

## RESUMO

A pesquisa testa a existência, no mercado futuro brasileiro, do fenômeno que Keynes denominou de *normal backwardation*, isto é, a hipótese de que os preços futuros não são estimadores não viesados (*unbiased estimators*) do preço à vista esperado para o futuro. Quatro contratos futuros negociados na BM&F – Bolsa de Mercadorias e Futuros foram estudados, a saber, futuro de Ibovespa, futuro de dólar comercial, futuro de boi gordo e futuro de café arábica, cobrindo o período de julho de 1994 a setembro de 1997.

Cada contrato futuro citado foi submetido a quatro testes, sugeridos pelas implicações da hipótese de Keynes. Nossos resultados indicam que *normal backwardation* não é normal no mercado futuro brasileiro, repetindo as conclusões de vários estudos internacionais.

## PALAVRAS-CHAVE

*Normal backwardation*; Mercados futuros; Estimador não-viesado; BM&F.

## ABSTRACT

The research tests whether what Keynes coined as normal backwardation is a feature of the Brazilian futures market. Four futures contracts which trade at BM&F – Bolsa de Mercadorias e Futuros have been studied, namely, Ibovespa index futures contract, American dollar futures contract, cattle futures contract, and coffee futures contract. The study covers the July 1994 to September 1997 period. Each futures contract was subject to four tests suggested by the testable implications of Keynes' hypothesis. Our results lead to the conclusion that normal backwardation is not a

normal feature in the Brazilian futures market. This is in line with what many authors have found in international markets.

## **KEY WORDS**

Normal backwardation; Futures markets; Unbiased estimator; BM&F.

## SUMÁRIO

I.	O conceito de <i>normal backwardation</i> .....	4
II.	Contratos futuros analisados .....	8
III.	Metodologia e resultados .....	9
	1. Futuro de Ibovespa .....	10
	2. Futuro de dólar comercial .....	17
	3. Futuro de boi gordo .....	19
	4. Futuro de café arábica .....	20
IV.	Resumo e conclusões .....	22
V.	Bibliografia .....	22
VI.	Apêndice .....	26

## ***NORMAL BACKWARDATION É NORMAL NO MERCADO FUTURO BRASILEIRO?***

*José Evaristo dos Santos\**

Este documento relata os resultados de pesquisa sobre a existência, no mercado futuro brasileiro, do fenômeno que Keynes [1930] denominou de *normal backwardation*. Na primeira seção, caracteriza-se esse conceito e apresentam-se referências a estudos anteriores. Na segunda e terceira seções, respectivamente, descrevem-se os contratos futuros analisados e registram-se a metodologia utilizada e os resultados obtidos. A última seção resume o trabalho e apresenta as principais conclusões.

### **I. O CONCEITO DE *NORMAL BACKWARDATION***

Os mercados futuros têm duas funções básicas: auxiliar na administração de risco e propiciar difusão de preços (*price discovery*).<sup>1</sup> A primeira função é desempenhada quando os mercados futuros oferecem instrumentos financeiros através dos quais os agentes que não querem assumir risco de preço — os *hedgers* — transferem esse risco para aqueles que estão dispostos a assumi-lo — os especuladores; a segunda, quando fornecem um local em que os agentes apregoam suas ofertas de comprar e vender um ativo em uma data futura e quando divulgam amplamente esses preços. Numa certa ótica, esse preço futuro — negociado numa certa data, para entrega de um ativo em uma data futura — seria o preço à vista que o mercado espera venha a

---

\* Agradecimentos ao aluno que participou da pesquisa que originou o presente relatório como monitor, Renato Anastasia Polizzi Filho, com muita dedicação e competência.

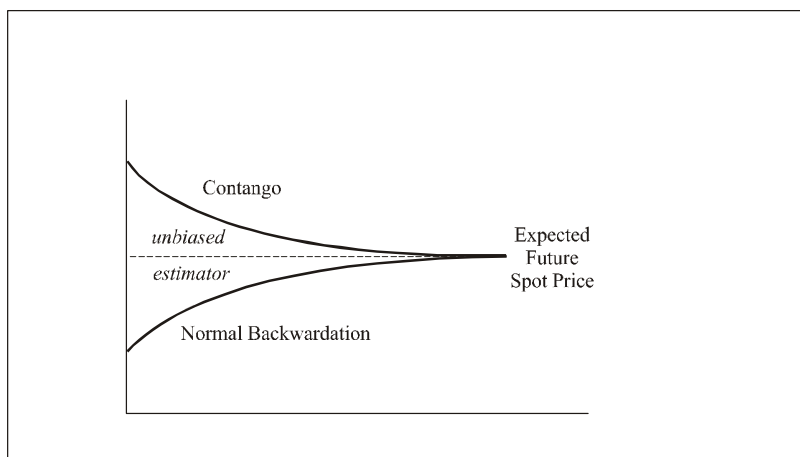
<sup>1</sup> Ver Dubofsky[1992], Edwards and Ma[1992] e Kolb[1998], entre outros.

prevalecer no vencimento do contrato. Nessa perspectiva, o preço futuro seria um estimador não-viesado (*unbiased estimator*) do preço à vista esperado para o futuro.

