AgEcon SEARCH
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library

This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.

Help ensure our sustainability.

Give to AgEcon Search

AgEcon Search
http://ageconsearch.umn.edu
aesearch@umn.edu

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

ALTERNATIVAS DE INVESTIMENTOS PARA O CERTIFICADO DE DEPÓSITO AGROPECUÁRIO / WARRANT AGROPECUÁRIO (CDA/WA)

GUSTAVO DE SOUZA E SILVA; PEDRO VALENTIM MARQUES;

ESALQ/USP

PIRACICABA - SP - BRASIL

costausp@hotmail.com

APRESENTAÇÃO SEM PRESENÇA DE DEBATEDOR

COMERCIALIZAÇÃO, MERCADOS E PREÇOS AGRÍCOLAS

Alternativas de investimentos para o Certificado de Depósito Agropecuário / Warrant Agropecuário (CDA/WA)

Grupo de Pesquisa 1: Comercialização, Mercados e Preços Agrícolas.

Resumo

A Lei nº 11.076, de 30 de dezembro de 2004, oficializou cinco títulos de créditos que deverão ser utilizados pelo agronegócio para captar recursos privados para o seu financiamento: Certificado de Depósito Agropecuário (CDA), Warrant Agropecuário (WA), Certificados de Direitos Creditórios do Agronegócio (CDCA), Letra de Crédito do Agronegócio (LCA) e Certificado de Recebíveis do Agronegócio (CRA). Este trabalho apresenta esses novos instrumentos de financiamento e busca alternativas de investimento para o CDA/WA nos mercados físicos e futuros de janeiro a outubro de 2005. Duas situações foram consideradas: 1) especulações com o CDA/WA, onde o investidor adquire o papel e especula com cada produto, sendo seu resultado comparado a quatro investimentos tradicionais do mercado financeiro brasileiro: 1) rendimento da poupança; 2) taxa de juros Selic; 3) dólar americano; e 4) índice Bovespa.; e 2) operação de spread, onde o investidor compra o CDA/WA e trava o rendimento numa operação com o mercado futuro, sem ficar exposto a variações de preço. A partir disso, concluiu-se que a especulação com os produtos

agrícolas não teve um bom resultado no período. Já as operações de spread ofereceram boas oportunidades de rentabilidade ao investidor que conseguiu captar o momento correto para a operação.

Introdução

O instrumento tradicional de financiamento é aquele utilizado pelo Sistema Nacional de Crédito Rural (SNCR) e que possui como fonte o orçamento do governo: as exigibilidades bancárias, a poupança verde e etc. Os instrumentos não tradicionais podem ser considerados os novos mecanismos com fonte de recursos privados e que pretendem substituir os instrumentos tradicionais no financiamento agropecuário.

A Lei nº 11.076, de 30 de dezembro de 2004, oficializou cinco novos títulos de créditos que poderão ser utilizados pelos agentes do agronegócio para captarem recursos privados para o seu financiamento e aumentar o giro de capital dentro do próprio setor, além de dar nova redação à Lei nº 9.973, de 29 de maio de 2000, que dispõe sobre o sistema de armazenagem dos produtos agropecuários. Esta nova Lei sobre a armazenagem de produtos agropecuários foi fundamental para a elaboração de dois destes cinco novos títulos do agronegócio: Certificado de Depósito Agropecuário (CDA) e do Warrant Agropecuário (WA).

Além desses dois títulos, a lei também oficializou o Certificado de Direitos Creditórios do Agronegócio (CDCA), Letra de Crédito do Agronegócio (LCA) e Certificado de Recebíveis do Agronegócio (CRA) que possuem a mesma função, porém o emissor é diferenciado. Os três títulos de crédito vinculam-se aos direitos creditórios dos negócios realizados entre os agentes do agronegócio. Os títulos apresentam duas grandes diferenças entre si no que diz respeito ao emissor e ao lastro.

Com relação ao emissor, tem-se que: o CDA e o WA são de emissão exclusiva do agente que possui o produto agropecuário e o depositou no armazém apto a emitir o título; o CDCA é de emissão exclusiva de cooperativas de produtores rurais ou pessoas jurídicas que exerçam a atividade de comercialização, beneficiamento ou industrialização de produtos e insumos agropecuários ou de máquinas e implementos utilizados na produção agropecuária; a LCA é de emissão exclusiva de instituições financeiras públicas ou privadas; o CRA é de emissão exclusiva das companhias securitizadoras de direitos creditórios do agronegócio.

Já com relação ao lastro, tem-se: o CDA e WA serão lastreados na mercadoria agropecuária depositada; o CDCA, a LCA e o CRA são lastreados nos Direitos Creditórios do Agronegócio que de acordo com a Lei podem ser: Notas Promissórias Rurais (NPR), Duplicatas Rurais (DR), Cédula de Produto Rural (CPR), Certificado de Depósito Agropecuário (CDA) e o Warrant Agropecuário (WA), Contratos de fornecimento futuro e outros títulos que a legislação permite que estas pessoas jurídicas emitam em suas operações comerciais.

Estes cinco títulos são considerados títulos executivos extrajudiciais e deve-se aplicar as normas de direito cambial sobre os mesmos. Pode-se entender como executivos extrajudiciais o processo de aplicação das penalidades previstas em contratos sem recorrer a justiça. De acordo com Oliveira (1998), para ser executado o título judicial são necessários dois processos: um de conhecimento, o qual o órgão jurisdicional determina o direito aplicável à espécie; e o executivo, o final. Já o titulo extrajudicial, de acordo com suas características da liquidez, da certeza e da exigibilidade, não permite discussão e sofre apenas o processo executivo.

