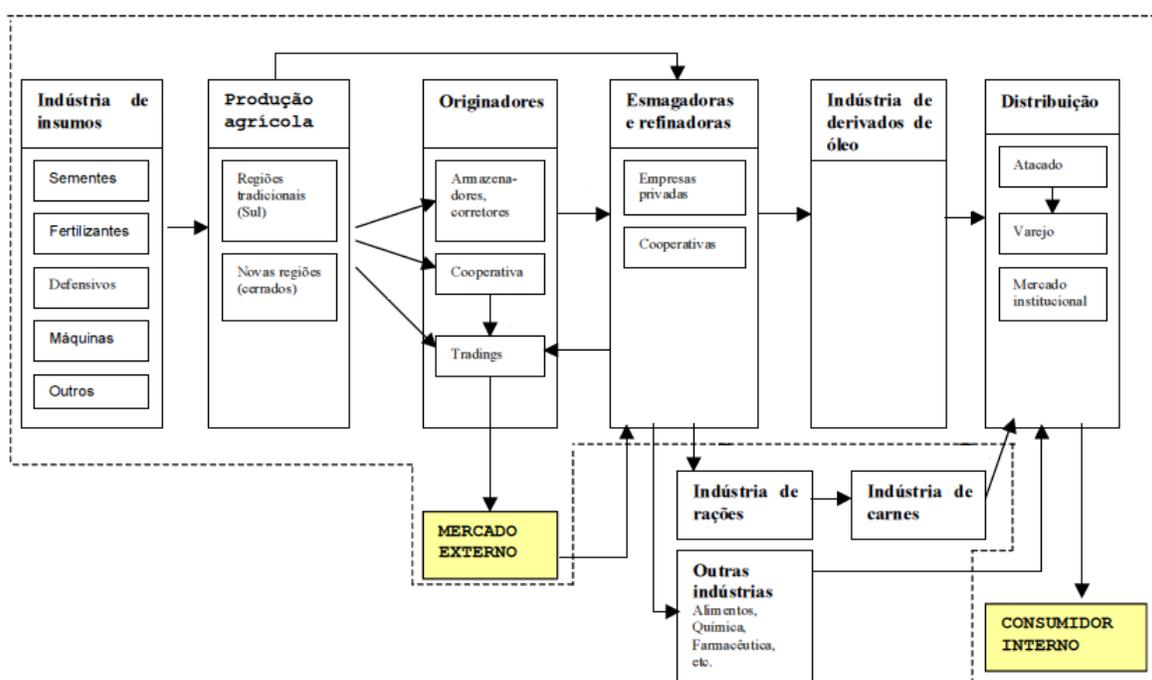
“Suas atividades podem fornecer uma ampla gama de bens, sejam alimentos, sejam insumos diversos. Pode-se destacar nesse conjunto o mercado de bens para alimentação humana, mas cabe lembrar os bens que são matérias primas industriais e os que se destinam ao consumo animal. Assim, um mesmo produto agropecuário pode assumir, simultaneamente, esses três destinos: exemplo é o caso da soja, já que ela pode ser consumida pelo ser humano com nenhum ou pouco processamento (carne de soja), pode ser matéria prima para a indústria (óleo), pode ser componente da alimentação do gado (farelo).” (RAMOS, 2007, p. 20)

⁵Sistema Agroindustrial.

1.1 - SAG da soja: agentes participantes

Deve-se fazer uma descrição do SAC da soja, seus integrantes, dinâmica de funcionamento e elementos institucionais. Por Complexo Agroindustrial deve-se entender como um conjunto de firmas e instituições que mantém relações de ordem tecnológica, comercial e jurídica, abarcando diversos setores (agrícolas e industriais da economia) e etapas produtivas e mercadológicas. Apesar de focarem num produto em específico, estes complexos também se relacionam com outros setores de produção fornecendo subprodutos como o farelo de soja para ração animal e o óleo de soja para a indústria alimentícia e mais recentemente o biodiesel. Segundo Farina (1998) o SAG da soja é delimitado por seis segmentos conforme o Quadro 1.

Quadro 1 – Complexo Agroindustrial da soja



Fonte: Pensa 1998. Adaptado.

O primeiro grupo baseia-se no setor produtor de *insumos para a agropecuária*. Tratando-se dos defensivos, máquinas e fertilizantes estes são constantes entre os diversos

tipos de produtos agrícolas. A diferença encontra-se principalmente no fornecimento de sementes. Neste quesito diferentes firmas ou instituições de pesquisa específicas dão especial atenção à produção e ao melhoramento de sementes de soja (como o melhoramento genético, trazendo implicações para o comércio externo) determinando relações íntimas entre fornecedores de insumos e os produtores.

Tratando-se da *produção* em si é notória a competitividade das firmas brasileiras produtoras de grãos em geral. Mesmo que parte da vocação agrícola nacional se deva a fatores naturais (relevo, clima, solo, regime pluvial, etc...), parcela importante desta competitividade existe graças a intervenção humana (calagem para redução da acidez dos solos do centro-oeste, técnicas de irrigação, os insumos supra citados). Em técnicas de produção muitas firmas brasileiras se equiparam aos mais avançados produtores do mundo. Porém segundo Farina (1998, p. 205) “a ideia é a de que a produção é competitiva até a porteira da fazenda”. Apesar de não ser nova, esta máxima é, em grande medida, válida ainda hoje. Características no mínimo desafiadoras se impõem à produção e distribuição dos produtos e subprodutos do complexo da soja no Brasil.

Grandes custos logísticos por conta de gargalos na infraestrutura de transportes são assumidos principalmente pelos “originadores”. Distorções tarifárias dificultam a integração e a comercialização dos produtos tanto a nível inter-regional como internacional. Exemplos são o ICMS⁶ diferenciado em cada estado da federação e as tarifas de importação e exportação de diversos países, ambos produzindo entraves à circulação das mercadorias. A falta ou imperfeição de políticas públicas se inter-relaciona com estes outros entraves. Tanto políticas mais diretas (aprimoramento da infraestrutura, simplificação e redução de tarifas, financiamento adequado de elos importantes da cadeia) como políticas conjunturais (administração do câmbio, manutenção de patamares satisfatórios de taxa de juros) são medidas eficientes para a dinamização do setor como um todo. Numa perspectiva favorável políticas de comércio internacional já vêm sendo adotadas. Rodadas de negociação na OMC⁷ e blocos regionais como a ALCA⁸ e o MERCOSUL⁹ tem como objetivo a

⁶ Imposto de Circulação de Mercadorias e Serviços.

⁷ Organização Mundial do Comércio.

⁸ Área de Livre Comércio das Américas.

regularização e redução das barreiras tarifárias e não tarifárias. Cabe lembrar ainda que entre estas barreiras encontram-se ainda a resistência de alguns países na aceitação de produtos geneticamente melhorados como é o caso de muitos países da Europa.

Entre os *originadores* encontramos intermediários que assumem os custos de carregamento de estoque e um dos que mais podem se utilizar e beneficiar de técnicas de comercialização e gestão do risco em mercados futuros. Tanto cooperativa de produtores fazem as vezes dos intermediários (objetivando ganhos de escala e poder de barganha) assim como *tradings* (empresas especializadas na comercialização das *commodities*). Estas últimas têm papel importante, pois segundo Farina (1998, p. 211) “na maioria dos casos o estágio de ‘originação’ encontra-se verticalmente integrado ao de esmagamento”. Ocorre que muitas das empresas de esmagamento mantêm setores próprios de *trading* dentro de suas estruturas cujo objetivo maior é garantir o fornecimento a baixos custos de suas matérias primas. Ao mesmo tempo existem as *tradings* independentes que são em boa parte responsáveis pela comercialização internacional da *commoditie*, evidenciando os saldos comerciais da mesma.

No segmento de processamento da soja, os agentes atuantes são os *esmagadores e refinarias*. É exatamente nesta fase que o complexo da soja passa a se relacionar mais intimamente com outros setores a partir de seus subprodutos. O farelo de soja é um importante componente de rações animais e é um subproduto largamente consumido no Brasil. Por conta disso, valores reduzidos ou decrescentes de exportação deste produto não podem ser diretamente associados à queda da competitividade do setor. Uma possível explicação consiste no aumento do consumo doméstico desta mercadoria. O mesmo raciocínio se aplica ao óleo de soja. O uso deste subproduto varia desde o simples óleo para a indústria alimentícia como também a hidrogenação do mesmo propiciando a produção de margarinas e maioneses e até mesmo o consumo energético pelo processamento em biodiesel. Da mesma forma que o farelo, baixos ou decrescentes índices de exportação de óleo de soja não podem ser imediatamente ligados a uma perda da competitividade do setor, mas também pode estar ligado a um aumento do consumo doméstico para o processamento destes produtos.

⁹ Mercado Comum do Sul.

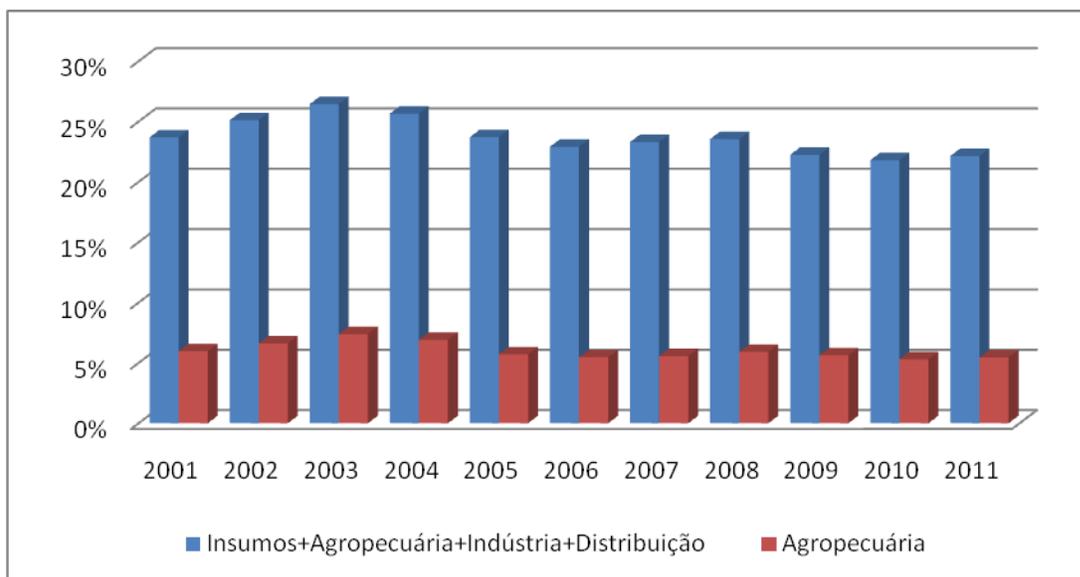
As *indústrias de derivados do óleo* conjuntamente com a *distribuição em atacado, varejo e mercados institucionais* compõem o elo final do SAG da soja. Por mais que a maior importância destes departamentos seja o abastecimento do consumo interno, nada impede que as indústrias de derivados do óleo também exportem sua produção.

