

ÁTHER DE MIRANDA BARROS

**GESTÃO DO RISCO DE PREÇO DE CAFÉ ARÁBICA POR MEIO DE
CONTRATOS FUTUROS DA BM&F**

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Economia Aplicada, para obtenção do título de “Magister Scientiae”.

VIÇOSA
MINAS GERAIS - BRASIL
2004

**Ficha catalográfica preparada pela Seção de Catalogação e
Classificação da Biblioteca Central da UFV**

T

B277g
2004

Barros, Áther de Miranda, 1980

Gestão do risco de preço de café arábica por meio de
contratos futuros da BM&F / Áther de Miranda Barros. –
Viçosa : UFV, 2004.
xvii, 79f. : il. ; 29cm.

Orientador: Danilo Rolim Dias de Aguiar
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de
Viçosa.

Referências bibliográficas: f. 75-79

1. Café - Comércio. 2. Bolsa de mercadorias. 3. Hedge
(Finanças). 4. Risco (Economia). I. Universidade Federal
de Viçosa. II. Título.

CDD 20.ed. 338.17373

ÁTHER DE MIRANDA BARROS

**GESTÃO DO RISCO DE PREÇO DE CAFÉ ARÁBICA POR MEIO DE
CONTRATOS FUTUROS DA BM&F**

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Economia Aplicada, para obtenção do título de “Magister Scientiae”.

APROVADA: 02 de dezembro de 2004.

José Luís dos Santos Rufino

Marília Fernandes Maciel Gomes

Viviani Silva Lírio

Luiz Gonzaga de Castro Júnior
(Conselheiro)

Danilo Rolim Dias de Aguiar
(Orientador)

AGRADECIMENTOS

Ao meu pai e a minha mãe, pelo amor, pelo carinho, pela educação, pelo apoio e pelo constante incentivo aos estudos, que eles saibam o orgulho em ser seu filho.

Aos meus irmãos, Thiago e Brunela, pela amizade, pelo incentivo e pela torcida para concretização deste trabalho.

A minha namorada Lize, pela paciência e pelo tempo que não pudemos desfrutar juntos, pelo incentivo, pelo carinho e pela compreensão, apesar da distância.

A minha sobrinha Beatriz, pela alegria e pelo carinho.

A meu orientador e amigo Danilo Rolim Dias de Aguiar, pela constante orientação e pela ajuda, pela competência e pela disponibilidade em atender-me sempre.

Aos conselheiros, prof. Luiz Gonzaga de Castro Junior e prof. Carlos Antônio Moreira Leite, pelos conselhos e pelas orientações, bem como pelos esclarecimentos nas horas de dúvidas.

Aos caríssimos professores do Departamento de Economia Rural, da Universidade Federal de Viçosa, que tanto nos engrandecem com seus conhecimentos, em especial, professores Maurinho Luiz dos Santos, José Maria Alves da Silva, Wilson da Cruz Vieira, Antônio Carvalho Campos, João

Eustáquio de Lima, Brício dos Santos Reis, Viviani Silva Lório e Marília Fernandes Maciel Gomes.

À Universidade Federal de Viçosa e ao Departamento de Economia Rural (DER), pela oportunidade de realização deste curso.

Aos funcionários do Departamento de Economia Rural da Universidade Federal de Viçosa, em especial, à Maria das Graças Lourenço Soares de Freitas (Graça), pela presteza, pela disponibilidade, pelo profissionalismo e pela ajuda.

A CAPES, pela disponibilização de bolsas de estudos para o programa de pós-graduação.

Ao CEPEA - Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada, da ESALQ/USP, na pessoa da pesquisadora Margarete Boteon (Pesquisadora Responsável), que me atendeu com simpatia e presteza e forneceu-me parte dos dados utilizados neste estudo.

À BM&F, na pessoa de Wilson da Motta Miceli, pela ajuda, pela disponibilidade no esclarecimento de dúvidas e pelo excelente banco de dados disponibilizado pela internet.

Às Corretoras Futura e Hedging Griffo.

Aos colegas de curso, Leonardo Bornacki, Carlos André Müller, Rosane Nunes e Thiago Silva.

Aos colegas de república, Ângelo Gurgel, Paulo Márcio, José Ricardo, Rafael Pena, Rafael Jogaib, Patrick, Thiago e Samir.

Aos Amigos Georg, Henrique Farage, Hevandro, Gustavo, Gleison e Aílton.

A todas as pessoas que, anonimamente, contribuíram para a conclusão deste trabalho.

BIOGRAFIA

ÁTHER DE MIRANDA BARROS, filho de Afrânio Vasconcelos Barros e Vera Beatriz de Miranda Vasconcelos, nasceu em Muriaé (MG), em 17 de junho de 1980.

Em fevereiro de 2003, graduou-se em Agronomia pela Universidade Federal de Viçosa (UFV).

Em março de 2003, iniciou o Programa de Pós-Graduação em Economia Aplicada, em nível de mestrado, na Universidade Federal de Viçosa, em Viçosa (MG), defendendo tese em 02 de dezembro de 2004.

ÍNDICE

| | Página |
|---|--------|
| LISTA DE FIGURAS | vii |
| LISTA DE GRÁFICOS | viii |
| LISTA DE TABELAS | x |
| RESUMO | xiv |
| ABSTRACT | xvi |
| 1. INTRODUÇÃO | 1 |
| 1.1. Considerações iniciais | 1 |
| 1.2. O problema e sua importância | 6 |
| 1.3. Hipótese | 9 |
| 1.4. Objetivos | 9 |
| 2. METODOLOGIA | 11 |
| 2.1. Referencial teórico | 11 |
| 2.2. Modelo analítico | 16 |

| | |
|--|----|
| 2.3. Procedimentos e fonte de dados | 19 |
| 3. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS | 22 |
| 3.1. Perfil de utilização dos contratos futuros de café arábica na BM&F . | 22 |
| 3.2. Análise do comportamento da base | 27 |
| 3.2.1 Comportamento da base para cada vencimento | 27 |
| Contrato futuro de café arábica com vencimento em março | 27 |
| Contrato futuro de café arábica com vencimento em maio | 30 |
| Contrato futuro de café arábica com vencimento em julho | 33 |
| Contrato futuro de café arábica com vencimento em setembro | 35 |
| Contrato futuro de café arábica com vencimento em dezembro | 38 |
| 3.2.2 Análise conjunta do comportamento da base e do risco de base do contrato futuro de café arábica nos diversos vencimentos e nas cinco regiões | 41 |
| 3.2.3 Comportamento da base para cada vencimento entre os anos | 44 |
| Contrato futuro de café arábica com vencimento em março | 44 |
| Contrato futuro de café arábica com vencimento em maio | 48 |
| Contrato futuro de café arábica com vencimento em julho | 52 |
| Contrato futuro de café arábica com vencimento em setembro | 56 |
| Contrato futuro de café arábica com vencimento em dezembro | 59 |
| 3.2.4 Estratégia de <i>hedge</i> mais adequada para cada mês e região | 63 |
| 4. CONCLUSÕES | 71 |
| 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 75 |

LISTA DE FIGURAS

| | Página |
|---|--------|
| 1. Participação relativas dos contratos futuros agropecuários negociados na Bolsa de Mercadorias & Futuros no ano de 2003 (em %) | 5 |
| 2. Participação relativa dos contratos de opções agropecuários negociados na Bolsa de Mercadorias & Futuros no ano de 2003 (em %) | 5 |
| 3. Equilíbrio espacial entre duas regiões com custo de transferência | 14 |
| 4. Equilíbrio temporal entre dois períodos com custo de carregamento ... | 15 |
| 5. Média de participação de cada vencimento no número de contratos futuros de café arábica negociados na BM&F, 2001-2003 | 23 |

LISTA DE GRÁFICOS

| | Página |
|---|--------|
| 1. Número de contratos futuros de café arábica negociados por mês para cada vencimento (média de 2001 a 2003) | 24 |
| 2. Número de contratos futuros de café arábica em aberto por mês para cada vencimento (média de 2001 a 2003) | 26 |
| 3. Comportamento mensal da base (US\$/sc) em relação ao contrato futuro de café arábica com vencimento em março, média de 4 anos (2000 a 2003) | 28 |
| 4. Comportamento mensal da base (US\$/sc) em relação ao contrato futuro de café arábica com vencimento em maio, média de 5 anos (1999 a 2003) | 31 |
| 5. Comportamento mensal da base (US\$/sc) em relação ao contrato futuro de café arábica com vencimento em julho, média de 5 anos (1999 a 2003) | 33 |
| 6. Comportamento mensal da base (US\$/sc) em relação ao contrato futuro de café arábica com vencimento em setembro, média de 5 anos (1999 a 2003) | 36 |
| 7. Comportamento mensal da base (US\$/sc) em relação ao contrato futuro de café arábica com vencimento em dezembro, média de 5 anos (1999 a 2003) | 39 |

| | |
|--|----|
| 8. Variação da base (US\$/sc) no período de um ano, em cada região e para os diversos vencimentos do contrato futuro de café arábica | 42 |
|--|----|

LISTA DE TABELAS

| | Página |
|--|--------|
| 1. Impacto financeiro da variação da base na receita de <i>hedge</i> | 18 |
| 2. Número de contratos futuros de café arábica negociados na BM&F por mês de vencimento, de 2001 a 2003 | 23 |
| 3. Variações mensais da base (US\$/sc) em relação ao contrato futuro de café arábica com vencimento em março, média de 4 anos (2000 a 2003) e o risco de base | 29 |
| 4. Variações mensais da base (US\$/sc) em relação ao contrato futuro de café arábica com vencimento em maio, média de 5 anos (1999 a 2003) e o risco de base | 32 |
| 5. Variações mensais da base (US\$/sc) em relação ao contrato futuro de café arábica com vencimento em julho, média de 5 anos (1999 a 2003) e o risco de base | 34 |
| 6. Variações mensais da base (US\$/sc) em relação ao contrato futuro de café arábica com vencimento em setembro, média de 5 anos (1999 a 2003) e o risco de base | 37 |
| 7. Variações mensais da base (US\$/sc) em relação ao contrato futuro de café arábica com vencimento em dezembro, média de 5 anos (1999 a 2003) e o risco de base | 40 |

| | |
|--|----|
| 8. Risco de base para as regiões analisadas em relação aos vencimentos do contrato futuro de café arábica | 42 |
| 9. Variações mensais da base (US\$/sc) em relação ao contrato futuro de café arábica com vencimento em março, de 2000 a 2003, na região do Sul de Minas e o risco de base | 45 |
| 10. Variações mensais da base (US\$/sc) em relação ao contrato futuro de café arábica com vencimento em março, de 2000 a 2003, na região do Cerrado de Minas e o risco de base | 46 |
| 11. Variações mensais da base (US\$/sc) em relação ao contrato futuro de café arábica com vencimento em março, de 2000 a 2003, na região de Paulista e o risco de base | 46 |
| 12. Variações mensais da base (US\$/sc) em relação ao contrato futuro de café arábica com vencimento em março, de 2000 a 2003, na região de Mogiana e o risco de base | 47 |
| 13. Variações mensais da base (US\$/sc) em relação ao contrato futuro de café arábica com vencimento em março, de 2000 a 2003, na região do Paraná e o risco de base | 47 |
| 14. Variações mensais da base (US\$/sc) em relação ao contrato futuro de café arábica com vencimento em maio, de 1999 a 2003, na região do Sul de Minas e o risco de base | 49 |
| 15. Variações mensais da base (US\$/sc) em relação ao contrato futuro de café arábica com vencimento em maio, de 1999 a 2003, na região do Cerrado de Minas e o risco de base | 50 |
| 16. Variações mensais da base (US\$/sc) em relação ao contrato futuro de café arábica com vencimento em maio, de 1999 a 2003, na região de Paulista e o risco de base | 50 |
| 17. Variações mensais da base (US\$/sc) em relação ao contrato futuro de café arábica com vencimento em maio, de 1999 a 2003, na região de Mogiana e o risco de base | 51 |
| 18. Variações mensais da base (US\$/sc) em relação ao contrato futuro de café arábica com vencimento em maio, de 1999 a 2003, na região do Paraná e o risco de base | 51 |
| 19. Variações mensais da base (US\$/sc) em relação ao contrato futuro de café arábica com vencimento em julho, de 1999 a 2003, na região do Sul de Minas e o risco de base | 53 |

| | |
|---|----|
| 20. Variações mensais da base (US\$/sc) em relação ao contrato futuro de café arábica com vencimento em julho, de 1999 a 2003, na região do Cerrado de Minas e o risco de base | 54 |
| 21. Variações mensais da base (US\$/sc) em relação ao contrato futuro de café arábica com vencimento em julho, de 1999 a 2003, na região de Paulista e o risco de base | 54 |
| 22. Variações mensais da base (US\$/sc) em relação ao contrato futuro de café arábica com vencimento em julho, de 1999 a 2003, na região de Mogiana e o risco de base | 55 |
| 23. Variações mensais da base (US\$/sc) em relação ao contrato futuro de café arábica com vencimento em julho, de 1999 a 2003, na região do Paraná e o risco de base | 55 |
| 24. Variações mensais da base (US\$/sc) em relação ao contrato futuro de café arábica com vencimento em setembro, de 1999 a 2003, na região do Sul de Minas e o risco de base | 57 |
| 25. Variações mensais da base (US\$/sc) em relação ao contrato futuro de café arábica com vencimento em setembro, de 1999 a 2003, na região do Cerrado de Minas e o risco de base | 57 |
| 26. Variações mensais da base (US\$/sc) em relação ao contrato futuro de café arábica com vencimento em setembro, de 1999 a 2003, na região de Paulista e o risco de base | 58 |
| 27. Variações mensais da base (US\$/sc) em relação ao contrato futuro de café arábica com vencimento em setembro, de 1999 a 2003, na região de Mogiana e o risco de base | 58 |
| 28. Variações mensais da base (US\$/sc) em relação ao contrato futuro de café arábica com vencimento em setembro, de 1999 a 2003, na região do Paraná e o risco de base | 59 |
| 29. Variações mensais da base (US\$/sc) em relação ao contrato futuro de café arábica com vencimento em dezembro, de 1999 a 2003, na região do Sul de Minas e o risco de base | 60 |
| 30. Variações mensais da base (US\$/sc) em relação ao contrato futuro de café arábica com vencimento em dezembro, de 1999 a 2003, na região do Cerrado de Minas e o risco de base | 61 |

| | |
|---|----|
| 31. Variações mensais da base (US\$/sc) em relação ao contrato futuro de café arábica com vencimento em dezembro, de 1999 a 2003, na região de Paulista e o risco de base | 61 |
| 32. Variações mensais da base (US\$/sc) em relação ao contrato futuro de café arábica com vencimento em dezembro, de 1999 a 2003, na região de Mogiana e o risco de base | 62 |
| 33. Variações mensais da base (US\$/sc) em relação ao contrato futuro de café arábica com vencimento em dezembro, de 1999 a 2003, na região do Paraná e o risco de base | 62 |
| 34. Receita bruta (US\$/sc) obtida com estratégias de hedge com duração de 3 meses, quando iniciada em cada mês do ano, utilizando os diversos vencimentos, nas cinco regiões | 65 |
| 35. Receita bruta (US\$/sc) obtida com estratégias de hedge com duração de 6 meses, quando iniciada em cada mês do ano, utilizando os diversos vencimentos, nas cinco regiões | 66 |
| 36. Custos totais (US\$/sc) de estratégias de <i>hedge</i> com duração de três e seis meses | 67 |

RESUMO

BARROS, Áther de Miranda, M.S., Universidade Federal de Viçosa, dezembro de 2004. **Gestão do risco de preço de café arábica por meio dos contratos futuros da BM&F.** Orientador: Danilo Rolim Dias de Aguiar. Conselheiros: Carlos Antônio Moreira Leite e Luiz Gonzaga de Castro Júnior.

A elevada incerteza quanto ao preço de mercado na comercialização de produtos agropecuários, como o café, faz com que produtores rurais, empresas processadoras e intermediários de produtos agropecuários busquem diversas estratégias de *hedge* com contratos futuros para evitar preços indesejáveis. A estratégia de *hedge* é utilizada para reduzir o risco de preço. Porém, por meio da operação de *hedge*, o risco de preço pode não ser totalmente eliminado, já que o ganho obtido em um mercado pode compensar menos ou mais que proporcionalmente as perdas obtidas no outro mercado, dependendo do comportamento do diferencial entre o preço a vista e o preço futuro, denominado “base”. Portanto, o *hedger* precisa conhecer o padrão de comportamento da base, nos vários períodos do ano e nas principais regiões produtoras, para escolher os contratos e os momentos de entrada e saída do mercado, visando estabelecer uma estratégia de *hedge* seletivo em que, além de reduzir seu risco de preço, possa obter lucro. O objetivo desta pesquisa foi avaliar os retornos que as estratégias de

hedge com contratos futuros podem proporcionar aos produtores, cooperativas, armazenadores, exportadores e agroindústrias de café, das regiões do Sul de Minas e Cerrado (estado de Minas Gerais), Paulista e Mogiana (estado de São Paulo) e Paraná, principais regiões produtoras do país. O período utilizado para análise foi de junho de 1998 a dezembro de 2003. Adotou-se a definição de base como sendo o preço a vista menos preço futuro e o risco de base foi quantificado pelo coeficiente de variação. Os resultados permitem concluir que o contrato futuro de café arábica com vencimento em setembro apresenta os maiores fortalecimentos, enquanto que os menores fortalecimentos acontecem com o contrato com vencimento em dezembro. Todas as localidades têm o contrato futuro com vencimento em setembro com os menores riscos de base. No Sul de Minas e Paulista, o maior risco de base se encontra no contrato futuro com vencimento em julho, enquanto que no Cerrado e Mogiana, o maior risco de base se encontra no contrato futuro com vencimento em março. Apenas o Paraná possui o maior risco de base no contrato com vencimento em maio. Mogiana obteve menor risco de base em quatro dos cinco vencimentos do contrato de café arábica disponível na BM&F, enquanto que o Paraná obteve o maior risco de base em três vencimentos. São poucas as oportunidades para *hedge* de compra, de forma que os contratos futuros de café arábica mostram-se mais adequados para *hedge* de venda. Os maiores ganhos com um *hedge* de venda de três meses ocorreriam quando iniciados nos últimos três meses do ano. Para um período de *hedge* de seis meses, as oportunidades para um *hedge* de compra são ainda menos freqüentes, e os enfraquecimentos são ínfimos, tornando esta estratégia inviável devido aos custos operacionais de utilização dos contratos futuros. Finalizando, é importante ressaltar que as análises desenvolvidas neste estudo são de grande valia para que os *hedgers* do mercado futuro cafeeiro planejem suas negociações de acordo com seus objetivos, tanto para aqueles que permanecem *hedgeados* por um período maior, como aqueles que permanecem por apenas um curto período, como um mês.

ABSTRACT

BARROS, Áther de Miranda, M.S., Universidade Federal de Viçosa, december 2004. **Risk management of arabica coffee prices by means of BM&F's futures contracts.** Adviser: Danilo Rolim Dias de Aguiar. Committee Members: Carlos Antônio Moreira Leite and Luiz Gonzaga de Castro Júnior.

The high uncertainty regarding the market price of agricultural products, such as arabica coffee, makes farmers, processing companies and middlemen of agricultural products to look for several hedge strategies by means of futures contracts to avoid undesirable prices. A hedge strategy is used to reduce price risk. Even so, by means of the hedge operation, the price risk cannot be totally eliminated, since the gain obtained in a market can compensate less or more than proportionally the losses obtained in the other market, depending on the behavior of the differential between cash and futures prices, what is known as “basis”. Therefore, the hedger need to know the behavior of the basis, in several periods of the year and in the main producing areas, to choose the contracts and the moments of entrance and exit in a hedge operation, in order to obtain profit. The objective of this research was to evaluate the returns that the hedge strategies with futures contracts can provide to the farmers, cooperatives, exporters and coffee processors, located in the areas of “Sul de Minas” and “Cerrado” (both at

the state of Minas Gerais), “Paulista” and “Mogiana” (both at the state of São Paulo) and Paraná, the main producing areas in the country. The period used for analysis was from June 1998 to December 2003. The basis definition adopted was the difference between cash and futures prices and the basis risk was measured by means of the coefficient of variation. The results show that the futures contract with expiration in September presents the largest strengthening of the basis, while the smallest strengthening occurs for the contract with expiration in December. All the places have the futures contract with expiration in September with the smallest basis risks. In both “Sul de Minas” and “Paulista” the largest basis risk occurs for the futures contract with expiration in July, while in both “Cerrado” and “Mogiana”, the largest basis risk occurs for the futures contract with expiration in March. Just “Paraná” possesses the largest basis risk for the contract with expiration in May. “Mogiana” had the smallest basis risk in four of the five contract expirations, while “Paraná” obtained the largest basis risk in three contract expirations. There are little opportunities for long hedges, so that the arabica coffee futures contracts fit better for short hedges. The largest gains with a short hedge of three months long happen when begun in the last three months of the year. For a period of hedge of six months, the opportunities for a long hedge are still less frequent, and the basis weakness is tiny, making a long hedge unviable due to the operational costs of using futures contracts. Concluding, it is important to stand out that the analysis developed in this study of great importance for hedgers of futures markets to design their hedging strategies.

1. INTRODUÇÃO

1.1. Considerações Iniciais

A comercialização de produtos agropecuários é caracterizada pela elevada incerteza quanto ao preço de mercado. Esta incerteza é fruto do grau de competição da maioria dos mercados agropecuários e da variabilidade da oferta desses produtos, decorrente de mudanças em variáveis bioclimáticas de difícil controle, que dificultam o planejamento do setor. Por esse motivo, produtores rurais, empresas processadoras e intermediários de produtos agropecuários buscam diversos mecanismos para evitar preços indesejáveis.

Grande parte desses mecanismos tem sido, historicamente, implementada pelo governo, tais como políticas de preços mínimos de garantia, de formação e liberalização de estoques governamentais e de financiamento à produção e à comercialização. Entretanto, o aprofundamento da crise fiscal do Estado tem feito com que sejam buscadas alternativas de comercialização de produtos agropecuários que não demandem recursos governamentais. Entre as alternativas existentes, a experiência dos países capitalistas mais desenvolvidos sugere a utilização dos mercados futuros como uma das mais adequadas, em razão do mecanismo de seguridade que estes proporcionam (AGUIAR, 2000).

A comercialização em mercados futuros trata-se, essencialmente, da negociação de contratos para entrega futura. Estes podem ser contratos a termo, futuros ou de opções.

Os contratos a termo são acordos para comprar e vender um determinado ativo numa certa data futura por um certo preço. Uma das partes, no contrato a termo, assume uma posição comprada e concorda em comprar o ativo numa certa data especificada, por um certo preço. A outra parte assume uma posição vendida e concorda em vender o ativo na mesma data e pelo mesmo preço. A data de entrega especificada no contrato, bem como a qualidade do produto e o preço, são determinados pela mútua conveniência de compradores e vendedores (BESSADA, 1995). Portanto, os contratos a termo não são padronizados, sendo a Cédula de Produto Rural (CPR) um exemplo de contrato a termo.

O contrato futuro é um acordo para comprar ou vender um determinado ativo por um certo preço, numa certa época no futuro, com padronizações de qualidade, quantidade, locais de entrega e datas específicas para liquidação dos negócios (HULL, 1994). A padronização dos contratos futuros é feita pelas bolsas de mercadorias.