O CDA e o WA vão possibilitar que os produtos agrícolas sejam comercializados sem a transferência física da mercadoria ao comprador, o que proporcionaria uma maior dinâmica

nas negociações e viabilizaria a participação dos investidores institucionais no financiamento da estocagem dos produtos agropecuários. Na realidade o produtor poderá colher a produção e depositar em um armazém regulamentado. Este armazém irá emitir um título lastreado no produto colhido e depositado que irá ser registrado eletronicamente e negociado aos investidores, atraindo assim recursos para a comercialização agrícola.

O CDA é definido como um título de crédito que representa a promessa de entrega do produto agropecuário armazenado de acordo com a nova Lei de armazenagem de produtos agropecuários (Lei nº 9.973 de 29 de maio de 2000). O CDA pode representar os produtos agropecuários, seus derivados, subprodutos e resíduos de valor econômico. Já o WA é um título de crédito que confere o direito de penhor sob o produto representado pelo CDA.

A Lei nº 11.076, de 30 de dezembro de 2004, também instituiu outros três títulos de créditos para financiamento do agronegócio brasileiro: os Certificados de Direitos Creditórios do Agronegócio (CDCA), as Letras de Crédito do Agronegócio (LCA) e os Certificados de Recebíveis do Agronegócio (CRA). Os três títulos possuem a mesma função que é captar recursos dos investidores privados para aumentar a oferta de financiamento e crédito aos produtores rurais e cooperativas, porém cada um desses títulos possui o seu emissor exclusivo.

Estes três títulos são lastreados em recebíveis originados de negociação entre os agentes do agronegócio, sendo que cada título poderá ser vinculado aos direitos creditórios que o seu respectivo emissor possua, ou seja, é uma espécie de repasse destes recebíveis aos investidores privados antes dos seus vencimentos. Este repasse proporcionará maior disponibilidade de capital aos agentes do agronegócio que poderão aumentar a oferta de financiamento e crédito nas compras a prazo dos produtores rurais e cooperativas.

Metodologia

O desempenho dos produtos agrícolas foi comparado com quatro investimentos tradicionais do mercado financeiro brasileiro: 1) rendimento da poupança; 2) taxa de juros Selic; 3) dólar americano; e 4) índice Bovespa (Ibovespa). A primeira etapa a ser cumprida é a de calcular as taxas de retorno dos produtos agrícolas. Como Mattos (2000) e Bawa & Chakrin (1979) destacam, diversos autores definiram que os preços de ativos financeiros são bem aproximados pela distribuição log-normal e considerando que a taxa de retorno é dada pela variação de seu valor durante determinado período de tempo, esta taxa pode ser definida como:

$$R_t = \ln\left(\frac{P_t}{P_{t-1}}\right) \tag{1}$$

onde: R_t = taxa de retorno[1] no dia t; P_t = cotação média do dia t; P_{t-1} = cotação média do dia t-1.

Já os retornos esperados destes produtos agrícolas são dados pela média das observações de cada variável durante determinado período de tempo[2]. Isso ocorre porque se

[1] Na realidade teríamos: r = (1 + taxa de juros). No entanto, devido aos baixos valores das taxas de juros diárias, neste caso têm-se uma boa aproximação para r = taxa de juros.

[2] Mattos (2000) salienta que o retorno esperado é parâmetro associado à distribuição de probabilidade teórica, enquanto a média das observações da variável em dados período é o resultado da combinação de números de maneira particular. A igualdade de ambas ocorre apenas sob determinados pressupostos.

supõe que o desempenho médio dos ativos durante certo período seja aproximação de seu retorno esperado para o período seguinte. Logo:

$$E\left(R^j\right) = \frac{\sum_{t=1}^{n} R_t^j}{n} \tag{2}$$

onde: $E\left(R^j\right) =$ retorno esperado do produto agrícola j; $R_t^j =$ retorno do produto agrícola j no dia t; $n =$ número de dias do período analisado.

De acordo com Markowitz (1952), o risco de um ativo pode ser medido pela variância de seu retorno, portanto:

$$Var\left(R^j\right) = \frac{\sum_{t=1}^{n} \left[R_t^j - E\left(R^j\right)\right]^2}{n} \tag{3}$$

onde: $Var\left(R^j\right) =$ variância do retorno do ativo j; $E\left(R^j\right) =$ retorno esperado do ativo j; $R_t^j =$ retorno do produto agrícola j no dia t; $n =$ número total de dias.

Ao comparar-se risco e retorno, convém que ambos estejam medidos na mesma unidade. Logo, o risco do ativo pode ser medido na forma de desvio-padrão, sendo:

$$DP\left(R^j\right) = \sqrt{Var\left(R^j\right)} \tag{4}$$

onde: $DP\left(R^j\right) =$ desvio-padrão do retorno do ativo j;
$Var\left(R^j\right) =$ variância do retorno do ativo j.

Sharpe (1966) demonstrou que o desempenho de um investimento pode ser descrito por dois parâmetros: o retorno esperado e o desvio padrão do retorno. Para avaliar o desempenho dos investimentos propostos neste trabalho foi utilizado o Índice de Sharpe (IS) que retrata o desempenho do ativo comparado à taxa livre de risco dividido pelo desvio-padrão. O Índice de Sharpe é definido como:

$$IS = \frac{E\left(R_i\right) - R_F}{\sigma_i} \tag{5}$$

onde: $E\left(R_i\right)$ = retorno esperado do ativo i; R_F = a taxa livre de risco; σ_i = desvio-padrão do retorno (risco) do ativo i.

