



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

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

Help ensure our sustainability.

Give to AgEcon Search

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

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

No endorsement of AgEcon Search or its fundraising activities by the author(s) of the following work or their employer(s) is intended or implied.

Gestão do Risco de Preço de Café Arábica: uma Análise por meio do Comportamento da Base

Áther de Miranda Barros¹

Danilo R. D. Aguiar²

Resumo: Este trabalho analisa o comportamento da base de café arábica, visando ajudar o estabelecimento de estratégias de *hedge*. Verificou-se que há 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, em relação às estratégias de *hedge* de venda. Além disso, os contratos futuros com vencimento em março e maio apresentaram os maiores riscos de base devido ao fato de se ter maiores incertezas nos meses que antecedem a nova safra. Verificou-se, ainda, que o fortalecimento da base não é diretamente proporcional ao risco de base, predominando casos em que maior rentabilidade é acompanhada por menor risco, e vice-versa. Por fim, contatou-se que as maiores rentabilidades com operações de *hedge* de venda ocorrem com operações iniciadas no segundo semestre do ano.

Palavras-chave: Gestão de risco, café arábica, Mercados Futuros.

Classificação JEL: Q130

¹ Engenheiro Agrônomo, mestre em Economia Aplicada pela Universidade Federal de Viçosa. Bolsista da Capes durante a execução deste trabalho. E-mail: ather@bol.com.br.

² Professor Adjunto IV do Departamento de Economia Rural da Universidade Federal de Viçosa e Bolsista de produtividade em pesquisa do CNPq. E-mail: danilo@ufv.br.

Abstract: This paper analyzes the basis behavior for arabica coffee, aiming to help the design of hedging strategies. It was verified that there are opportunities for both short and long hedging, but the opportunities for long hedging are fewer and less profitable than for short hedging. Besides, the futures contracts for delivering in March and May are the riskiest because of the high level of uncertainty just before the harvest season. It was verified also that basis strengthening is not associated to basis risk, since in most of the cases larger profitability is associated to lower risk, and vice-versa. Finally, the results showed that the most profitable short hedging strategies are the ones placed in the second semester of every year.

Key words: Risk administration, arabic coffee, Future Markets.

JEL Classification: Q130

1. Introdução

Entre as *commodities* agrícolas produzidas no Brasil, a que apresenta maior volatilidade de preço é o café (Aguiar, 2004). Dada esta característica, operações de *hedge* com contratos futuros surgem como excelente alternativa para que cafeicultores, cooperativas, torrefadores, exportadores e outros agentes de mercado reduzam seus riscos.

A estratégia de *hedge* com contratos futuros consiste em se tomar uma posição vendida no mercado futuro e comprada no mercado físico (*hedge* de venda), ou vice-versa (*hedge* de compra), de tal forma que, como os preços à vista e futuro tendem a variar no mesmo sentido, haverá ganho em um mercado e perda em outro. A questão relevante para quem faz um *hedge* é se o ganho em um mercado compensará a perda em outro. Isto dependerá, conforme argumentam Purcell e Koontz (1999), do comportamento conjunto dos preços à vista e futuro.

As análises das operações de *hedge* por meio das relações entre os preços à vista e futuro seguem dois enfoques alternativos. O primeiro consiste na mensuração da efetividade do *hedge*, ou seja, da percentagem de redução do risco em um *portifolio* com *hedge*, em comparação com um *portifolio* sem *hedge*. O segundo enfoque consiste na avaliação

do comportamento da base, o diferencial entre o preço à vista e o preço futuro. Embora trabalhos sob o enfoque de efetividade também gerem informações úteis, a análise 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.

No Brasil, os estudos sobre o mercado futuro de café têm utilizado, principalmente, o enfoque da efetividade do *hedge*, como foi o caso dos trabalhos de Nogueira, Aguiar e Lima (2002), Fontes, Castro-Junior e Azevedo (2003a), Pinto (2001) e Pacheco (2000). Em relação à base, apenas Fontes, Castro-Junior e Azevedo (2003b) estudaram seu comportamento para o mercado de café. Estes autores, porém, não avaliaram a evolução da base ao longo do tempo e, também, restringiram seu estudo a poucas regiões relevantes. Identifica-se, portanto, uma carência de estudos que examinem o comportamento da base nas principais regiões produtoras de café do Brasil, visando subsidiar a adoção de operações de *hedge* com contratos futuros.