O contrato de opções sobre futuros, por sua vez, dá direito ao seu comprador de assumir posição comprada ou vendida (opção de compra, ou de venda, respectivamente) de um determinado contrato futuro, por um preço estabelecido (preço de exercício). O comprador da opção paga uma certa quantia para ter esse direito, que é conhecida como prêmio. O vendedor da opção recebe o prêmio, mas fica na obrigação de assumir posição oposta caso o comprador deseje exercer a opção.

De maneira geral, os investidores que buscam proteção contra variações adversas de preços adotam estratégias de *hedge*, compondo uma carteira (*portfolio*) por meio de uma posição no mercado físico e outra no mercado futuro, comprando no mercado físico e vendendo no mercado futuro, ou vice-versa. Como os preços do mercado futuro estão correlacionados com os preços do mercado físico, devido ao fato das operações do mercado futuro poderem ser liquidadas por entrega, a perda defrontada em um mercado tende a ser

compensada, ao menos parcialmente, pelo ganho obtido no outro (AGUIAR, 1999). Dessa forma, o risco de perda devido às variações de preços é reduzido. Quando a operação de *hedge* elimina completamente o risco de preço (variações idênticas entre os preços futuro e a vista), é denominada *hedge* perfeito (HULL, 1995).

A comercialização de café é uma das que mais tem se beneficiado dessas formas privadas de gestão de risco no Brasil, devido às características do mercado cafeeiro, que originam grandes flutuações de preços, e à importância deste produto para a economia brasileira.

Entre as *commodities*, o café é o segundo maior gerador de riquezas do planeta, perdendo apenas para o petróleo. Trata-se de um mercado que movimenta, anualmente, 91 bilhões de dólares, ficando apenas 9% desse montante com os países produtores. Em termos de utilização de mão-de-obra, a cadeia do café emprega direta ou indiretamente, meio bilhão de pessoas em todo mundo, ou 8% da população mundial¹.

O Brasil é o maior produtor mundial de café, respondendo por mais de um terço de toda a produção, com uma média, entre 1999 e 2003, de 35 milhões de sacas produzidas (três vezes maior que a produção da Colômbia, o segundo maior exportador), sendo também o maior consumidor dentre os países exportadores, consumindo cerca de 13,25 milhões de sacas. O café apresenta grande importância na pauta de exportações do Brasil, sendo o país o maior exportador mundial, com 20% do volume total exportado (OIC, 2004). O setor cafeeiro é também responsável pela geração de sete milhões de empregos diretos e indiretos no País, e por uma riqueza anual de cerca de três bilhões de dólares (CBP&D/Café, 2004).

A oferta mundial de café apresenta movimentos cíclicos devido ao ciclo bienal da produção mundial e à sua resposta defasada em relação aos estímulos de preços gerados, freqüentemente, por fortes alterações climáticas. O comportamento da oferta mundial de café não seria problemático se a demanda pelo produto não fosse inelástica, o que faz com que reduções na oferta

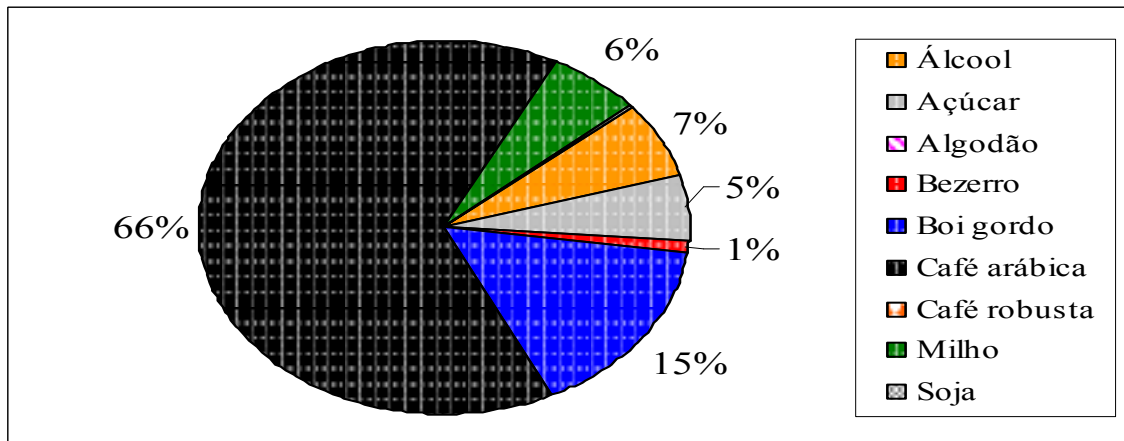
¹ Informações baseadas em CBP&D/Café, 2004.

ocasionem elevações mais que proporcionais de preço, enquanto que quedas expressivas de preços decorrem de aumento de oferta (NUNES et al., 2004). Além disso, como NUNES et al. (2004) ressaltam, o volume elevado de estoques em poder dos países consumidores aumenta o poder de barganha destes agentes e gera ainda maior instabilidade.

Como conseqüência de choques de oferta e do volume de estoques, os preços desse produto sofrem variações acentuadas entre os anos. Por exemplo, a saca de 60Kg de café era cotada, em janeiro de 2000, a R\$223,70, enquanto no mesmo mês de 2002, a cotação atingiu apenas R\$110,00 (BM&F, 2004). Esse comportamento também pode ser evidenciado pelo valor da volatilidade de preço, a qual atingiu a média de 33,5 % ao ano entre 2000 e 2002, como mostrou AGUIAR (2004).

Além das várias alternativas de operações de venda antecipada (negociações a termo), oferecidas por grandes cooperativas que operam no setor, principalmente nas principais regiões produtoras [Sul de Minas, Cerrado de Minas, Paulista (SP), Mogiana (SP) e Paraná], as negociações de contratos futuros de café são as mais importantes do mercado futuro agropecuário da Bolsa de Mercadorias & Futuros (BM&F), como se pode observar na Figura 1. Com efeito, 66% dos contratos futuros agropecuários negociados em 2003 na BM&F eram contratos de café.

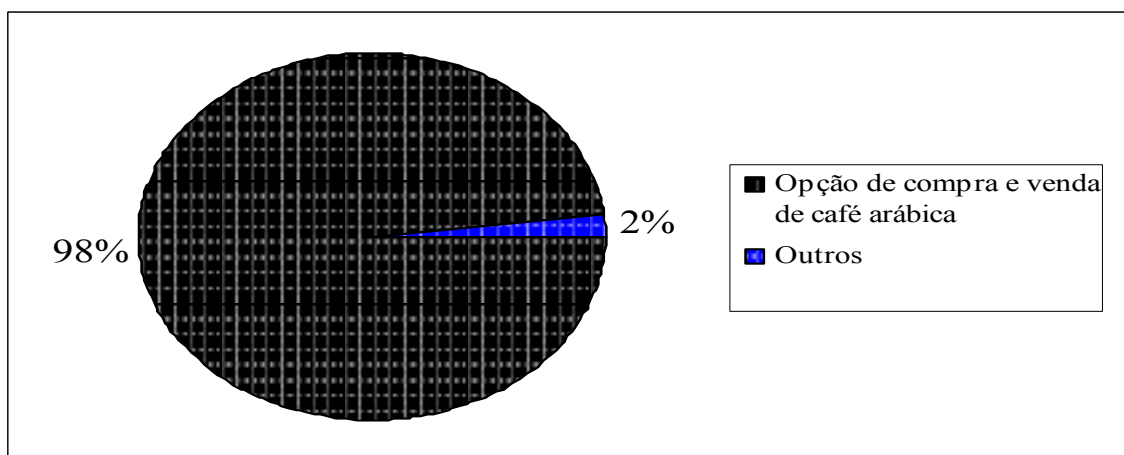
Figura 1. Participação relativa dos contratos futuros agropecuários negociados na Bolsa de Mercadorias & Futuros no ano de 2003 (em %)



Fonte: Dados básicos da BM&F (2004).

Da mesma forma, dentre os contratos de opções sobre futuros agropecuários transacionados na BM&F, os contratos de café possuem o maior número de negociações, sendo que, em 2003, foram responsáveis por 98% do volume de negócios de opções agropecuárias, conforme evidencia a Figura 2.

Figura 2. Participação relativa dos contratos de opções agropecuários negociados na Bolsa de Mercadorias & Futuros no ano 2003 (em %)



Fonte: Dados básicos da BM&F (2004).

1.2. O Problema e sua Importância

A elevada incerteza quanto ao preço de mercado na comercialização de produtos agropecuários, como o café, faz com que produtores rurais, empresas processadoras e intermediários de produtos agropecuários busquem diversas estratégias de *hedge* com contratos futuros para evitar preços indesejáveis. A estratégia de *hedge* é utilizada para reduzir o risco de preço. Porém, por meio da operação de *hedge*, o risco de preço pode não ser totalmente eliminado, já que o ganho obtido em um mercado pode compensar menos ou mais que proporcionalmente as perdas obtidas no outro mercado, dependendo do comportamento conjunto dos preços. Segundo CARTER (2003), quanto maior a correlação entre os preços nos mercados físico e futuro, maior o potencial de redução do risco.

Por exemplo, suponha que em um primeiro momento, um armazenador compre mil sacas de café a US\$86,00/sc e venda contratos futuros de café, totalizando mil sacas, para um certo mês de vencimento, por US\$90,00/sc². A estratégia utilizada é um *hedge* de venda. No segundo momento, o armazenador vende seu produto estocado no mercado físico a US\$84,00/sc, tendo um prejuízo neste mercado de US\$2,00/sc, visto que houve uma redução no preço do produto. Para liquidar sua posição no mercado futuro, o armazenador deve comprar contratos futuros de café que totalizem mil sacas, para o mesmo mês de vencimento. Como os preços do mercado futuro estão correlacionados com os preços do mercado físico, a tendência é que o preço futuro do contrato de café também tenha se reduzido. Se o contrato futuro de café estiver cotado abaixo de US\$88,00, o ganho obtido no mercado futuro compensa mais que proporcionalmente o prejuízo obtido no mercado físico, porém, se a cotação do contrato futuro do café estiver acima de US\$88,00, o ganho obtido no mercado futuro compensará apenas em parte o prejuízo obtido no outro mercado, sem contar os custos de armazenagem e corretagem. O mesmo exemplo pode ser

² Os contratos futuros de café na BM&F são cotados em US\$/sc. Por isso, neste exemplo, converteu-se o valor do preço de café no mercado físico para US\$/sc.

usado em caso de aumento dos preços do produto; neste caso, o armazenador obteria ganho no mercado físico e prejuízo no mercado futuro e, novamente, seria o comportamento dos preços o fator que determinaria se o ganho obtido em um mercado compensaria ou não o prejuízo obtido no outro.

Assim, o sucesso da estratégia de *hedge* dependerá essencialmente do comportamento conjunto dos preços a vista e futuro, ou seja, dependerá do comportamento do diferencial entre o preço a vista e o preço futuro, denominado “base”. Segundo PURCELL e KOONTZ (1999), o conhecimento dos valores e dos padrões de comportamento da base é extremamente valioso em qualquer decisão que envolva o uso de mercados de futuros como uma ferramenta de administração do risco de preço. O comportamento da base é o fator determinante da efetividade de estratégias de *hedge*.

Portanto, o *hedger* precisa conhecer o padrão de comportamento dos preços a vista e futuro, nos vários períodos do ano e nas principais regiões produtoras, visando estabelecer uma estratégia de *hedge* seletivo em que, além de reduzir seu risco de preço, possa obter lucro. Ou seja, o conhecimento do comportamento da base, permite escolher os contratos e os momentos de entrada e saída do mercado para que haja maior probabilidade de que o ganho obtido em um mercado supere a perda ocorrida no outro.

O conhecimento do comportamento dos preços a vista e futuro, visando estabelecer estratégias de *hedge*, também é fundamental para *hedgers* que utilizam os contratos de opções, pois ao exercer a opção, o *hedger* tomará uma posição (vendida ou comprada) em relação a um contrato futuro. Após o exercício da opção, enquanto mantiver sua posição em contratos futuros, o *hedger* estará sob as mesmas condições de quem fez *hedge* com contratos futuros.

Há dois enfoques alternativos para o estudo das operações de *hedge*. O primeiro consiste na mensuração da efetividade do *hedge*, ou seja, na percentagem de redução do risco em um *portifolio* com *hedge*, em comparação com um *portifolio* sem *hedge*. A mensuração da efetividade do *hedge* tem sido feita, geralmente, através de uma análise de regressão simples entre os preços

futuros (variável independente) e os preços a vista, onde o coeficiente de determinação (R^2) da regressão (que é igual ao quadrado do coeficiente de correlação linear) representa a efetividade do *hedge*³. Ou então, diretamente, por meio do quadrado do coeficiente de correlação linear entre os preços a vista e futuro⁴.

O segundo enfoque consiste na avaliação do comportamento da base, que é mensurada através da diferença de preço a vista da *commodity*, em uma determinada praça local de comercialização, e do preço futuro para um determinado mês de vencimento do contrato.

Embora trabalhos sob o enfoque de efetividade tragam informações úteis aos tomadores de decisão, um estudo mais detalhado do comportamento da base permitiria definir os melhores momentos para a utilização de estratégias de *hedge* de compra e de venda, bem como os ganhos esperados com essas estratégias, pois a variação da base entre os momentos de estabelecimento e encerramento do *hedge* corresponde à receita bruta obtida com a estratégia de *hedge*.

No Brasil, os estudos sobre o mercado futuro de café têm utilizado, principalmente, o enfoque da efetividade do *hedge*. Os trabalhos de NOGUEIRA, AGUIAR e LIMA (2002a), FONTES, CASTRO JUNIOR e AZEVEDO (2003a), PINTO (2001) e PACHECO (2000), mostram que a efetividade do *hedge*, utilizando os contratos da BM&F, para as principais regiões produtoras de café do Brasil, situa-se entre 70% e 96%, ou seja, operações de *hedge* são, na maioria das vezes, efetivas na redução do risco de preço do café.

Em relação à base, apenas FONTES et al. (2003b) estudaram o seu comportamento para o mercado de café. Para o cálculo dos valores das bases, foram utilizados, no mês de vencimento de cada contrato futuro, apenas os últimos seis valores diários negociados por contrato e, a partir dessas bases, foi encontrada a base média por período. A base média foi então utilizada para

³ Embora este procedimento seja o mais utilizado, MYERS e THOMPSON (1989) mostram algumas limitações conceituais de tal método e sugerem um enfoque alternativo, o qual foi usado, no Brasil, por SILVA, AGUIAR e LIMA (2003), para o mercado de soja.

⁴ Ver MARTINS e AGUIAR (2004), por exemplo.

calcular o risco da base, sendo a análise deste risco a principal preocupação dos autores. FONTES et al. (2003b), porém, não avaliaram a evolução da base ao longo do tempo, o que seria um conhecimento de grande relevância para os *hedgers* e, também, restringiram seu estudo aos contratos da BM&F em relação a poucas regiões relevantes, como Boa Esperança, Machado e Três Pontas (apenas três das dezessete localidades que compõe a região do Sul de Minas, maior produtora nacional), além de Caratinga, Lavras, Varginha e Patrocínio, sendo esta última a única localidade da região do Cerrado de Minas, e Garça, em São Paulo. Segundo VEGRO et al. (2000), as cinco principais localidades com expressão econômica na cafeicultura paulista são: Franca, Espírito Santo do Pinhal e São João da Boa Vista, que constituem a região Mogiana, e Marília e Piraju, que constituem a região Paulista.

Evidencia-se assim, uma carência de estudos que examinem o comportamento da base nas principais regiões brasileiras produtoras de café, em relação aos contratos futuros da BM&F, principal bolsa de mercadorias do Brasil, o que daria maior subsídio à tomada de decisão dos *hedgers* deste mercado.

1.3. Hipótese

Os contratos futuros de café arábica proporcionam, na mesma intensidade, oportunidades de ganho para *hedgers* de venda e de compra.

1.4. Objetivos

O objetivo geral desta pesquisa é avaliar os retornos que as estratégias de *hedge* com contratos futuros podem proporcionar aos produtores, cooperativas, armazenadores, exportadores e agroindústrias de café, das regiões do Sul de Minas e Cerrado (estado de Minas Gerais), Paulista e Mogiana (estado de São Paulo) e Paraná, principais regiões produtoras do país. Especificamente, pretende-se:

- a) Caracterizar o perfil de utilização dos contratos futuros de café arábica na BM&F;
- b) Avaliar o comportamento da base nas principais regiões produtoras e para os contratos com diferentes vencimentos;
- c) Identificar os períodos em que predomina o fortalecimento da base e quantificar estes fortalecimentos;
- d) Identificar os períodos em que predomina o enfraquecimento da base e quantificar estes enfraquecimentos;
- e) Definir os melhores momentos para a utilização de estratégias de *hedge* de compra e de venda, bem como os ganhos esperados com essas estratégias;
- f) Calcular o risco de base para os contratos com diversos vencimentos nas principais regiões produtoras; e
- g) Identificar para cada região e cada mês, qual seria a estratégia de *hedge* mais lucrativa.

2. METODOLOGIA

2.1 Referencial Teórico

O *hedge* com mercadorias agropecuárias torna-se possível porque os preços a vista e futuro tendem a flutuar no mesmo sentido diante de mudanças em variáveis econômicas e a convergir no vencimento do contrato. Segundo MOL et al. (2004), as variáveis prêmio pelo risco, taxa de juros, custo de carregamento, transporte e armazenamento, localização da praça, qualidade do produto e características intrínsecas da comercialização interferem na flutuação e convergência dos preços.

A razão para a convergência dos preços a vista e futuro é a existência da arbitragem entre os mercados futuro e físico. Arbitradores monitoram a relação de preço entre os dois mercados para determinar se transações lucrativas são possíveis. Produtores, processadores, especuladores e exportadores assumem o papel da arbitragem.

Se o preço do contrato futuro é muito alto em relação ao preço no mercado físico, arbitradores vendem contratos futuros e compram a mercadoria no mercado físico. Com arbitradores vendendo contratos futuros, o preço destes contratos tende a se reduzir, a uma taxa maior do que o preço no mercado físico. Com a redução da diferença entre os preços a vista e futuro, desaparece qualquer

oportunidade de lucro. Este processo leva à convergência de preços no vencimento do contrato. Segundo CARTER (2003), a completa convergência não é necessária para acabar com a arbitragem, pois assim que os preços difiram por uma quantia menor que os custos de transações totais (taxas de corretagem, custos de armazenamentos, custos de transporte, entre outros), nenhuma oportunidade de lucro com a arbitragem existirá. A arbitragem garante também que, mesmo antes do vencimento, os preços dos dois mercados sejam correlacionados entre si.

Assim, os investidores que desejam se proteger de variações adversas de preços podem assumir posições opostas, vendendo em um mercado e comprando em outro. No final, pode-se sair dos dois mercados, vendendo onde se havia, inicialmente, comprado, e comprando onde se havia vendido. Ou ainda, recebendo o produto no vencimento, em caso de compra, ou entregando, em caso de venda. Portanto, o *hedge* pode ser feito tanto por meio da compra quanto da venda de contratos futuros.

O que falta definir é se o ganho em um mercado compensa ou não a perda em outro, o que pode ser feito a partir do conceito de base. Os livros textos costumam definir base de duas formas alternativas: preço a vista menos preço futuro ou preço futuro menos preço a vista⁵. Neste trabalho será adotada a definição de base como sendo o preço a vista menos preço futuro.

Utiliza-se a base, combinação dos preços a vista e futuro, ao invés de se analisar o comportamento dos preços, pois a base tende a ser mais estável que os preços, ou seja, a diferença entre o preço a vista em um dado mês e o preço futuro para um dado vencimento tende a se repetir, aproximadamente, ano após ano. Assim, o *hedge* pode ser caracterizado como a troca do maior risco de variação do preço pelo menor risco de variação da base (AGUIAR, 2003).

A base é um indicador de largo alcance dos fatores que afetam os mercados físico e futuro. Estes fatores incluem o custo de transporte, as

⁵ Entre os textos que definem base como preço a vista menos preço futuro, estão Hull (1997) e Chicago Board of Trade (1985). Entre os que utilizam a definição inversa, estão Tomek & Robinson (1990), Leuthold et al. (1989) e Blank et al. (1991).

condições de oferta e de demanda no mercado físico relativo aos pontos de entrega para o mercado de futuro, a diferença de qualidade entre a *commodity* no mercado físico e o produto especificado nos contratos futuros, a quantidade de estoques e o espaço de armazenamento do produto no mercado físico (CARTER, 2003).

Para PURCELL e KOONTZ (1999), a base é um medidor da força ou da fraqueza do mercado. Localização e custos de transporte são as razões primárias para o valor da base em uma certa área de mercado, mas há outros fatores como capacidade de armazenamento, o nível de participação dos programas de governo, condições climáticas durante a colheita e a posição financeira de produtores que influenciarão os valores da base no tempo e em cada região.

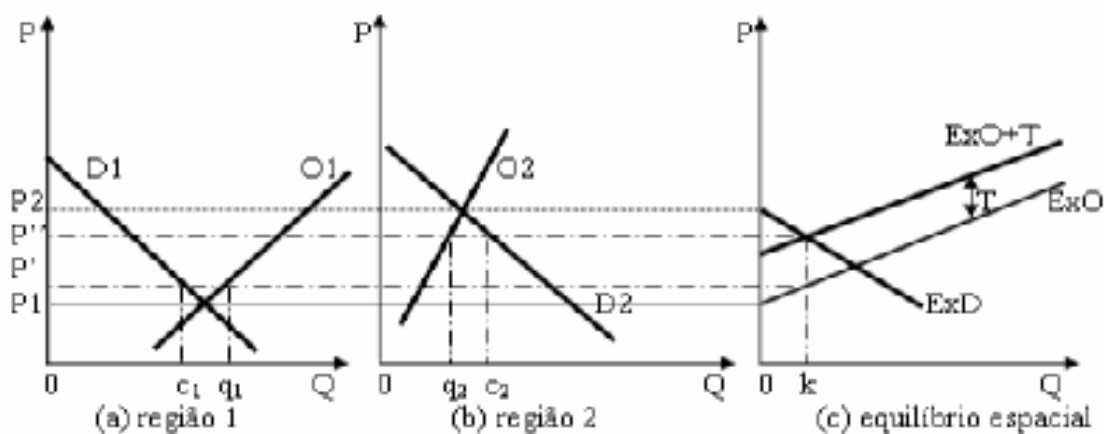
O impacto da diferença de qualidade, entre a *commodity* no mercado físico e o produto especificado nos contratos futuros, no valor da base ocorre, pois, produtos de qualidades distintas geralmente recebem preços também distintos. Conseqüentemente, produtos de melhor qualidade tendem a receber maiores preços, obtendo, assim, maiores valores de base.

O efeito do custo de transferência no valor da base pode ser analisado por meio das relações que vigoram entre mercados espacialmente separados no comércio físico de produtos. Visto que o preço futuro é o mesmo, as bases diferem de região para região em decorrência dos diferentes preços locais.