1.2 - Importância da soja para o país

O CEPEA mostra que na última década o PIB do agronegócio (composto pela agropecuária stricto sensu, os insumos, a indústria e a distribuição) brasileiro cresceu continuamente de R\$ 625 bilhões em 2001 para R\$ 917 bilhões em 2011 em valores absolutos, um aumento de 35,21%. Se os valores se restringirem exclusivamente à agropecuária, segundo o MAPA¹⁰, o crescimento seria de R\$ 66,8 bilhões em 2001 para R\$ 192,7 bilhões em 2011. Em termos relativos a média da participação do PIB do Agronegócio em relação ao PIB nacional, pelos dados do CEPEA, foi de 23,69% no mesmo período. Muito embora esta participação tenha oscilado (o crescimento não foi constante), estes valores são muito expressivos e ressaltam a “vocação agropecuária” brasileira. Para o MAPA a agropecuária teve uma participa o média no PIB brasileiro de 5,99% (também oscilante ao longo do período). Estes dados são explicitados pelo Gr fico1.

¹⁰ Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento.

Gráfico 1 – Participação do PIB do Agronegócio no PIB nacional entre 2001 e 2011

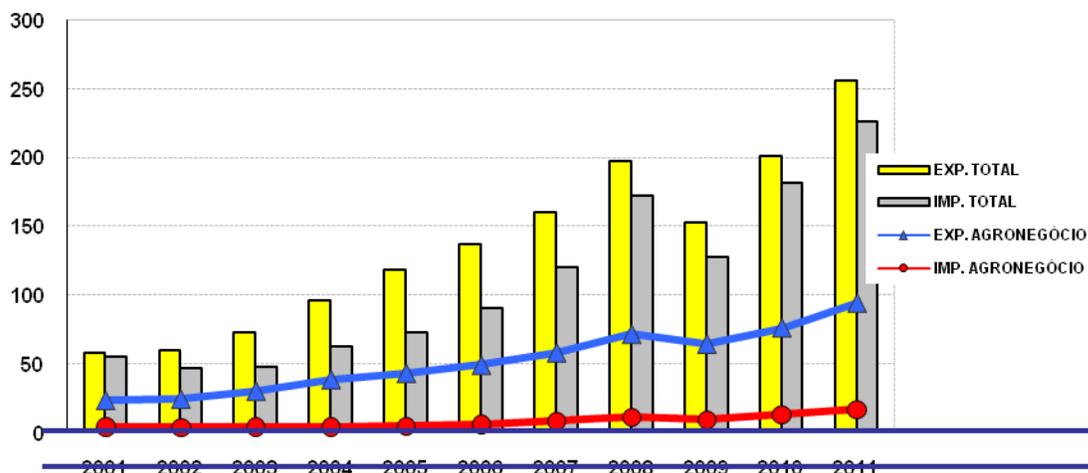


Fonte: Cepea/Esalq/USP, MAPA. Elaboração própria.

Conforme o MAPA, o agronegócio não contribui apenas para o produto e geração de renda e emprego. O crescimento contínuo dos valores de divisas gerados pela exportação de produtos agropecuários é também surpreendente. Como demonstrado pelo Gráfico 2 o valor exportado evoluiu de um total de US\$ 23 bilhões em 2001 para US\$ 94 bilhões em 2011. Concomitante ao crescimento das exportações, as importações também tiveram aumento perceptível no período analisado, de US\$ 4,8 bilhões em 2001 para US\$ 17 bilhões em 2011. Porém o ritmo destas foi mais lento e se restringe a alguns produtos específicos como “trigo, arroz, papel e celulose, pescados e azeite de oliva”¹¹. Por conta desta diferença o setor agropecuário é grande e crescente responsável pelo saldo positivo no Balanço de Pagamentos brasileiro. Em relação ao comércio exterior total as exportações cresceram de um total de US\$ 58,29 bilhões em 2001 para US\$ 256 bilhões em 2011. Já as importações totais cresceram de US\$ 55,6 bilhões em 2001 para US\$ 226,25 bilhões em 2011. Quanto à participação relativa do agronegócio este não respondeu por menos de 35% do total das exportações ao longo de todo este período.

¹¹Fonte: Agrostat Brasil.

Gráfico 2 - Evolução da balança comercial brasileira e do agronegócio de 2001 a 2011 em US\$ bilhões.

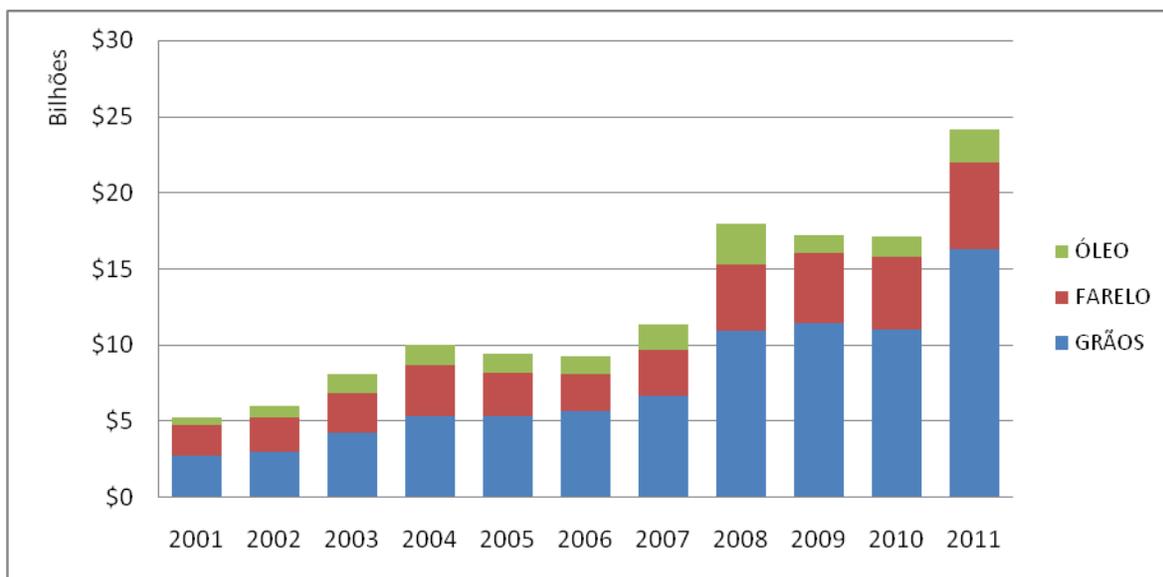


Fonte: AgroStat Brasil. Dados da SECEX/MDICelaboração: CGOE/ DPI/ SRI/ MAPA Adaptado.

A cadeia agroindustrial da soja é a mais importante no agronegócio nacional em termos de participação relativa. Dos US\$ 94 bilhões exportados, em 2011, pelo agronegócio brasileiro o complexo da soja é responsável individualmente por US\$ 24 bilhões (mais de 25,51%).

Em termos de valor bruto da produção (VBP), o complexo da soja respondeu por mais de 13% de todo o VBP do agronegócio no país ao longo de todo o período analisado e terminando em 16,36% em 2011. Os três segmentos (grão, farelo e óleo) apresentaram, entre 2001 e 2011, uma significativa evolução em sua receita de exportação passando de US\$ 2,7 bilhões para US\$ 16,3 bilhões; US\$ 2 bilhões para US\$ 5,7 bilhões e US\$ 0,5 bilhão para US\$ 2,1bilhões, respectivamente. Estes valores exportados pelo complexo correspondem auma participação média de 23,47% nas exportações do agronegócio e de 9,14% no total das exportações brasileiras para o período de 2001 a 2011. O Gráfico 3a seguir ilustram o destaque do complexo da soja nas exportações.

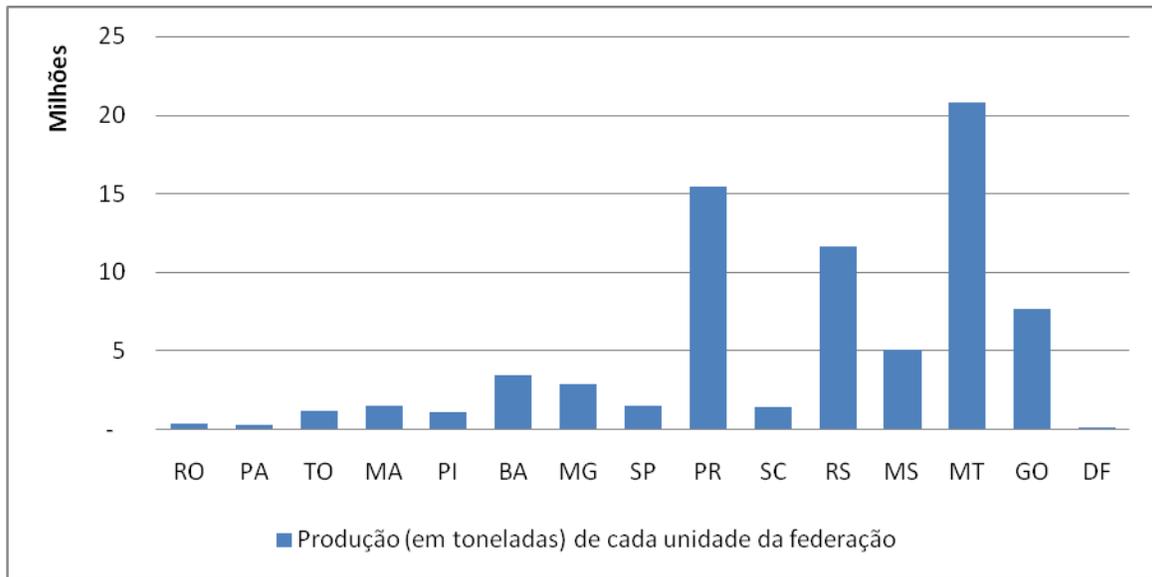
Gráfico 3—Evolução das exportações brasileiras do complexo sojate 2001 a 2011 (US\$).