Neste contexto, o objetivo geral do presente trabalho é avaliar os retornos que as estratégias de *hedge* com contratos futuros negociados na Bolsa de Mercadorias & Futuros (BM&F) podem proporcionar a *hedgers* das principais regiões produtoras do país. Especificamente, pretende-se: (a) avaliar o comportamento da base e de seu risco nas principais regiões produtoras e para os diferentes vencimentos dos contratos; (b) identificar os períodos em que predomina o fortalecimento e enfraquecimento da base e quantificar estes fortalecimentos e enfraquecimentos; e (c) definir os melhores momentos para a utilização de estratégias de *hedge* de compra e de venda, bem como os ganhos esperados com essas estratégias.

2. Referencial Teórico

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

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

em que:

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

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

$V_{t,i}$ = preço à vista em t , na localidade i .

Imagine que uma empresa faça um *hedge* de venda entre os períodos 1 e 2. Neste caso, a receita bruta que a empresa espera obter é dada por:

$$R^e_V = (V'_2 - V_1) + (F_1 - F'_2) = (V'_2 - F'_2) - (V_1 - F_1) = B'_2 - B_1 \quad (2)$$

em que:

R^e_V = receita bruta esperada no *hedge* de venda;

V'_2 = preço à vista esperado (aleatório) para o período 2;

V_1 = preço à vista no período 1;

F'_2 = preço futuro esperado (aleatório) para o período 2;

F_1 = preço futuro no período 1.

B_1 = base no período 1.

B'_2 = base esperada para o período 2.

A equação (2) 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 aumento da base, ou seja, quando B_1 é menor do que B'_2 , diz que a base se fortaleceu e o retorno esperado é positivo. Por outro lado, se a base diminuir, diz-se que a base enfraqueceu e o retorno é negativo.

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

$$R^e_C = (V_1 - V'_2) + (F'_2 - F_1) = (V_1 - F_1) - (V'_2 - F'_2) = B_1 - B'_2 \quad (3)$$

em que R^e_C é a receita bruta esperada no *hedge* de compra e as demais variáveis são as definidas anteriormente.

A conseqüência de (3) é que o *hedge* de compra proporciona receita positiva se houver enfraquecimento da base. Caso a base se 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 análise do risco de base também é importante para tomada de decisão, pois quanto menor o risco da base, maior confiabilidade existe em se utilizar seu comportamento histórico como referência para se projetar seu valor futuro. Para assegurar a comparabilidade dos resultados, como sugere Houthakker e Williamson (1996), o risco de base será representado pelo coeficiente de variação, obtido pela divisão do desvio padrão pela média das variações mensais da base.

3. Metodologia

3.1. Dados

As séries de preços diárias, utilizadas neste trabalho, referem-se ao café arábica, tipo 6, bebida dura para melhor, das regiões do Sul de Minas e Cerrado (MG), Paulista e Mogiana (SP) 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, 2004). As séries foram convertidas em dólares, utilizando a Taxa de Câmbio Comercial para Compra obtida do IPEA (2004). As séries diárias relativas aos contratos futuros de café arábica negociados na BM&F, em dólares, entre junho de 1998 e dezembro de 2003, foram obtidas através do banco de dados da BM&F (2004). Devido a feriados ou simplesmente à ausência de cotação, as séries diárias de preços à vista e as cotações dos contratos futuros de café arábica negociados na BM&F foram compatibilizadas, mantendo-se somente os dias comuns a todas as séries.

3.2. Procedimentos Empíricos

A construção das séries temporais das bases inicia-se pelo cálculo da 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. Posteriormente, as bases diárias encontradas são transformadas em bases mensais, através de médias, para melhor visualização dos resultados.

Procede-se então à análise do comportamento mensal da base no

período de 11 meses que antecedem cada vencimento, excluindo o mês de vencimento para evitar a possibilidade de *squeezes*. O comportamento mensal da base e o risco de base, para cada vencimento do contrato futuro e para cada região, são analisados a partir de médias de cinco anos, de 1998 a 2003, exceto para o contrato de março, para o qual utilizam-se médias de quatro anos, de 1999 a 2003. Finalmente, por meio da receita bruta, dada pela variação da base para cada região, em relação a cada vencimento do contrato futuro, é possível identificar períodos de fortalecimento e de enfraquecimento da base e quantificar essas variações.