Como mostra a Figura 3, na ausência de comércio entre as regiões, a região 1 teria preço **P1**, enquanto a região 2 teria preço **P2**, não havendo excesso de oferta ou demanda nas regiões. Havendo comércio, haveria excesso de oferta (ExO) na região 1, onde o preço é menor, e excesso de demanda (ExD) na região 2, onde o preço é maior. A quantidade produzida na região 1 seria **q1**, enquanto a quantidade consumida seria **c1**. O excesso produzido nesta região seria exportado para região 2, onde o consumo seria **c2** e a produção **q2**. As curvas de excesso de oferta da região 1 e excesso de demanda da região 2 são calculadas variando-se o preço sucessivamente e verificando-se, a cada nível de preço, em quanto a oferta superaria a demanda, na região 1, e vice-versa, na região 2. A análise do custo de transferência (T) sobre os preços poder ser feita deslocando-se a curva de excesso

de oferta para cima e para esquerda, mantendo uma distância vertical, em relação a curva de excesso de oferta anterior, exatamente igual ao custo de transferência. Nota-se que os preços nas duas regiões diferem entre si pelo exato valor do custo de transferência. O cruzamento da nova curva de excesso de oferta ($ExO+T$) com a curva de excesso de demanda, aponta para um volume de comércio menor (k) do que no caso em que não havia custo de transferência, e para um preço P'' na região importadora (2). Subtraindo verticalmente o custo de transferência, tem-se o preço P' que vigoraria na região exportadora (1). Deslocando-se a curva $ExO+T$ para cima e para baixo sucessivamente, compreende-se melhor o efeito do custo de transferência sobre a base. Um aumento no custo de transferência, em decorrência, por exemplo, de aumento do preço de combustíveis, provocaria uma redução do volume de comércio, com conseqüente aumento do preço na região 2 e redução no preço na região 1. Por isso, regiões mais distantes dos locais de entrega e/ou mais protegidas por tarifas, tendem a ter base menor do que as mais próximas dos pontos de entrega, por terem preços locais menores.

Figura 3. Equilíbrio espacial entre duas regiões com custo de transferência

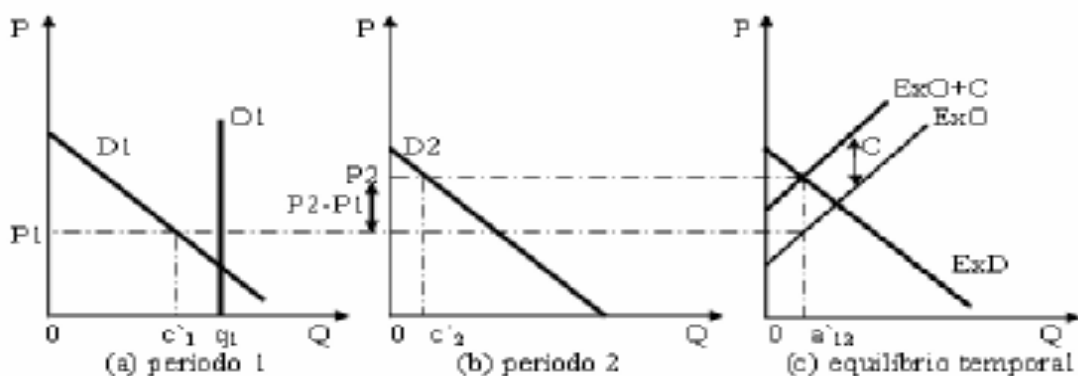


Fonte: AGUIAR (2003).

O custo de carregamento também pode ser analisado por meio de gráficos de excesso de demanda e oferta, similares aos utilizados na análise do custo de

transporte. Na Figura 4, têm-se dois períodos, um de safra (período 1) e outro de entressafra (período 2). Considerando que não haja custo de carregamento, a possibilidade de armazenamento retiraria o produto do período de safra e permitiria o atendimento da demanda (D_2) no período de entressafra. Havendo custo de carregamento (C), a curva de excesso de oferta (ExO) desloca-se para cima e para esquerda, a uma distância vertical igual ao custo de carregamento entre os dois períodos. Conseqüentemente, a quantidade armazenada será menor do que na ausência de custo de carregamento e os preços nos dois períodos vão diferir pelo exato valor deste custo. O custo de carregamento é, portanto, igual a $P_2 - P_1$. A quantidade consumida no período 1, c'_1 , é maior do que seria na ausência do custo de carregamento, e o consumo no período 2, c'_2 , torna-se menor. Caso o custo de carregamento aumentasse, ou seja, caso a curva de excesso de oferta se deslocasse ainda mais para cima e para esquerda, menos seria armazenado e mais se consumiria no período 1, portanto, menos se consumiria no período 2 e, maior ainda seria a diferença entre os preços nos períodos 1 e 2. Portanto, quanto maior o custo de carregamento, menor será o volume estocado e maior será o preço no período seguinte, implicando em um maior valor da base no segundo período.

Figura 4. Equilíbrio temporal entre dois períodos com custo de carregamento



Fonte: AGUIAR (2003).

2.2 Modelo Analítico

Adotando a definição de base como sendo o preço a vista menos preço futuro tem-se:

$$B_{t,(t+n),i} = P_{t,i} - F_{t,(t+n)}, \quad (1)$$

em que

$B_{t,(t+n),i}$ = base no momento t , em relação ao contrato com vencimento em $(t+n)$ para a localidade i ;

$P_{t,i}$ = preço a vista em t , na localidade i .

$F_{t,(t+n)}$ = preço do contrato futuro com vencimento em $(t+n)$, no momento t ;

Supondo, inicialmente, que um investidor faça um *hedge* de venda entre o período 1, momento de estabelecimento do *hedge*, e o período 2, momento de encerramento do *hedge*, a receita bruta que este investidor espera obter é dada, admitindo que o número de contratos vendidos corresponda ao tamanho de posições mantidas pelo *hedger* no mercado físico, pelos preços de venda menos os preços de compra:

$$ReV = (P'2 - P1) + (F1 - F'2) \quad (2)$$

em que

ReV = receita bruta esperada no *hedge* de venda;

P'2 = preço a vista esperado (aleatório) para o período 2;

P1 = preço a vista no período 1;

F'2 = preço futuro esperado (aleatório) para o período 2;

F1 = preço futuro no período 1.

Mudando a ordem das variáveis, obtém-se:

$$ReV = (P'2 - F'2) - (P1 - F1) = B'2 - B1 \quad (3)$$

em que

B_1 e B_2 são, respectivamente, a base do período 1 e a base esperada para o período 2, sendo esta última uma variável aleatória.

A equação (3) mostra que o ganho em um mercado compensa exatamente a perda em outro se a base permanecer constante, isto é, se $B_1 = B_2$. Em caso de redução da base, ou seja, quando B_1 é maior do que B_2 , diz-se que a base enfraqueceu e o retorno esperado é negativo. Por outro lado, se a base aumentar, ou seja, se B_1 for menor do que B_2 , diz-se que a base fortaleceu e o retorno será positivo.

Portanto, ao fazer um *hedge* de venda, um *hedger* deve procurar manter sua posição em um período em que ocorra aumento da base para que obtenha receita positiva em sua operação. Quando existe custo de estocagem, o aumento da base precisa ser de tal monta que cubra o custo de armazenagem entre os períodos 1 e 2.

No caso do *hedge* de compra, em que o *hedger* inicialmente vende no mercado a vista e compra no mercado futuro, a fórmula da receita bruta é inversa à equação (2):

$$\text{ReC} = (P_1 - P_2) + (F_2 - F_1) \quad (4)$$

em que

ReC é a receita bruta esperada no *hedge* de compra e as demais variáveis são as definidas anteriormente.

A equação (4) também pode ser modificada para que os diferenciais de preços sejam convertidos em bases:

$$\text{ReC} = (P_1 - F_1) - (P_2 - F_2) = B_1 - B_2 \quad (5)$$

A consequência da equação (5) é que o *hedge* de compra proporciona receita positiva se houver enfraquecimento da base, ou seja, se B_1 for maior que

B'2. Caso a base fortaleça, o *hedger* de compra terá prejuízo, e caso a base permaneça constante, a perda em um mercado será totalmente coberta pelo ganho em outro. A Tabela 1 resume o impacto da variação da base na receita obtida pela estratégia de *hedge*.

Tabela 1. Impacto financeiro da variação da base na receita de *hedge*

| Tipo de <i>Hedge</i> | Mudança na Base durante o Período de <i>Hedge</i> | | |
|----------------------|---|-----------------|----------------|
| | Inalterada | Enfraquecimento | Fortalecimento |
| Venda | Nenhum Ganho ou Perda | Perda | Ganho |
| Compra | Nenhum Ganho ou Perda | Ganho | Perda |

Fonte: CARTER (2003).

O fortalecimento da base se dá quando seu valor aumenta, não importando se ela fica positiva ou negativa. Analogamente, o enfraquecimento da base ocorre quando seu valor diminui, não importando se ela era positiva e depois se tornou negativa, se ela continua positiva, ou se ela é sempre negativa. Para caracterizar o fortalecimento ou enfraquecimento da base, o importante é o sentido da mudança, já os valores absolutos assumidos pela base são de extrema importância para a análise dos ganhos gerados pelas estratégias de *hedge*.

A análise do risco de base também é importante para tomada de decisão. O risco de base ocorre devido à possibilidade do diferencial dos preços a vista e futuro (base) não se mover para os níveis esperados. GARCIA et al. (1984) definem o risco de base como sendo a variância do componente aleatório da base durante o período de *hedge*.

Segundo NETZ (1996) e ROCHELLE (1997), o risco de base pode surgir em razão de fatores como tempo, localização e qualidade. O tempo refere-se ao fluxo de informações sobre as condições de oferta e demanda que se tornam disponíveis durante o período de duração do *hedge* e exercem impacto sobre os

preços a vista e futuro. A localização diz respeito à diferença entre o preço da *commodity* em mercados regionais e o preço praticado na Bolsa de Mercadorias, refletindo diferentes condições de oferta e demanda nos mercados regionais e no mercado nacional, respectivamente. Além disso, a qualidade da mercadoria *hedgeada* pode ser diferente daquela especificada no contrato, o que pode elevar o risco de base em razão do risco adicional que surge da diferença de preço entre esses ativos. O risco de base pode surgir ainda em virtude do tempo e da localização, simultaneamente, porque o impacto das informações, que se tornam disponíveis ao longo do período de duração do *hedge*, pode exercer impacto nos mercados regionais (afetando o preço a vista) e no mercado nacional (afetando o preço futuro), de forma diferente.

Segundo FILENI (1999), o risco de base é usualmente quantificado pela variância ou desvio padrão durante o período. Porém, para assegurar a comparabilidade dos resultados, como sugere HOUTHAKKER et al. (1996), o risco de base, que caracteriza o risco do *hedge*, será representado pelo coeficiente de variação, e estes termos serão usados como sinônimos. O coeficiente de variação, obtido pela divisão do desvio padrão pela média das variações mensais da base, não depende das unidades de medida, sendo o indicador mais simples do risco relativo de diferentes investimentos.

Quanto menor for o risco de base, maior será a utilidade dos contratos futuros como mecanismo de transferência de risco e maior a garantia de preço para os *hedgers*, propiciando uma maior utilidade do mercado derivativo como instrumento de gerenciamento da comercialização. Além disso, quanto menor o risco da base, maior confiabilidade existe em se utilizar o comportamento histórico da base como referência para se projetar seu valor futuro.

2.3 Procedimentos e Fonte de Dados

A análise do *hedge* se inicia com a caracterização do perfil de utilização dos contratos futuros de café arábica na BM&F. Para tal, levantou-se informações sobre a comercialização destes contratos e consultou-se um grupo

de especialistas em *commodities* agropecuárias. Tal análise é apresentada no item 3.1. Na seqüência, analisou-se o comportamento das bases, por meio dos procedimentos descritos a seguir.

As séries diárias, utilizadas neste trabalho, referem-se ao café arábica, tipo 6, bebida dura para melhor, das regiões do Sul de Minas e Cerrado (estado de Minas Gerais), Paulista e Mogiana (estado de São Paulo) e Paraná, no período de junho de 1998 a dezembro de 2003, e foram obtidas junto ao Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA – ESALQ/USP). As séries foram convertidas em dólares, utilizando a Taxa de Câmbio Comercial para Compra (média mensal) obtida do IPEA DATA.

As séries diárias da Bolsa de Mercadorias & Futuros (BM&F), em dólares, relativas aos contratos futuros de café arábica negociados nesta bolsa de mercadorias, no período de junho de 1998 a dezembro de 2003, foram obtidas através do banco de dados da BM&F.

Devido a feriados ou simplesmente à ausência de cotação, as datas das observações de preços que não foram coincidentes foram eliminadas das séries, para sua homogeneização e operacionalização. Assim, as séries diárias do Sul de Minas, Cerrado, Paulista, Mogiana, Paraná e dos contratos futuros de café arábica negociados na BM&F foram padronizadas, mantendo-se somente os dias comuns a todas as séries.

Foi calculada a base diária, por meio da equação (1), para as cinco regiões, em relação ao contrato futuro de café arábica da BM&F, com vencimentos nos meses de março, maio, julho, setembro e dezembro, dos diversos anos de estudo. As bases diárias encontradas foram transformadas em bases mensais, através de médias, para melhor visualização dos resultados.

Foi analisado o comportamento mensal da base no período de 1 (um) ano que antecede cada vencimento, excluindo o mês de vencimento. O mês de vencimento foi excluído para eliminar a possibilidade de *squeezes* nesse período, situação em que o investidor, com posição vendida ou comprada no mercado futuro, não consegue inverter sua posição e sair deste mercado, ou adquirir a *commodity* no mercado a vista para entregar, no caso de estar com posição

vendida, exceto por um preço substancialmente maior (se precisar comprar) ou menor (se precisar vender) que o valor relativo desse contrato ou desta *commodity*. Como consequência, segundo SAMUELSON (1965), o preço futuro se torna mais e mais volátil quando se aproxima da maturidade do contrato. BESSEMBINDER et al. (1996) encontraram suporte empírico para a lei de Samuelson. Isto significa que a volatilidade da base para um particular contrato tende a aumentar quando se aproxima da maturidade, aumentando o risco de base.

O comportamento mensal da base e o risco de base, para cada vencimento do contrato futuro de café e para cada região, foram analisados a partir de uma média de 5 anos, de 1998 a 2003, exceto para o contrato futuro de café com vencimento em março, que foram analisados de 1999 a 2003. Também foi analisado, anualmente, de 1998 a 2003, o comportamento mensal da base, para cada vencimento do contrato futuro de café e para cada região, com intuito de certificar se os padrões verificados através das médias são consistentes, dando assim maior confiabilidade aos resultados.

O risco de base, para cada ano, foi calculado através do coeficiente de variação, sendo utilizado as variações mensais da base em relação a todas as regiões e aos diversos vencimentos do contrato futuro de café arábica. A receita bruta, dada pela variação da base para cada região, em relação a cada vencimento do contrato futuro, também foi analisada. Com isso, foi possível identificar períodos de fortalecimento e de enfraquecimento da base.

3. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

3.1 Perfil de Utilização dos Contratos Futuros de Café Arábica na BM&F

Através da análise do número de contratos futuros de café arábica negociados na BM&F, como mostram a Tabela 2 e a Figura 5, nota-se que o contrato com vencimento em dezembro possui o maior volume de comércio, chegando a uma média anual, entre 2001 e 2003, de aproximadamente 121.200 contratos negociados, o que equivale a 28% do total de contratos negociados, seguido pelo contrato de setembro, com uma média de 27% dos contratos negociados anualmente. Apenas no ano de 2002, o número de contratos futuros com vencimento em setembro superou o número de contratos futuros com vencimento em dezembro. O contrato de dezembro é caracterizado por ter seu vencimento em um período de entressafra do café, período este de grandes instabilidades e incertezas de preço. O contrato com vencimento em setembro é também muito utilizado, pois, representa o primeiro contrato com vencimento dentro do período de entressafra. Outra característica que contribui para a grande utilização do contrato com este vencimento é a utilização de CPR's. A compra de CPR física é bastante comum, e muitos investidores, ao ficarem expostos ao risco de preço, buscam fazer um *hedge* de venda com os contratos futuros de café arábica para reduzir este risco, e utilizam o contrato com vencimento em

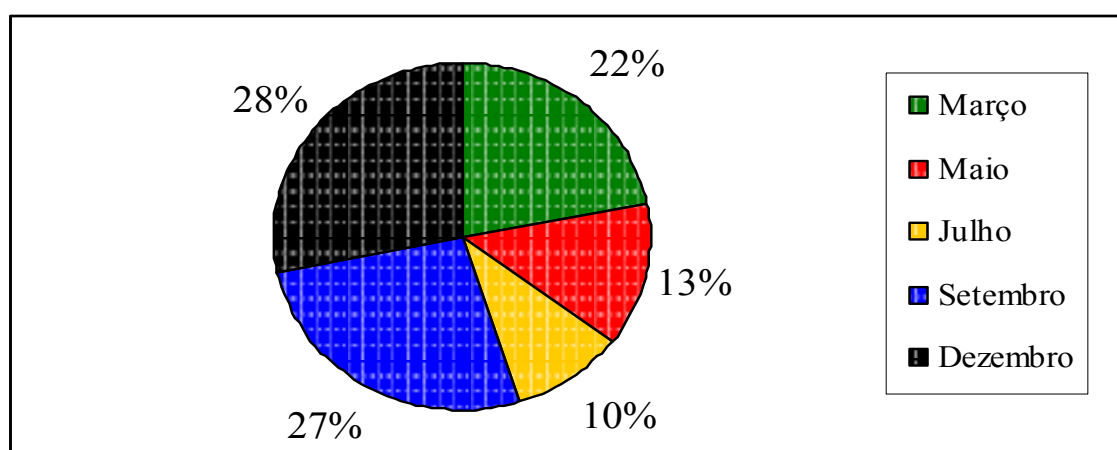
setembro, pois este mês corresponde ao vencimento de CPR's com a maior liquidez.

Tabela 2. Número de contratos futuros de café arábica negociados na BM&F por mês de vencimento, de 2001 a 2003

| Vencimento/Ano | 2001 | 2002 | 2003 | Média |
|----------------|---------|---------|---------|---------|
| Março | 102.480 | 80.726 | 99.921 | 94.376 |
| Maio | 66.353 | 49.091 | 55.137 | 56.860 |
| Julho | 61.156 | 14.463 | 50.637 | 42.085 |
| Setembro | 102.302 | 141.177 | 100.346 | 114.608 |
| Dezembro | 107.994 | 121.529 | 134.074 | 121.199 |
| Total | 440.285 | 406.986 | 440.115 | 429.128 |

Fonte: BM&F (2004).

Figura 5. Média de participação de cada vencimento no número de contratos futuros de café arábica negociados na BM&F, 2001-2003

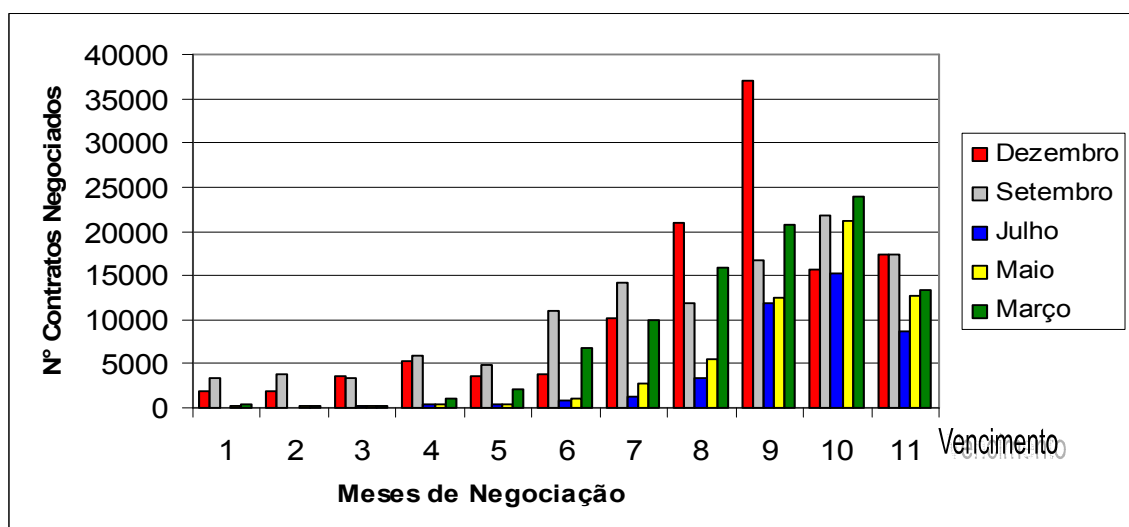


Fonte: Dados básicos da BM&F (2004).

O contrato com vencimento em março está em terceiro lugar, com uma média anual de 22% dos contratos negociados, período em que se inicia a colheita do café, período este, segundo FILENI (1999), de grandes riscos e incertezas devido à entrada de nova safra. Os contratos com vencimentos em maio e julho são os menos utilizados, com aproximadamente 56.900 e 42.100 contratos negociados anualmente, respectivamente, sendo que em 2002 o número de contratos negociados com vencimento em julho atingiu apenas 14.463. Esses meses representam o período de safra do café, onde quase não há incertezas quanto à produção mundial, o que poderia interferir no preço do produto.

É interessante notar que o contrato com vencimento em dezembro passa a ser negociado mais intensamente nos últimos meses que antecedem seu vencimento, principalmente no mês de setembro, quando as perspectivas de produção da próxima safra tornam-se mais evidentes. O contrato com vencimento em setembro também apresenta essa característica, porém seu volume de comércio é melhor distribuído por todo período de um ano que antecede seu vencimento, como mostra o Gráfico 1.

Gráfico 1. Número de contratos futuros de café arábica negociados por mês para cada vencimento (média de 2001 a 2003)



Fonte: BM&F (2004).

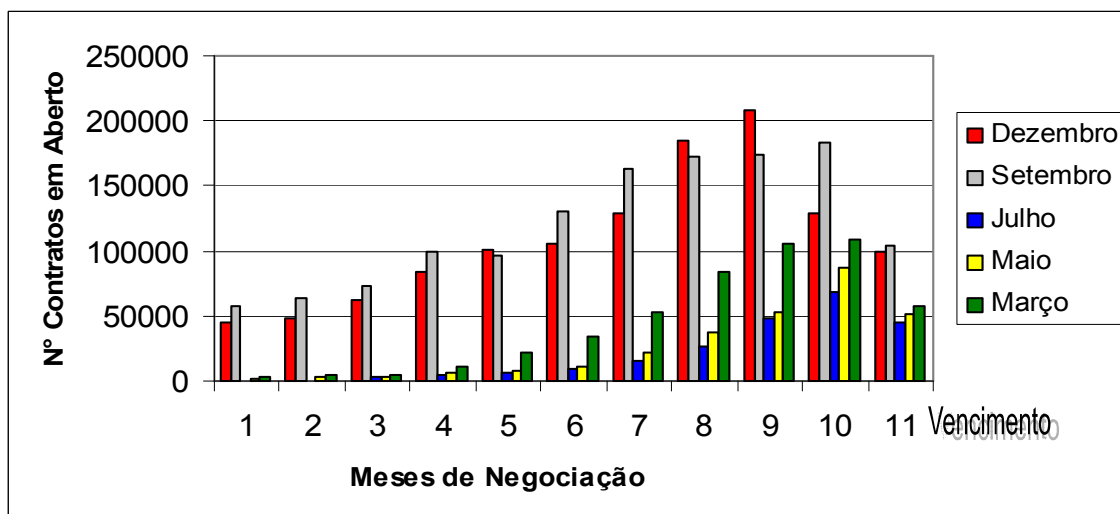
Nota-se que os contratos são mais negociados a partir do quinto mês de negociação. Praticamente só os contratos de setembro e dezembro são negociados durante o início do período.