Se um ativo apresentar um prêmio positivo com relação ao risco assumido, este apresentará um Índice de Sharpe positivo. Por outro lado, se o ativo apresentar um prêmio negativo pelo risco assumido, este apresentará um Índice de Sharpe negativo. Caso este Índice de Sharpe seja maior do que um, o prêmio recebido foi proporcionalmente maior do que o risco assumido e se o Índice de Sharpe estiver entre 0 e 1, o prêmio recebido foi proporcionalmente menor do que o risco assumido.

Como taxa livre de risco utilizou-se a Selic, uma vez que esta representa a remuneração dos títulos públicos brasileiros. De acordo com Securato (1999), estes são de grande liquidez e de mínimo risco, visto que são emitidos pelo governo e aceitos pelo mercado como se fosse dinheiro.

Uma operação conjunta entre mercados futuros e o Certificado de Depósito Agropecuário (CDA) pode resultar na chamada operação de "Cash and Carry Arbitrage", sem realmente ter que carregar a mercadoria e sim um título representativo desta mercadoria. O modelo de "cash and carry arbitrage" diz que o preço futuro de uma commodity deve ser igual ao seu preço físico mais um custo de carregá-la, sendo que o custo de carregamento é essencialmente o custo de comprar e estocar a commodity no mercado físico e segurá-la até a expiração do contrato futuro. Em outras palavras, a diferença entre o preço físico e o preço futuro de uma commodity depende do custo de armazenamento de estocar a commodity física ao longo do tempo e o preço máximo a ser pago para estocar a commodity deve ser diferença entre os preços físicos e futuros. Teoricamente o custo de carregamento deveria ser igual a diferença de preços dos dois períodos, mas algum momento o preço físico perde a paridade com o preço futuro e a diferença entre eles já não representa este custo de carregamento, surgindo a oportunidade da arbitragem.

O que o mercado denomina de "*spread físico*" corresponde a comprar a commodity no mercado físico e vender o contrato futuro da mesma commodity. Esta arbitragem resultará num lucro para o investidor no momento em que:

$$PFI_0 + CE_0 < \frac{PFU_t}{e^{rt}} \tag{6}$$

onde: variáveis permanecem como definidas anteriormente.

A proposta deste trabalho é identificar nos contratos agrícolas da BM&F a possibilidade desta operação de *spread* com o mercado físico. Em outras palavras, será verificado se a diferença entre o preço físico e o preço futuro da commodity é maior do que a taxa livre de risco do mercado no período.

Na primeira análise serão desconsiderados todos os custos das operações. Com isso é possível visualizar a magnitude da diferença entre o preço físico e o preço futuro do produto e o impacto de cada custo na operação. Sabendo que:

$$PFU_0 = PFI_0 . e^r \tag{7}$$

Logo:

$$r = \ln\left(\frac{PFU_0}{PFI_0}\right) \tag{8}$$

onde: $r =$ taxa de juros[3] no período **desconsiderado** o custo da operação; $PFU_0 =$ Preço futuro no momento 0; $PFI_0 =$ Preço físico no momento 0.

[3] Na realidade teríamos: r = (1 + taxa de juros). No entanto, devido aos baixos valores das taxas de juros diárias, neste caso têm-se uma boa aproximação para r = taxa de juros.

Já na segunda análise das operações foi inserido separadamente cada custo da operação e verificado a possibilidade desta de rendimento positivo. O custo da operação de spread pode ser desagregado em quatro custos gerais: 1) custo do dinheiro no tempo; 2) custo da armazenagem; 3) custo para operar na BM&F; e 4) custos dos impostos incidentes.

O custo do dinheiro no tempo incide na operação de spread uma vez que esta envolve duas datas diferentes no tempo: data de compra do produto físico e data da liquidação da operação. Por isto é necessário que se desconte o valor da data futura por uma taxa de desconto exigida pelo investidor. Logo, tem-se:

$$PFUT_{spread} = \frac{PFUT_{contrato}}{(1+Tx\,desconto)^n} \tag{9}$$

onde: $PFUT_{spread} =$ Preço futuro utilizado na operação de spread; $PFUT_{contrato} =$ Preço futuro do contrato na BM&F; $Tx\,desconto =$ Taxa de desconto do custo do dinheiro no tempo; $n =$ tempo da operação.

Desse modo, o custo do dinheiro no tempo é definido como:

$$Custo\ do\ dinheiro\ no\ tempo = PFUT_{contrato} - PFUT_{spread} \tag{10}$$

sendo demais variáveis definidas como anteriormente.

Este trabalho analisou as operações de spread com duas taxas de desconto diferentes, uma operação agressiva e uma operação mais moderada. Na operação agressiva entende-se que o fator de desconto seja menor, ou seja, o dinheiro tenha um menor custo ao longo do tempo. Neste caso, a taxa definida foi a taxa de juros Selic. Já no segundo caso, espera-se que o dinheiro tenha um maior custo no tempo, dando uma maior segurança ao investidor. A taxa de desconto utilizada neste caso foi a Nota Promissória Rural (NPR) que possui um valor maior que a taxa de juros Selic.