Fonte: Dados Agrostat Brasil. Elaboração própria.

Especificidade da maioria dos produtos agropecuários é sua distribuição geográfica. Não se pode produzir os mesmos em qualquer condição de clima ou relevo, assim sendo, a produção tende a se concentrar em algumas regiões. Para o caso da soja no Brasil a região produtora tradicional, grande produtora da mesma desde a introdução do produto no mercado brasileiro há décadas atrás, é a região Sul. Com o passar dos anos a expansão para o cerrado se acentuou e a região Centro Oeste ganhou destaque, liderando na produção da *commodity*. O Gráfico 4 a seguir ilustra a produção esperada (em toneladas) de cada um dos principais estados produtores para a safra de 2012.

Gráfico 4 - Brasil - Safra estimada em Março 2012



Fonte: IBGE¹². Estatística da Produção Agrícola. Elaboração própria.

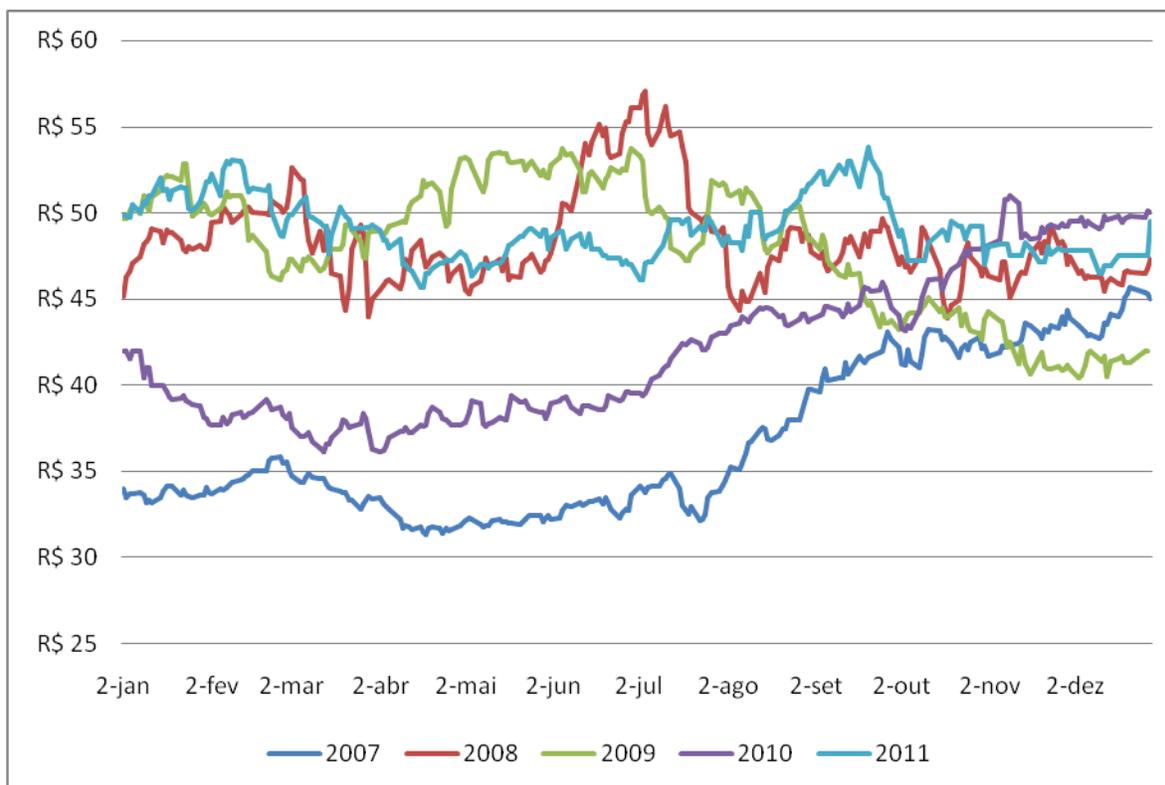
A importância ou destaque da soja não se dá apenas pela sua participação relativa na economia brasileira. Segundo a FAO¹³ o Brasil se situa no *ranking* mundial como o segundo maior produtor (atrás somente dos EUA seguido pela Argentina) e um dos maiores exportadores, detendo importante parcela do *marketshare* global.

Assim como os demais produtos agropecuários, a soja também é um produto cuja produção está permeada de riscos. Consequência direta destes riscos e desníveis entre a oferta e a demanda é a elevada volatilidade dos preços deste produto (elevado risco de preço). Por mais que se possa falar em uma ascensão ou tendência de alta no preço das *commodities* ao longo do período analisado (2001 a 2011), a variabilidade dos mesmos não é desprezível. Em maior ou menor nível, todos os produtos agrícolas são sujeitos a alguma variabilidade de preços, outro motivo para tal é que este preço de muitos produtos é formado no mercado internacional sob influência direta da oferta e demanda de todos os países. Os preços cotados no Brasil nos últimos anos são expostos no gráfico 5.

¹²Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

¹³Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Gráfico 5 - Preço da saca de 60 kg de soja na BM&F em R\$ entre 2007 e 2011.



Fonte: CEPEA. Elaboração própria.

Vista a importância da soja para a economia brasileira, assim como as especificidades da agropecuária, deve-se então passar a estudar os instrumentos de comercialização. Isto é indispensável, pois cada instrumento de comercialização demanda técnicas diferentes de gestão do risco. Claro que, num mercado repleto de riscos, é um trabalho árduo a tomada de decisão sobre “a melhor forma de comercialização”. Cada um destes instrumentos tem também suas especificidades, vantagens e desvantagens. Convém então aos agentes a adoção de diversos destes instrumentos. Porcentagens diferentes da produção vendida (ou das matérias primas compradas) será negociada por cada uma destas técnicas. O capítulo seguinte trata de descrever esta diversidade de instrumentos e sua exclusiva gestão do risco.

CAPÍTULO 2 – GERENCIAMENTO DO RISCO DE PREÇO E OS MERCADOS FUTUROS

2.1- Introdução

Dada a importância da gestão do risco de preço para os produtores de soja brasileiros faz-se importante descrever os instrumentos utilizados para comercialização dos produtos agropecuários. Entre eles constam os mercados *a vista*, *a termo*, *futuro* e *opções*. Desta forma, este capítulo tem o objetivo de descrever os principais instrumentos de comercialização do produto.

2.2 – Instrumentos de comercialização: mercado a vista e a termo.

Uma primeira maneira de se comercializar produtos agropecuários tem base na compra ou venda do ativo no *mercado a vista* (também denominado de spot ou físico). É a técnica de comercialização mais simples e não traz nenhum tipo de proteção contra o risco de preço. Consiste simplesmente em comprar (insumos) ou vender (produção) a vista pelo preço corrente no mercado não se protegendo de nenhuma súbita variação nos mesmos.

Esta técnica apresenta mais desvantagens que vantagens. Basta analisar como se formam os preços agropecuários, observando a sazonalidade existente nestes mercados. Quando chega a época da colheita (no primeiro semestre do ano no hemisfério sul e no segundo no norte), o principal efeito é a queda dos preços a vista. A única alternativa para se contornar este problema é a estocagem em silos e venda posterior. Ano a ano, porém, é menor a participação desta estratégia na comercialização de *commodities*. Mesmo assim uma série de fatores pode ainda ser responsável pela necessidade do produtor de negociar desta forma como bem elucidam Mendes e Junior (2007), entre eles: falta de capacidade estática de armazenagem no âmbito de propriedade ou coletora (armazenagem em silos ou armazéns privados – cooperativas - ou governamentais – armazéns ou silos credenciados pela Conab¹⁴), na região de produção, vencimento de compromissos financeiros na época

¹⁴Companhia Nacional de Abastecimento

da colheita, falta de recursos para financiamento da comercialização, necessidade de recursos financeiros para gerir a propriedade e expectativa de evolução negativa do preço futuro do produto.

O segundo modo do produtor garantir a comercialização de seu produto se dá pelo estabelecimento de um compromisso, em momento anterior à colheita, da entrega futura da mercadoria, sendo o preço predeterminado privadamente pelo comprador e pelo vendedor. Este tipo de contrato define o *mercado a termo (lato sensu)*, sendo a sua principal característica a customização de seus itens entre as partes envolvidas no negócio. Isso é vantajoso ao passo que pode acomodar (com maior eficiência que os mercados *spot*) os divergentes interesses ou objetivos dos agentes do mercado. Alguns exemplos desta diversidade de contratos são: 1) o produtor recebe adiantado pela entrega futura do produto (conhecido como contrato de “Soja Verde”). É uma das modalidades mais disseminadas, além de ser uma técnica de financiamento embutida (pois o produtor recebe adiantamento dos recursos); 2) produtor e comprador estabelecem anteriormente um preço para que o pagamento e a entrega da mercadoria se deem no futuro (mercado a termo *stricto sensu*); 3) produtor e comprador se comprometem a pagar, entregar a mercadoria e decidir o preço no futuro (mercado a termo a fixar); 4) o produtor se compromete a entregar a mercadoria no futuro mediante o recebimento de insumos. Pode ser feito antes mesmo de iniciar a produção e é comum quando o produto e os insumos são cotados em moeda estrangeira, sendo também uma forma de financiamento, pois há adiantamento do pagamento ao produtor. É conhecido também como *hedge caipira* pelos produtores.

Apesar da variabilidade de diferentes tipos de contratos neste meio de comercialização, ainda existem algumas desvantagens. O mercado a termo não se constitui como um mercado padronizado, a qualidade dos produtos ofertados ou demandados não é uniforme. A principal consequência desta não padronização é a falta de liquidez deste mercado, ou seja, apesar do agente poder contratar na medida de seu interesse, passar o contrato adiante (ou na linguagem mercadológica: “desfazer posição”, mesmo antes do prazo de vencimento) não é uma tarefa trivial. Outra consequência advinda da especificidade deste mercado é a maior incidência de *risco de contrato*, por conta do risco da operação ser assumido pelas partes não havendo um sistema de garantias. Dependendo da oscilação do preço da *commodity* no mercado a vista, comprador ou produtor pode

considerar vantajosa a quebra do contrato (mesmo arcando com multas e perda de reputação).