O padrão de comportamento é o mesmo quando analisado o número de contratos em aberto⁶, como mostra o Gráfico 2. O contrato futuro com vencimento em dezembro apresenta aumento no número de contratos em aberto até o nono mês de negociação, ou seja, até setembro, atingindo os maiores valores. A partir desse mês, estando próximo o vencimento do contrato, o número se reduz consideravelmente, representando a saída dos investidores do mercado. O número de contratos em aberto para o contrato futuro com vencimento em setembro se eleva até o décimo mês (julho) de negociação e se reduz quase pela metade no décimo primeiro mês, indicando a inversão de posição dos investidores e saída do mercado.

Os contratos futuros com vencimento em março, maio e julho, apresentam o mesmo comportamento quanto ao número de contratos em aberto em cada mês até o vencimento. Este número é expressivo apenas a partir do quinto mês de negociação e se torna crescente até o décimo mês, reduzindo seu valor no décimo primeiro mês como acontece em todos os vencimentos.

⁶ Representa o número total de contratos ainda não encerrados, ou seja, a soma de todas as posições compradas, ou por equivalência, a soma de todas as posições vendidas (HULL, 1994).

Gráfico 2. Número de contratos futuros de café arábica em aberto por mês para cada vencimento (média de 2001 a 2003)



Fonte: BM&F (2004).

Não há um padrão de comportamento dos investidores em relação ao tempo de duração do *hedge*. Segundo especialistas em mercados derivativos agropecuários⁷, como os investidores, entre eles, empresas de insumos, produtores rurais, exportadores, fundos de investimento e especuladores, possuem diferentes objetivos, o tempo de permanência no mercado futuro, ou seja, o tempo de manutenção das posições em aberto na estratégia de *hedge* varia muito, podendo ser de um ano a apenas um mês. Cada investidor procura um momento que satisfaça seus objetivos para entrada no mercado futuro; a partir deste momento de entrada, tem-se um contínuo monitoramento do mercado. Assim, alguns investidores estendem seu período de permanência até o vencimento do contrato, ou saem do mercado anteriormente, se uma oportunidade lucrativa surgir através da monitoração.

⁷ Informações obtidas através de comunicação pessoal com especialistas em mercados derivativos agropecuários de corretoras de São Paulo.

3.2 Análise do comportamento da base

Os resultados estão apresentados por vencimento do contrato futuro de café arábica, possibilitando assim a comparação entre as regiões estudadas. Em seguida tem-se uma análise conjunta do comportamento da base e do risco de base do contrato futuro de café arábica nos diversos vencimentos e nas cinco regiões, e o comportamento mensal da base em cada ano de estudo e em cada região para cada vencimento do contrato futuro. Por último, tem-se a recomendação da estratégia de *hedge* mais adequada para cada mês e região.

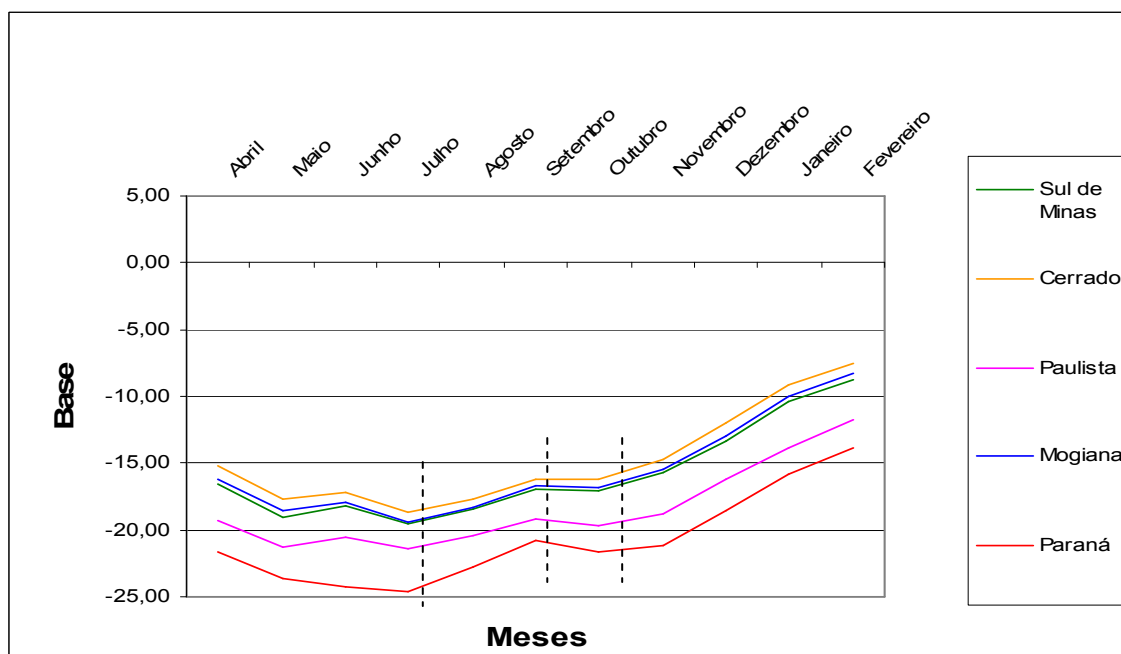
Como encontrado por FONTES et al. (2003b), em todos os vencimentos e nas localidades analisadas, a base foi negativa, o que era esperado, demonstrando que o preço cotado na BM&F é balizador para a formação do preço no mercado local, pois é a partir desse preço que se faz a subtração das despesas incorridas, principalmente, na armazenagem, no transporte, nos serviços de corretagem e nos impostos oriundos da comercialização de café e de sua característica qualitativa.

3.2.1 Comportamento da base para cada vencimento

Contrato futuro de café arábica com vencimento em março

O período analisado do comportamento da base do contrato futuro com vencimento em março se estende de abril do ano anterior a fevereiro do ano de vencimento, totalizando um ano de análise, sendo que o mês de março, ou seja, mês de vencimento do contrato, foi excluído, como dito anteriormente. O comportamento da base para esse vencimento do contrato futuro de café arábica é semelhante nas cinco regiões estudadas, como mostra o Gráfico 3.

Gráfico 3. Comportamento mensal da base (US\$/sc) em relação ao contrato futuro de café arábica com vencimento em março, média de 4 anos (2000 a 2003)



Fonte: Resultado da Pesquisa.

Há um enfraquecimento da base no primeiro mês analisado, ou seja, de abril para maio. Esse enfraquecimento foi maior na região do Cerrado e menor na região Paulista. Os valores do enfraquecimento da base, bem como os fortalecimentos da base, em cada mês, representam a variação da base em cada região, ou seja, esta é a receita bruta esperada com estratégias de *hedge* de venda ou de compra, no caso de fortalecimento ou enfraquecimento, respectivamente. Esses dados se encontram na Tabela 3.

Entre maio e junho há um fortalecimento da base na maioria das regiões, com exceção da região do Paraná, que apresentou um enfraquecimento. De junho para julho têm-se um novo enfraquecimento da base, que faz com que a base alcance seus menores valores.

Tabela 3. Variações mensais da base (US\$/sc) em relação ao contrato futuro de café arábica com vencimento em março, média de 4 anos (2000 a 2003) e o risco de base

| Meses/Regiões | Sul de Minas | Cerrado | Paulista | Mogiana | Paraná |
|----------------------------|--------------|---------|----------|---------|--------|
| abril/maio | -2,43 | -2,48 | -1,92 | -2,37 | -2,01 |
| maio/jun | 0,84 | 0,55 | 0,77 | 0,68 | -0,62 |
| jun/jul | -1,38 | -1,49 | -0,95 | -1,47 | -0,34 |
| jul/ago | 1,08 | 1,01 | 0,99 | 1,10 | 1,81 |
| ago/set | 1,53 | 1,53 | 1,26 | 1,53 | 2,00 |
| set/out | -0,06 | -0,03 | -0,53 | -0,03 | -0,82 |
| out/nov | 1,25 | 1,53 | 0,94 | 1,35 | 0,43 |
| nov/dez | 2,41 | 2,61 | 2,63 | 2,42 | 2,64 |
| dez/jan | 2,93 | 2,91 | 2,30 | 2,96 | 2,76 |
| jan/fev | 1,72 | 1,67 | 2,14 | 1,73 | 1,98 |
| Fortalecimento (abril/jul) | -2,97 | -3,42 | -2,10 | -3,13 | -2,97 |
| Risco de Base | 1,69 | 1,35 | 1,95 | 1,49 | 0,90 |
| Fortalecimento (jul/fev) | 10,86 | 11,23 | 9,73 | 11,06 | 10,06 |
| Risco de Base | 0,62 | 0,61 | 0,78 | 0,61 | 0,84 |
| Fortalecimento | 7,90 | 7,80 | 7,63 | 7,92 | 7,84 |
| Risco de Base | 2,10 | 2,19 | 1,95 | 2,10 | 2,13 |

Fonte: Resultado da Pesquisa.

Analisando o comportamento da base de abril a julho, ou seja, o período de enfraquecimento, pode-se medir a oportunidade de ganho com uma estratégia de *hedge* de compra. O ganho esperado com um *hedge* de compra, iniciando em abril e liquidando a posição comprada em julho, seria maior na região do Cerrado, seguido por Mogiana, Paraná, Sul de Minas e Paulista. O risco de base⁸ para essa estratégia é menor na região do Paraná. Este menor risco no Paraná decorre de ter havido enfraquecimento da base nos três meses analisados, dando maior confiabilidade a esta estratégia de *hedge* de compra. A região Paulista tem o risco de base duas vezes maior que o risco de base da região do Paraná.

⁸ Relembrando que o risco de base foi medido por meio do Coeficiente de Variação.

A partir do mês de julho a estratégia lucrativa seria um *hedge* de venda, pois há fortalecimento da base em todas as regiões, que se estende até o mês anterior ao vencimento do contrato futuro (fevereiro). Este fortalecimento só é interrompido por um leve enfraquecimento da base de setembro a outubro, principalmente no Paraná, porém compensando em todas as regiões pelo fortalecimento nos meses posteriores. O fortalecimento total, incluindo o leve enfraquecimento de setembro a outubro, é maior na região do Cerrado e menor na região Paulista. Os ganhos esperados variam de região para região, de forma que, entre julho do ano anterior e fevereiro do ano do vencimento do contrato, um *hedger* de venda do Cerrado teria ganho médio de US\$1,50/sc a mais que um *hedger* de venda da região Paulista. O risco de base desta estratégia é maior na região do Paraná, seguido pela região Paulista. Estas regiões possuem os maiores riscos de base, sendo em média 30% maior que o risco de base das outras regiões.

Se o comportamento da base para o contrato futuro de café arábica com vencimento em março for analisado no período como um todo, de abril a fevereiro, prevalece um fortalecimento médio de US\$7,82/sc, sendo maior na região Mogiana e menor na região Paulista, sugerindo assim ser uma estratégia de *hedge* de venda a melhor estratégia para investidores que atuam no mercado futuro de café arábica e utilizam contratos com vencimento em março. O risco de base para este período é maior na região do Cerrado, seguido por Paraná, Sul de Minas e Mogiana. A região Paulista apresentou o menor risco de base para este período.

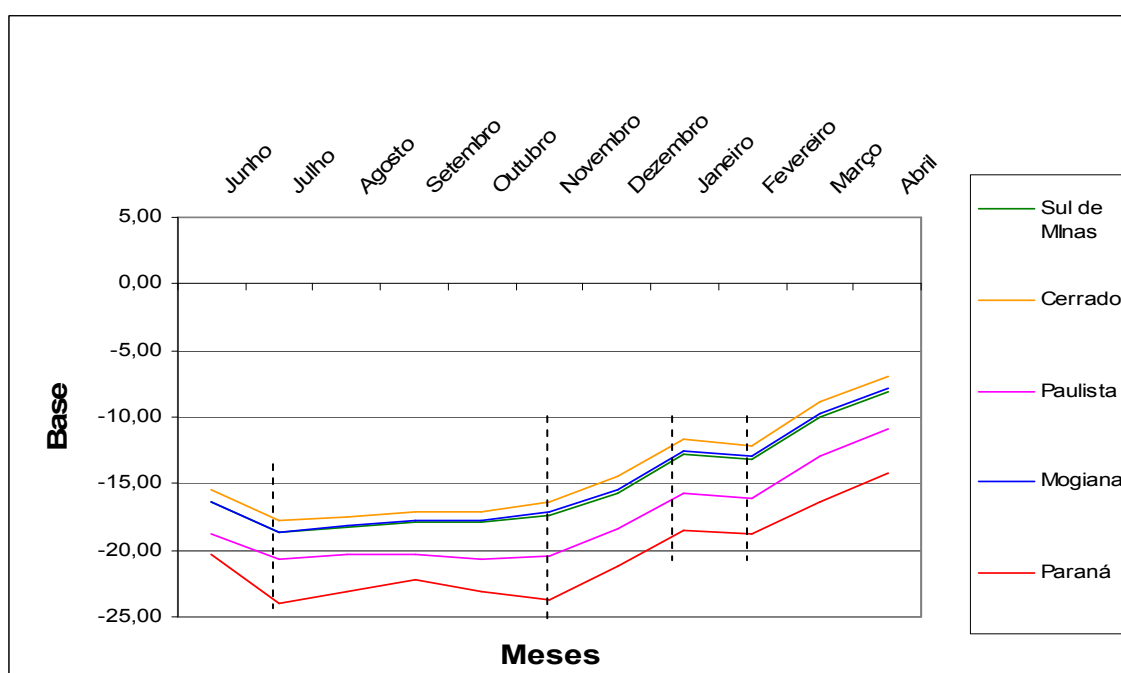
Contrato futuro de café arábica com vencimento em maio

O período analisado do comportamento da base do contrato futuro com vencimento em maio é de junho do ano anterior a abril do ano de vencimento. O Gráfico 4 mostra que o comportamento da base para esse vencimento do contrato futuro de café arábica não se difere nas cinco regiões estudadas.

Tem-se um enfraquecimento da base no primeiro mês de negociação analisado neste estudo, ou seja, de junho para julho. Esse enfraquecimento é maior na região do Paraná e menor na região Paulista. Apenas neste mês haveria possibilidade lucrativa de se fazer um *hedge* de compra, sendo que o ganho tenderia a ser substancialmente maior no Paraná.

No período de julho a novembro, a base do contrato futuro de café com vencimento em maio se manteve praticamente estável, apresentando leves variações, fortalecimentos e alguns enfraquecimentos na região Paulista de agosto até outubro e, entre setembro e novembro, na região do Paraná.

Gráfico 4. Comportamento mensal da base (US\$/sc) em relação ao contrato futuro de café arábica com vencimento em maio, média de 5 anos (1999 a 2003)



Fonte: Resultado da Pesquisa.

A partir do mês de novembro, a base apresenta um comportamento ascendente, criando possibilidades para utilização de estratégias de *hedge* de venda. Esse fortalecimento só é interrompido por um leve enfraquecimento da base entre janeiro e fevereiro, na média de US\$0,40/sc, enfraquecimento este compensado pelos fortalecimentos da base apresentados de novembro a janeiro e de fevereiro a abril, como mostra a Tabela 4.

Tabela 4. Variações mensais da base (US\$/sc) em relação ao contrato futuro de café arábica com vencimento em maio, média de 5 anos (1999 a 2003) e o risco de base

| Meses/Regiões | Sul de Minas | Cerrado | Paulista | Mogiana | Paraná |
|----------------------------|--------------|---------|----------|---------|--------|
| jun/jul | -2,27 | -2,29 | -1,89 | -2,21 | -3,64 |
| jul/ago | 0,37 | 0,25 | 0,39 | 0,46 | 0,82 |
| ago/set | 0,34 | 0,30 | -0,05 | 0,37 | 0,98 |
| set/out | 0,00 | 0,02 | -0,40 | 0,05 | -0,93 |
| out/nov | 0,53 | 0,84 | 0,29 | 0,57 | -0,60 |
| nov/dez | 1,67 | 1,82 | 1,96 | 1,72 | 2,46 |
| dez/jan | 2,93 | 2,81 | 2,73 | 2,88 | 2,75 |
| jan/fev | -0,44 | -0,44 | -0,45 | -0,37 | -0,32 |
| fev/mar | 3,27 | 3,24 | 3,21 | 3,22 | 2,49 |
| mar/abril | 1,88 | 1,94 | 2,03 | 1,86 | 2,07 |
| Fortalecimento (nov/abril) | 9,31 | 9,37 | 9,48 | 9,31 | 9,45 |
| Risco de Base | 0,78 | 0,76 | 0,74 | 0,75 | 0,67 |
| Fortalecimento | 8,27 | 8,50 | 7,83 | 8,56 | 6,08 |
| Risco de Base | 2,00 | 1,95 | 2,07 | 1,88 | 3,32 |

Fonte: Resultado da Pesquisa.

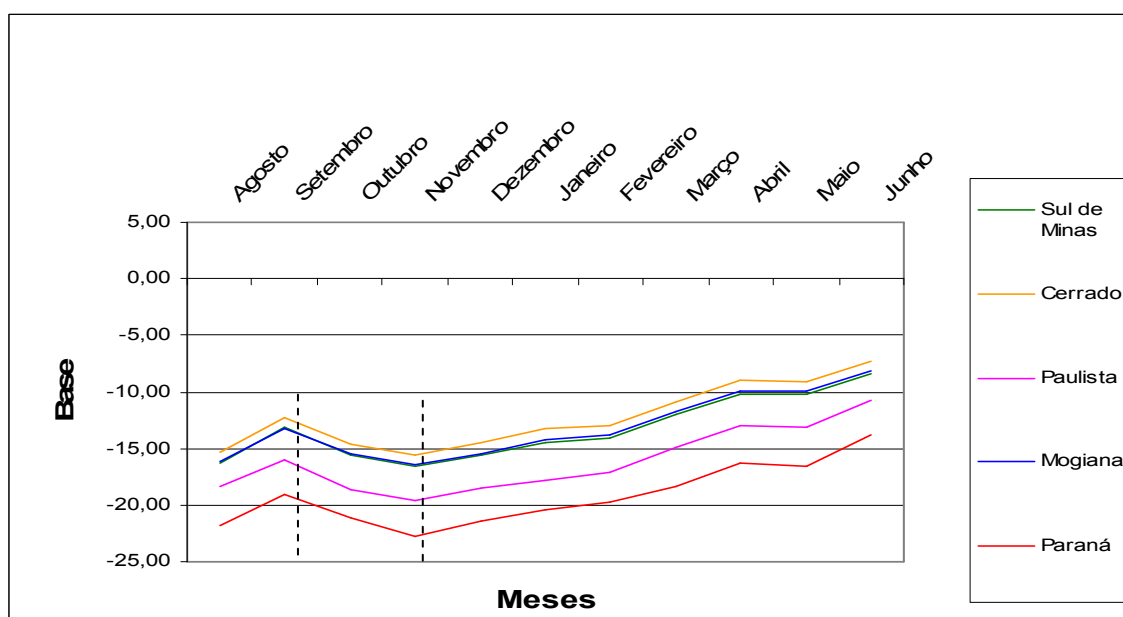
O maior fortalecimento, de novembro a abril, acontece na região Paulista, seguido pela região do Paraná, Cerrado, Sul de Minas e Mogiana. Nota-se que neste período de fortalecimento acentuado, as diferenças são reduzidas entre as várias localidades. As diferenças do risco de base entre as várias localidades neste período também são reduzidas.

Analisando o período de variação da base como um todo, prevalece um fortalecimento da base. Este fortalecimento da base é maior na região Mogiana e menor na região do Paraná, sendo que, um *hedger* de venda de Mogiana teria ganho médio de US\$2,48/sc a mais que um *hedger* de venda da região do Paraná. O *hedger* de venda do Paraná possui o maior risco de base, 1,77 vezes maior que o risco de base de um *hedger* de Mogiana.

Contrato futuro de café arábica com vencimento em julho

Para o contrato futuro de café arábica com vencimento em julho, o período de análise é de agosto do ano anterior a junho do ano de vencimento. O Gráfico 5 mostra o comportamento da base das cinco regiões estudadas.

Gráfico 5. Comportamento mensal da base (US\$/sc) em relação ao contrato futuro de café arábica com vencimento em julho, média de 5 anos (1999 a 2003)



Fonte: Resultado da Pesquisa.

Ao contrário do que acontece com a base nos outros vencimentos do contrato futuro de café arábica, tem-se no contrato com vencimento em julho um fortalecimento da base no primeiro mês analisado, ou seja, de agosto para setembro. Esse fortalecimento é maior na região do Sul de Minas e menor na região Paulista.

Nos dois meses seguintes, de setembro a novembro, prevalece um enfraquecimento da base, comportamento lucrativo para uma estratégia de *hedge* de compra. Este enfraquecimento tem maiores valores na região do Paraná, seguida por Paulista, Sul de Minas, Cerrado e Mogiana. A região do Paraná apresentou o menor risco de base, cinco vezes menor que o risco de base do Sul de Minas. Todas as variações mensais da base do contrato com vencimento em julho nas cinco regiões se encontram na Tabela 5.

Tabela 5. Variações mensais da base (US\$/sc) em relação ao contrato futuro de café arábica com vencimento em julho, média de 5 anos (1999 a 2003) e o risco de base

| Meses/Regiões | Sul de Minas | Cerrado | Paulista | Mogiana | Paraná |
|--------------------------|--------------|---------|----------|---------|--------|
| ago/set | 3,19 | 3,04 | 2,33 | 2,95 | 2,72 |
| set/out | -2,48 | -2,35 | -2,64 | -2,19 | -2,02 |
| out/nov | -1,03 | -0,89 | -0,99 | -0,98 | -1,71 |
| nov/dez | 0,93 | 1,11 | 1,10 | 0,96 | 1,40 |
| dez/jan | 1,20 | 1,16 | 0,72 | 1,25 | 0,94 |
| jan/fev | 0,31 | 0,28 | 0,71 | 0,32 | 0,67 |
| fev/mar | 2,17 | 2,13 | 2,10 | 2,12 | 1,41 |
| mar/abril | 1,83 | 1,90 | 1,98 | 1,82 | 2,04 |
| abril/maio | -0,06 | -0,05 | -0,06 | -0,02 | -0,25 |
| maio/jun | 1,84 | 1,79 | 2,29 | 1,82 | 2,71 |
| Fortalecimento (set/nov) | -3,51 | -3,24 | -3,63 | -3,17 | -3,73 |
| Risco de Base | 0,58 | 0,64 | 0,64 | 0,54 | 0,12 |
| Fortalecimento (nov/jun) | 8,22 | 8,32 | 8,84 | 8,27 | 8,92 |
| Risco de Base | 0,71 | 0,70 | 0,69 | 0,69 | 0,75 |
| Fortalecimento | 7,89 | 8,12 | 7,56 | 8,05 | 7,93 |
| Risco de Base | 2,11 | 1,97 | 2,14 | 1,93 | 2,10 |

Fonte: Resultado da Pesquisa.