Neste trabalho, o custo de armazenagem foi calculado de acordo com os valores cobrados pelas Unidades Armazenadoras de Ambiente Natural da Companhia Nacional de Abastecimento (Conab)., conforme tabela de tarifas publicada pela instituição no dia 01 de fevereiro de 2005. Já a tabela da sobretaxa, para os produtos existentes, é divulgada a cada quinzena civil também pela instituição[4]. Logo, tem-se que:

$$C_{armazém} = n.(C_{guarda} + C_{sobretaxa}) + C_{recepção} + C_{\exp edição} + m.C_{braçagem} + C_{\sec agem} + C_{emissão} \tag{11}$$

onde: $C_{aramzém} =$ Custo do serviço de armazenagem; $C_{guarda} =$ Custo pelo serviço de guarda; $C_{sobretaxa} =$ Custo da sobretaxa/seguro; $C_{recepção} =$ Custo pelo serviço de recepção; $C_{\exp edição} =$ Custo pelo serviço de expedição; $C_{braçagem} =$ Custo pelos serviço de braçagem; $C_{\sec agem} =$ Custo pelo serviço de secagem; $C_{emissão} =$ Custo da emissão do warrant e outros documentos; $n =$ número de quinzena civil que o produto ficou armazenado; $m =$ número de vezes que movimentou a carga.

[4] Para maiores detalhes ver http://www.conab.gov.br.

Para este trabalho definiu-se que o teor de umidade do produto a ser armazenado já estava de acordo com exigência do armazém e que foram necessários o serviço de braçagem apenas na recepção e na expedição da mercadoria. Desse modo, para as operações de spread simuladas neste trabalho, como custo de armazenamento tem-se:

$$C_{armazém} = n.(C_{guarda} + C_{sobretaxa}) + C_{recepção} + C_{expedição} + 2.C_{braçagem} + C_{emissão} \qquad (12)$$

onde: variáveis definidas como anteriormente.

No caso da operação do spread, um outro custo que ainda pode ser agregado ao custo do armazenamento é o custo do frete. Se o armazém estiver localizado em uma cidade diferente da definida pelo contrato futuro da commodity como local de entrega, haverá incidência do frete por conta de quem está entregando a mercadoria. Assim, o custo do frete poderia ser agregado ao custo do armazenamento para a análise da operação de spread.

Com exceção do milho, todos os outros produtos agrícolas possuem armazém da Conab no município de entrega do contrato futuro. Por isso, para evitar o custo deste frete e, principalmente, o risco de base[5] nas operações, definiu-se que as operações simuladas neste trabalho referem-se a produtos localizados na cidade de entrega do contrato futuro.

No caso do milho foram simuladas três situações: sem a incidência do frete; com a incidência do frete da cidade de Campinas à Sumaré; com frete da cidade de Campinas a Bauru.

Segundo Andrade (2004), os custos incidentes nas operações em mercados futuros podem ser desagregados em sete categorias[6]: Custos de aprendizado e capitação; Custos associados a taxas da bolsa e corretora; Custos de liquidez do mercado; Custo de administração da operação; Custos de margem de garantia; Custos de ajustes diários; Custos de tributação. Para o objetivo deste trabalho serão considerados apenas os custos associados a taxas da bolsa e corretora. Neste caso, o custo para operar na BM&F refere-se ao custo de aquisição e manutenção do contrato futuro até o vencimento da operação. A tabela em vigor está publicada no site da instituição (www.bmf.com.br). Este custo operacional pode ser desagregado em cinco tarifas: 1) Taxa operacional básica (TOB); 2) Taxa de emolumentos (TE); 3) Taxa de liquidação (TL): devida no caso da liquidação física; 4) Taxa de permanência[7] (TP); 5) Taxa de registro (TR). Assim, tem-se que o custo para operar na BM&F é definido como:

$$C_{BM\&F} = TOB.Ajuste_2 + TE + TL.P_{fechamento} + TP.n + TR \qquad (13)$$

onde: $C_{BM\&F} =$ Custo para operar da BM&F. $Ajuste_2 =$ ajuste do dia anterior referente ao contrato do segundo vencimento; $P_{fechamento} =$ cotação de fechamento da operação; $n =$ número de dias que o contrato ficou em aberto; demais variáveis definidas como anteriormente.

[5] Para maiores detalhes ver Hull (1996).
[6] Para maiores esclarecimentos ver Andrade (2004).
[7] Para os produtos agrícolas, o valor da taxa de permanência foi reduzido a zero até o dia 31/12/2005, conforme o Ofício Circular 165/2004-DG, de 23/12/2004.

Para a finalidade deste trabalho foi incluído o valor pago de CPMF incidente no custo da BM&F, uma vez que há movimentação financeira. Como a TP foi reduzida a zero até 31 de dezembro de 2005, para a simulação da operação de spread tem-se:

$$C_{BM\&F} = (TOB.Ajuste_2 + TE + TP.n + TR).1{,}0038 \tag{14}$$

onde: variáveis definidas como anteriormente.

Andrade (2004) elaborou uma excelente revisão sobre os impotos e destacou três categorias[8] desta modalidade: Imposto de renda; Pis/Pasep e Cofins; e CPMF. O sistema brasileiro difere alíquotas para cada tipo de agente (pessoa física e pessoa jurídica), os fatos geradores e as formas de pagamentos. Neste trabalho será considerado o cálculo dos impostos incidentes para pessoa física, logo, será utilizada a alíquota deste agente e não ocorrendo incidência do Pis/Pasep e Cofins. Como o depósito de margem de garantia não será feito em dinheiro, não há imposto nesta operação. O percentual de CPMF incidente no total de taxas pagas à bolsa e às corretoras já foi incluído no custo para operar na BM&. Com isso, o custo de impostos incidentes na operação simulada de spread é:

$$C_{impo} = 0{,}2.ajuste_{(+)} + 0{,}0038.ajuste_{(-)} \tag{15}$$

onde: $C_{impo} =$ custo do imposto incidente na operação de spread; $0{,}2 =$ alíquota de 20% referente ao imposto de pessoa física; $ajuste_{(+)} =$ soma algébrica positiva dos ajustes diários ocorridos em cada mês; $0{,}0038 =$ alíquota de 0,38% referente à CPMF; $ajuste_{(-)} =$ soma algébrica negativa dos ajustes diários ocorridos em cada mês.