4. Resultados e Discussão

A análise da base para fins de *hedge* é feita em duas etapas. Na primeira parte, se analisa o comportamento da base para cada vencimento do contrato futuro e para cada região, no período de 11 meses que antecede cada vencimento. Na segunda, analisam-se as possibilidades de *hedge*, para cada região e para diferentes meses de implantação da estratégia.

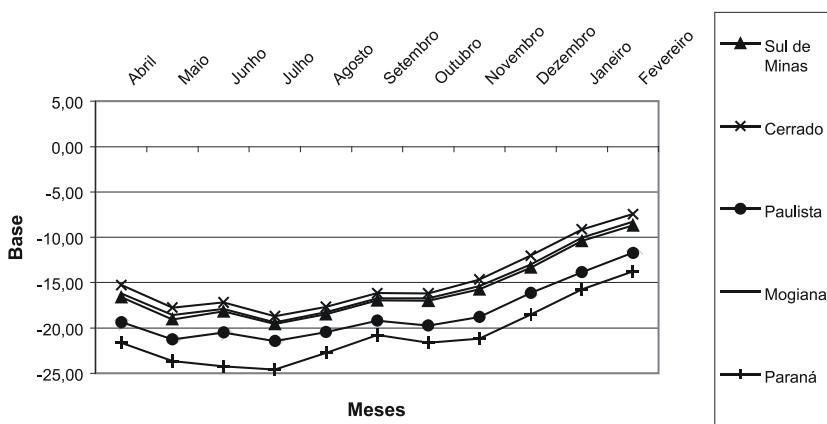
4.1. Análise do comportamento da base

4.1.1. 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 11 meses de análise. O comportamento da base para esse vencimento é semelhante nas cinco regiões estudadas, como mostra a Figura 1. De maneira geral, destaca-se um período curto em que predomina enfraquecimento da base, de abril a julho, e outro mais longo em que predomina fortalecimento, de julho a fevereiro.

Os resultados visualizados na Figura 1 são quantificados na Tabela 1. Analisando o comportamento da base no período de enfraquecimento (abril a julho), nota-se que o ganho esperado com um *hedge* de compra é maior no Cerrado (US\$ 3,42/saca) e o risco de base menor no Paraná. A região de maior risco é a Paulista, a qual tem risco de base duas vezes maior que o Paraná.

Figura 1 - 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: elaborada pelos autores.

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 fevereiro (com leve interrupção entre setembro e outubro). O fortalecimento entre julho e fevereiro é maior no Cerrado (US\$ 11,23/saca) e menor na Paulista (US\$ 9,73/saca). 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 Paulista. O risco de base, no período, é maior no Paraná, sendo cerca de 30% maior que as regiões de menor risco. Nota-se ainda que o risco de base no período de fortalecimento da base é substancialmente menor do que no período de enfraquecimento.

Analizando o período como um todo, de abril a fevereiro, prevalece um fortalecimento médio de US\$7,82/sc, o que sugere ser a estratégia de *hedge* de venda a mais viável para a utilização do contrato com vencimento em março. Nota-se ainda que o risco de base para o período completo é muito semelhante em todas as regiões.

Tabela 1 - Variações mensais da base (US\$/sc) e seu risco, em relação ao contrato futuro 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
Variação (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
Variação (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
Variação Total	7,90	7,80	7,63	7,92	7,84
Risco de Base	2,10	2,19	1,95	2,10	2,13

Fonte: elaborada pelos autores.

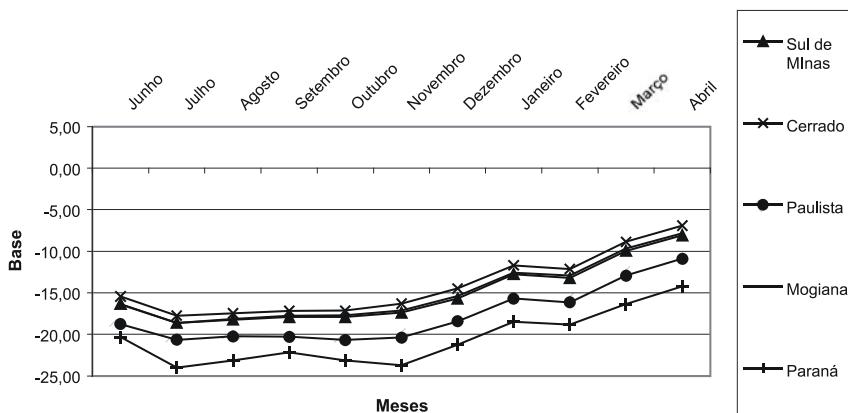
4.1.2. Contrato futuro de café arábica com vencimento em maio