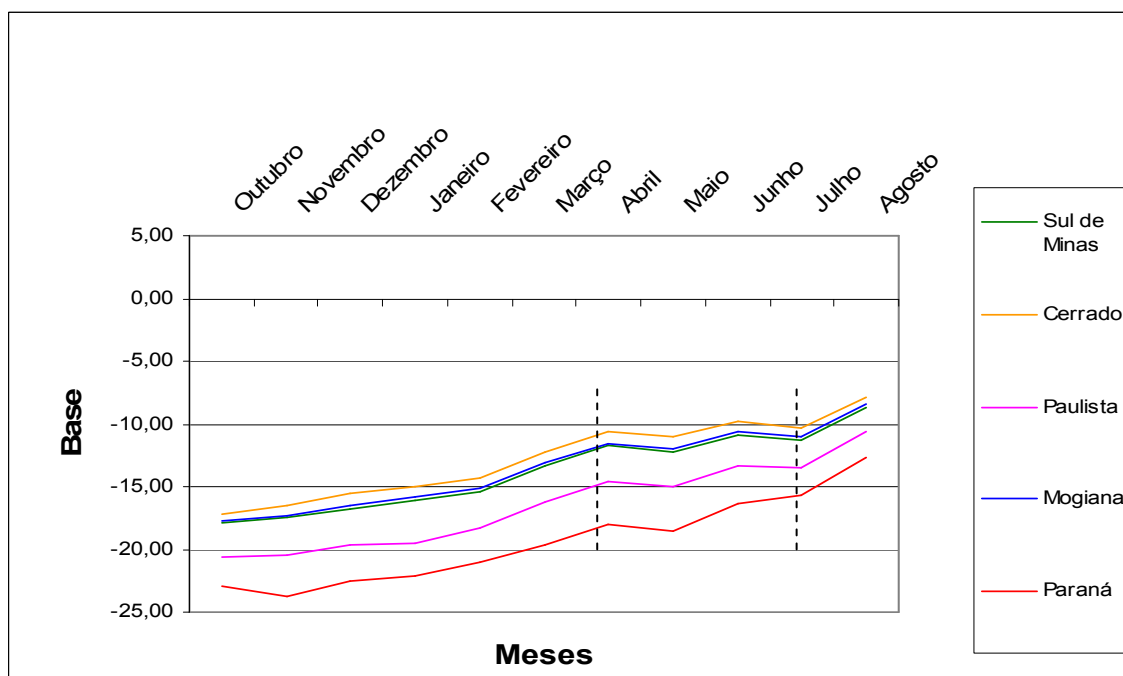
A partir do mês de novembro, o contrato com vencimento em julho apresenta um fortalecimento da base. Apenas do mês de abril para maio que se tem um pequeno enfraquecimento, que é compensado por expressivo fortalecimento no mês seguinte. A receita gerada pela estratégia de *hedge* de venda neste período é menor na região do Sul de Minas e maior na região do Paraná, sendo, porém, pequena a diferença de região para região. A pequena diferença de região para região também ocorre para o risco de base.

Se o período de um ano do comportamento da base para o contrato com vencimento em julho for tomado como uma única estratégia, os ganhos seriam obtidos por investidores que utilizassem estratégia de *hedge* de venda, sendo maior na região do Cerrado e menor na região Paulista. A região Paulista apresenta o maior risco de base, sendo que o menor risco de base está na região Mogiana.

Contrato futuro de café arábica com vencimento em setembro

O período de análise para o contrato futuro de café arábica com vencimento em setembro é de outubro do ano anterior a agosto do ano de vencimento. A maioria das regiões apresenta um mesmo comportamento da base ao longo do ano. Apenas a região do Paraná apresenta um comportamento da base diferenciado no primeiro e no penúltimo mês de negociação do contrato em relação às outras regiões, como mostra o Gráfico 6.

Gráfico 6. Comportamento mensal da base (US\$/sc) em relação ao contrato futuro de café arábica com vencimento em setembro, média de 5 anos (1999 a 2003)



Fonte: Resultado da Pesquisa.

Tem-se um fortalecimento da base de outubro a abril nas regiões do Sul de Minas, Cerrado, Paulista e Mogiana. A região do Paraná se difere das demais por apresentar um enfraquecimento da base de outubro a novembro, porém, de novembro a abril o comportamento da base é semelhante ao das outras regiões. O Paraná apresenta o menor risco de base neste período, sendo que o maior risco de base ocorreu na região Paulista, seguido por Sul de Minas, Mogiana e Cerrado.

De abril para maio e de junho para julho, a base apresenta leves enfraquecimentos em quase todas as regiões, apenas a região do Paraná não apresenta o enfraquecimento de junho para julho, como mostra a Tabela 6.

Tabela 6. Variações mensais da base (US\$/sc) em relação ao contrato futuro de café arábica com vencimento em setembro, média de 5 anos (1999 a 2003) e o risco de base

| Meses/Regiões | Sul de Minas | Cerrado | Paulista | Mogiana | Paraná |
|----------------------------|--------------|---------|----------|---------|--------|
| out/nov | 0,39 | 0,68 | 0,07 | 0,48 | -0,85 |
| nov/dez | 0,74 | 0,89 | 0,88 | 0,73 | 1,20 |
| dez/jan | 0,62 | 0,59 | 0,19 | 0,67 | 0,44 |
| jan/fev | 0,74 | 0,70 | 1,12 | 0,76 | 1,10 |
| fev/mar | 2,13 | 2,10 | 2,05 | 2,08 | 1,37 |
| mar/abril | 1,54 | 1,60 | 1,69 | 1,52 | 1,73 |
| abril/maio | -0,45 | -0,43 | -0,44 | -0,40 | -0,63 |
| maio/jun | 1,28 | 1,23 | 1,72 | 1,26 | 2,14 |
| jun/jul | -0,33 | -0,51 | -0,18 | -0,35 | 0,69 |
| jul/ago | 2,56 | 2,47 | 2,91 | 2,53 | 3,02 |
| Fortalecimento (out/abril) | 6,16 | 6,56 | 6,00 | 6,24 | 5,84 * |
| Risco de Base | 0,65 | 0,56 | 0,79 | 0,60 | 0,41 |
| Fortalecimento (maio/ago) | 3,51 | 3,19 | 4,45 | 3,44 | 5,85 |
| Risco de Base | 1,24 | 1,41 | 1,26 | 1,05 | 0,60 |
| Fortalecimento | 9,21 | 9,31 | 10,01 | 9,27 | 10,23 |
| Risco de Base | 1,06 | 1,04 | 1,09 | 1,02 | 1,16 |

* Fortalecimento da base de novembro a abril.

Fonte: Resultado da Pesquisa.

Nos últimos três meses de negociação desse contrato há um fortalecimento da base em todas as regiões. Este fortalecimento é maior na região do Paraná, seguido por Paulista, Sul de Minas, Mogiana e Cerrado. Nota-se que neste período de fortalecimento, as diferenças são acentuadas entre as várias localidades. Um *hedger* de venda do Paraná teria ganho médio de US\$2,66/sc a mais que um *hedger* de venda do Cerrado de Minas. O maior risco de base ocorreu na região do Cerrado, 2,35 vezes maior que o risco de base do Paraná.

O contrato futuro de café arábica com vencimento em setembro é o mais interessante para investidores que realizam a estratégia de *hedge* de venda, pois os maiores fortalecimentos da base quando analisado o período total acontecem no contrato com esse vencimento. A receita é maior no Paraná e menor na região

do Sul de Minas. O ganho na região do Paraná seria ainda maior se o *hedger* entrasse no mercado em novembro, atingindo o valor de US\$11,08/sc. O risco de base é maior no Paraná e menor em Mogiana, mas não há diferença expressiva de risco entre as cinco regiões.

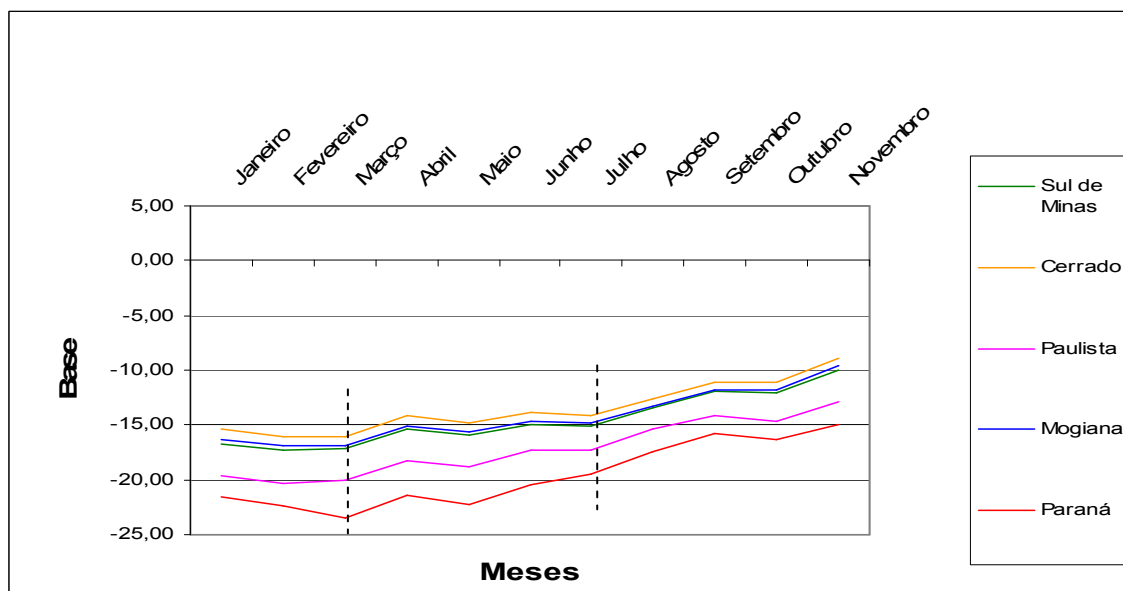
Contrato futuro de café arábica com vencimento em dezembro

Para o contrato futuro de café arábica com vencimento em dezembro, o período analisado é de janeiro a novembro do mesmo ano. O contrato com esse vencimento apresenta um comportamento da base que alterna leves enfraquecimentos e fortalecimentos em todas as regiões. Assim, se analisado o período inteiro de negociação, tem-se no contrato com vencimento em dezembro os menores fortalecimentos da base, como mostram o Gráfico 7.

As regiões apresentam um enfraquecimento da base no primeiro mês de estudo (de janeiro para fevereiro) que se repete de abril para maio e de setembro para outubro. Além disso, há um enfraquecimento da base de fevereiro para março na região do Paraná e de junho para julho nas regiões do Sul de Minas, Cerrado e Mogiana.

Uma estratégia de *hedge* de compra seria possível na região do Paraná, de janeiro a março. Mesmo havendo enfraquecimentos da base ao longo do ano, a estratégia que resultaria em maiores retornos seria a de *hedge* de venda iniciado no segundo mês de negociação e no terceiro mês na região do Paraná. O fortalecimento da base de fevereiro ao final do período é maior na região Paulista, seguido por Sul de Minas, Mogiana e Cerrado, sendo o risco de base praticamente o mesmo em todas as regiões.

Gráfico 7. Comportamento mensal da base (US\$/sc) em relação ao contrato futuro de café arábica com vencimento em dezembro, média de 5 anos (1999 a 2003)



Fonte: Resultado da Pesquisa.

Para o período inteiro, as regiões Paulista e Cerrado apresentam o maior e o menor fortalecimento, respectivamente. O risco de base é maior no Paraná e muito próximo nas outras regiões, como mostra a Tabela 7.

Tabela 7. Variações mensais da base (US\$/sc) em relação ao contrato futuro de café arábica com vencimento em dezembro, média de 5 anos (1999 a 2003) e o risco de base

| Meses/Regiões | Sul de Minas | Cerrado | Paulista | Mogiana | Paraná |
|--------------------------|--------------|---------|----------|---------|--------|
| jan/fev | -0,60 | -0,60 | -0,63 | -0,54 | -0,74 |
| fev/mar | 0,21 | 0,00 | 0,26 | 0,05 | -1,17 |
| mar/abril | 1,77 | 1,86 | 1,82 | 1,76 | 2,14 |
| abril/maio | -0,58 | -0,58 | -0,54 | -0,54 | -0,89 |
| maio/jun | 0,99 | 0,92 | 1,47 | 0,96 | 1,85 |
| jun/jul | -0,11 | -0,27 | 0,00 | -0,12 | 0,90 |
| jul/ago | 1,58 | 1,49 | 1,93 | 1,55 | 2,05 |
| ago/set | 1,47 | 1,51 | 1,16 | 1,49 | 1,73 |
| set/out | -0,05 | -0,03 | -0,45 | -0,02 | -0,59 |
| out/nov | 2,06 | 2,27 | 1,76 | 2,14 | 1,34 |
| Fortalecimento (fev/nov) | 7,34 | 7,17 | 7,41 | 7,27 | 8,53 * |
| Risco de Base | 1,18 | 1,31 | 1,22 | 1,21 | 1,11 |
| Fortalecimento | 6,74 | 6,56 | 6,78 | 6,72 | 6,62 |
| Risco de Base | 1,51 | 1,64 | 1,55 | 1,51 | 2,04 |

* Fortalecimento de março a novembro.

Fonte: Resultado da Pesquisa.

Nota-se que o comportamento da base para cada vencimento do contrato futuro de café arábica é semelhante entre as regiões estudadas, com apenas a região do Paraná apresentando algumas distorções em alguns vencimentos. Este comportamento semelhante pode ser explicado devido ao fato, como encontrado por NOGUEIRA (2002b), dos mercados de café arábica nas regiões do Cerrado, Sul de Minas, Mogiana e Paulista serem integrados, ou seja, estes mercados são eficientes em termos de difusão de informações e operações de arbitragem, o que permite que os preços se co-movimetem sincronizadamente. A região do Paraná não fez parte deste estudo. Tem-se também uma correspondência ainda maior do comportamento da base em todos os vencimentos entre as regiões Mogiana e Sul de Minas, talvez, como argumentado por NOGUEIRA (2002b), pela proximidade entre a região Mogiana (nordeste de São Paulo) e a região Sul de Minas (sul de Minas Gerais), pois em seu trabalho foi encontrada uma

transmissão de preços da região Mogiana para o Sul de Minas nas séries diárias utilizadas.

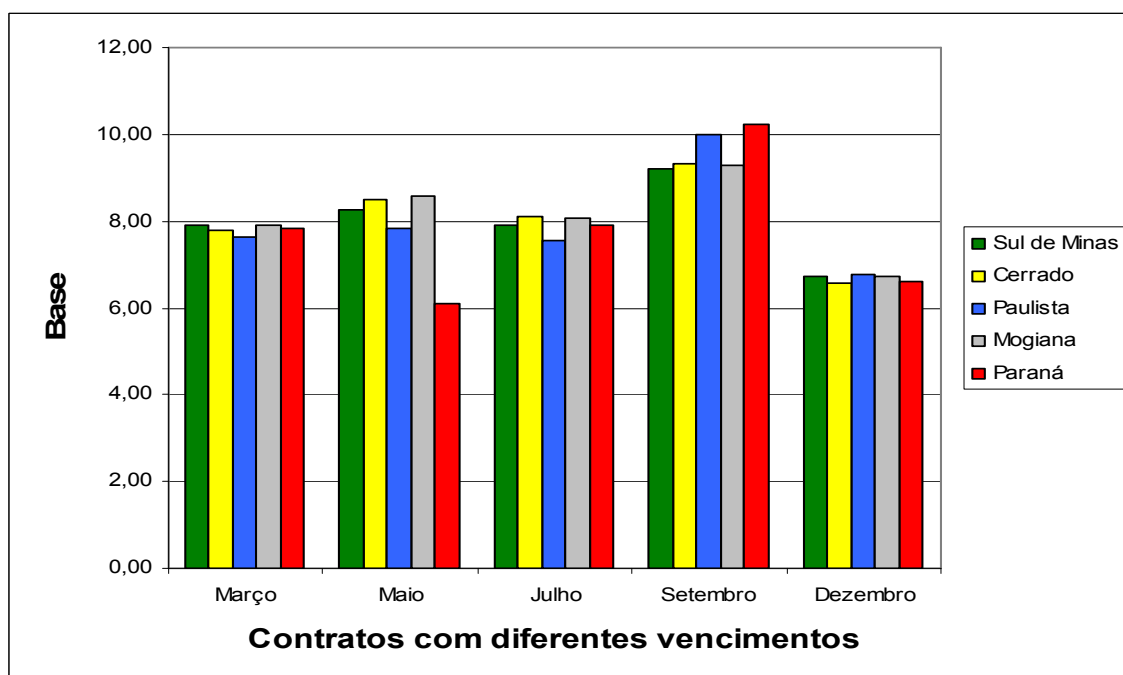
3.2.2 Análise conjunta do comportamento da base e do risco de base do contrato futuro de café arábica nos diversos vencimentos e nas cinco regiões

Analisando o período de um ano de comercialização do contrato de café arábica para cada vencimento, tem-se que o contrato com vencimento de setembro apresenta os maiores fortalecimentos, principalmente na região do Paraná, que também possui o menor fortalecimento com o contrato com vencimento em maio. Porém, os menores fortalecimentos acontecem com o contrato com vencimento em dezembro, como mostra o Gráfico 8.

O contrato com vencimento em março apresentou maior fortalecimento na região Mogiana e menor fortalecimento na região Paulista, havendo, porém, pequena diferença entre as regiões. A região Mogiana também apresentou o maior fortalecimento para o contrato futuro com vencimento em maio, enquanto que o menor fortalecimento para este contrato aconteceu na região do Paraná. Neste caso, houve diferença expressiva (US\$2,48/sc) entre a região de maior e a de menor fortalecimento. Para o contrato com vencimento em julho, o maior fortalecimento ocorreu na região do Cerrado e o menor na região Paulista, sendo pequena a variação entre regiões. A região do Paraná obteve o maior fortalecimento para o contrato futuro com vencimento em setembro, enquanto que, para este contrato o menor fortalecimento ocorreu na região do Sul de Minas, sendo a diferença entre estas regiões de US\$1,02/sc. Para o contrato com vencimento em dezembro, o maior fortalecimento ocorreu na região Paulista e o menor na região do Cerrado, sendo ínfima a diferença entre regiões. É interessante notar que a região Mogiana apresentou por duas vezes o maior fortalecimento, nos contratos com vencimento em março e maio. A região Paulista apresentou os menores fortalecimentos nos contratos com vencimento

em março e julho, porém obteve o maior fortalecimento no contrato com vencimento em dezembro.

Gráfico 8. Variação da base (US\$/sc) no período de um ano, em cada região e para os diversos vencimentos do contrato futuro de café arábica



Fonte: Resultado da Pesquisa.

A Tabela 8 resume o risco de base para cada região em relação aos vencimentos do contrato futuro de café arábica.

Tabela 8. Risco de base para as regiões analisadas em relação aos vencimentos do contrato futuro de café arábica

| Vencimento / Região | Sul de Minas | Cerrado | Paulista | Mogiana | Paraná | Média |
|---------------------|--------------|---------|----------|---------|--------|-------|
| Dezembro | 1,51 | 1,64 | 1,55 | 1,51 | 2,04 | 1,65 |
| Março | 2,10 | 2,19 | 1,95 | 2,10 | 2,13 | 2,09 |
| Maio | 2,00 | 1,95 | 2,07 | 1,88 | 3,32 | 2,24 |
| Julho | 2,11 | 1,97 | 2,14 | 1,93 | 2,10 | 2,05 |
| Setembro | 1,06 | 1,04 | 1,09 | 1,02 | 1,16 | 1,07 |

Fonte: Resultado da Pesquisa.

O contrato futuro com vencimento em maio apresentou, em média, os maiores riscos de base devido ao fato, argumentado por FILENI (1999), de se ter maiores riscos nos meses anteriores ou de início da colheita, onde a incerteza é maior devido à entrada de nova safra. Esta incerteza também eleva o risco de base para o contrato com vencimento em março. O contrato futuro com vencimento em julho também apresentou altos valores de risco de base, uma explicação para esse comportamento é a presença de fortes enfraquecimentos no período de análise, onde se predomina fortalecimentos, como também acontece com os contratos com vencimento em março e maio. O contrato com vencimento em setembro possui os menores valores de risco de base, por apresentar um padrão de comportamento, fortalecimentos da base durante quase todo o período, sendo que os enfraquecimentos são fracos e com pouca frequência.

Em relação a cada vencimento do contrato tem-se que o contrato com vencimento em março apresentou um maior risco de base na região do Cerrado e um menor risco de base na região Paulista. As regiões do Paraná e Mogiana apresentaram, respectivamente, o maior e o menor risco de base para os contratos com vencimentos em maio, setembro e dezembro, sendo que o Sul de Minas apresentou o mesmo risco de base de Mogiana para o contrato com vencimento em dezembro.

O contrato com vencimento em julho apresentou um maior risco de base na região Paulista, e um menor risco de base em Mogiana. Nota-se que Mogiana obteve menor risco de base em quatro dos cinco vencimentos do contrato futuro de café arábica disponível na BM&F, enquanto que o Paraná obteve o maior risco de base em três vencimentos, apresentando ainda risco elevado nos outros dois vencimentos.

É interessante notar, comparando os dados do Gráfico 8 e da Tabela 8, que nem sempre as regiões que apresentaram os maiores ou menores fortalecimentos, apresentaram também os maiores ou menores riscos de base, respectivamente. Apenas no contrato com vencimento em setembro tem-se uma relação onde a região com o maior fortalecimento possui o maior risco de base e apenas no contrato com vencimento em março a região de menor fortalecimento possui o

menor risco de base. Nos contratos com vencimento em julho e maio, a região que apresenta o menor fortalecimento possui o maior risco de base. Também no contrato com vencimento em maio, a região de maior fortalecimento apresenta o menor risco de base.

Avaliando o risco de base de cada contrato por região tem-se que as regiões do Sul de Minas e Paulista possuem o menor risco de base para o contrato com vencimento em setembro, enquanto que o maior risco de base se encontra no contrato com vencimento em julho.

As regiões Cerrado e Mogiana também possuem o menor risco de base para o contrato com vencimento em setembro, porém o contrato com vencimento em março apresentou o maior risco de base. A região do Paraná, apresenta maior risco de base para o contrato com vencimento em maio e um menor risco de base para o contrato com vencimento em setembro como acontece nas demais regiões.

3.2.3 Comportamento da base para cada vencimento entre os anos

O comportamento da base, bem como suas variações, foram um pouco distintas entre os anos de estudo nas diversas regiões e nos diferentes vencimentos do contrato. Esta análise anual foi desenvolvida como intuito certificar se os padrões verificados através das médias são consistentes, dando uma maior confiabilidade aos resultados.

Contrato futuro de café arábica com vencimento em março

O comportamento da base nos anos não apresenta um padrão, porém, como mostram as Tabelas 9, 10, 11, 12 e 13, em alguns anos este comportamento da base é semelhante aos demais. No ano de 2000, predominou um enfraquecimento da base no início da negociação do contrato, de junho a dezembro do ano anterior ao vencimento. Houve apenas um fortalecimento da base de agosto para setembro em todas as regiões, sendo que no Paraná esse fortalecimento também ocorreu de julho para agosto. Porém, esses

enfraquecimentos foram superados pelos fortalecimentos da base nos últimos dois meses de negociação do contrato, resultando no total, em um fortalecimento da base que foi maior na região do Paraná e menor na região Paulista, sendo que, as diferenças foram acentuadas entre as regiões, no valor de US\$7,23/sc entre o Paraná e Paulista. O risco de base foi maior na região Paulista e menor no Paraná.