Como visto anteriormente, a decisão por um ou outro instrumento de comercialização leva em conta algumas variáveis. Especial atenção deve ser dada às condições de financiamento. Basta lembrar que nos contratos a termo em que o comprador adianta o pagamento ao produtor existe alguma taxa de juros embutida (que dependendo das condições do mercado de crédito formal, poderia ser evitada). Azevedo in BATALHA (2007) avalia as alternativas de comercialização, relacionando o risco de preços do produto com as condições de crédito, mostrando soluções de comercialização em diferentes situações como: 1) alto risco de preços com boas condições de crédito: diversificação da produção venda a preço fixo sem antecipação do pagamento (...); 2) baixo risco de preços com boas condições de crédito: especialização da produção (ganhos de escala), e venda no mercado *spot*; 3) alto risco de preços com condições desfavoráveis de crédito: (...), venda antecipada com preço fixo (mercado a termo) e estabelecimento de relações estáveis com contratos informais; 4) baixo risco de preços com condições de crédito desfavoráveis: venda antecipada com preço variável (preço de mercado por ocasião de entrega).

2.3—Instrumentos de comercialização: mercados futuros

Uma terceira forma de comercialização dos produtos agropecuários pode ocorrer nos *mercados futuros*. Nesta modalidade também é acordada a compra/venda de certa quantidade de uma *commodity* a determinado preço em uma data futura. Estes preços são determinados em pregão na bolsa de futuros com contratos padronizados. Ou seja, são mercados altamente organizados em que a informação é livre e não mais restrita aos agentes que a negociam. A padronização garante também um padrão mínimo de qualidade aos produtos, o que não deixa de se traduzir em menores custos de transação (não é necessário conferir o produto antes da compra, pois sua qualidade é pré-definida).

Os mercados futuros possuem algumas características que buscam corrigir os pontos falhos dos mercados a termo. O primeiro é a padronização do contrato. O contrato futuro de soja, negociado na BM&F BOVESPA, por exemplo, tem tamanho de 450 sacas de 60 kg de soja em grão a granel tipo exportação (com limites rígidos para umidade, impurezas e grãos

avariados) cotados em dólares americanos e tendo março, abril, maio, junho, julho, agosto, setembro e novembro como meses de vencimento.

No mercado a termo, o produtor customiza a venda de seu produto, o que reduz em muito a possibilidade de reversão da posição. O objetivo do mercado futuro é, assim como o do mercado a termo, tentar solucionar alguns desafios da comercialização a vista reduzindo o risco da operação. Enquanto o mercado a termo busca isso na customização dos contratos, ou seja, no acerto do conteúdo do contrato restrito aos seus participante, o mercado futuro busca a padronização destes contratos, buscando facilitar o desfazimento ou intercâmbio de posição dos participantes deste mercado. Nestes últimos contratos são transacionadas quantidades fixas pré-determinadas de grãos de qualidade e preço também pré-definida, o que permite a reversão da posição simplesmente realizando a operação inversa (se o produtor está vendido em um contrato de soja, este pode sair do mercado simplesmente comprando a mesma quantidade de contratos de soja para a mesma data). Permite-se então a liquidação apenas financeira destes contratos. Vale destacar que “menos de 3% dos contratos são liquidados com a entrega física dos bens e serviços” (Mello, 2003, p. 6-7). A reversão da posição do agente resulta no recebimento ou pagamento da diferença de preço dos contratos de compra e de venda.

Exposto desta maneira a dinâmica dos mercados futuros parece bastante simples. Porém a própria existência ou criação dos mercados futuros em “casas de negociação” ou “bolsas” depende de uma série de pré-condições que determinam seu funcionamento. Segundo as publicações da BM&F BOVESPA, entre estas condições encontramos: “*grande e ativo mercado físico ou a vista da commodity ou do ativo financeiro*”, tal requisito é um importante indicativo do sucesso ou não da implantação de um mercado futuro. Outro requisito é a “*atomicidade dos participantes e mercado competitivo*”, isso se faz necessário para que nenhum dos participantes possa (isolada e unilateralmente) influenciar na queda ou alta dos preços. É indispensável que os agentes sejam “*pricetakers*” e não “*pricemakers*”. Outra condição é a “*homogeneidade do produto*”. Não se pode ter mercados futuros organizados se existir uma alta diferenciação do produto (marca). O máximo tolerável são pequenas diferenças de qualidade, mesmo assim rigidamente controladas e preestabelecidas e restritas às *commodities*. “*Inexistência de excessiva intervenção governamental*” e “*regras de mercado estáveis*” podem ser combinadas visando a

estabilidade do ambiente institucional. Não é incentivo ao desenvolvimento de um mercado a constante mudança das “regras do jogo” seja por conta de agentes públicos ou privados. “*O produto não pode perecer rapidamente*” também é condição indispensável para que se tenha a possibilidade de se negociar com diferentes prazos. Para os produtos agropecuários esta característica é controlada, não flexibilizada, através de melhorias no armazenamento e pelo rígido controle dos níveis de umidade do produto. Como últimos requisitos deste mercado temos a “*alta volatilidade do preço da commodity ou do instrumento financeiro*” e “*disponibilidade de informação pública sobre a oferta e demanda do ativo*”. Os mesmos são importantes, pois a variabilidade dos preços mantém a necessidade dos mercados organizados. Um mercado em que os produtos negociados tenham preços rígidos não estimula os participantes a negociarem contratos futuros. Ao mesmo tempo a informação nestes mercados deve ser “livre”. O público que trabalha com estes produtos deve ter amplo acesso a índices de preços, volumes de negociações, expectativa de produção e produtividade, etc. garantindo sua maior segurança e clareza das negociações.

2.3.1 - Sistema de ajuste diário e margem de garantia

Ainda segundo a própria BM&F (2008), os contratos futuros são negociados exclusivamente em bolsas organizadas, as quais garantem a segurança, agilidade, transparência e formalização destas negociações mediante Câmaras de Compensação, também denominadas de *ClearingHouses*. Tal feito foi um avanço em termos de reduzir os inconvenientes do *mercado a termo*, pois: *desenvolveu-se um sistema de garantias adequado* (todas as transações passaram a ser documentadas, registradas e supervisionadas pela *clearing*), *a liquidação financeira dos contratos foi facilitada* (a troca de posição no mercado é uma operação relativamente simples e o “saldo” de suas operações ou a diferença entre suas posições vendida e comprada é liquidado financeiramente na data de encerramento pelos preços do mercado) e *cada transação possui uma terceira parte* (o vendedor vende para a câmara de compensação ao passo que o comprador compra da mesma, que garante a integridade dos negócios). Tais condições permitiram a atração de novos participantes como especuladores e investidores trazendo maior liquidez a este mercado.

As *Clearings* nas quais são negociados contratos futuros de *commodities* são as contrapartes do risco das negociações de cada um dos agentes. Por conta disso, estão expostas a maiores risco, pois acumulam as posições de todos os agentes do mercado. Para tanto as mesmas exigem salvaguardas para “controlar” o sistema como: *limite de risco intradiário dos participantes com direito de liquidação* (mensura o risco do portfólio de cada participante), *limites de concentração de posições* (visa impedir a concentração dos mercados nas mãos de um número reduzido de *players*, evitando a manipulação dos preços), *fundo especial de compensação* (busca cobrir inadimplências das partes com direito a liquidação), *fundos de garantia* (assegura o ressarcimento de perdas advindas de erro na operação da transação) e *margem de garantia* (porcentagem do valor da operação aberta pelo agente visa cobrir eventuais inadimplências).

As salvaguardas envolvem então uma série de custos a serem arcados pelos agentes para que tenham o direito de negociar nestes mercados e envolvem custos diretos e indiretos. Entre os custos indiretos temos o depósito de *margens de garantias* e *ajustes diários* (variação da cotação da commodity para mais ou para menos do valor do contrato negociado devem ser depositadas por uma ou outra parte), enquanto entre os custos diretos temos *taxa de emolumento*, *taxa de registro*, *taxa de permanência* e *taxa de liquidação* (tais taxas são cobradas pela Bolsa visando cobrir os custos de seus serviços).

Os ajustes diários são pagamentos (ou recebimentos) feitos pelos agentes que negociam nas *clearings* em função da variação do preço da commodity. Se por exemplo um player está vendido em um contrato futuro e após esta operação o preço futuro da commodity sobe, o agente pagará a diferença entre as cotações. Quando isso ocorre a *Clearing* chama o agente para que pague esta diferença no primeiro dia útil subsequente. Simultaneamente a parte correspondente (comprada neste mesmo bem, mesmo preço e mesma quantidade fixada) recebe este mesmo valor, pois a liquidação financeira deste agente lhe será vantajosa (o preço subiu após a abertura da posição. Quando da liquidação financeira das posições os agentes já terão pago (ou recebido) o valor necessário.

O Quadro 2, extraído de publicações da BM&FBOVESPA, apresenta as principais diferenças entre os mercados a termo e futuros, resumindo os pontos até aqui apresentados.

Quadro 2 - Mercado a termo x Mercado futuro

	Mercado a termo	Mercado futuro
Natureza do contrato	As partes acordam compra/venda de certa quantidade de uma <i>commodity</i> a determinado preço e em determinada data futura	
Método de Negociação	Preços são determinados privadamente pelo comprador e pelo vendedor	Preços são determinados em pregão em uma bolsa de futuros
Itens do contrato	Negociáveis entre as partes	Padronizados
Riscos	Assumidos pela contraparte	Existência de um sistema de garantias
Depósito de segurança	Depende das relações de crédito entre o comprador e o vendedor. Inexiste mecanismo de ajuste diário	Comprador e vendedor depositam margem de garantia na bolsa. As variações diárias de preços são compensadas no dia seguinte pelo ajuste diário
Frequência de entrega Física	Muito alta	Muito baixa (predomínio de liquidação financeira)
Posições	Impossibilidade de se encerrar a posição antes da data da liquidação do contrato	Intercambialidade de posições
Regulação	Leis comerciais, BACEN, CVM	CVM e auto regulação das bolsas

Fonte: BM&F Bovespa.

2.3.2 - Hedge de compra e de venda

Três principais agentes atuam no mercado futuro agropecuário: o *hedger*, o especulador e o arbitrador. O *hedger* tem na esfera produtiva sua principal atividade e utiliza os mercados futuros para reduzir o risco de preço ou estabilizar preços da compra ou venda da *commodity* ou insumo. O especulador é o agente que concentra sua atuação nos mercados organizados assumindo uma posição na expectativa de realizar apenas o ganho financeiro a partir de diferenciais de compra e venda de contratos. Os arbitradores são agentes que buscam ganho certo e livre de risco na negociação simultânea em mercados diferentes.