A visão de Keynes [1930] e de Hicks [1939], contudo, era que a função de *price discovery* limitava-se à “facilitação” da “descoberta” e à divulgação dos preços futuros, uma vez que esses preços futuros não seriam iguais aos preços à vista esperados para os vencimentos dos contratos. Partindo da pressuposição que os *hedgers*, em seu agregado, assumem uma posição vendedora líquida — procurando ganhos no mercado futuro que compensem uma possível queda no preço à vista do ativo que detêm — Keynes e Hicks argumentavam que operações no mercado futuro somente seriam possíveis se esses *hedgers* pagassem uma taxa de risco (*risk premium*) aos especuladores, para que estes assumissem a outra “ponta” da operação. Ter-se-ia uma situação, portanto, em que o preço futuro contratado deveria ser inferior ao preço à vista esperado para a data de vencimento do contrato futuro.

A visão oposta, conhecida como *normal contango*, é que os mercados futuros são na realidade um “cassino legalizado”. Para “jogarem” nesse cassino, os especuladores pagariam uma “taxa”, de forma que o preço futuro seria superior ao preço à vista esperado para o vencimento do respectivo contrato.

As três visões apontadas acima são normalmente ilustrados com um gráfico como o a seguir.

*Normal Backwardation, Normal Contango e Unbiased Estimator*

Estudos anteriores sobre o assunto indicam que a evidência empírica em outros países é inconclusiva. A depender do período abrangido pelo estudo, da metodologia aplicada e do contrato futuro estudado, a hipótese da *normal backwardation* é confirmada ou não. A seguir, indicação resumida dessa evidência.

- Houthaker [1957] - A hipótese é confirmada para algodão, trigo e milho.
- Rockwell [1967] - A hipótese é confirmada para alguns contratos e para outros, não.
- Dusak [1973] - A hipótese não é confirmada para trigo, milho e soja.
- Bodie and Rosansky [1980] - A hipótese é confirmada para a maioria dos contratos analisados.
- Carter, Rausser, and Schmitz [1983] - A hipótese é confirmada para trigo, milho e soja.

- 
- Raynauld and Tessier [1994] - A hipótese não é confirmada para milho, trigo e aveia.
  - Chang [1985] - A hipótese não é confirmada para trigo, milho e soja.
  - Baxter, Conine, and Tamarkin [1985] - A hipótese não é confirmada para trigo, milho e soja.
  - Park [1995] - A hipótese não é confirmada para moedas estrangeiras, mas é confirmada para metais.
  - Hazuka [1984] - A hipótese é confirmada para quatorze contratos.
  - Fama and French [1987] - A hipótese é confirmada “fracamente”.
  - Ehrhardt, Jordan, and Walkling [1987] - A hipótese não é confirmada para trigo, milho e soja.
  - Hartzmark [1987] - A hipótese não é confirmada.
  - Yoo and Maddala [1991] - A hipótese é confirmada.
  - Kolb [1992] - A hipótese é confirmada para apenas quatro dos vinte e nove contratos analisados.

## II. CONTRATOS FUTUROS ANALISADOS

Quatro contratos futuros negociados na BM&F — Bolsa de Mercadorias e Futuros foram estudados. Dois deles são futuros financeiros (futuro de Ibovespa e futuro de dólar comercial); os dois outros, futuros agropecuários (futuro de boi gordo e futuro de café cambial). A Tabela 1, a seguir, apresenta as principais características desses contratos.