Tabela 9. Variações mensais da base (US\$/sc) em relação ao contrato futuro de café arábica com vencimento em março, de 2000 a 2003, na região do Sul de Minas e o risco de base

| Meses/Ano | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 |
|----------------|-------|-------|-------|-------|
| abril/maio | - | -3,11 | -2,25 | -1,92 |
| maio/jun | - | 2,84 | 2,51 | -0,13 |
| jun/jul | -1,35 | -3,69 | 2,38 | -2,85 |
| jul/ago | -0,67 | 3,81 | 1,97 | -0,78 |
| ago/set | 3,96 | 2,55 | 0,85 | -1,24 |
| set/out | -1,35 | -0,17 | 2,68 | -1,39 |
| out/nov | -0,44 | 2,40 | 1,29 | 1,76 |
| nov/dez | -1,21 | 5,11 | 1,60 | 4,14 |
| dez/jan | 5,31 | 1,85 | 0,84 | 3,72 |
| jan/fev | 3,26 | 2,06 | 0,66 | 0,88 |
| Fortalecimento | 7,51 | 13,66 | 12,53 | 2,19 |
| Risco de Base | 2,94 | 2,09 | 1,14 | 10,17 |

Fonte: Resultado da Pesquisa.

Tabela 10. Variações mensais da base (US\$/sc) em relação ao contrato futuro de café arábica com vencimento em março, de 2000 a 2003, na região do Cerrado de Minas e o risco de base

| Meses/Ano | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 |
|----------------|-------|-------|-------|-------|
| abril/maio | - | -3,17 | -2,31 | -1,96 |
| maio/jun | - | 2,45 | 2,58 | -0,35 |
| jun/jul | -1,24 | -3,83 | 2,29 | -3,20 |
| jul/ago | -0,93 | 3,67 | 2,15 | -0,84 |
| ago/set | 3,99 | 2,57 | 0,89 | -1,35 |
| set/out | -0,98 | -0,20 | 2,66 | -1,60 |
| out/nov | -0,18 | 2,87 | 1,50 | 1,91 |
| nov/dez | -0,90 | 5,62 | 1,73 | 4,00 |
| dez/jan | 5,14 | 1,87 | 0,70 | 3,93 |
| jan/fev | 3,21 | 1,89 | 0,64 | 0,93 |
| Fortalecimento | 8,11 | 13,75 | 12,85 | 1,46 |
| Risco de Base | 2,60 | 2,15 | 1,14 | 16,98 |

Fonte: Resultado da Pesquisa.

Tabela 11. Variações mensais da base (US\$/sc) em relação ao contrato futuro de café arábica com vencimento em março, de 2000 a 2003, na região de Paulista e o risco de base

| Meses/Ano | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 |
|----------------|-------|-------|-------|-------|
| abril/maio | - | -2,35 | -2,49 | -0,92 |
| maio/jun | - | 1,86 | 3,17 | -0,30 |
| jun/jul | -1,35 | -3,21 | 2,70 | -1,92 |
| jul/ago | -1,34 | 4,67 | 1,43 | -0,82 |
| ago/set | 3,80 | 2,99 | 0,71 | -2,44 |
| set/out | -1,89 | -0,70 | 1,98 | -1,50 |
| out/nov | -1,08 | 2,39 | 1,44 | 1,00 |
| nov/dez | -1,77 | 5,71 | 1,67 | 4,92 |
| dez/jan | 4,92 | 1,27 | 0,19 | 2,81 |
| jan/fev | 3,76 | 2,13 | 0,71 | 1,97 |
| Fortalecimento | 5,04 | 14,74 | 11,51 | 2,81 |
| Risco de Base | 4,69 | 1,93 | 1,36 | 8,38 |

Fonte: Resultado da Pesquisa.

Tabela 12. Variações mensais da base (US\$/sc) em relação ao contrato futuro de café arábica com vencimento em março, de 2000 a 2003, na região de Mogiana e o risco de base

| Meses/Ano | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 |
|----------------|-------|-------|-------|-------|
| abril/maio | - | -3,08 | -2,15 | -1,87 |
| maio/jun | - | 2,76 | 2,56 | -0,21 |
| jun/jul | -1,57 | -3,58 | 2,26 | -2,97 |
| jul/ago | -0,54 | 3,74 | 1,95 | -0,74 |
| ago/set | 3,90 | 2,56 | 0,89 | -1,25 |
| set/out | -1,03 | -0,20 | 2,64 | -1,51 |
| out/nov | -0,19 | 2,36 | 1,39 | 1,84 |
| nov/dez | -1,03 | 5,13 | 1,53 | 4,05 |
| dez/jan | 5,28 | 1,78 | 0,94 | 3,85 |
| jan/fev | 3,33 | 2,11 | 0,63 | 0,86 |
| Fortalecimento | 8,15 | 13,57 | 12,65 | 2,06 |
| Risco de Base | 2,64 | 2,08 | 1,10 | 11,63 |

Fonte: Resultado da Pesquisa.

Tabela 13. Variações mensais da base (US\$/sc) em relação ao contrato futuro de café arábica com vencimento em março, de 2000 a 2003, na região do Paraná e o risco de base

| Meses/Ano | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 |
|----------------|-------|-------|-------|-------|
| abril/maio | - | -2,73 | -2,39 | -0,91 |
| maio/jun | - | 2,76 | 3,26 | 0,10 |
| jun/jul | -0,01 | -2,31 | 2,80 | -1,85 |
| jul/ago | 1,25 | 4,61 | 1,93 | -0,53 |
| ago/set | 7,34 | 2,38 | 0,82 | -2,54 |
| set/out | -2,28 | -1,54 | 2,29 | -1,75 |
| out/nov | -2,34 | 2,59 | 0,91 | 0,57 |
| nov/dez | -1,28 | 5,54 | 1,64 | 4,66 |
| dez/jan | 6,00 | 1,03 | 0,47 | 3,53 |
| jan/fev | 3,59 | 2,54 | 0,21 | 1,59 |
| Fortalecimento | 12,27 | 14,87 | 11,93 | 2,86 |
| Risco de Base | 2,44 | 1,91 | 1,35 | 8,26 |

Fonte: Resultado da Pesquisa.

Este comportamento se repetiu em 2003, onde houve enfraquecimento da base nos seis primeiros meses analisados de negociação do contrato futuro, de abril a outubro, seguido por fortes fortalecimentos da base, de novembro do ano anterior a fevereiro do ano de vencimento do contrato, que resultaram no menor fortalecimento entre os anos, sendo maior na região do Paraná e menor na região do Cerrado. Nota-se que o risco de base foi o maior entre os anos. O Cerrado obteve o maior risco de base, que foi duas vezes maior que o risco de base do Paraná.

Os anos de 2001 e 2002 foram semelhantes, com poucos enfraquecimentos da base durante todo o período, apenas no primeiro mês de negociação se considerar o ano de 2002. Este comportamento fez com que nestes anos ocorressem os maiores fortalecimentos e os menores riscos de base.

É interessante notar o contrato futuro com vencimento em março apresentou fortalecimentos da base a partir do mês de outubro, de 2001 a 2003, o que gerou uma oportunidade de ganho com uma estratégia de *hedge* de venda neste período.

O contrato futuro com vencimento em março apresentou, nos anos analisados, enfraquecimentos no início e fortalecimentos da base no final do período, dando consistência aos resultados encontrados através das médias.

Contrato futuro de café arábica com vencimento em maio

No ano de 1999 a base apresentou enfraquecimentos no primeiro, terceiro, quinto e sétimo mês de negociação. Nas regiões do Sul de Minas, Cerrado e Paulista, houve também enfraquecimento no sexto mês; e o Paraná apresentou enfraquecimento no quarto mês de negociação. No final do período, nos últimos três meses, predominou um fortalecimento da base, resultando em um fortalecimento na maioria das regiões, com exceção do Paraná, onde houve em enfraquecimento da base. Este comportamento da base, apresentando fortes fortalecimentos e enfraquecimentos, fez com que neste ano ocorresse o maior risco de base nas regiões. Em 2000, predominou um enfraquecimento da base de

julho a dezembro, sendo que de agosto para setembro e de fevereiro a abril, houve expressivos fortalecimentos, resultando em um fortalecimento no período total. Todos os dados estão dispostos nas tabelas 14, 15, 16, 17 e 18.

Tabela 14. Variações mensais da base (US\$/sc) em relação ao contrato futuro de café arábica com vencimento em maio, de 1999 a 2003, na região do Sul de Minas e o risco de base

| Meses/Ano | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| jun/jul | -2,76 | - | - | 1,49 | - |
| jul/ago | 5,09 | -1,90 | - | 3,08 | -1,23 |
| ago/set | -4,29 | 4,77 | 1,12 | 1,21 | -1,10 |
| set/out | 0,40 | -2,32 | 0,14 | 3,49 | -1,72 |
| out/nov | -1,17 | -1,19 | 2,76 | 0,85 | 1,40 |
| nov/dez | -0,10 | -1,09 | 4,54 | 1,40 | 3,57 |
| dez/jan | -4,53 | - | 1,96 | 1,18 | 3,66 |
| jan/fev | 0,01 | - | 2,50 | 0,75 | 0,16 |
| fev/mar | 4,80 | 7,60 | 0,58 | -1,01 | 4,40 |
| mar/abril | 6,26 | 1,53 | 1,42 | 0,19 | -0,01 |
| Fortalecimento | 3,70 | 7,38 | 15,02 | 12,64 | 9,14 |
| Risco de Base | 10,46 | 3,60 | 0,75 | 1,02 | 2,31 |

Fonte: Resultado da Pesquisa.

Tabela 15. Variações mensais da base (US\$/sc) em relação ao contrato futuro de café arábica com vencimento em maio, de 1999 a 2003, na região do Cerrado de Minas e o risco de base

| Meses/Ano | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| jun/jul | -2,64 | - | - | 1,50 | - |
| jul/ago | 4,93 | -1,95 | - | 3,19 | -1,21 |
| ago/set | -4,53 | 4,92 | 1,17 | 1,16 | -1,21 |
| set/out | 0,41 | -2,04 | 0,13 | 3,56 | -1,95 |
| out/nov | -1,08 | -0,82 | 3,42 | 1,09 | 1,57 |
| nov/dez | -0,02 | -0,63 | 4,86 | 1,54 | 3,38 |
| dez/jan | -4,66 | - | 1,98 | 1,04 | 3,88 |
| jan/fev | -0,01 | - | 2,33 | 0,73 | 0,21 |
| fev/mar | 4,66 | 7,53 | 0,49 | -0,95 | 4,49 |
| mar/abril | 6,44 | 1,44 | 1,37 | 0,49 | -0,03 |
| Fortalecimento | 3,50 | 8,43 | 15,75 | 13,35 | 9,13 |
| Risco de Base | 11,15 | 3,07 | 0,79 | 0,96 | 2,38 |

Fonte: Resultado da Pesquisa.

Tabela 16. Variações mensais da base (US\$/sc) em relação ao contrato futuro de café arábica com vencimento em maio, de 1999 a 2003, na região de Paulista e o risco de base

| Meses/Ano | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| jun/jul | -2,04 | - | - | 1,82 | - |
| jul/ago | 5,11 | -1,51 | - | 2,67 | -1,57 |
| ago/set | -4,73 | 4,49 | 1,35 | 0,93 | -2,27 |
| set/out | 0,36 | -2,93 | -0,29 | 2,63 | -1,75 |
| out/nov | -1,41 | -1,74 | 2,91 | 1,20 | 0,50 |
| nov/dez | 0,03 | -1,04 | 4,90 | 1,47 | 4,43 |
| dez/jan | -4,24 | - | 1,38 | 0,53 | 2,61 |
| jan/fev | 0,26 | - | 2,57 | 0,80 | 1,36 |
| fev/mar | 4,71 | 7,48 | 0,66 | -1,56 | 4,74 |
| mar/abril | 5,96 | 2,93 | 1,34 | 0,13 | -0,21 |
| Fortalecimento | 4,03 | 7,67 | 14,82 | 10,61 | 7,84 |
| Risco de Base | 9,40 | 3,56 | 0,86 | 1,17 | 3,01 |

Fonte: Resultado da Pesquisa.

Tabela 17. Variações mensais da base (US\$/sc) em relação ao contrato futuro de café arábica com vencimento em maio, de 1999 a 2003, na região de Mogiana e o risco de base

| Meses/Ano | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| jun/jul | -2,39 | - | - | 1,42 | - |
| jul/ago | 5,00 | -1,79 | - | 3,06 | -1,17 |
| ago/set | -4,24 | 4,87 | 1,17 | 1,14 | -1,10 |
| set/out | 0,53 | -2,07 | 0,12 | 3,52 | -1,86 |
| out/nov | -1,36 | -0,90 | 2,68 | 0,98 | 1,48 |
| nov/dez | -0,07 | -0,71 | 4,59 | 1,34 | 3,46 |
| dez/jan | -4,49 | - | 1,89 | 1,28 | 3,81 |
| jan/fev | 0,06 | - | 2,55 | 0,72 | 0,13 |
| fev/mar | 4,70 | 7,55 | 0,52 | -1,11 | 4,45 |
| mar/abril | 6,38 | 1,39 | 1,38 | 0,31 | -0,14 |
| Fortalecimento | 4,11 | 8,34 | 14,88 | 12,66 | 9,07 |
| Risco de Base | 9,31 | 3,09 | 0,76 | 1,03 | 2,36 |

Fonte: Resultado da Pesquisa.

Tabela 18. Variações mensais da base (US\$/sc) em relação ao contrato futuro de café arábica com vencimento em maio, de 1999 a 2003, na região do Paraná e o risco de base

| Meses/Ano | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| jun/jul | -3,26 | - | - | 1,98 | - |
| jul/ago | 2,24 | -0,47 | - | 3,46 | -1,05 |
| ago/set | -3,35 | 8,99 | 0,86 | 0,91 | -2,49 |
| set/out | -0,86 | -3,43 | -0,93 | 2,72 | -2,17 |
| out/nov | -3,33 | -3,66 | 2,93 | 0,79 | 0,27 |
| nov/dez | 1,26 | 0,61 | 4,77 | 1,45 | 4,19 |
| dez/jan | -4,47 | - | 1,14 | 0,81 | 3,42 |
| jan/fev | 0,51 | - | 2,98 | 0,30 | 0,90 |
| fev/mar | 1,53 | 7,13 | -0,06 | -1,61 | 5,45 |
| mar/abril | 5,47 | 3,88 | 1,24 | 0,03 | -0,27 |
| Fortalecimento | -4,27 | 13,06 | 12,94 | 10,85 | 8,26 |
| Risco de Base | 7,46 | 2,66 | 1,14 | 1,32 | 3,09 |

Fonte: Resultado da Pesquisa.

Nos anos de 2001 e 2002 os comportamentos da base para o contrato futuro com vencimento em maio foram semelhantes, predominando um fortalecimento de base durante todo o período, com algumas raras exceções, como de fevereiro a março em 2002. Este padrão de comportamento semelhante durante o período fez com que se tivessem os maiores fortalecimentos e os menores riscos de base entre os anos.

No ano de 2003, o comportamento da base observado foi semelhante aos anos de 1999 e 2000, com enfraquecimentos da base no início do período de negociação, seguido por fortalecimentos da base.

O contrato futuro com vencimento em maio apresentou, na maioria dos anos, fortalecimentos da base a partir do mês de novembro, mostrando que os resultados encontrados através das médias são consistentes. Aparentemente, existe uma característica bienal de comportamento da base, ou seja, o comportamento é semelhante por dois anos consecutivos, em 1999 e 2000, e em 2001 e 2002, sendo que o comportamento da base dos dois primeiros anos se repete em 2003.

Contrato futuro de café arábica com vencimento em julho

No ano de 1999, a base apresentou enfraquecimentos nos primeiros meses, principalmente de outubro a fevereiro, e fortaleceu nos últimos meses de negociação do contrato, de março a junho. No final do período predominou um ínfimo fortalecimento total na maioria das regiões. Na região do Paraná os enfraquecimentos também ocorreram nos últimos meses de negociação do contrato, que resultou em um enfraquecimento total da base. É importante analisar que os fortalecimentos mensais foram altamente significativos, bem como os enfraquecimentos da base, o que elevou o risco de base em todas as regiões, atingindo valores, como no Sul de Minas, de 150,86, sendo até oitenta vezes maior do que a média dos outros anos.

Em 2000, as regiões apresentaram o mesmo comportamento da base, com enfraquecimento apenas de setembro a dezembro, o que resultou em um

fortalecimento no final do período. Os fortalecimentos e os riscos de base foram semelhantes em todas as regiões, com destaque para o maior fortalecimento no Paraná, como mostram as Tabelas 19, 20, 21, 22 e 23.

Tabela 19. Variações mensais da base (US\$/sc) em relação ao contrato futuro de café arábica com vencimento em julho, de 1999 a 2003, na região do Sul de Minas e o risco de base

| Meses/Ano | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 |
|----------------|--------|-------|-------|-------|-------|
| ago/set | - | 1,61 | - | 2,59 | - |
| set/out | -0,32 | -4,18 | - | 3,81 | - |
| out/nov | -2,83 | -2,28 | - | 2,13 | 0,99 |
| nov/dez | 1,18 | -3,37 | 3,16 | 1,46 | 2,23 |
| dez/jan | -4,12 | 4,61 | 1,94 | 0,47 | 3,09 |
| jan/fev | -4,25 | 1,83 | 2,87 | 0,21 | 0,88 |
| fev/mar | 2,97 | 4,31 | 0,15 | -0,70 | 4,12 |
| mar/abril | 6,31 | 0,09 | 1,26 | 0,69 | 0,79 |
| abril/maio | 1,05 | 0,64 | -1,70 | -1,14 | 0,84 |
| maio/junho | 0,21 | 4,63 | 2,27 | 0,73 | 1,38 |
| Fortalecimento | 0,20 | 7,89 | 9,94 | 10,27 | 14,32 |
| Risco de Base | 150,86 | 4,13 | 1,20 | 1,47 | 0,70 |

Fonte: Resultado da Pesquisa.

Tabela 20. Variações mensais da base (US\$/sc) em relação ao contrato futuro de café arábica com vencimento em julho, de 1999 a 2003, na região do Cerrado de Minas e o risco de base

| Meses/Ano | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| ago/set | - | 1,64 | - | 2,61 | - |
| set/out | -0,07 | -3,86 | - | 3,74 | - |
| out/nov | -2,88 | -2,02 | - | 2,42 | 1,08 |
| nov/dez | 1,26 | -3,09 | 3,58 | 1,56 | 2,25 |
| dez/jan | -4,25 | 4,52 | 1,94 | 0,33 | 3,27 |
| jan/fev | -4,26 | 1,76 | 2,72 | 0,28 | 0,88 |
| fev/mar | 2,83 | 4,25 | 0,06 | -0,70 | 4,21 |
| mar/abril | 6,49 | 0,01 | 1,22 | 0,99 | 0,79 |
| abril/maio | 1,00 | 0,66 | -1,72 | -1,12 | 0,94 |
| maio/junho | 0,26 | 4,44 | 2,27 | 0,47 | 1,51 |
| Fortalecimento | 0,38 | 8,32 | 10,07 | 10,58 | 14,93 |
| Risco de Base | 81,65 | 3,72 | 1,24 | 1,45 | 0,68 |

Fonte: Resultado da Pesquisa.

Tabela 21. Variações mensais da base (US\$/sc) em relação ao contrato futuro de café arábica com vencimento em julho, de 1999 a 2003, na região de Paulista e o risco de base

| Meses/Ano | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| ago/set | - | 1,38 | - | 2,14 | - |
| set/out | 0,30 | -4,91 | - | 3,10 | - |
| out/nov | -2,81 | -2,80 | - | 2,39 | 0,03 |
| nov/dez | 1,32 | -3,94 | 3,56 | 1,53 | 3,04 |
| dez/jan | -3,84 | 4,45 | 1,33 | -0,29 | 1,97 |
| jan/fev | -4,00 | 2,17 | 2,99 | 0,38 | 2,03 |
| fev/mar | 2,88 | 4,16 | 0,23 | -1,23 | 4,45 |
| mar/abril | 6,02 | 1,50 | 1,18 | 0,63 | 0,59 |
| abril/maio | -0,36 | 1,39 | -2,02 | -0,07 | 0,77 |
| maio/junho | 1,50 | 4,40 | 2,87 | 0,55 | 2,12 |
| Fortalecimento | 1,01 | 7,79 | 10,15 | 9,14 | 15,00 |
| Risco de Base | 29,44 | 4,46 | 1,33 | 1,48 | 0,76 |

Fonte: Resultado da Pesquisa.

Tabela 22. Variações mensais da base (US\$/sc) em relação ao contrato futuro de café arábica com vencimento em julho, de 1999 a 2003, na região de Mogiana e o risco de base

| Meses/Ano | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 |
|----------------|--------|-------|-------|-------|-------|
| ago/set | - | 1,54 | - | 2,50 | - |
| set/out | 0,22 | -3,87 | - | 3,80 | |
| out/nov | -3,17 | -2,05 | - | 2,26 | 1,05 |
| nov/dez | 1,23 | -3,23 | 3,21 | 1,36 | 2,23 |
| dez/jan | -4,05 | 4,64 | 1,87 | 0,60 | 3,19 |
| jan/fev | -4,20 | 1,89 | 2,91 | 0,17 | 0,83 |
| fev/mar | 2,86 | 4,28 | 0,09 | -0,79 | 4,18 |
| mar/abril | 6,43 | -0,05 | 1,22 | 0,81 | 0,66 |
| abril/maio | 0,81 | 0,82 | -1,60 | -1,02 | 0,89 |
| maio/junho | 0,18 | 4,57 | 2,28 | 0,62 | 1,46 |
| Fortalecimento | 0,31 | 8,55 | 9,99 | 10,32 | 14,49 |
| Risco de Base | 100,83 | 3,69 | 1,19 | 1,45 | 0,71 |

Fonte: Resultado da Pesquisa.

Tabela 23. Variações mensais da base (US\$/sc) em relação ao contrato futuro de café arábica com vencimento em julho, de 1999 a 2003, na região do Paraná e o risco de base

| Meses/Ano | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| ago/set | - | 5,11 | - | 1,85 | - |
| set/out | 1,49 | -5,14 | - | 3,33 | - |
| out/nov | -4,38 | -4,29 | - | 1,97 | -0,66 |
| nov/dez | 2,21 | -3,28 | 3,58 | 1,49 | 3,02 |
| dez/jan | -4,15 | 5,35 | 0,86 | -0,02 | 2,67 |
| jan/fev | -3,68 | 2,08 | 3,55 | -0,07 | 1,47 |
| fev/mar | -0,31 | 4,04 | -0,49 | -1,33 | 5,16 |
| mar/abril | 5,52 | 2,45 | 1,09 | 0,54 | 0,58 |
| abril/maio | -1,06 | 1,13 | -1,95 | -0,12 | 0,77 |
| maio/junho | 2,67 | 4,71 | 3,02 | 0,92 | 2,22 |
| Fortalecimento | -1,69 | 12,17 | 9,66 | 8,54 | 15,23 |
| Risco de Base | 18,35 | 3,31 | 1,54 | 1,57 | 0,94 |

Fonte: Resultado da Pesquisa.