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. A Figura 2 mostra que o comportamento da base para esse vencimento do contrato futuro de café arábica pouco difere nas cinco regiões estudadas.

Tem-se um enfraquecimento da base no primeiro mês, de junho para julho. No período de julho a novembro, a base se manteve praticamente estável, apresentando leves variações. A partir do mês de novembro, a base apresenta um comportamento ascendente, criando possibilidades para estratégias de *hedge* de venda. Esse fortalecimento só é interrompido por um leve enfraquecimento da base entre janeiro e fevereiro. O maior fortalecimento, de novembro a abril, acontece na região Paulista (US\$ 9,48/saca), sendo reduzidas as diferenças entre as várias localidades.

As diferenças do risco de base entre as várias localidades neste período também são reduzidas (Tabela 2).

Figura 2 - 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: elaborada pelos autores.

No período como um todo prevalece fortalecimento da base, sendo este maior na Mogiana (US\$ 8,56/saca) e menor no Paraná (US\$ 6,08/saca). Assim, um *hedger* de venda localizado na Mogiana teria ganho médio de US\$2,48/sc a mais que um *hedger* de venda localizado no Paraná. Os *hedgers* de venda do Paraná também se defrontam com maior risco de base: 1,77 vezes maior que na Mogiana.

4.1.3. Contrato futuro de café arábica com vencimento em julho

Para o contrato futuro com vencimento em julho, o período de análise é de agosto do ano anterior a junho do ano de vencimento. Ao contrário do que acontece com a base dos outros vencimentos, para este contrato verifica-se fortalecimento da base no primeiro mês (Figura 3 e Tabela 3). Nos dois meses subsequentes, prevalece enfraquecimento da base, sendo este mais intenso no Paraná (US\$ 3,73/saca), que também apresenta o menor risco de base: cinco vezes menor que o risco de base do Sul de Minas. A partir do mês de novembro, nota-se fortalecimento

da base. Apenas entre abril e maio há um pequeno enfraquecimento. De novembro a junho, é pequena a diferença na variação da base entre as regiões e são também mínimas as diferenças de risco de base.

Analisando o período total, verifica-se que ganhos seriam obtidos por investidores que utilizassem a estratégia de *hedge* de venda, sendo pequenas as diferenças entre regiões tanto em termos de fortalecimento quanto de risco da base.

Tabela 2 - Variações mensais da base (US\$/sc) e de seu risco, em relação ao contrato futuro com vencimento em maio, média de 5 anos (1999 a 2003)

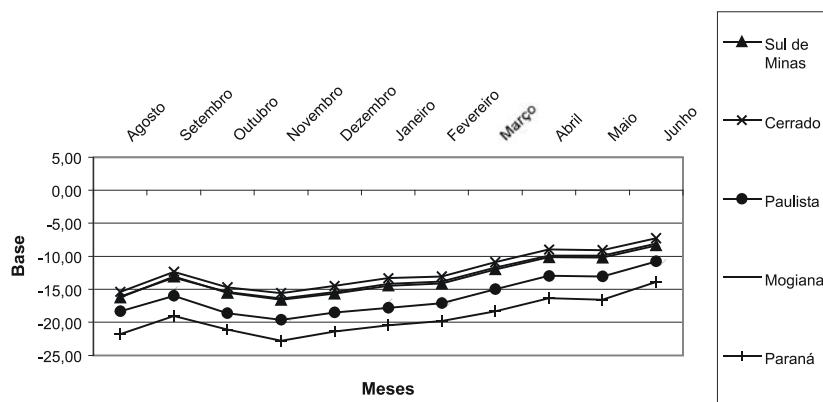
Meses/Regiões	Sul de Minas	Cerrado	Paulista	Mogiana	Paraná
jun/jul	-2,27	-2,29	-1,89	-2,21	-3,64
jul/ago	0,37	0,25	0,39	0,46	0,82
ago/set	0,34	0,30	-0,05	0,37	0,98
set/out	0,00	0,02	-0,40	0,05	-0,93
out/nov	0,53	0,84	0,29	0,57	-0,60
nov/dez	1,67	1,82	1,96	1,72	2,46
dez/jan	2,93	2,81	2,73	2,88	2,75
jan/fev	-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
Variação (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
Variação Total	8,27	8,50	7,83	8,56	6,08
Risco de Base	2,00	1,95	2,07	1,88	3,32