É importante salientar que no caso da liquidação física com o CDA/WA não haverá incidência de ICMS. Uma vez que a própria legislação define que o imposto só é cobrado do produto representado pelo título quando ocorre a liquidação do próprio. Por isso, será decisão de quem recebeu o título liquidá-lo ou não, mas este estará recebendo o produto representado pelo CDA/WA. E, de acordo com a portaria nº 19, do Ministério da Fazenda, publicada no Diário Oficial da União dia 14 de fevereiro de 2005, a compra dos títulos também estão isentas de IOF (Imposto sobre Operações de Crédito, Câmbio e Seguros ou relativos a Títulos ou Valores Mobiliários).

Os quatro custos discutidos anteriormente compõem o custo total da operação de spread. Com isso, tem-se:

$$C_{spread} = C_{dinheiro} + C_{BM\&F} + C_{armazém} + C_{impostos} \tag{16}$$

onde: $C_{spread} =$ custo total da operação de spread; demais variáveis definidas como anteriormente.

Inicialmente o trabalho analisou a inclusão de cada custo separadamente e verificou o número de operações que teriam resultado positivo. Desse modo, resultado seria favorável se:

$$PFUT_{contrato} - PFIS - Custo_x > 0 \tag{17}$$

[8] Para maiores detalhes ver Andrade (2004), item 5.1.6, páginas 76-81.

onde: $PFUT_{contrato} =$ preço no mercado futuro; $PFIS =$ preço no mercado físico; $Custo_x =$ custo pré-selecionado entre os quatro analisados anteriormente, desagregando o custo dos impostos em dois: custo do imposto de renda e custo de CPMF.

Finalmente, analisou a operação com o respectivo custo total e calculou-se a taxa de rendimento das operações. Destacado nos resultados o retorno médio, máximo e mínimo de cada conjunto de operação.

Foram analisados seis produtos: Soja; Milho; Açúcar cristal; Arroz; Café arábica; e Algodão. Para os preços físicos foram utilizados os dados[9] diários do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA). Os valores da Nota Promissória Rural (NPR) também foram coletados na instituição. Já os preços futuros foram coletados na BM&F através do sistema de recuperação de informações disponível em seu site, no link serviços. A instituição também foi fonte para os custos para operar no mercado futuro e do frete da cidade de Bauru até Campinas no caso especifico do milho[10]. A taxa de câmbio do dólar americano, o rendimento da poupança e a taxa de juros Selic foram consultados no Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) através do sistema Ipeadata[11].

Para a análise dos preços físicos e os respectivos rendimentos, o período de análise deste trabalho foi do dia 03 de janeiro de 2005 ao dia 31 de outubro de 2005. Já as simulações das operações de spread ficaram compreendidas entre o período do dia 03 de janeiro de 2005 ao último de vencimento do respectivo contrato até o dia 31 de outubro de 2005. Só foram analisados os contratos dos produtos que tiveram vencimento neste período.

As operações de spread foram simuladas entre o mercado físico brasileiro e o mercado futuro da Bolsa de Mercadorias & Futuros (BM&F) da mesma commodity. No entanto, foram padronizadas as seguintes características:

1. Tempo de duração: a operação de spread durou até o vencimento do contrato.
2. Liquidação: contrato futuro teve liquidação física através da entrega do Certificado de Depósito Agropecuário (CDA) juntamente com o respectivo Warrant Agropecuário (WA);
3. Localização: os produtos agrícolas representados pelo CDA/WA estavam depositados na cidade de entrega definida pelo contrato futuro do produto da BM&F. Com exceção do milho que teve a análise para três situações;
4. Todos os produtos estariam depositados em um armazém de ambiente natural da Conab;
5. Dias de operações: foram analisados todos os dias em que tiveram negócios no mercado futuro no período estabelecido anteriormente, com exceção do dia de vencimento uma vez que, segundo a própria BM&F, não são permitidas aberturas de operações;
6. Investidor: para todas as operações foram definidos como pessoa física.

Resultados e Discussões

Todos os investimentos analisados registraram períodos de retornos mensais negativos entre janeiro e outubro de 2005, com exceção do rendimento da poupança e da taxa de juros da Selic. Dos dez investimentos analisados, apenas quatro registraram um retorno médio

[9] http://www.cepea.esalq.usp.br.
[10] A cada dois meses a BM&F atualiza o valor do frete do milho no site. No entanto, devido às pequenas variações deste valor apresentadas no ano de 2005, este trabalho, sem prejuízos dos resultados finais, utilizou o valor referente a novembro para todas as operações.
[11] http://www.ipeadata.gov.br.

positivo no período de janeiro a outubro de 2005. Dentre os produtos agrícolas, apenas o açúcar apresentou um retorno médio positivo (17,42% ao ano).

O menor desvio padrão e praticamente nulo foi obtido pela taxa de juros de Selic (0,002) seguido de muito perto pelo rendimento da poupança (0,003), resultado já esperado uma vez que estes investimentos tendem a serem caracterizados como de risco praticamente nulo para o investidor. O café arábica registrou o maior desvio padrão entre os investimentos analisados, seguido pelo Índice Bovespa e pela soja.