Os anos de 2001 e 2002 apresentam um comportamento da base semelhante, predominando um fortalecimento durante quase todo o período. Houve um pequeno enfraquecimento da base de abril para maio nos dois anos de estudo, sendo que em 2002 algumas regiões como Paraná e Paulista tiveram enfraquecimentos em mais alguns meses.

No ano de 2003, o comportamento da base diferiu de todos os outros anos de estudo e apresentou um fortalecimento da base durante todo o período, que resultou nos maiores fortalecimentos e os menores riscos de base.

Contrato futuro de café arábica com vencimento em setembro

No ano de 1999, a base apresentou enfraquecimentos em apenas quatro meses e fortaleceu no restante dos meses de negociação do contrato, com exceção do Paraná, onde houve um enfraquecimento da base em cinco meses, resultando em um enfraquecimento no final do período, que diferiu de todas as regiões e de todos os outros anos de estudo. Assim, este ano apresentou os menores fortalecimentos, e principalmente, os maiores riscos de base, sendo dez vezes maior do que a média dos outros anos. No Paraná, onde prevaleceu o enfraquecimento da base, o risco foi setenta vezes maior que a média dos outros anos e seis vezes maior que a média das outras regiões neste mesmo ano.

No ano de 2000, o comportamento da base para o contrato futuro com vencimento em setembro apresentou fortalecimentos e enfraquecimentos em todo o período, porém os fortalecimentos foram maiores, destacando-se o período de dezembro a março, com altos fortalecimentos. No ano de 2002, o comportamento da base foi semelhante ao de 2000, porém em 2002 os fortalecimentos obtiveram valores menores do que em 2000, o que resultou em um fortalecimento total menor. Nos dois anos, a região do Cerrado apresentou o menor fortalecimento, como mostram as Tabelas 24, 25, 26, 27 e 28.

Tabela 24. Variações mensais da base (US\$/sc) em relação ao contrato futuro de café arábica com vencimento em setembro, de 1999 a 2003, na região do Sul de Minas e o risco de base

| Meses/Ano | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| out/nov | -2,20 | -1,18 | 3,04 | 2,61 | -0,32 |
| nov/dez | 0,09 | -3,76 | 2,45 | 1,71 | 3,19 |
| dez/jan | -6,25 | 5,00 | 1,74 | -0,41 | 3,03 |
| jan/fev | -1,69 | 1,79 | 2,65 | 0,94 | 0,00 |
| fev/mar | 2,85 | 5,23 | 0,15 | -1,06 | 3,47 |
| mar/abril | 5,12 | -0,62 | 1,02 | 0,40 | 1,78 |
| abril/maio | 1,50 | -1,45 | -1,83 | -1,63 | 1,17 |
| maio/jun | -1,55 | 3,24 | 2,47 | 0,21 | 2,02 |
| jun/jul | 0,16 | -1,28 | 1,21 | -1,38 | -0,36 |
| jul/ago | 3,22 | 3,86 | 2,95 | 0,88 | 1,87 |
| Fortalecimento | 1,26 | 10,81 | 15,85 | 2,28 | 15,86 |
| Risco de Base | 25,84 | 2,91 | 0,96 | 6,02 | 0,91 |

Fonte: Resultado da Pesquisa.

Tabela 25. Variações mensais da base (US\$/sc) em relação ao contrato futuro de café arábica com vencimento em setembro, de 1999 a 2003, na região do Cerrado de Minas e o risco de base

| Meses/Ano | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| out/nov | -1,85 | -0,89 | 3,51 | 2,82 | -0,17 |
| nov/dez | 0,14 | -3,53 | 2,96 | 1,84 | 3,04 |
| dez/jan | -6,40 | 4,88 | 1,76 | -0,55 | 3,24 |
| jan/fev | -1,71 | 1,74 | 2,49 | 0,92 | 0,04 |
| fev/mar | 2,71 | 5,16 | 0,07 | -1,00 | 3,56 |
| mar/abril | 5,29 | -0,71 | 0,98 | 0,70 | 1,76 |
| abril/maio | 1,45 | -1,44 | -1,85 | -1,61 | 1,27 |
| maio/jun | -1,49 | 3,04 | 2,47 | -0,05 | 2,16 |
| jun/jul | 0,33 | -1,60 | 1,11 | -1,74 | -0,67 |
| jul/ago | 3,01 | 3,66 | 3,13 | 0,82 | 1,73 |
| Fortalecimento | 1,49 | 10,31 | 16,63 | 2,15 | 15,96 |
| Risco de Base | 21,97 | 2,96 | 0,99 | 6,88 | 0,93 |

Fonte: Resultado da Pesquisa.

Tabela 26. Variações mensais da base (US\$/sc) em relação ao contrato futuro de café arábica com vencimento em setembro, de 1999 a 2003, na região de Paulista e o risco de base

| Meses/Ano | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| out/nov | -2,61 | -1,77 | 3,03 | 2,76 | -1,08 |
| nov/dez | 0,02 | -4,40 | 3,04 | 1,78 | 3,97 |
| dez/jan | -5,87 | 4,62 | 1,16 | -1,07 | 2,12 |
| jan/fev | -1,46 | 2,28 | 2,72 | 0,99 | 1,09 |
| fev/mar | 2,73 | 5,08 | 0,24 | -1,61 | 3,81 |
| mar/abril | 4,82 | 0,78 | 0,94 | 0,34 | 1,57 |
| abril/maio | 0,10 | -0,70 | -2,14 | -0,55 | 1,10 |
| maio/jun | -0,26 | 3,00 | 3,07 | 0,03 | 2,76 |
| jun/jul | -0,73 | -0,89 | 1,54 | -0,46 | -0,36 |
| jul/ago | 4,52 | 4,46 | 2,43 | 0,85 | 2,27 |
| Fortalecimento | 1,25 | 12,46 | 16,03 | 3,05 | 17,25 |
| Risco de Base | 25,94 | 2,54 | 1,03 | 4,36 | 0,95 |

Fonte: Resultado da Pesquisa.

Tabela 27. Variações mensais da base (US\$/sc) em relação ao contrato futuro de café arábica com vencimento em setembro, de 1999 a 2003, na região de Mogiana e o risco de base

| Meses/Ano | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| out/nov | -2,14 | -0,94 | 3,00 | 2,70 | -0,24 |
| nov/dez | 0,06 | -3,62 | 2,47 | 1,64 | 3,10 |
| dez/jan | -6,18 | 5,02 | 1,67 | -0,31 | 3,16 |
| jan/fev | -1,65 | 1,85 | 2,70 | 0,91 | -0,03 |
| fev/mar | 2,76 | 5,19 | 0,09 | -1,16 | 3,51 |
| mar/abril | 5,24 | -0,76 | 0,98 | 0,52 | 1,65 |
| abril/maio | 1,27 | -1,27 | -1,72 | -1,50 | 1,22 |
| maio/jun | -1,58 | 3,18 | 2,48 | 0,10 | 2,10 |
| jun/jul | 0,33 | -1,25 | 1,09 | -1,52 | -0,40 |
| jul/ago | 3,23 | 3,77 | 2,94 | 0,93 | 1,77 |
| Fortalecimento | 1,33 | 11,16 | 15,70 | 2,31 | 15,84 |
| Risco de Base | 24,42 | 2,76 | 0,96 | 6,02 | 0,91 |

Fonte: Resultado da Pesquisa.

Tabela 28. Variações mensais da base (US\$/sc) em relação ao contrato futuro de café arábica com vencimento em setembro, de 1999 a 2003, na região do Paraná e o risco de base

| Meses/Ano | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 |
|----------------|--------|-------|-------|-------|-------|
| out/nov | -5,27 | -2,97 | 3,28 | 2,22 | -1,51 |
| nov/dez | 1,68 | -4,01 | 2,88 | 1,75 | 3,71 |
| dez/jan | -6,54 | 5,73 | 0,92 | -0,78 | 2,84 |
| jan/fev | -0,94 | 2,12 | 3,13 | 0,49 | 0,71 |
| fev/mar | -0,45 | 4,95 | -0,48 | -1,66 | 4,52 |
| mar/abril | 4,33 | 1,73 | 0,85 | 0,24 | 1,52 |
| abril/maio | -0,61 | -0,96 | -2,07 | -0,60 | 1,10 |
| maio/jun | 0,91 | 3,32 | 3,22 | 0,40 | 2,86 |
| jun/jul | 2,97 | -0,54 | 1,47 | -0,36 | -0,08 |
| jul/ago | 3,69 | 4,73 | 3,14 | 1,13 | 2,42 |
| Fortalecimento | -0,24 | 14,11 | 16,34 | 2,83 | 18,09 |
| Risco de Base | 152,64 | 2,42 | 1,13 | 4,21 | 1,01 |

Fonte: Resultado da Pesquisa.

Nos anos de 2001 e 2003, a base fortaleceu durante quase todo o período, que resultou em nos maiores fortalecimentos e nos menores riscos de base entre os anos.

Contrato futuro de café arábica com vencimento em dezembro

Nos anos de 1999 e 2000 o fortalecimento da base prevaleceu na maioria do período, sendo que o enfraquecimento da base ocorreu em meses diferentes, apenas de maio para junho e setembro para outubro houve enfraquecimento em todos os anos. O Paraná apresentou os maiores fortalecimentos nos dois anos, sendo que o risco de base não apresentou grandes diferenças entre as regiões.

Nos anos de 2001 e 2003, predominou um fortalecimento de base durante quase todo o período. Houve um pequeno enfraquecimento da base em meses diferentes nos dois anos de estudos, como mostram as Tabelas 29, 30, 31, 32 e

33. Os anos de 2001 e 2003 apresentaram os menores riscos de base entres os anos.

Tabela 29. Variações mensais da base (US\$/sc) em relação ao contrato futuro de café arábica com vencimento em dezembro, de 1999 a 2003, na região do Sul de Minas e o risco de base

| Meses/Ano | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| jan/fev | - | - | 2,27 | 1,03 | -0,12 |
| fev/mar | - | 5,25 | 0,33 | -0,49 | 3,67 |
| mar/abril | 7,32 | -1,09 | 0,88 | -0,02 | 1,78 |
| abril/maio | 1,00 | -2,02 | -1,85 | -1,82 | 1,76 |
| maio/jun | -2,41 | 2,42 | 2,52 | -0,12 | 2,53 |
| jun/jul | -0,11 | 0,01 | 1,52 | -1,95 | -0,03 |
| jul/ago | 0,91 | 2,80 | 2,25 | 0,16 | 1,79 |
| ago/set | 5,34 | 2,65 | 0,62 | -1,29 | 0,04 |
| set/out | -1,56 | -0,92 | 2,06 | -0,70 | 0,85 |
| out/nov | 1,52 | 2,82 | 1,59 | 2,80 | 1,60 |
| Fortalecimento | 12,01 | 11,93 | 12,20 | -2,40 | 13,87 |
| Risco de Base | 2,20 | 1,82 | 1,07 | 5,87 | 0,88 |

Fonte: Resultado da Pesquisa.

Tabela 30. Variações mensais da base (US\$/sc) em relação ao contrato futuro de café arábica com vencimento em dezembro, de 1999 a 2003, na região do Cerrado de Minas e o risco de base

| Meses/Ano | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| jan/fev | - | - | 2,13 | 1,01 | -0,09 |
| fev/mar | - | 5,01 | 0,24 | -0,43 | 3,77 |
| mar/abril | 7,49 | -1,09 | 0,85 | 0,28 | 1,77 |
| abril/maio | 0,94 | -1,98 | -1,86 | -1,80 | 1,81 |
| maio/jun | -2,37 | 2,19 | 2,51 | -0,39 | 2,64 |
| jun/jul | 0,08 | -0,31 | 1,43 | -2,30 | -0,27 |
| jul/ago | 0,69 | 2,60 | 2,43 | 0,10 | 1,65 |
| ago/set | 5,38 | 2,67 | 0,67 | -1,40 | 0,23 |
| set/out | -1,19 | -0,95 | 2,04 | -0,91 | 0,84 |
| out/nov | 1,78 | 3,29 | 1,80 | 2,94 | 1,56 |
| Fortalecimento | 12,80 | 11,42 | 12,24 | -2,90 | 13,91 |
| Risco de Base | 2,06 | 1,89 | 1,09 | 5,22 | 0,90 |

Fonte: Resultado da Pesquisa.

Tabela 31. Variações mensais da base (US\$/sc) em relação ao contrato futuro de café arábica com vencimento em dezembro, de 1999 a 2003, na região de Paulista e o risco de base

| Meses/Ano | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| jan/fev | - | - | 2,38 | 1,08 | 1,04 |
| fev/mar | - | 5,37 | 0,40 | -1,04 | 3,99 |
| mar/abril | 6,88 | -0,11 | 0,82 | -0,08 | 1,57 |
| abril/maio | -0,29 | -1,17 | -2,15 | -0,75 | 1,67 |
| maio/jun | -1,01 | 2,16 | 3,11 | -0,31 | 3,41 |
| jun/jul | -1,09 | 0,40 | 1,86 | -1,03 | -0,16 |
| jul/ago | 2,20 | 3,40 | 1,73 | 0,13 | 2,19 |
| ago/set | 5,21 | 3,08 | 0,46 | -2,49 | -0,44 |
| set/out | -2,10 | -1,45 | 1,35 | -0,80 | 0,77 |
| out/nov | 0,88 | 2,80 | 1,74 | 2,04 | 1,35 |
| Fortalecimento | 10,67 | 14,48 | 11,70 | -3,25 | 15,39 |
| Risco de Base | 2,41 | 1,44 | 1,23 | 3,82 | 0,91 |

Fonte: Resultado da Pesquisa.

Tabela 32. Variações mensais da base (US\$/sc) em relação ao contrato futuro de café arábica com vencimento em dezembro, de 1999 a 2003, na região de Mogiana e o risco de base

| Meses/Ano | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| jan/fev | - | - | 2,33 | 1,00 | -0,18 |
| fev/mar | - | 5,14 | 0,27 | -0,59 | 3,74 |
| mar/abril | 7,43 | -1,23 | 0,85 | 0,10 | 1,66 |
| abril/maio | 0,74 | -1,79 | -1,74 | -1,69 | 1,79 |
| maio/jun | -2,41 | 2,33 | 2,53 | -0,23 | 2,58 |
| jun/jul | 0,04 | 0,05 | 1,41 | -2,09 | -0,03 |
| jul/ago | 0,92 | 2,71 | 2,24 | 0,20 | 1,68 |
| ago/set | 5,29 | 2,66 | 0,67 | -1,30 | 0,12 |
| set/out | -1,24 | -0,95 | 2,02 | -0,81 | 0,86 |
| out/nov | 1,77 | 2,77 | 1,68 | 2,88 | 1,59 |
| Fortalecimento | 12,55 | 11,70 | 12,25 | -2,54 | 13,81 |
| Risco de Base | 2,09 | 1,81 | 1,05 | 5,68 | 0,89 |

Fonte: Resultado da Pesquisa.

Tabela 33. Variações mensais da base (US\$/sc) em relação ao contrato futuro de café arábica com vencimento em dezembro, de 1999 a 2003, na região do Paraná e o risco de base

| Meses/Ano | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| jan/fev | - | - | 2,92 | 0,58 | 0,56 |
| fev/mar | - | 4,60 | -0,30 | -1,09 | 4,76 |
| mar/abril | 7,35 | 1,29 | 0,70 | -0,17 | 1,52 |
| abril/maio | -1,97 | -1,25 | -2,10 | -0,80 | 1,65 |
| maio/jun | -0,02 | 2,36 | 3,28 | 0,06 | 3,54 |
| jun/jul | 2,77 | 0,75 | 1,79 | -0,93 | 0,11 |
| jul/ago | 1,37 | 3,67 | 2,44 | 0,41 | 2,34 |
| ago/set | 8,97 | 2,51 | 0,47 | -2,59 | -0,70 |
| set/out | -2,48 | -2,29 | 1,66 | -1,06 | 1,24 |
| out/nov | -0,38 | 3,01 | 1,20 | 1,61 | 1,28 |
| Fortalecimento | 15,61 | 14,64 | 12,08 | -3,98 | 16,30 |
| Risco de Base | 2,15 | 1,39 | 1,33 | 2,91 | 0,98 |

Fonte: Resultado da Pesquisa.

No ano de 2002, a base diferiu de todos os outros anos de estudo e teve um comportamento atípico, prevalecendo um enfraquecimento da base durante quase todo o período, que resultou em um enfraquecimento total da base, que foi maior na região do Paraná e menor no Sul de Minas. Este comportamento gerou o maior risco de base entre os anos, e pode ter sido responsável pela maior utilização do contrato futuro com vencimento em setembro, superando o contrato de dezembro neste ano. Em 2002, a cotação de café arábica atingiu seus menores valores dos últimos 10 anos, de acordo com dados da Organização Internacional do Café (OIC), o que pode ter ocasionado os baixos valores da base.

3.2.4 Estratégia de *hedge* mais adequada para cada mês e região

Os melhores momentos para utilização de estratégias de *hedge* de venda e de compra foram descritos nos itens anteriores. Porém, como os *hedgers* possuem diferentes estratégias de comercialização, os melhores momentos de utilização de estratégias de *hedge* de venda e de compra encontrados podem não ser momentos interessantes ou oportunos para alguns *hedgers*. Por exemplo, mesmo que a melhor estratégia de *hedge* de venda seja utilizar o contrato com um certo vencimento por um certo período, esse período pode ser incompatível com o período de proteção necessário para o *hedger*. Por isso, foram computados os dados apresentados nas Tabelas 34 e 35, onde se têm os resultados de estratégias de *hedge* em períodos de três e seis meses, iniciados em cada um dos meses ano, para todos os vencimentos do contrato futuro de café arábica e para as cinco regiões. Assim, qualquer *hedger*, dependendo do momento que queira iniciar a proteção e da duração da proteção que precise, pode escolher o contrato mais lucrativo para a sua operação.

Como se pode observar a partir das tabelas, são poucas as oportunidades para *hedge* de compra, de forma que os contratos futuros de café arábica mostram-se mais adequados para *hedge* de venda. Para se avaliar a lucratividade do *hedge* de venda é necessário considerar, também, tanto os custos administrativos de operação nos mercados futuros, quanto o custo de

armazenamento, pois muitos *hedgers* estarão carregando estoques durante a operação. Como mostra a Tabela 36, estimativas da BM&F sugerem que os custos médios para quem fizesse um *hedge* de venda de três meses, incluindo o custo de armazenamento, seria de US\$1,27/sc, enquanto que para um *hedge* de seis meses seria de US\$1,89/sc. Para o *hedger* de compra, como este não estará armazenando o produto, o custo é apenas o custo de operação na BM&F.

Analisando a Tabela 34, nota-se que *hedgers* interessados em um *hedge* de venda de três meses, iniciando em janeiro, deveriam utilizar o contrato futuro com vencimento em maio, exceto investidores da região Paulista, onde o contrato com vencimento em setembro seria mais lucrativo para esta estratégia. Porém, os contratos com vencimento em maio, julho e setembro não apresentaram grandes diferenças entre si, tendo um fortalecimento médio de US\$4,48/sc. Os investidores que optassem por fazer um *hedge* de venda iniciado em fevereiro ou março deveriam utilizar o contrato futuro com vencimento em julho, obtendo receitas médias entre US\$3,20/sc e US\$4,02/sc (fevereiro), e entre US\$3,61 e US\$4,50 (março), dependendo da região. Portanto, as melhores operações de *hedge* de venda de três meses implantadas entre janeiro e março renderiam mais do que as despesas de *hedge* e o custo de armazenamento.

Tabela 34. Receita bruta (US\$/sc) obtida com estratégias de *hedge* com duração de 3 meses, quando iniciada em cada mês do ano, utilizando diversos vencimentos, nas cinco regiões

| Vencimento | Março | | | | | Maio | | | | | Julho | | | | | Setembro | | | | | Dezembro | | | | |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|------|------|------|------|----------|------|------|------|------|
| Início/ Região | SUL | CER | PAU | MOG | PAR | SUL | CER | PAU | MOG | PAR | SUL | CER | PAU | MOG | PAR | SUL | CER | PAU | MOG | PAR | SUL | CER | PAU | MOG | PAR |
| Janeiro | . | . | . | . | . | 4,71 | 4,76 | 4,79 | 4,72 | 4,24 | 4,31 | 4,30 | 4,30 | 4,28 | 4,12 | 4,40 | 4,40 | 4,86 | 4,38 | 4,21 | 1,38 | 1,26 | 1,44 | 1,27 | 0,23 |
| Fevereiro | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 3,94 | 3,98 | 4,02 | 3,92 | 3,20 | 3,22 | 3,27 | 3,30 | 3,20 | 2,48 | 1,40 | 1,28 | 1,54 | 1,27 | 0,08 |
| Março | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 3,61 | 3,64 | 4,21 | 3,62 | 4,50 | 2,37 | 2,39 | 2,97 | 2,38 | 3,25 | 2,18 | 2,20 | 2,75 | 2,19 | 3,09 |
| Abril | -2,96 | -3,42 | -2,10 | -3,15 | -2,97 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 0,50 | 0,28 | 1,10 | 0,50 | 2,20 | 0,29 | 0,06 | 0,93 | 0,30 | 1,85 |
| Maio | 0,55 | 0,07 | 0,81 | 0,32 | 0,85 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 3,51 | 3,18 | 4,45 | 3,43 | 5,86 | 2,46 | 2,13 | 3,40 | 2,39 | 4,79 |
| Junho | 1,23 | 1,04 | 1,30 | 1,17 | 3,47 | -1,66 | -1,74 | -1,64 | -1,37 | -1,83 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2,96 | 2,73 | 3,09 | 2,91 | 4,88 |
| Julho | 2,55 | 2,51 | 1,72 | 2,61 | 2,99 | 0,71 | 0,58 | -0,05 | 0,88 | 0,87 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 3,00 | 2,97 | 2,65 | 3,01 | 3,19 |
| Agosto | 2,72 | 3,02 | 1,67 | 2,85 | 1,61 | 0,87 | 1,16 | -0,16 | 0,89 | -0,65 | -0,32 | -0,20 | -1,30 | -0,22 | -1,00 | . | . | . | . | . | 3,48 | 3,76 | 2,48 | 3,60 | 2,49 |
| Setembro | 3,61 | 4,11 | 3,04 | 3,75 | 2,26 | 2,19 | 2,68 | 1,86 | 2,34 | 0,92 | -2,68 | -2,12 | -2,53 | -2,21 | -2,32 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Outubro | 6,60 | 7,05 | 5,86 | 6,73 | 5,83 | 5,13 | 5,47 | 4,98 | 5,17 | 4,60 | 1,10 | 1,39 | 0,84 | 1,24 | 0,64 | 1,75 | 2,16 | 1,14 | 1,88 | 0,79 | . | . | . | . | . |
| Novembro | 7,06 | 7,19 | 7,07 | 7,11 | 7,38 | 4,15 | 4,19 | 4,24 | 4,23 | 4,88 | 2,44 | 2,55 | 2,54 | 2,53 | 3,01 | 2,10 | 2,17 | 2,20 | 2,16 | 2,74 | . | . | . | . | . |
| Dezembro | . | . | . | . | . | 5,76 | 5,61 | 5,49 | 5,73 | 4,91 | 3,67 | 3,57 | 3,54 | 3,69 | 3,02 | 3,49 | 3,38 | 3,36 | 3,51 | 2,91 | . | . | . | . | . |

Fonte: Resultado da Pesquisa.