Fonte: elaborada pelos autores.

4.1.4. 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. É o contrato que apresenta o maior fortalecimento da base, quando se considera o período completo (Figura 4 e Tabela 4). Nota-se ainda que a maioria das regiões apresenta comportamento da base similar ao longo do ano, com exceção do Paraná que apresenta comportamento diferente das outras regiões no primeiro e no penúltimo dos meses considerados.

Figura 3 - 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)



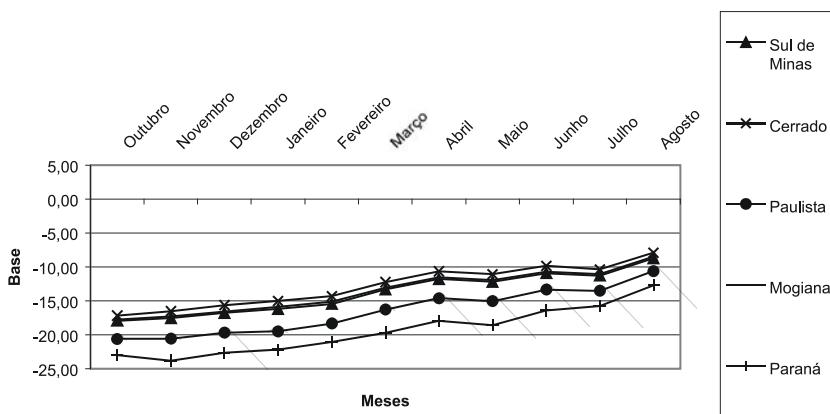
Fonte: elaborada pelos autores.

Tabela 3 - Variações mensais da base (US\$/sc) e seu risco, em relação ao contrato futuro com vencimento em julho, média de 5 anos (1999 a 2003)

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
Variação (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
Variação (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
Variação Total	7,89	8,12	7,56	8,05	7,93
Risco de Base	2,11	1,97	2,14	1,93	2,10

Fonte: elaborada pelos autores.

Figura 4 - 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: elaborada pelos autores.

Tem-se fortalecimento da base de outubro a abril em todas as regiões (com exceção do Paraná, entre outubro e novembro). 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 (Tabela 4). Ademais, de abril para maio e de junho para julho, a base apresenta leves enfraquecimentos em quase todas as regiões, com exceção do Paraná.

Nos últimos três meses do período há fortalecimento da base em todas as regiões. Este fortalecimento é maior no Paraná (US\$ 5,85/saca), sendo acentuadas as diferenças entre as várias localidades. Um *hedger* de venda do Paraná ganharia US\$2,66/sc a mais que um *hedger* de venda do Cerrado de Minas. O maior risco de base ocorre na região do Cerrado, sendo este 2,35 vezes maior que o risco de base do Paraná. Nota-se que, neste período, a vantagem para os *hedgers* localizados no Paraná é substancial; o ganho é muito maior, com risco bastante inferior.

Tabela 4 - Variações mensais da base (US\$/sc) e seu risco, em relação ao contrato futuro com vencimento em setembro, média de 5 anos (1999 a 2003)

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
Variação (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
Variação (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
Variação Total	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.