Considerando a taxa de juros Selic com a taxa livre de risco, apenas o Índice Bovespa apresentou um Índice de Sharpe positivo, porém menor do que um. O resultado aponta que o prêmio recebido pelo investimento foi proporcionalmente menor do que o risco assumido. Todos os outros oito investimentos apresentaram um índice de Sharpe menor do que zero, ou seja, o prêmio pelo investimento foi negativo em relação ao risco assumido. Com destaque para o rendimento da poupança que apresentou o menor Índice de Sharpe entre todos os investimentos. Na Tabela 1 compara-se os retornos mensais, os respectivos valores máximos e mínimos, o índice de Sharpe, o desvio padrão e os rendimentos médios anuais de cada um dos investimentos analisado no período.

Tabela 1 - Retornos mensais (% ao mês), Média anual (% ao ano), Desvio Padrão e Índice de Sharpe

Mês	Poupança	Selic	US$	Ibovespa	Açúcar	Algodão	Café arábica	Soja	Arroz	Milho
Jan	0,68	1,32	-2,27	-5,56	-4,60	5,39	1,00	-2,60	-	4,16
Fev	0,69	1,22	-1,58	14,77	1,36	-2,66	8,44	0,35	-	-0,04
Mar	0,68	1,53	1,65	-6,63	26,79	0,13	12,55	9,75	-	13,62
Abr	0,73	1,41	-5,59	-7,42	-27,62	-2,12	-6,38	-10,75	-	-8,31
Mai	0,74	1,50	-4,83	1,29	-6,64	-13,97	-9,03	0,88	-	-0,43
Jun	0,76	1,59	-1,87	-0,52	8,68	17,77	-11,96	-3,79	-	5,33
Jul	0,78	1,51	2,03	3,53	8,89	-8,24	-3,92	8,25	-9,77	-3,99
Ago	0,80	1,66	-0,49	8,28	2,93	-5,05	-3,24	-7,01	-8,40	-1,11
Set	0,77	1,50	-5,89	12,62	6,90	-2,19	-11,66	-8,92	-1,80	-1,41
Out	0,73	1,41	1,33	-5,48	4,95	0,63	6,32	0,08	5,74	-7,57
Máximo	0,80	1,66	2,03	14,77	26,79	17,77	12,55	9,75	5,74	13,62
Mínimo	0,68	1,22	-5,89	-7,42	-27,62	-13,97	-11,96	-10,75	-9,77	-8,31
Média (% ao ano)	9,28	19,26	-18,41	20,70	17,42	-14,60	-17,11	-14,96	-37,82	-1,16
Desvio padrão	0,003	0,002	1,107	1,862	0,900	0,687	2,394	1,575	1,005	0,775
Índice de Sharpe	-13,63	0,00	-0,14	0,00	-0,01	-0,19	-0,06	-0,09	-0,26	-0,10

Fonte: Cálculo do autor

Na Tabela 2 são apresentados os resultados das operações de spread para o açúcar cristal. Destaca-se que quando inseridos todos os custos, nenhuma operação seria rentável.

Tabela 2 - Número de operações positivas, negativas, nulas e os retornos (R$/saca) - AÇÚCAR

	Número de operações			Retorno (R$/saca)		
Custo inserido	Positivas	Nulas	Negativas	Médio	Máximo	Mínimo
Sem custo	2	0	385	-3,41	0,54	-11,89
Custo Selic	0	0	387	-4,56	0,13	-13,75
Custo NPR	0	0	387	-5,86	-0,35	-15,84
Custo BM&F	1	0	386	-3,71	0,22	-12,18
Custo Armazém	0	0	387	-4,85	-0,82	-13,52
Custo Imp. de Renda	1	0	386	-3,48	0,54	-11,96
Custo CPMF	2	0	385	-3,42	0,54	-11,89
Todos os custos (Selic)	0	0	387	-6,36	-2,13	-15,72
Todos os custos (NPR)	0	0	387	-7,67	-2,37	-17,82

Fonte: cálculo do autor

Nas Tabelas 3 a 8 são expostos os resultados da operação de spread do algodão, café arábica, milho sem frete, milho com frete de Sumaré, milho com frete de Bauru e da soja respectivamente.

Tabela 3 - Número de operações positivas, negativas, nulas e os retornos (R$/libra-peso) - ALGODÃO

	Número de operações			Retorno (R$/libra-peso)		
Custo inserido	Positivas	Nulas	Negativas	Médio	Máximo	Mínimo
Sem custo	82	0	66	0,00	0,10	-0,10
Custo Selic	47	0	101	-0,03	0,08	-0,15
Custo NPR	29	0	119	-0,07	0,07	-0,23
Custo BM&F	69	0	79	-0,01	0,09	-0,12
Custo Armazém	59	0	89	-0,02	0,07	-0,10
Custo Imp. de Renda	66	0	82	-0,01	0,09	-0,12
Custo CPMF	82	0	66	0,00	0,10	-0,10
Todos os custos (Selic)	18	0	130	-0,08	0,05	-0,21
Todos os custos (NPR)	10	0	138	-0,12	0,04	-0,30

Fonte: cálculo do autor

Tabela 4 - Número de operações positivas, negativas, nulas e os retornos (R$/saca) - CAFÉ ARÁBICA