Tabela 35. Receita bruta (US\$/sc) obtida com estratégias de *hedge* com duração de 6 meses, quando iniciada em cada mês do ano, utilizando diversos vencimentos, nas cinco regiões.

| Vencimento | Março | | | | | Maio | | | | | Julho | | | | | Setembro | | | | | Dezembro | | | | |
|------------|-------|-------|-------|-------|------|------|-------|------|------|-------|-------|------|------|------|------|----------|------|------|------|------|----------|------|------|------|------|
| | SUL | CER | PAU | MOG | PAR | SUL | CER | PAU | MOG | PAR | SUL | CER | PAU | MOG | PAR | SUL | CER | PAU | MOG | PAR | SUL | CER | PAU | MOG | PAR |
| Janeiro | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 4,80 | 4,68 | 5,96 | 4,86 | 6,41 | 1,87 | 1,32 | 2,37 | 1,57 | 2,09 |
| Fevereiro | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 6,73 | 6,45 | 7,74 | 6,63 | 6,34 | 3,86 | 3,41 | 4,94 | 3,66 | 4,87 |
| Março | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 5,12 | 4,93 | 5,84 | 5,10 | 7,77 |
| Abril | -0,41 | -0,92 | -0,37 | -0,54 | 0,02 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 3,30 | 3,03 | 3,58 | 3,31 | 5,04 |
| Maio | 3,27 | 3,09 | 2,48 | 3,17 | 2,46 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 5,94 | 5,89 | 5,87 | 5,99 | 7,28 |
| Junho | 4,84 | 5,15 | 4,34 | 4,91 | 5,72 | 0,63 | 0,94 | 0,32 | 0,97 | -0,91 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Julho | 9,15 | 9,56 | 7,59 | 9,34 | 8,63 | 5,84 | 6,04 | 4,93 | 6,05 | 5,48 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Agosto | 9,78 | 10,21 | 8,74 | 9,97 | 8,99 | 5,02 | 5,35 | 4,09 | 5,22 | 4,33 | 2,11 | 2,36 | 1,25 | 2,31 | 2,01 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Setembro | - | - | - | - | - | 7,95 | 6,29 | 7,34 | 8,07 | 5,64 | 1,10 | 1,44 | 1,01 | 1,46 | 0,70 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Outubro | - | - | - | - | - | 9,83 | 10,22 | 9,77 | 9,89 | 8,64 | 5,41 | 5,69 | 5,63 | 5,49 | 4,76 | 6,15 | 6,56 | 6,00 | 6,24 | 5,00 | - | - | - | - | - |
| Novembro | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 6,37 | 6,63 | 6,57 | 6,46 | 6,22 | 5,31 | 5,44 | 5,49 | 5,36 | 5,22 | - | - | - | - | - |
| Dezembro | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 7,28 | 7,21 | 7,75 | 7,31 | 7,52 | 5,66 | 5,78 | 6,33 | 5,89 | 6,16 | - | - | - | - | - |

Fonte: Resultado da Pesquisa

Tabela 36. Custos totais (US\$/sc) de estratégias de *hedge* com duração de três e seis meses

| Tipo de Hedge - Duração | Custo Operacional | Custo de Armazenagem | Custos Totais |
|----------------------------|-------------------|-------------------------|---------------|
| Venda - 3 meses | 0,65 | 0,62 | 1,27 |
| Compra - 3 meses | 0,65 | - | 0,65 |
| Venda - 6 meses | 0,65 | 1,24 | 1,89 |
| Compra - 6 meses | 0,65 | - | 0,65 |

Fonte: BM&F (2004).

Por outro lado, um *hedge* de três meses iniciado em abril não seria lucrativo para aqueles que necessitassem de um *hedge* de venda, pois, os fortalecimentos seriam ínfimos, não cobririam os custos totais neste período. Apenas na região do Paraná, utilizando o contrato com vencimento em setembro ou dezembro, ter-se-ia um fortalecimento que, além de cobrir os custos, geraria lucro.

Um *hedge* de venda iniciado em maio seria mais lucrativo se o contrato com vencimento em setembro fosse utilizado. O contrato com vencimento em dezembro seria recomendado para o *hedge* de venda iniciado em junho, julho e agosto, sendo diferente a lucratividade dependendo do mês de início do *hedge* e, principalmente, da região onde o investidor se encontra. *Hedgers* que optem por iniciar um *hedge* de venda de três meses em setembro, outubro ou novembro, deveriam utilizar o contrato com vencimento em março. É interessante notar que esta estratégia de *hedge* de venda possui a maior receita bruta quando iniciada em novembro, principalmente na região do Paraná, onde descontando os custos de armazenagem e operacionais existentes, tem-se uma lucratividade de US\$6,11/sc.

Iniciando um *hedge* de venda em dezembro, o investidor deveria utilizar o contrato futuro com vencimento em maio. Nota-se que os maiores ganhos com um *hedge* de venda de três meses ocorreriam quando iniciados nos últimos três meses do ano, sendo que o *hedge* iniciado em janeiro também obteria um ganho relativamente alto.

Os *hedgers* que necessitassem de um *hedge* de compra por um período de três meses teriam em abril a melhor oportunidade, através da utilização do contrato futuro com vencimento em março, com um ganho médio de US\$2,92/sc, sendo maior no Cerrado e menor na região Paulista. É importante notar que as oportunidades para se iniciar uma estratégia de *hedge* de compra por três meses ocorrem em apenas quatro meses do ano. A primeira oportunidade e mais lucrativa seria em abril, a segunda aconteceria em junho, utilizando o contrato com vencimento em maio. A terceira e a quarta oportunidades seriam em agosto e setembro, utilizando o contrato com vencimento em julho; porém, o *hedge* de compra iniciado em agosto apresenta enfraquecimento muito pequeno nas regiões Sul de Minas, Cerrado e Mogiana, o que tornaria a estratégia não lucrativa nestas regiões devido aos custos operacionais existentes.

Para um período de *hedge* de seis meses (Tabela 35), as oportunidades para um *hedge* de compra são ainda menos frequentes, e os enfraquecimentos são ínfimos, tornando esta estratégia inviável devido aos custos operacionais de utilização dos contratos futuros. Um *hedge* de compra só seria possível quando iniciado em abril na região do Cerrado, utilizando o contrato futuro com vencimento em março, e no Paraná, quando o *hedge* fosse iniciado em junho, utilizando-se o contrato futuro com vencimento em maio.

Analisando a estratégia de *hedge* de venda por um período de seis meses, quando iniciada em janeiro e fevereiro, esta seria mais lucrativa utilizando o contrato com vencimento em setembro. Quando iniciada em março, abril ou maio, dever-se-ia utilizar o contrato futuro com vencimento em dezembro, sendo que esta estratégia, quando iniciada em abril, possuiria os menores ganhos.

Hedgers interessados em fazer um *hedge* de venda por seis meses iniciado em junho, julho ou agosto, deveriam utilizar o contrato com vencimento em março, sendo que a receita bruta seria maior quando o *hedge* se iniciasse no mês de agosto, com o valor médio de US\$9,54/sc. Visto que o custo total da estratégia de *hedge* de venda por seis meses é de aproximadamente US\$1,89/sc, a lucratividade média seria de US\$7,65/sc. Iniciando esta estratégia nos meses de

setembro e outubro, também se teria alta lucratividade, devendo ser utilizado o contrato futuro com vencimento em maio.

Um *hedge* de venda iniciado nos dois últimos meses do ano se tornaria mais lucrativo quando o contrato futuro com vencimento em julho fosse utilizado. Os meses julho, agosto e outubro seriam os mais lucrativos para que os *hedgers*, que pretendessem fazer um *hedge* de venda por um período de seis meses, iniciassem a estratégia, sendo que o contrato com vencimento em março deveria ser utilizado em julho e agosto, enquanto que o contrato com vencimento em maio deveria ser utilizado em outubro.

Nos parágrafos anteriores, foram discutidas apenas algumas características gerais dos dados apresentados nas Tabelas 34 e 35. Porém, o uso dessas tabelas como ferramenta de tomada de decisão por parte dos *hedgers*, para situações específicas, pode fornecer informações bem mais detalhadas. Cada *hedger* precisaria definir apenas em que mês pretendia iniciar a operação de *hedge* e se pretendia carregar esta posição por três ou seis meses. Feito isto, o *hedger* acompanharia a linha correspondente ao mês em que iniciaria a operação, da tabela referente ao período de *hedge*, até que encontrasse o maior (*hedge* de venda) ou menor (*hedge* de compra) valor de variação da base, na coluna que se refere a sua região. Este seria o contrato recomendado para sua operação de *hedge*, e o valor obtido seria o valor médio esperado para a sua receita bruta. Subtraindo da sua receita bruta os custos totais apresentados na Tabela 36, de acordo com o tipo de *hedge* utilizado e sua duração, o *hedger* teria a sua lucratividade esperada.

É importante ressaltar ainda que as informações analisadas nas tabelas 34 e 35 levam em conta apenas um dos elementos de tomada de decisão, a variação histórica da base. Embora o comportamento da base apresente importantes indicações para a formulação de estratégias de gestão de risco, o *hedger* deve também levar em conta outros fatores. Normalmente a realização de um *hedge* de longo prazo não é interessante, mesmo apresentando os maiores retornos, devido ao maior risco de base existente. Há um custo de oportunidade maior, pois o *hedger* necessita depositar e manter certa quantia como margem de garantia,

sendo que no *hedge* de longo prazo, o *hedger* ficaria exposto aos ajustes diários por um período maior. Devido a esse fato não é interessante também fazer um *hedge* que cubra toda a posição do mercado físico, pois assim os ajustes diários serão ainda maiores e o investidor, no momento de finalizar o *hedge*, pode não ter a quantidade do produto, na mesma qualidade exigida, caso queira liquidar sua posição por entrega.

Ademais, se em um certo momento após a implantação de uma operação de *hedge*, o *hedger* estivesse bastante certo da movimentação dos preços em um sentido, seria interessante que ele encerrasse sua posição no mercado em que estivesse tendo prejuízo, mantendo somente os ganhos no outro mercado. Por exemplo, se durante uma operação de *hedge* de venda houvesse forte indícios de elevação dos preços daquele momento em diante, sendo improvável uma inversão da tendência de preços, o *hedger* deveria encerrar sua posição no mercado futuro, evitando o desembolso de ajustes diários, e mantendo seu produto estocado no mercado físico e obtendo ganhos com a elevação dos preços. Ou seja, o *hedger* deveria abrir mão da segurança do *hedge*, caso percebesse que não necessitaria desta garantia, dado o comportamento dos preços.

4. CONCLUSÕES

Os contratos futuros de café arábica proporcionam oportunidades de ganho tanto para *hedgers* de venda quanto de compra, porém as oportunidades de estratégias de *hedge* de compra são poucas e a lucratividade é ainda menor, quando comparadas com as oportunidades existentes para estratégias de *hedge* de venda. Este resultado permite rejeitar a hipótese levantada neste trabalho.

Os melhores momentos encontrados para utilização de uma estratégia de *hedge* de venda são: de julho do ano anterior a fevereiro do ano de vencimento utilizando o contrato futuro com vencimento em março, de novembro do ano anterior a abril do ano de vencimento para o contrato futuro com vencimento em maio e de novembro do ano anterior a junho do ano de vencimento utilizando o contrato futuro com vencimento em julho. Porém, para os contratos futuros com vencimento em maio e julho, as diferenças são reduzidas entre as várias localidades, enquanto que o ganho esperado para o contrato futuro com vencimento em março varia de região para região, sendo maior no Cerrado e menor na região Paulista.

O contrato futuro de café arábica com vencimento em setembro apresenta dois períodos favoráveis à utilização de estratégias de *hedge* de venda, de outubro do ano anterior a abril do ano de vencimento do contrato e de maio a agosto do ano de vencimento. Para a região do Paraná, o primeiro período é de

novembro a abril, sendo que as diferenças são acentuadas entre as localidades. Para o contrato com vencimento em dezembro, o período interessante para uma estratégia de *hedge* de venda é de fevereiro a novembro.

A estratégia de *hedge* de venda também pode ser feita no período como um todo, do início ao fim da negociação, visto que prevalece o fortalecimento da base em todos os vencimentos quando analisado o período inteiro. Neste caso, a receita bruta esperada é maior utilizando contratos com vencimento em setembro, seguido pelos contratos com vencimento em julho, maio, março e dezembro.

A estratégia de *hedge* de compra pode ser feita de abril a julho do ano anterior ao vencimento utilizando contratos futuros com vencimento em março e de setembro a novembro do ano anterior ao vencimento utilizando contratos com vencimento em julho. A região do Paraná apresenta um outro momento favorável à estratégia de *hedge* de compra, de janeiro a março, utilizando o contrato futuro com vencimento em dezembro.

Os contratos futuros com vencimento em março e maio apresentaram os maiores riscos de base devido ao fato de se ter maiores riscos nos meses anteriores ou de início da colheita, onde a incerteza é maior devido à entrada de nova safra.

Para o contrato futuro de café arábica com vencimento em março, os maiores riscos de base se encontram na região do Cerrado e o menor na região Paulista. As regiões do Paraná e Mogiana apresentaram, respectivamente, o maior e o menor risco de base para os contratos com vencimentos em maio, setembro e dezembro, sendo que o Sul de Minas apresentou o mesmo risco de base de Mogiana para o contrato com vencimento em dezembro. O contrato com vencimento em julho apresentou um maior risco de base na região Paulista, e um menor risco de base em Mogiana.

Mogiana obteve menor risco de base em quatro dos cinco vencimentos do contrato de café arábica disponível na BM&F, enquanto que o Paraná obteve o maior risco de base em três vencimentos.

Todas as localidades têm o contrato futuro com vencimento em setembro com os menores riscos de base. No Sul de Minas e Paulista, o maior risco de base

se encontra no contrato futuro com vencimento em julho, enquanto que no Cerrado e Mogiana, o maior risco de base se encontra no contrato futuro com vencimento em março. Apenas o Paraná possui o menor risco de base no contrato com vencimento em maio.

O fortalecimento da base não é diretamente proporcional ao risco de base. Apenas no contrato com vencimento em setembro tem-se uma relação onde a região com o maior fortalecimento possui o maior risco de base e apenas no contrato com vencimento em março a região de menor fortalecimento possui o menor risco de base. Nos contratos com vencimento em julho e maio, a região que apresenta o menor fortalecimento possui o maior risco de base. Também no contrato com vencimento em maio, a região de maior fortalecimento apresenta o menor risco de base.

Quando analisado cada ano separadamente nota-se uma característica bienal de comportamento da base para o contrato com vencimento em maio. Nos outros contratos este comportamento não é evidente, porém se tem um comportamento com algumas características semelhantes entre os anos. A região do Paraná apresenta um comportamento mais diferenciado das demais regiões estudadas.

Finalizando, é importante ressaltar que as tabelas desenvolvidas neste estudo são de grande valia para que os *hedgers* do mercado futuro cafeeiro planejem suas negociações de acordo com seus objetivos, tanto para aqueles que permanecem *hedgado* por um período maior, como aqueles que permanecem por apenas um curto período, como um mês.

Como limitação deste estudo, tem-se o reduzido tamanho das séries obtidas, sendo que uma série maior poderia dar mais credibilidade às generalizações dos resultados aqui obtidos. Além disso, este trabalho defrontou-se com a dificuldade de identificar o comportamento dos investidores do mercado futuro de café arábica, o que seria importante para que as estratégias sugeridas fossem direcionadas para cada grupo de investidor. Assim, sugere-se estudos que caracterizem os vários grupos de investidores, visando identificar qual a época mais utilizada para a realização do *hedge*, qual o vencimento do

contrato futuro mais utilizado para cada tipo de estratégia, qual o tempo de permanência no mercado e quais as posições tomadas pelos *hedgers*.

Dada à carência e a importância de estudos que subsidiem a tomada de decisão dos *hedgers*, sugere-se também que estudos como este sejam realizados para outras *commodities* bastante utilizadas no mercado futuro agropecuário brasileiro, tais como milho, boi gordo, açúcar e álcool, além de *commodities* importantes no mercado agropecuário brasileiro como a soja, o que possivelmente elevaria a utilização dos mercados futuros agropecuários na gestão do risco de preços de agricultores, processadores, armazenadores e demais *traders* de *commodities* agropecuárias.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, D.R.D. **Mercados futuros e agropecuários**. Viçosa: UFV, 1999.84 p.

AGUIAR, D. R. D. Mercados futuros e a gestão do risco no agronegócio brasileiro. In: Santos, M.L. & Vieira, W.C. (editores). **Agricultura brasileira na virada do milênio: velhos e novos desafios**. Viçosa, 2000.

AGUIAR, D. R. D. **Mercados Futuros Agropecuários**. Apostila da disciplina “ERU 664 – Economia de Mercados Futuros” do Curso de Pós-Graduação em Economia Aplicada da Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, 2003.

AGUIAR, D. R. D. **Agricultural futures contracts in Brazil: evolution and perspectives**. In: Moura, A. D. e Silva Junior, A. G. (editores). **Competitividade do Agronegócio brasileiro em mercados globalizados**. Viçosa, 2004.

BESSADA,O. **O Mercado futuro e de Opções**. Rio de Janeiro, Record, 1995. 297 p.

BESSEMBINDER, H.; COUGHENOUR, J. F.; SEGUIN, P. J.; SMOLLER, M. M. Is there a term structure of futures volatilities? Reevaluating the Samuelson hypothesis. **Journal of Derivatives**, 4: 45-58, 1996.

BLANK, S. C.; CARTER, C. A.; SCHMIESING, B. H. **Futures and options markets – trading in commodities and financials**. Englewood Cliffs: Prentice Hall, Inc., 1991.

BOLSA DE MERCADORIAS & FUTUROS (BM&F). Disponível em: <<http://www.bmf.com.br>>. Acesso em: fev.2004.

CARTER, C. A. **Futures and options markets: an introduction**. Prentice Hall. Upper Saddle River, New Jersey, 2003.

CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA (CEPEA – ESALQ/USP). Disponível em: <<http://www.cepea.esalq.usp.br>> . Acesso em: mar.2004.

CHICAGO BOARD OF TRADE (CBOT). **Manual de commodities**. São Paulo: PROMERC, 1985.

CONSÓRCIO BRASILEIRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DO CAFÉ (CBP&D/CAFÉ). Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, EMBRAPA, 2004.148p.

FILENI, D. H. **O risco de base, a efetividade do *hedging* e um modelo para a estimativa da base: uma contribuição ao agronegócio do café em Minas Gerais**. Lavras: UFLA, 1999. 137p. (Dissertação – Mestrado em Administração Rural).

FONTES, R. E.; CASTRO JUNIOR, L.G.; AZEVEDO, A.F. **Efetividade e razão ótima de *hedge* na cafeicultura em diversas localidades de Minas Gerais e São Paulo**. Anais do 41º Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural. Juiz de Fora, 2003a.

FONTES, R. E.; CASTRO JUNIOR, L. G.; AZEVEDO, A. F. Base e risco de base da cafeicultura em Minas Gerais e São Paulo. **Artigos Técnicos de Derivativos Agropecuários**. São Paulo, resenha BM&F n°. 153, 2003b. 50-56p.

GARCIA, P.; LEUTHOLD, R. M.; SARHAN, M. E. Basis risk: measurement and analysis of basis fluctuations for selected livestock's markets. **The American Journal of Agricultural Economics**, v.66, n.4, p.499-504, novembro 1984.

HOUTHAKKER, H. S.; WILLIAMSON, P. J. **The Economics of Financial Markets**, Oxford University Press, New York: Hardcover, 1996. 361p.

HULL, J. **Introdução aos Mercados Futuros e de Opções**. São Paulo: Cultura, 1994.

HULL, J. **Introduction to future and options market**. 2.ed. New Jersey: Prentice Hall, 1995. 444p.

HULL, J.C. **Options, futures and other derivatives**. 3rd. Edition. Upper Saddle River (NJ): Prentice Hall, 1997.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br>> . Acesso em: mar.2004.

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

MARTINS, A. G.; AGUIAR, D. R. D. Efetividade do *hedge* de soja em grãos brasileira com contratos futuros de diferentes vencimentos na Chicago Board of Trade. **Revista de Economia e Agronegócio**, 2(4), 2004.

MYERS, R. J.; THOMPSON, S. R. Generalized optimal *hedge* ratio estimation. **American Journal of Agricultural Economics**, 71(4): 858-867, 1989.

MOL, A. L. R.; FONTES, R. E.; CASTRO JUNIOR, L. G.; ROMANIELLO, M. M. **Previsão da Base para o Café: um estudo empírico com utilização de modelos ARCH**. Anais do 42º Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural. Cuiabá, 2004.

NETS, J. S. An empirical test of the effect of basis risk on cash market positions. **The Journal of Futures Markets**. New York, v.16, n.3, p.289-311, maio, 1996.

NOGUEIRA, F. T. P.; AGUIAR, D. R. D. de; LIMA, J. E. de. Efetividade do *hedge* no mercado brasileiro de café arábica. **Artigos Técnicos de Derivativos Agropecuários**. São Paulo, resenha BM&F nº. 150, n. 3, Jul/Set, 2002a. 78-88p.

NOGUEIRA, F. T. P. Integração espacial e efetividade do *hedge* no mercado brasileiro de café arábica. **Prêmio BM&F Derivativos 2001**. São Paulo, Bolsa de Mercadorias e Futuros, 2002b. 92p.

NUNES, R.; SAES, M. S. M.; BRANDO, J. A. **A volatilidade das cotações de café nas bolsas internacionais**. Anais do 42º Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural. Cuiabá, 2004.

ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO CAFÉ (OIC). Disponível em: <<http://www.ico.org>>. Acesso em: fev.2004.

PACHECO, F. B. P. **Análise das operações de *hedging* em mercados futuros: o caso do café arábica no Brasil**. São Paulo: ESALQ/USP, 2000. 79p. (Dissertação – Mestrado em Economia Aplicada).

PINTO, W. J. **Relações de preços e *hedging* no mercado de café**. Viçosa: UFV, 2001. 65p. (Dissertação – Mestrado em Economia Rural).

PURCELL, W. D.; KOONTZ, S. R. **Agricultural Futures and Options: principles and strategies**. Prentice Hall. Upper Saddle River, New Jersey, 1999.

ROCHELLE, T. C. P. **O contrato futuro de boi gordo: uma análise do impacto da introdução da liquidação financeira sobre o risco de base**. Piracicaba: ESALQ, 1997. (Dissertação – Mestrado)

SAMUELSON, P. A. Proof that properly anticipated prices fluctuate randomly. **Industrial Management Review**, 6: 41-49, 1965.

SILVA, A. R. O., AGUIAR, D. R. D. & LIMA, J. E. *Hedge* com Contratos Futuros no Complexo Soja Brasileiro: BM&F vs. CBOT. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, 41(2):279-300, Abr./Jun. 2003.

TOMEK, W.G. & ROBINSON, K. L. **Agricultural product prices**. 3rd. Edition, Ithaca: Cornell University Press, 1990.

VEGRO, C. L. R.; MARTIN, N. B.; MORICOCHI, L. Sistemas de Produção e Competitividade da Cafeicultura Paulista. **Informações Econômicas**. São Paulo, v. 30, n. 6, 2000.