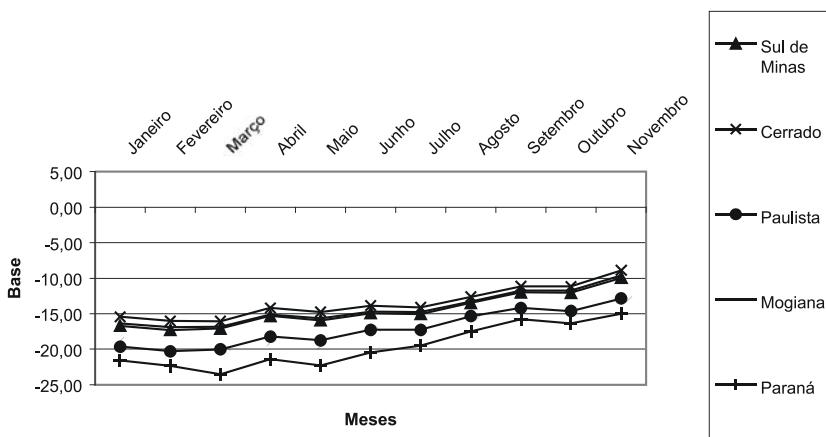
Fonte: elaborada pelos autores.

4.1.5. Contrato futuro de café arábica com vencimento em dezembro

O contrato futuro com vencimento em dezembro, cujo período analisado é de janeiro a novembro do mesmo ano, apresenta comportamento da base que alterna leves enfraquecimentos e fortalecimentos em todas as regiões. Assim, se analisado o período inteiro de negociação, tem-se para este contrato os menores fortalecimentos da base (Figura 5 e Tabela 5).

As várias regiões apresentam enfraquecimento da base no primeiro mês, o que se repete de abril para maio e de setembro para outubro. Além disso, há enfraquecimento da base de fevereiro para março no Paraná e de junho para julho nas regiões do Sul de Minas, Cerrado e Mogiana. Mesmo assim, a estratégia que resultaria em maiores retornos seria a de *hedge* de venda iniciada no segundo mês para todas as regiões, com exceção do Paraná em que se iniciaria no terceiro mês. O fortalecimento da base no período todo é maior na região Paulista, sendo o risco de base praticamente o mesmo em todas as regiões de Minas Gerais e São Paulo.

Figura 5 - 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: elaborada pelos autores.

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

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
Variação (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
Variação Total	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: elaborada pelos autores.

4.1.6. Comparação entre as variações totais da base e do risco de base

Analizando o comportamento da base no período de um ano anterior a cada vencimento do contrato futuro, representado nas últimas duas linhas das Tabela 1 a 5, tem-se que o contrato com vencimento de setembro apresenta os maiores fortalecimentos, principalmente no Paraná, que também possui o menor fortalecimento com o contrato com vencimento em maio, sendo que os menores fortalecimentos acontecem com o contrato com vencimento em dezembro.

Em relação ao risco de base, observa-se que o contrato futuro com vencimento em maio apresentou, em média, os maiores riscos de base, seguido por março, o que provavelmente se deve à maior incerteza presente no período que antecede a nova safra (Fileni, 1999).

É interessante notar que nem sempre as regiões que apresentam os maiores ou menores fortalecimentos, apresentam também os maiores ou menores riscos de base, respectivamente. Apenas no contrato com vencimento em setembro tem-se uma relação onde a região com maior fortalecimento apresenta 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 maio e julho, as regiões que apresentam o menor fortalecimento são as que possuem maiores riscos de base (Paraná e Paulista). Também no contrato com vencimento em maio, a região de maior fortalecimento apresenta o menor risco de base (Mogiana).

4.2. Estratégias de *hedge* de três e seis meses mais adequadas para cada mês e região

Os momentos de fortalecimento e enfraquecimento da base foram apresentados nos itens anteriores. Porém, os retornos obtidos dependem tanto do período em que se faz o *hedge* quanto de sua duração. Por isso, visando subsidiar a tomada de decisão, nesta seção são computados os dados apresentados nas Tabelas 6 e 7, onde se têm os retornos de estratégias de *hedge* para períodos de três e seis meses, respectivamente³.

³ A escolha do período de duração de *hedge* é, neste trabalho, arbitrária. Naturalmente, há *hedgers* que desejariam manter suas estratégias por períodos diferentes dos dois

Como se pode observar nas 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* carregam estoques durante a operação. Estimativas da BM&F (2004) 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 *hedgers* de compra ou para *hedgers* de venda que não armazenassem (por exemplo, cafeicultores que fizessem *hedge* vencendo na época de safra), o custo seria apenas o custo de operação na BM&F (US\$ 0,65/saca).