Segundo a BM&F BOVESPA (2008): “No linguajar do mercado, denomina-se *hedging* o ato de defender-se contra variações adversas nos preços por meio da tomada de

posição no mercado futuro igual e oposta a posição no mercado disponível já existente ou, então, já acertada antecipadamente; enquanto dá-se o nome de hedge à defesa em si". Existem duas básicas e principais estratégias a serem adotadas pelo *hedger* para minimizar o risco de preço e garantir o preço desejado da *commodity*, são estes o *hedge de compra* e o *hedge de venda*. Lidando com termos conceituais o mercado chama de *long* o agente cujo saldo de operações no mercado futuro é de situação *comprada*, e de *short* aquele que tem saldo de operação *vendida*.

No *hedge de venda* o produtor detém a mercadoria e vende contratos futuros ao preço determinado (posição *short*). Na data da liquidação o produtor vende a mercadoria no mercado a vista e compra a mesma quantidade de contratos futuros, para a mesma data (liquida sua posição no mercado futuro). Se o preço da venda no mercado futuro for maior que o da compra, a operação foi vantajosa e o produtor recebe a diferença. Supondo a correlação entre os preços a vista e futuro, simultaneamente a operação a vista foi desvantajosa (vendeu a mercadoria por um preço menor), mas foi compensada pelo ganho nos mercados futuros. Quanto maior a correlação entre estes mercados a vista e futuro maior a efetividade do *hedge*. O contrário ocorre se o preço final for mais alto que o inicial. Perde-se no mercado futuro, mas se ganha no a vista.

O *hedge de compra* funciona de maneira análoga. Objetiva-se comprar mercadoria no futuro, então se compram contratos futuros (posição *long*). Na data do vencimento compra-se a mercadoria a vista e vendem-se contratos futuros na mesma proporção, para a mesma data (liquida sua posição no mercado futuro). Se o preço da *commodity* cair, obteve-se ganho no mercado a vista, mas se perdeu no futuro. Se o preço subir, perde-se no a vista, mas se ganha no futuro. Nesta operação também vale a máxima de que, quanto maior a correlação entre o preço a vista e o futuro maior a efetividade do *hedge* (menor o risco da operação).

É muito importante a correlação entre os preços a vista e futuro das *commodities* nas operações de hedge (tanto de compra como de venda). Tais operações "travam" o preço da mercadoria a ser negociada quanto maior esta correlação. Mas na realidade não é certo que estes preços trilham exatamente o mesmo caminho. É o que o mercado chama de *base*.

$$\text{Base} = \text{Preço a vista} - \text{Preço futuro}$$

“Risco de base: movimentos imprevisíveis relativos á base. Apesar de os preços futuros e a vista se moverem na mesma direção, este movimento não é simultâneo e nem ocorre com a mesma intensidade. Desta forma, o mercado futuro não elimina totalmente o risco relativo aos preços e, sim, o reduz. O hedge no mercado futuro não oferece proteção perfeita justamente pela existência do risco de base.” (BM&F BOVESPA, 2008, p. 24)

Esta base pode apresentar tanto valores positivos como negativos, dada a conjuntura do mercado. Em situação de safra os preços a vista do mercado agropecuário tendem a cair, ao passo que a expectativa é que se elevem os preços futuros (e a base se eleva). O inverso ocorre na entressafra, quando os preços a vista tendem a subir e os futuros a cair (e a base diminui). É exatamente o comportamento desta base que é o foco de análise deste trabalho. A correlação entre os preços a vista e futuro vai determinar a efetividade do hedge. Mas a variação da base não é um fenômeno controlável pelos agentes. Os *hedgers* podem apenas negociar, num primeiro momento, os contratos futuros (cujo preço é sabido). Mas num segundo momento os preços a vista e futuro não o serão. O que ocorre é que o agente “trava” o preço da *commodity* na operação do momento um e fica sujeito as variações da base. Por isso quanto maior a correlação entre os preços formadores da base (a vista e futuro) menor será a variação em torno do valor “travado”. E menor variabilidade significa maior efetividade do *hedge*.

CAPÍTULO 3 – METODOLOGIA

3.1 - Introdução

Não existe uma única forma de se avaliar a efetividade de uma operação de *hedge*. Também não existe um único conjunto de procedimento ou operações a serem aplicados sobre as séries históricas de preços a fim de se obter este valor. O que este capítulo sugerirá inicialmente será o uso de um destes métodos, aplicando-se principalmente as metodologias descritas pelos trabalhos de Martins (2004) e Silveira (2010), combinado com operações próprias de formatação e manuseio dos dados. Em seguida será descrito em maiores detalhes os procedimentos realizados com as séries de preços, de forma a adequá-los à cada um dos resultados que se quer obter.

3.2 - Cálculo da razão de hedge ótima e efetividade

A efetividade das operações de *hedge* a serem buscadas neste trabalho monográfico significa a proporção do risco (desvio padrão dos preços) que é possível diminuir quando se combina a operação a vista com um contrato futuro de soja. Martins (2004) apresenta um método para a verificação da efetividade do *hedge*, conforme descrito a seguir.

A receita bruta com as posições nos mercado à vista e futuro, R_h , é calculado conforme a equação (1).

$$R_h = V(P_2 - P_1) + F(F_2 - F_1) \quad (1)$$

Na qual; V é o tamanho da posição no mercado a vista; $P_2 - P_1$ é a diferença entre os preços no mercado a vista, nos períodos 2 (vencimento do contrato) e 1 (início do contrato); F é o tamanho da posição no mercado futuro; e $F_2 - F_1$, diferença entre os preços no mercado futuro nos períodos 2 e 1, respectivamente.

Ao dividir toda a expressão (1) por V , tem-se a receita por unidade de produto e é expresso pela equação (2).

$$\frac{R_h}{V} = (P_2 - P_1) - h(F_2 - F_1) \quad (2)$$

Nesta expressão h representa a razão de hedge $\left(\frac{F}{V}\right)$, ou tamanho da posição no mercado futuro, em relação ao mercado a vista, que o produtor assume. Nesta expressão é aplicada a propriedade da variância. Obtêm-se então a expressão representada pela equação (3).

$$\sigma_h^2 = \sigma_p^2 - 2h\sigma_{pf} + h^2\sigma_f^2 \quad (3)$$

Temos que, σ_h^2 é a variância da receita por unidade de produto; σ_p^2 é a variância da mudança de preço no mercado a vista; σ_{pf} é a covariância da mudança entre os preços à vista e futuro e σ_f^2 é a variância da mudança dos preços no mercado futuro. A seguir a equação (3) deve ser derivada em função de h e igualada a zero para que se obtenha o valor mínimo da variância. Estas operações são explicitadas pelas equações (4) e (5).

$$\frac{\partial \sigma_h^2}{\partial h} = -2\sigma_{pf} + 2h\sigma_f^2 = 0 \quad (4)$$

$$h^* = \frac{\sigma_{pf}}{\sigma_f^2} \quad (5)$$

Pela condição de minimização de primeira ordem da variância, chega-se à razão ótima de *hedge* h (F/V), explicitado na equação (5) por h^* . Vale ressaltar que a razão de *hedge* é um percentual da posição à vista que deve ser *hedged* nos mercados futuros. Esta razão ótima de *hedge* é a proporção de contratos futuros, em relação ao total negociado no mercado a vista, que garante a mínima variância do preço (menor risco). Conforme Martins (2004, p. 455):

“Dessa forma, a razão ótima do *hedge*, h^* , ou seja, a razão de *hedge* que permite minimizar a variância da receita do *hedger* depende diretamente da covariância entre as mudanças nos preços futuro e a vista, e inversamente da variância do preço futuro.”

Outro procedimento metodológico, mas que resulta em valores matematicamente iguais aos de Martins (2004), é encontrado no trabalho de Silveira (2010). Esta segunda metodologia é anteriormente proposta por outros autores, mas é sintetizada e debatida no referido trabalho. Tal método consiste na regressão pelo método dos MQO (Mínimos Quadrados Ordinário) da primeira diferença dos preços a vista em função da primeira diferença dos preços futuros. A equação da regressão é explicitada pela equação (6).

$$\Delta P S_t = \alpha + \beta \Delta P f_t + \varepsilon_t \quad (6)$$

Por este método, o β da equação (6) é numericamente igual à razão ótima de hedge h^* proposta pelo método anterior Martins (2004). Segundo Hull (1996, p. 100), que também sugere esta segunda metodologia para quantificação da razão ótima de *hedge*, temos que “a razão de hedge ideal, h^* , é a inclinação da curva de regressão de ΔS contra ΔF ”.

A partir deste momento, busca-se determinar a efetividade do *hedge*, considerando a razão ótima acima descrita por ambos os autores. Para Hull (1996, p. 101) “a efetividade do hedge pode ser definida como uma proporção da variância que é eliminada pela realização do *hedge*”. Ou seja, a efetividade do *hedge* aumenta conforme ele seja capaz de reduzir a variância (risco) do preço do *portfólio*. A efetividade é, quantitativamente definida por Martins (2004) segundo a equação (7).

$$e = \frac{Var(p) - Var(h^*)}{Var(p)} = 1 - \frac{Var(h^*)}{Var(p)} \quad (7)$$

Nesta expressão $Var(h^*)$ é igual a variância da receita num *portfólio* com *hedge* à razão ótima, e $Var(p)$ igual a variância da receita num *portfólio* sem *hedge*. Devem-se avaliar os extremos dos valores desta equação para que se compreenda a quantificação da efetividade do *hedge*. Caso o *hedge* seja perfeito $Var(h^*)$ deve ser igual a zero, tornando e igual a um. Caso o *hedge* não tenha efeito algum sobre a variância do *portfólio*, $Var(h^*)$ deve ser igual a $Var(p)$, tornando e igual a zero. A efetividade é então quantificada numa

escala de zero a um, sendo que o primeiro extremo representa a menor efetividade e o segundo extremo representando a maior.