	Número de operações			Retorno (R$/saca)		
Custo inserido	Positivas	Nulas	Negativas	Médio	Máximo	Mínimo
Sem custo	465	0	0	54,72	121,11	17,54
Custo Selic	465	0	0	38,00	88,25	4,05
Custo NPR	371	0	94	19,04	78,25	-26,28
Custo BM&F	465	0	0	51,16	117,38	14,35
Custo Armazém	465	0	0	52,15	117,38	15,82
Custo Imp. de Renda	465	0	0	40,45	83,60	4,20
Custo CPMF	465	0	0	324,61	466,38	37,25
Todos os custos (Selic)	374	0	91	17,57	73,30	-28,58
Todos os custos (NPR)	237	0	228	-1,39	71,19	-58,68

Fonte: cálculo do autor

Tabela 5 - Número de operações positivas, negativas, nulas e os retornos (R$/saca) - MILHO (sem frete)

	Número de operações			Retorno (R$/saca)		
Custo inserido	Positivas	Nulas	Negativas	Médio	Máximo	Mínimo
Sem custo	465	0	4	2,37	5,88	-0,39
Custo Selic	462	0	7	1,44	3,72	-0,48
Custo NPR	313	0	156	0,38	2,49	-1,80
Custo BM&F	464	0	5	2,15	5,66	-0,61
Custo Armazém	269	0	200	0,42	3,30	-1,73
Custo Imp. de Renda	465	0	4	2,25	5,27	-0,39
Custo CPMF	465	0	4	2,37	5,88	-0,40
Todos os custos (Selic)	97	0	372	-0,86	1,14	-2,82
Todos os custos (NPR)	12	0	457	-1,92	0,42	-4,99

Fonte: cálculo do autor

Tabela 6 - Número de operações positivas, negativas, nulas e os retornos (R$/saca) - MILHO (Sumaré)

	Número de operações			Retorno (R$/saca)		
Custo inserido	Positivas	Nulas	Negativas	Médio	Máximo	Mínimo
Sem custo	465	0	4	2,37	5,88	-0,39
Custo Selic	462	0	7	1,44	3,72	-0,48
Custo NPR	313	0	156	0,38	2,49	-1,80
Custo BM&F	464	0	5	2,15	5,66	-0,61
Custo Armazém	212	0	257	0,08	2,97	-2,06
Custo Imp. de Renda	465	0	4	2,25	5,27	-0,39
Custo CPMF	465	0	4	2,37	5,88	-0,40
Todos os custos (Selic)	36	0	433	-1,20	0,81	-3,16
Todos os custos (NPR)	1	0	468	-2,26	0,08	-5,33

Fonte: cálculo do autor

Tabela 7 - Número de operações positivas, negativas, nulas e os retornos (R$/saca) - MILHO (Bauru)

	Número de operações			Retorno (R$/saca)		
Custo inserido	Positivas	Nulas	Negativas	Médio	Máximo	Mínimo
Sem custo	465	0	4	2,37	5,88	-0,39
Custo Selic	462	0	7	1,44	3,72	-0,48
Custo NPR	313	0	156	0,38	2,49	-1,80
Custo BM&F	464	0	5	2,15	5,66	-0,61
Custo Armazém	19	0	450	-1,85	1,03	-4,00
Custo Imp. de Renda	465	0	4	2,25	5,27	-0,39
Custo CPMF	465	0	4	2,37	5,88	-0,40
Todos os custos (Selic)	0	0	469	-3,13	-1,13	-5,09
Todos os custos (NPR)	0	0	469	-4,19	-1,85	-7,26

Fonte: cálculo do autor

Tabela 8 - Número de operações positivas, negativas, nulas e os retornos (R$/saca) - SOJA

	Número de operações			Retorno (R$/saca)		
Custo inserido	Positivas	Nulas	Negativas	Médio	Máximo	Mínimo
Sem custo	624	1	134	2,00	6,15	-3,10
Custo Selic	582	1	176	0,71	3,31	-4,25
Custo NPR	364	0	395	-0,76	3,14	-6,57
Custo BM&F	616	0	143	1,65	5,79	-3,44
Custo Armazém	560	0	199	-0,04	3,30	-5,19
Custo Imp. de Renda	623	0	136	1,70	5,66	-3,10
Custo CPMF	624	0	135	2,00	6,15	-3,12
Todos os custos (Selic)	90	0	669	-1,99	1,42	-7,21
Todos os custos (NPR)	50	0	709	-3,46	1,27	-9,90

Fonte: cálculo do autor

Conclusões

Até o mês de novembro de 2005, as emissões dos novos títulos de financiamento do agronegócio não tinham atingido 1% da meta do governo que era de R$ 20 bilhões. A hipótese é que os produtos agrícolas não apresentaram rentabilidade comparável ao setor financeiro no ano de 2005. Por isso, este trabalho buscou analisar alternativas de investimentos para os produtos selecionados no período de janeiro a outubro de 2005.

A análise constatou que o algodão, o arroz, o café arábica e a soja apresentaram um retorno acumulado negativo em 2005. O milho teve um retorno acumulado praticamente negativo e somente o açúcar cristal registrou resultado positivo. Por outro lado, o açúcar cristal também apresentou a maior e menor taxa de rendimento mensal no período entre todos os investimentos analisados. Agora se analisado somente os investimentos financeiros, o índice Bovespa apresentou o maior rendimento mensal máximo e mínimo.