Analisando a Tabela 6, nota-se que *hedgers* interessados em um *hedge* de venda de três meses, iniciando em janeiro, deveriam utilizar o contrato futuro de maio, exceto para a Paulista, onde o contrato de setembro seria mais lucrativo. Porém, os contratos de maio, julho e setembro não apresentam grandes diferenças entre si. Para um *hedge* de venda iniciado em fevereiro ou março dever-se-ia utilizar o contrato futuro de julho. Portanto, as melhores operações de *hedge* de venda de três meses implantadas entre janeiro e março renderiam mais do que as despesas de *hedge*. Por outro lado, um *hedge* de venda de três meses iniciado em abril não seria lucrativo, pois, os fortalecimentos da base não cobririam os custos. Apenas no Paraná, utilizando os contratos de 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 de setembro fosse utilizado. O contrato de dezembro seria recomendado para o *hedge* de venda iniciado em junho, julho e agosto. *Hedgers* que optassem por iniciar um *hedge* de venda de três meses em setembro, outubro ou novembro, deveriam utilizar o contrato de março. Iniciando um *hedge* de venda em dezembro, o investidor deveria utilizar

escolhidos neste trabalho. Entretanto, dada a carência de informações que mostrassem quais seriam os períodos mais freqüentes de manutenção de estratégias de *hedge* por parte dos *hedgers* brasileiros de café arábica, optou-se por analisar operações de três e seis meses, visto que, provavelmente, poucos *hedgers* manteriam posições por mais do que seis meses.

o contrato futuro de maio. Assim, 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 proporcionaria ganho relativamente alto.

Para um *hedge* de compra por um período de três meses, abril seria a melhor oportunidade, sendo que as oportunidades para se iniciar um *hedge* de compra por três meses ocorrem em apenas quatro meses do ano.

Para um período de *hedge* de seis meses (Tabela 7), 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. Já para a estratégia de *hedge* de venda, quando iniciada em janeiro e fevereiro, seria mais lucrativa utilizando o contrato com vencimento em setembro. Quando iniciada em março, abril ou maio, dever-se-ia utilizar o contrato futuro de dezembro. Para um *hedge* de venda iniciado em junho, julho ou agosto, dever-se-ia utilizar o contrato com vencimento em março. Iniciando um *hedge* de venda nos meses de setembro e outubro, dever-se-ia utilizar o contrato futuro de maio. Um *hedge* de venda iniciado nos dois últimos meses do ano se tornaria mais lucrativo quando o contrato de julho fosse utilizado. Assim, nota-se que os meses de 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.

5. Conclusões

Algumas importantes conclusões podem ser extraídas deste estudo. Inicialmente, nota-se que as oportunidades de ganho com estratégias de *hedge* de compra são poucas e as lucratividades são menores, quando comparadas com as oportunidades existentes para estratégias de *hedge* de venda. Além disso, os contratos futuros com vencimento em março e maio apresentam os maiores riscos de base devido ao fato de se ter maior incerteza nos meses que antecedem a nova safra. Nota-se, ainda, que o fortalecimento da base não é diretamente proporcional ao risco de base, predominando casos em que maior rentabilidade é acompanhada por menor risco, e vice-versa. Por fim, os resultados mostram que as maiores rentabilidades com operações de *hedge* de venda ocorrem com

operações iniciadas no segundo semestre de cada ano e, para *hedge* de três meses, no último trimestre do ano.

Em termos de recomendações, pode-se dizer que os contratos futuros de café arábica da BM&F não são recomendados para investidores que precisem fazer *hedge* de compra, a menos que suas operações sejam mantidas por períodos bastante reduzidos, tais como um ou dois meses. Mesmo assim, esses investidores teriam que fazer uma análise criteriosa dos (poucos) momentos adequados a operar, o que poderia ser feito por meio das tabelas produzidas neste estudo. No caso dos *hedgers* de venda, embora as possibilidades de uso dos contratos futuros da BM&F sejam muito mais amplas, a variabilidade identificada nesta pesquisa, tanto em termos de regiões como de contratos, justifica também a utilização das tabelas aqui desenvolvidas para a escolha dos contratos a utilizar e dos melhores momentos para operar.