Substituindo os valores da equação (3) na equação (7) e simplificando a expressão, obtém-se o resultado final da efetividade que é explicitado na equação (8).

$$e = 1 - \frac{\sigma_p^2 (1 - \rho^2)}{\sigma_p^2} = \rho^2 \quad (8)$$

Desta forma a efetividade pode ser expressa simplesmente pelo quadrado da correlação linear entre as mudanças dos preços a vista e as mudanças dos preços futuros. Pelo método proposto por Silveira (2010) a efetividade do hedge é obtida a partir do Coeficiente de Determinação, ou R^2 , da regressão MQO e equivale a este. Da mesma forma que exposto pelo método anterior, quanto maior a correlação ou sincronia entre os preços a vista e futuro, maior é a efetividade (redução do risco) proporcionada pelo *hedge*. Como já descrito, ambos os métodos são equivalentes e satisfatórios para a obtenção das razões ótima e efetividades de *hedge* desejadas, pois para ambos os procedimentos estes valores são matematicamente iguais.

Ressalva importante deve ser dada ainda em relação a estes métodos de quantificação da razão ótima e da efetividade do *hedge*. Notamos que ambos os métodos sugerem que se utilize a primeira diferença entre os preços (tanto para a regressão, como para a sequência de operações). Isto se deve à natureza das séries temporais e a uma característica moderadamente presente neste tipo de conjunto de dados. É comumente aceito alguns tipos de séries temporais sejam não estacionárias, isto é, tem média, variância e covariância que variam ao longo do tempo.

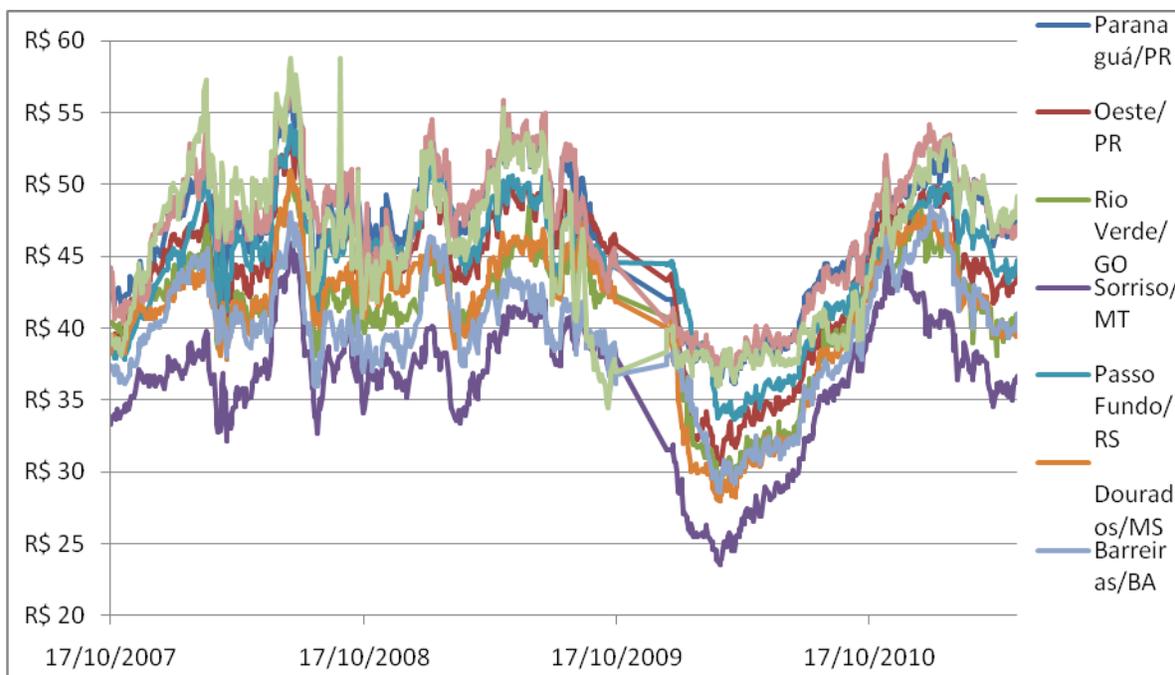
Vale observar que caso as séries não sejam estacionárias, faz-se necessário que se utilize as primeiras diferenças ao invés dos preços em nível. Isto é importante de ser avaliado, pois séries não estacionárias apresentam algum nível de correlações serial nos erros (se os erros do modelo não são aleatórios, um pressuposto do método MQO é violado) e cada valor da série pode ser explicado, em alguma medida, pelo valor anterior da série. Isto pode ocorrer para séries temporais de preços em nível (os valores são simplesmente expressos em seu valor monetário seja em US\$, R\$ ou qualquer outra moeda). Desta forma a aplicação das metodologias propostas, feita sobre as primeiras

diferenças, é uma tentativa de solucionar, em alguma medida, o problema da autocorrelação. Mesmo tendo em mente estes elementos, este trabalho se valerá da aplicação de regressões tanto sobre os valores dos preços em nível como nas primeiras diferenças. A aplicação da metodologia sobre as primeiras diferenças não dispensa uma análise, ainda útil, dos preços em nível.

3.2 - Dados do trabalho

O presente estudo utilizará dados diários e semanais de preço futuro (primeiro vencimento) da BM&FBOVESPA e da CME, ambos cotados em R\$, além dos preços à vista nas praças de Paranaguá/PR, Oeste Paranaense/PR, Rio Verde/GO, Sorriso/MT, Passo Fundo/RS, Dourados/MS e Barreiras/BA, no período entre novembro de 2007 e maio de 2011¹⁵, conforme Gráficos 6. Vale destacar que as cotações à vista foram obtidas junto ao CEPEA/ESALQ-USP.

Gráfico 6 – Preços diários da saca de 60 kg nas Praças e Futuro-Novembro de 2007 a Abril de 2011



¹⁵Nas series de preços as quais se teve acesso, não foi possível que se obtivesse os valores de Novembro e Dezembro de 2009. A expectativa é que a falta destes não prejudique a análise do trabalho.

Fonte: CEPEA/ESALQ-USP. BM&F. CME. Elaboração própria.

De posse de tais dados, serão obtidas as razões de hedge e efetividade nos mercados futuros da BM&FBOVESPA e da CME para as diferentes praças produtoras. Esta diversidade de cotações é importante para a comparação da efetividade do *hedge* em relação à distância do porto de Paranaguá (onde são cotados os preços a vista da BM&F).

Além disso, busca-se analisar a efetividade das operações no primeiro semestre do ano dado que corresponde ao período da safra brasileira. Para tanto, serão obtidas as razões de *hedge* e efetividade para cada um dos anos da amostra somente considerando o período entre novembro do ano t e abril do ano $t+1$. Vale observar que o início deste período se deve à possibilidade do produtor entrar no mercado futuro em momento anterior ao início da colheita.

CAPÍTULO 4 – ANÁLISE DOS RESULTADOS

4.1 - Introdução

A partir dos métodos citados no capítulo anterior, foram obtidas as razões de hedge e efetividade nas diferentes praças de estudo. A apresentação dos resultados obedecerá a uma escala crescente de refinamento e detalhamento. Vale ressaltar que algumas diferenciações foram adotadas para a obtenção destes resultados. Não só houve a discriminação entre resultados obtidos a partir de séries em nível (preços absolutos) e nas primeiras diferenças (pelos motivos já elucidados no capítulo anterior). Houve também diferenciação dos resultados obtidos a partir de séries diárias ou semanais de preços. Foi adotada também esta metodologia de análise de séries históricas pois outros trabalhos anteriores se valem desta recurso como Silveira (2010). Este manejo dos dados expõe diferentes correlações entre as séries, sendo assim importante que se faça uso de ambas. Os resultados demonstram esta diferenciação.

4.2 – Resultados por bolsa e por praça sem diferenciação por safra.

Em primeiro lugar serão apresentados nas Tabelas 1, 2, 3 e 4 os valores das razões ótimas de hedge e sua efetividade para cada praça de produção, tanto em relação à BM&F como à CME, mas sem fazer uma diferenciação temporal ou por safras. Isto é importante de elucidar pois significa que será apresentado um único valor absoluto (de razão ótima ou efetividade) para toda a série. Neste momento será desconsiderada qualquer variação da correlação entre os preços a vista e futuro ao longo do tempo.

Tabela 1-Razão ótima e efetividade do *hedge* por região (Nov/2007 a Abril/2011) para as séries diárias em nível.

Praças	BM&FBOVESPA		CME	
	Razão de Hedge	Efetividade	Razão de Hedge	Efetividade
Paranaguá/PR	0,9099	0,9454	0,7301	0,7916
Oeste/PR-550km	0,9527	0,8396	0,7133	0,6120
Rio Verde/GO-1286km	0,8237	0,7841	0,6225	0,5823
Sorriso/MT-2131km	0,8405	0,7575	0,6117	0,5217
Passo Fundo/RS-636km	0,8625	0,8623	0,6875	0,7125
Dourados/MS-939km	0,9180	0,7839	0,6816	0,5620
Barreiras/BA-2021km	0,7970	0,8130	0,6509	0,7052

Fonte: CEPEA/ESALQ-USP. BM&F. Elaboração própria.

Tabela 2 - Razão ótima e efetividade do *hedge* por região (Nov/2007 a Abril/2011) para as séries diárias nas diferenças.

Praças	BM&FBOVESPA		CME	
	Razão de Hedge	Efetividade	Razão de Hedge	Efetividade
Paranaguá/PR	0,4071	0,2822	0,3035	0,2698
Oeste/PR-550km	0,3179	0,2177	0,2275	0,1918
Rio Verde/GO-1286km	0,1915	0,0652	0,1200	0,0441
Sorriso/MT-2131km	0,3322	0,2145	0,1868	0,1167
Passo Fundo/RS-636km	0,2367	0,1476	0,1637	0,1214
Dourados/MS-939km	0,1862	0,0656	0,1405	0,0642
Barreiras/BA-2021km	0,2564	0,1079	0,1986	0,1113

Fonte: CEPEA/ESALQ-USP. BM&F. Elaboração própria.

Tabela 3 - Razão ótima e efetividade do *hedge* por região (Nov/2007 a Abril/2011) para as séries semanais em nível.

Praças	BM&FBOVESPA		CME	
	Razão de Hedge	Efetividade	Razão de Hedge	Efetividade
Paranaguá/PR	0,9217	0,9475	0,7282	0,7888
Oeste/PR-550km	0,9664	0,8395	0,7148	0,6126
Rio Verde/GO-1286km	0,8296	0,7810	0,6151	0,5725
Sorriso/MT-2131km	0,8562	0,7617	0,6184	0,5299
Passo Fundo/RS-636km	0,8776	0,8631	0,6895	0,7108
Dourados/MS-939km	0,9272	0,7876	0,6826	0,5693
Barreiras/BA-2021km	0,8140	0,8301	0,6472	0,6999

Fonte: CEPEA/ESALQ-USP. BM&F. Elaboração própria.