Entre os produtos agrícolas apenas o açúcar cristal e o algodão apresentaram rendimento mensal máximo superior ao do índice Bovespa. No entanto, todos os produtos agrícolas apresentaram um rendimento mensal mínimo inferior ao investimento. Com relação ao rendimento médio anual, somente o açúcar cristal apresentou rendimento positivo. Entre os investimentos financeiros, apenas o dólar americano teve resultado negativo. O café arábica registrou o maior desvio padrão do período. Já o índice Bovespa, além de apresentar o maior desvio padrão entre os investimentos financeiros, também apresentou desvio padrão maior que todos os outros produtos agrícolas.

Uma análise do Índice de Sharpe demonstrou que apenas o índice Bovespa teve valor positivo. No entanto, esse valor foi menor do que um, afirmando que o prêmio recebido pelo

investimento foi proporcionalmente menor do que o risco assumido. Já a análise do spread demonstrou que no caso do açúcar cristal quando contabilizados todos os custos, todas as operações possíveis apresentariam prejuízos ao investidor. No caso do algodão, os dois contratos analisados apresentaram operações com lucro, alcançando um rendimento de 4,31% quando descontado pela Selic e 3,45% se descontado pela NPR. Para o café arábica, se a taxa de juros Selic for o fator de desconto, todas as operações dos contratos de março e maio teriam lucro. Os outros contratos também teriam operações com lucro, chegando a registrar lucro de 25,63%. Mas se a taxa de desconto for a NPR, todas os contratos também teriam operações com lucro, sendo que no contrato de março todas as operações apresentariam lucro. Neste caso, o rendimento máximo poderia chegar a 24,89%.

O frete inserido fez uma grande diferença no caso do milho. Na análise onde não se contabilizou o frete, apenas o contrato de janeiro não apresentou operação com lucro se utilizada a taxa de juros Selic como custo do dinheiro no tempo e, neste caso, as operações chegaram a alcançar lucro de 6,16%. Mas se considerado a taxa NPR como fator de desconto, somente os contratos de janeiro e setembro não teriam operações com lucro, sendo o lucro máximo reduzido para 2,27%. Contudo, se inserido o frete da cidade de Sumaré a Campinas e sendo a taxa de juros Selic a taxa de desconto, os contratos de janeiro e março só teriam operações com prejuízo. Mas mesmo assim, o lucro nos outros contratos poderia chegar a 4,38%. Agora, se considerado a NPR para descontar o valor do dinheiro no tempo, apenas o contrato de maio teria uma situação de lucro e neste caso sendo de 0,43%.

Já o frete da cidade de Bauru a Campinas inviabilizou todas as operações. Em todos os contratos nenhuma operação apresentaria lucro para o investidor que realizasse a operação de spread com o produto físico na cidade de Bauru para entregar em Campinas.

No caso da soja, todos os contratos apresentariam lucro, indiferentemente se descontados pela taxa de juros Selic ou NPR. No primeiro caso, a taxa de rendimento máximo alcançaria 4,46% e no segundo, 4,00%.

Assim, a análise da especulação deu suporte à hipótese de que os produtos agrícolas não registraram uma boa rentabilidade no ano de 2005 e, consequentemente, não teriam sido bons investimentos no período de janeiro a outubro de 2005. No entanto, com tempo médio menor do que 60 dias, as operações de spread do mercado futuro da BM&F com o Certificado de Depósito Agropecuário (CDA) e o Warrant Agropecuário (WA) ofereceram boas oportunidades de rentabilidade ao investidor que conseguiu captar o momento, sendo uma boa alternativa de investimento para os produtos neste período analisado.

Bibliografia

ANDRADE, E.A.P. **Mercados futuros**: custos de transação associados à tributação, margem, ajustes e estrutura financeira. Piracicaba. 2004. 115p. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Escola Superior de agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004.

BAWA, V.S.; CHAKRIN, L.M. Optimal portfolio choice and equilibrium in a lognormal securities market. In: Elton, E.J.; GRUBER, M.J. (Ed.) **Portfolio theory, 25 years after**. North-Holland Publishing Company, 1979. p. 47-62.

HULL, J. Introdução **aos mercados futuros e de opções.** São Paulo, BM&F, 2a ed., 1996.

MARQUES, P.V.; MELLO, P.C. **Mercados futuros de commodities agropecuárias**: exemplos e aplicações para os mercados brasileiros. São Paulo: BM&F, 1999. 208p.

MARKOWITZ, H.M. Portfolio Selection. **The Journal of Finance**, Cambridge, V. 7, n. 1, 1952.

MARKOWITZ; H.M. **Portfolio Selection**: Eficient Diversification of Investments. New York: John Wiley & Sons, 1959. 343p.

MATTOS, F.L. **Utilização de contratos futuros agropecuários em carteiras de investimentos: uma análise de viabilidade**. 2000. 107p. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Escola Superior de agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2000.

OLIVEIRA, E. N. de. **A desigualdade de tratamento entre título executivo judicial e extrajudicial no que tange ao momento de caracterização da fraude de execução.** 1998. Monografia (Trabalho de conclusão do curso de pós-graduação em Direito Processual Civil) – Universidade Veiga de Almeida, Rio de Janeiro, 1998. Disponível em: http://www.ortolani-hofman.adv.br>. Acesso em: 25 janeiro 2005.

SECURATO, J. R. **Cálculo Financeiro das Tesourarias: Bancos e Empresas.** São Paulo: Saint Paul, 1999. p. 450.

SHARPE, W. Mutual Fund Perfomance. **Journal of Business**, p. 119-138, Jan. 1966.

VIAN,A. **Novos Instrumentos de financiamento do agronegócio**. São Paulo: Febraban, 2005. 159 p.