Embora a análise aqui desenvolvida forneça informações inéditas e de grande valia para os tomadores de decisão do setor cafeeiro, deve-se manter em mente que os resultados aqui encontrados se baseiam na média do que ocorreu no passado. Dessa forma, devem ser usados mais como indicações para planejamento do que como regra de decisão, uma vez que diante de mudanças conjunturais os *hedgers* devem rever, continuamente, suas estratégias. Por exemplo, se num determinado momento, após a implantação de uma operação de *hedge*, um *hedger* estiver convicto de que os preços se moverão num sentido que lhe proporcione perdas contínuas no mercado futuro, seria interessante que ele encerrasse sua posição, evitando o desembolso de ajustes diários, mesmo que o comportamento da base no passado sugerisse a manutenção da estratégia.

Tabela 6 - 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

Vencimento Início/ Região	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				
Janeiro	-	-	-	-	4,71	4,75	4,79	4,72	4,24	4,31	4,30	4,80	4,26	4,12	4,40	4,40	4,86	4,36	4,21	1,38	1,25	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
Abri	-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	-1,56	-1,74	-1,54	-1,37	-1,83	-	-	-	-	-	-	-	-	2,95	2,73	3,09	2,91	4,68	
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	-0,15	0,99	-0,55	-0,32	-0,20	-1,30	-0,22	-1,00	-	-	-	-	3,48	3,75	2,48	3,60	2,49
Setembro	3,61	4,11	3,04	3,75	2,25	2,19	2,68	1,86	2,34	0,92	-2,58	-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: elaborada pelos autores.

Tabela 7 - 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

Vencimento Início/ Região	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
Janeiro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,90	4,68	5,96	4,86	6,41
Fevereiro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,73	6,45	7,74	6,63	8,34
Março	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Abri	-0,41	-0,92	-0,37	-0,54	0,02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Maio	3,27	3,09	2,48	3,17	2,46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
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	8,83	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	8,29	7,34	8,07	5,84	1,10	1,44	1,01	1,48	0,70	-	-	-	-	-	-
Outubro	-	-	-	-	9,83	10,22	9,77	9,89	8,84	5,41	5,69	5,63	5,49	4,76	6,15	6,56	6,00	6,24	5,00	-
Novembro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,37	6,53	6,57	6,45	6,22	5,31	5,44	5,49	5,36	5,22	-
Dezembro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7,28	7,21	7,75	7,31	7,52	5,86	5,78	6,33	5,89	6,16	-

Fonte: elaborada pelos autores.

Referências bibliográficas

- 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: UFV, 2004. p.27-52.
- BM&F – Bolsa de Mercadorias & Futuros. Disponível em: <<http://www.bmf.com.br>> . Acesso: 10 fev.2004.
- CEPEA – Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. Disponível em: <<http://www.cepea.esalq.usp.br>> . Acesso: 15 mar.2004.
- 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, 1999. 137p. Dissertação (M.S.) – Universidade Federal de Lavras.
- 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. In: 41º Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural, Juiz de Fora, MG. **Anais...** Brasília: SOBER, 2003a.
- FONTES, R. E.; CASTRO JUNIOR, L. G.; AZEVEDO, A. F. Base e risco de base da cafeicultura em Minas Gerais e São Paulo. **Resenha BM&F.** São Paulo, n. 153, p. 50-56. 2003b.
- HOUTHAKKER, H. S.; WILLIAMSON, P. J. **The economics of financial markets.** New York: Oxford University Press. 1996. 361 p.
- IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br>> . Acesso: 15 mar.2004.
- NOGUEIRA, F. T. P.; AGUIAR, D. R. D.; LIMA, J. E. de. Efetividade do *hedge* no mercado brasileiro de café arábica. **Resenha BM&F**, São Paulo, n. 150, p. 78-88, 2002.
- PACHECO, F. B. P. Análise das operações de *hedging* em mercados futuros: o caso do café arábica no Brasil. Piracicaba, 2000. 79p. Dissertação (M.S.) –Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

PINTO, W. J. Relações de preços e *hedging* no mercado de café. Viçosa, 2001. 65p. Dissertação (M.S.) – Universidade Federal de Viçosa.

PURCELL, W. D.; KOONTZ, S. R. **Agricultural futures and options:** principles and strategies. 2nd Edition. Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Hall, 1999.

Recebido em maio de 2005 e revisto em julho de 2005