Tabela 4 - Razão ótima e efetividade do *hedge* por região (Nov/2007 a Abril/2011) para as séries semanais nas diferenças.

Praças	BM&FBOVESPA		CME	
	Razão de Hedge	Efetividade	Razão de Hedge	Efetividade
Paranaguá/PR	0,7394	0,6953	0,3926	0,4361
Oeste/PR-550km	0,6240	0,5557	0,3206	0,3264
Rio Verde/GO-1286km	0,5226	0,3640	0,2512	0,1871
Sorriso/MT-2131km	0,6420	0,5248	0,3150	0,2810
Passo Fundo/RS-636km	0,6229	0,5363	0,3546	0,3867
Dourados/MS-939km	0,5811	0,4537	0,2995	0,2682
Barreiras/BA-2021km	0,5468	0,4535	0,3345	0,3775

Fonte: CEPEA/ESALQ-USP. BM&F. Elaboração própria.

Numa imediata análise comparativa entre as Tabelas 1, 2, 3 e 4 são perceptíveis os fenômenos descritos anteriormente. Aparentemente quando a correlação é extraída da série em nível, seu valor é deveras alto. Na Tabela 1 vê-se que os valores para razão ótima na BM&F não são inferiores a 79%, enquanto na CME não são menores que 61%. Já para a efetividade o menor valor entre as praças para o hedge na BM&F já é maior que 75%, enquanto na CME é maior que 52%. Na Tabela 3 estes valores elevados também são identificados. A razão ótima para a BM&F supera a faixa dos 80% enquanto na CME supera a dos 60%. Já a menor efetividade na BM&F supera os 75% e na CME supera os 50%.

No entanto que está parcialmente ocultado por traz destes valores é a autocorrelação entre cada preço da série com seu(s) anterior(es). Quando comparados os valores das séries em nível com os valores extraídos das séries em primeira diferença vê-se que estes últimos, apesar de inferiores, são mais plausíveis e mais adequados ao modelo MQO. Na Tabela 2 os valores da razão ótima excepcionalmente ultrapassam os 40%, para a BM&F, e os 30% na CME. A efetividade também não surpreende em seus valores, não superando os 30% tanto na BM&F como na CME.

Outro efeito também observado nos resultados, comparando-se as séries diárias de preços com as semanais, é a maior sincronia para esta segunda série na maioria das praças. Assim sendo, valores maiores de razão ótima e efetividade são encontrados nas séries semanais. Isto pode ser observado na Tabela 4 na qual, mesmo nas primeiras diferenças, a

razão ótima sempre supera os 50% para a BM&F e os 25% para a CME. Para a efetividade os valores na BM&F facilmente superam os 35%, na CME superam os 18% (mas na maioria das outras praças se encontra bastante superior a isso). Claro que estes resultados são de tamanha importância, mas ainda assim ignoram que a correlação entre os preços a vista e futuros variem ao longo das safras de cada ano. Isto é feito na análise seguinte.

4.2 – Resultados por bolsa e por praça com diferenciação por safra.

Para esta segunda análise o maior interesse está em fazer a diferenciação dos valores da razão ótima e da efetividade do *hedge* para a safra de cada ano. Seria demasiado superficial supor uma correlação constante entre diferentes séries de preços ao longo de período de tempo tão longo. Importante ainda lembrar o foco deste estudo que é a efetividade do *hedge* efetuado pelo sojicultor *brasileiro*. Isto relaciona-se fortemente com o corte temporal que é feito. A safra de soja brasileira é colhida principalmente no início do ano (normalmente se delimitando aos meses de Janeiro, Fevereiro, Março e Abril, acontecendo em outros meses por motivos excepcionais). Ainda assim, a possibilidade de o sojicultor brasileiro poder contrair obrigação no mercado futuro antes ainda do início da safra implica na necessidade de averiguação dos valores da correlação também nos meses de Novembro e Dezembro do ano anterior. A análise é exposta nas Tabelas 5 e 6.

Tabela 5 – Efetividade do hedge por região, por safra – Séries diárias em nível.

Bolsa	Praças	Efetividades				
		Safra 2008	Safra 2009	Safra 2010	Safra 2011	Média
BM&F	Paranaguá/PR	0,894	0,831	0,867	0,790	0,846
	Oeste/PR	0,665	0,589	0,752	0,619	0,656
	Rio Verde/GO	0,437	0,628	0,744	0,549	0,590
	Sorriso/MT	0,281	0,361	0,715	0,229	0,397
	Passo Fundo/RS	0,867	0,571	0,771	0,898	0,777
	Dourados/MS	0,495	0,146	0,739	0,533	0,478
	Barreiras/BA	0,778	0,647	0,780	0,722	0,732
CME	Paranaguá/PR	0,909	0,875	0,572	0,669	0,756
	Oeste/PR	0,686	0,685	0,432	0,239	0,511
	Rio Verde/GO	0,450	0,646	0,339	0,175	0,402
	Sorriso/MT	0,281	0,509	0,496	0,007	0,323
	Passo Fundo/RS	0,928	0,538	0,284	0,667	0,604
	Dourados/MS	0,511	0,306	0,420	0,137	0,344
	Barreiras/BA	0,792	0,611	0,328	0,353	0,521

Fonte: CEPEA/ESALQ-USP. BM&F. Elaboração própria.

Tabela 6 – Efetividade do hedge por região, por safra – Séries diárias nas diferenças.

Bolsa	Praça	Efetividades				
		Safra 2008	Safra 2009	Safra 2010	Safra 2011	Média
BM&F	Paranaguá/PR	0,390	0,211	0,388	0,197	0,297
	Oeste/PR	0,244	0,078	0,253	0,394	0,242
	Rio Verde/GO	0,071	0,029	0,068	0,024	0,048
	Sorriso/MT	0,081	0,149	0,549	0,367	0,286
	Passo Fundo/RS	0,119	0,181	0,028	0,204	0,133
	Dourados/MS	0,049	0,045	0,030	0,039	0,041
	Barreiras/BA	0,159	0,001	0,068	0,035	0,066
CME	Paranaguá/PR	0,483	0,275	0,063	0,157	0,245
	Oeste/PR	0,263	0,126	0,019	0,274	0,171
	Rio Verde/GO	0,048	0,024	0,000	0,292	0,091
	Sorriso/MT	0,088	0,098	0,002	0,135	0,081
	Passo Fundo/RS	0,099	0,101	0,070	0,135	0,101
	Dourados/MS	0,041	0,110	0,000	0,033	0,046
	Barreiras/BA	0,227	0,003	0,248	0,047	0,131

Fonte: CEPEA/ESALQ-USP. BM&F. Elaboração própria.

Tabela 7 – Efetividade do hedge por região, por safra – Séries semanais em nível.

Bolsa	Praças	Efetividades				
		Safra 2008	Safra 2009	Safra 2010	Safra 2011	Média
BM&F	Paranaguá/PR	0,910	0,868	0,908	0,799	0,871
	Oeste/PR	0,697	0,694	0,852	0,607	0,713
	Rio Verde/GO	0,478	0,656	0,862	0,602	0,649
	Sorriso/MT	0,316	0,396	0,788	0,284	0,446
	Passo Fundo/RS	0,882	0,628	0,843	0,942	0,824
	Dourados/MS	0,561	0,250	0,815	0,542	0,542
	Barreiras/BA	0,806	0,691	0,889	0,815	0,800
CME	Paranaguá/PR	0,912	0,870	0,614	0,610	0,752
	Oeste/PR	0,705	0,743	0,522	0,162	0,533
	Rio Verde/GO	0,463	0,681	0,438	0,137	0,430
	Sorriso/MT	0,336	0,513	0,626	0,002	0,369
	Passo Fundo/RS	0,924	0,588	0,298	0,577	0,597
	Dourados/MS	0,554	0,406	0,461	0,087	0,377
	Barreiras/BA	0,802	0,631	0,363	0,374	0,543

Fonte: CEPEA/ESALQ-USP. BM&F. Elaboração própria.

Tabela 8 – Efetividade do hedge por região, por safra – Séries semanais nas diferenças.

Bolsa	Praças	Efetividades				
		Safra 2008	Safra 2009	Safra 2010	Safra 2011	Média
BM&F	Paranaguá/PR	0,655	0,701	0,555	0,567	0,619
	Oeste/PR	0,567	0,559	0,254	0,594	0,493
	Rio Verde/GO	0,413	0,353	0,153	0,415	0,333
	Sorriso/MT	0,553	0,450	0,797	0,572	0,593
	Passo Fundo/RS	0,537	0,330	0,052	0,774	0,423
	Dourados/MS	0,432	0,338	0,253	0,434	0,364
	Barreiras/BA	0,438	0,244	0,000	0,417	0,275
CME	Paranaguá/PR	0,625	0,510	0,022	0,556	0,428
	Oeste/PR	0,423	0,474	0,060	0,616	0,393
	Rio Verde/GO	0,212	0,388	0,058	0,288	0,237
	Sorriso/MT	0,486	0,377	0,103	0,523	0,373
	Passo Fundo/RS	0,427	0,285	0,241	0,664	0,404
	Dourados/MS	0,252	0,301	0,004	0,321	0,219
	Barreiras/BA	0,498	0,220	0,360	0,401	0,370

Fonte: CEPEA/ESALQ-USP. BM&F. Elaboração própria.

Mesmo quando é feito este corte temporal as proposições a respeito de cotações diárias ou semanais e de preços em nível ou nas diferenças ainda são válidas. Outro elemento a ser notado é a desigualdade entre os valores médios da efetividade em todas as tabelas e o valor da efetividade do hedge encontrado na análise anterior. Isto é mais do que esperado dado que toda a série entre os meses de Maio e Outubro de cada ano foi ignorada. Também é importante notar que não se pode perceber um movimento ou tendência para cada ano de safra. Mesmo que as mudanças temporais de correlação sejam detectadas, não se pode dizer que esta seja crescente ou decrescente ao longo do período. Também deve ser lembrado que os anos sujeitos à análise são exatamente aqueles de maior instabilidade econômica mundial do passado recente, tornando desafiador o diagnóstico do período.

Quanto aos valores da efetividade, as tabelas serão avaliadas uma a uma. Na Tabela 5, os valores expressos pelas médias dos períodos são bastante significativos. Entre as efetividades do hedge feito na BM&F, temos que o menor valor é o de Sorriso/MT, que mesmo assim se aproxima dos 40%, enquanto a maioria das outras praças supera em muito este valor. Na CME, por sua vez, o maior valor de efetividade, pertencente a Paranaguá/PR, pouco ultrapassa os 75% enquanto a maioria das outras praças tem valores muito abaixo disso. Na Tabela 6, ambas a BM&F e a CME deixam a desejar, seus valores de efetividade que excepcionalmente ultrapassam os 25% não surpreendem.

Para a Tabela 7 temos resultados muito próximos da Tabela 5. Para aquela a menor efetividade na BM&F é obtida em Sorriso/MT e mesmo assim muito próxima dos 45%, enquanto na maioria das outras praças este valor é muito maior. Na CME novamente a maior efetividade é obtida em Paranaguá/PR, que pouco ultrapassa os 75%, enquanto na maioria das outras praças encontra-se muito abaixo disso. Por fim a Tabela 8, enquanto possa apresentar médias de efetividade menos excepcionais que outras tabelas em todas as praças, encerra resultado prático muito semelhante a estas. Mais uma vez a efetividade do *hedge* efetuado na BM&F é, na maioria das praças, de valor significativamente maior que a mesma operação feita na CME. Tal confirmação de resultados está conforme o esperado para este trabalho e a discussão dos mesmos é reservada à conclusão.

CONCLUSÕES

Um dos resultados a se analisar (e que já era planejado que fizesse parte deste trabalho), é a influência da distância da localidade em relação ao porto de Paranaguá/PR na correlação dos preços à vista e futuro (e conseqüentemente na efetividade do *hedge*). É mais do que visível que, estes valores variam acentuadamente entre cada localidade. Tanto a análise da série histórica como um todo, como o corte por safra, tanto para valores diários como para semanais, tanto séries em nível como nas diferenças. Todas estas análises mostraram que há diferenças significativas entre as razões ótimas e efetividades do hedge entre cada uma das praças apresentadas neste trabalho. A influência da distância ao porto é nítida, porém não se pode, a partir exclusivamente destes resultados, estabelecer uma relação direta entre: maior distância e menor correlação. É provável, no entanto, que outros elementos estejam sendo ignorados neste trabalho. Talvez apenas a distância não seja uma variável que possa, sozinha, expressar maior ou menor correlação. Outra variável pode ser necessária. Talvez fosse possível que o *custo por quilometro* seja mais significativo para explicar a variação da correlação. No entanto este trabalho não abordará estas outras opções. Estas hipóteses mais se aproximam de sugestões para trabalhos futuros.

Na primeira análise, que desconsidera a variação da correlação ao longo do tempo, é nítido o resultado que se esperava deste trabalho. Ainda a análise com cortes entre cada safra anual, salvo específicas praças ainda em determinadas safras, corroborou o resultado inicial. Quando é levada em consideração apenas a correlação entre as cotações à vista e futuras da soja, o *hedge* efetuado na BM&F é mais efetivo que a mesma operação efetuada na CME. Claro que o valor absoluto da razão ótima e da efetividade tende a mudar em função dos parâmetros da série com a qual é feita a regressão (se cotações diárias ou semanais, se os preços são avaliados em nível ou nas diferenças), no entanto a prevalência da superioridade do hedge nacional se confirma em cada teste.

Ressalvas devem ser feitas a outras variáveis que poderiam ser avaliadas nesta pesquisa, mas que se optou por não abordá-las. A primeira diz respeito ao risco cambial. Este não foi acrescido na análise principalmente para que fosse possível uma simplificação dos resultados sem a necessidade de regressão de mais uma série histórica. Além disso, a presença de cotações em diferentes moedas impediria uma análise em nível.

Outra variável que não foi incluída na análise se refere à liquidez dos mercados futuros. Tal temática não é nova e já foi abordada por trabalhos anteriores como Chiodi (2005). Esta variável ainda é descrita como um impedimento ao *hedge* na bolsa nacional. Mesmo quando são buscados dados nos sítios virtuais institucionais da BM&FBOVESPA e da CME a respeito do volume de contratos negociados em cada uma delas esta informação é corroborada. A quantidade de contratos negociados na bolsa de Chicago é brutalmente superior ao correspondente brasileiro. Tendo estas informações em mente e elucidadas neste trabalho, apesar de não quantificadas, permanece como conclusão a hipótese inicialmente sugerida de maior efetividade do *hedge* efetuado na bolsa brasileira.

BIBLIOGRAFIA

BATALHA, Mário Otávio (Coord.). *Gestão Agroindustrial*. 3ed. São Paulo: Atlas. 2007. 800p.

BM&F BOVESPA. *Fundamentos dos mercados futuros*. 2ed. São Paulo. BM&F. 2008. 43 p.

BM&F BOVESPA. *Introdução aos derivativos*. 2ed. São Paulo. Bolsa de Mercadorias &Futuros. 2008. 11 p.

BM&F BOVESPA. *Mercado futuro agropecuário*. 1ed. São Paulo. Bolsa de Mercadorias &Futuros. 2011. 37 p.

BRAUN, Éder. TALAMINI, Edson. *Estratégias de comercialização da soja: uma análise das opções utilizadas por produtores rurais da Região do Alto Jacuí*. Universidade de Passo Fundo. Universidade Federal da Grande Dourados. Campo Grande. 2009. 18 p.

BUAINAIN, Antonio Márcio, VIEIRA, Pedro Abel, CURY, Wady José. (Org.). *Gestão do Risco e Seguro na Agricultura Brasileira*. 1 ed. Rio de Janeiro: FUNENSEG, 2011.

CALDARELLI, Carlos Eduardo. BACCHI, MírianRumenos Piedade. *Fatores de influênciano preço do milho no Brasil*. Texto para Discussão 39. EMBRAPA. Brasília. 2010.174 p.

CHIODI, Luciane. JÚNIOR, Elcio A. Geraldini. MARQUES, Pedro Valentim. FILHO, João Gomes Martines. *Análise da efetividade de hedging com os contratos futuros de soja na BM&F e CBOT*. In: 43º Congresso da Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural (Sober). Ribeirão Preto, julho de 2005.

CONTE, Luciane. *Economia de escala e substituição de fatores na produção de soja no Brasil*. Tese de doutoramento. Universidade de São Paulo. Piracicaba. 2006. 115 p.

FARINA, Elisabeth, M. M. Q. ZYLBERSZTAJN, Decio. *Competitividade no agribusiness brasileiro*. Artigos de Projetos. Pensa. 1998.

GASQUES, José Garcia. *et al. Desempenho e crescimento do agronegócio no Brasil*. Texto para discussão número 1009. Brasília. 2004. 41 p.

GUJARATI, Damodar. *Econometria Básica*. 4 ed. Rio de Janeiro. Elsevier. 2006. 812 p.

HULL, John. *Introduçãoaos Mercados Futuros e de Opções*. 2 ed. São Paulo. Bolsa de Mercadorias& Futuros. Cultura. 1996. 448 p.

JUNIOR, HilárioHirroCassol. *Efetividade do hedge de soja com contratos futuros frente o mercado físico*. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 2011. 52p.

LOPES, Carlos Roberto Meleiro. *Avaliação da eficácia dos contratos futuros da BM&F como mecanismo de proteção da renda de produtores de soja da região de Londrina – Paraná*. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 2007. 66p.

MAIA. Fábio Neves de Carvalho da Silva, AGUIAR. Danilo Rolim Dias de. *Estratégias de hedge com os contratos futuros de soja da Chicago Board of Trade*. *Gestão Produção*. vol.17 número3. São Carlos 2010.

MARTINS. Anamaria Gaudencio, AGUIAR. Danilo R. D. *Efetividade do hedge de soja em grão brasileira com contratos futuros de diferentes vencimentos na Chicago Board of Trade*. In. *Revista de Economia e Agronegócio* vol. 2 número 4. 2004

MELLO, P. C. *Mercado Futuro para Iniciantes*. São Paulo: Bolsa de Mercadorias & Futuros, 2003.

MENDES, Judas Tadeu Grassi; JUNIOR, João Batista Padilha. *Agronegócio – Uma abordagem econômica*. 1 ed. São Paulo: Pearson. 2007. 369p.

RAMOS, Pedro (Org.). *Dimensões do agronegócio brasileiro. Políticas, instituições e perspectivas*. Campinas. Nead estudos. 2007. 360p

TONIN. Julyerme Matheus, TONIN. João Ricardo, TONIN. Giovano Marcel. *Operações de hedge no Mercado de soja: Uma análise comparativa para o Estado do Paraná*. In. *Revista paranaense de desenvolvimento*, número 115, p. 07-30, Curitiba, 2008.

SANTOS, Rosemeire Cristina dos. *Custos de transação na comercialização antecipada de soja na região norte do estado de Mato Grosso*. Dissertação de mestrado. Universidade de Brasília. Brasília. 2009. 128 p.

SILVA, Ronaldo dos Santos. FILHO, Flávio Borges Botelho. *Estudo comparado dos custos de transação da comercialização antecipada e do mercado de futuros de soja*. PROPAGA, Universidade de Brasília. Ceilândia. 2008. 19 p.

SILVEIRA, Rodrigo Lanna Franco da, JÚNIOR, José Cesar Cruz. *Efetividade e razão ótima de hedge no mercado futuro de café: uma comparação entre diferentes métodos*. In: 48º Congresso da Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural (Sober). Campo Grande, julho de 2010.

SOUZA, Waldemar Antonio da Rocha. *Gestão estratégica da produção de soja em Mato Grosso com o uso dos mercados futuros e de opções*. Tese de doutoramento. Universidade de São Paulo. Piracicaba. 2010. 130 p.

SPEKKEN, Cristina Geertruida. *Aspectos Relacionados com a Comercialização de Soja no Município de Maracaju-MS: Ênfase na Formação de Preço e Custo de Produção da Commodity*. Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul. 2008.

VASCONCELLOS, Marco Antonio S. ALVES, Denisard. *Manual de Econometria*. 1 ed. São Paulo. Atlas. 2000. 308 p.

Sites visitados:

<http://www.agricultura.gov.br/>

<http://www.bmfbovespa.com.br/>

<http://www.cepea.esalq.usp.br/>

<http://www.cmegroup.com/>

<http://www.fao.org/>

<http://www.ibge.gov.br/>