**Tabela 1**

### Principais Características dos Contratos Futuros Estudados

<b>ESPECIFICAÇÃO</b>	<b>IBOVESPA</b>	<b>DÓLAR</b>	<b>BOI GORDO</b>	<b>CAFÉ</b>
Meses de vencimento	Meses pares	Todos	Todos	Fev, abr, jun, ago, nov
Último dia de negociação	Quarta-feira mais próxima do dia 15 do mês de vencimento	Último útil do mês anterior ao de vencimento	Último útil do mês de vencimento	Primeira sexta-feira do mês anterior ao mês de vencimento
Varição mínima de apregoação	5 pontos	R\$ 0.001 por US\$ 1.000,00	0.01 ponto por arroba líquida	0.01 ponto por saca de 60kg
Número de vencimentos em aberto	Máximo 6	Máximo 24	Máximo 15	Máximo 7
Tamanho	Ibovespa futuro multiplicado pelo valor em R\$ de cada ponto	US\$ 50mil	330 arrobas	100 sacas



O período analisado estende-se de julho de 1994 a setembro de 1997.<sup>2</sup> A Tabela 2 mostra, para cada contrato estudado, a quantidade de vencimentos, a média de observações por vencimento e o volume médio diário de contratos negociados.

**Tabela 2**

**Futuro de Ibovespa**

**Quantidade de Vencimentos, Média de Observações por Vencimento e Volume Médio Diário de Contratos Negociados**

<b>ESPECIFICAÇÃO</b>	<b>IBOVESPA</b>	<b>DÓLAR</b>	<b>BOI GORDO</b>	<b>CAFÉ ARÁBICA</b>
Quant. de vencimentos	21	41	30	22
Observ. por vencimento	64	128	176	187
Volume médio diário(mil)	2.051	118	11	21

### III. METODOLOGIA E RESULTADOS

Seguindo Kolb [1992], a hipótese de *normal backwardation* foi testada de acordo com quatro relações que ela implica, a saber, para cada vencimento:

- **O preços futuros são crescentes até o respectivo último dia de negociação.** Essa hipótese foi testada formalmente através da aplicação de um teste de proporções, cuja hipótese nula é que a proporção de dias em que o preço de ajuste em cada dia é menor que o preço de ajuste no último dia de negociação (tomado como *proxy* do preço à vista esperado) é igual ou inferior a cinquenta por cento. No restante do texto, esse teste será denominado de **Teste 1**.

<sup>2</sup> Note-se que o período estudado é um período pós-Plano Real, em que, presumivelmente, dificuldades econométricas associadas a quebras estruturais (*structural breaks*) não estão presentes.

- **O retorno diário proporcionado pelo contrato futuro em foco é positivo.** Essa hipótese foi testada através da aplicação de dois testes. O primeiro é um teste de proporções cuja hipótese nula é que a proporção de dias em que o retorno é positivo é igual ou inferior a cinquenta por cento (**Teste 2**).<sup>3</sup> O segundo, consiste na verificação se os coeficientes estimados em regressões dos retornos contra uma constante é negativo (**Teste 3**).<sup>4</sup>
- **O preço futuro é tanto menor quanto maior for o prazo até o último dia de negociação.** Essa hipótese foi testada mediante a realização de regressões dos retornos contra uma constante e uma variável que indica o número de dias até o último dia de negociação do contrato em foco.<sup>5</sup> A hipótese nula é que o coeficiente dessa variável é igual ou superior a zero (**Teste 4**).

## 1. FUTURO DE IBOVESPA

Os resultados da aplicação do Teste 1 ao contrato futuro de Ibovespa são relatados na Tabela 3, a seguir.

---

<sup>3</sup> Nos teste de proporção, a chamada correção de continuidade (*continuity correction*) foi utilizada.

<sup>4</sup> Em todas as regressões, foram introduzidas variáveis artificiais (*dummy variables*) referentes ao dia da semana, tentando captar o efeito relatado por Sofianos[1994, mantendo-se aquelas que se mostraram estatisticamente significativas ao nível de 5%.

<sup>5</sup> Também aqui, foram introduzidas variáveis artificiais referentes ao dia da semana. Foi adotado o procedimento de Newey and West [1987], para levar em conta heteroscedasticidade e autocorrelação dos resíduos.

Tabela 3

**Futuro de Ibovespa - Resultados do Teste 1 (Proporção de Dias em que o Preço de Ajuste do Dia é Inferior ao Preço de Ajuste do Vencimento é Superior a 50%)**

VENCIMENTO	% DIAS PREÇO AJUSTE < PREÇO AJUSTE NO VENCIMENTO	ESTATÍSTICA z	R=REJEITA NR=NÃO REJEITA(*)
Jun/94	40,00	-0,6325	NR
Ago/94	98,04	6,8614	R
Out/94	22,45	-3,8571	NR
Dez/94	31,58	-3,2118	NR
Fev/95	0,00	-7,2801	NR
Abr/95	20,93	-3,8125	NR
Jun/95	33,33	-2,3094	NR
Ago/95	80,00	4,4497	R
Out/95	73,97	4,0964	R
Dez/95	60,00	1,4142	NR
Fev/96	94,23	6,3791	R
Abr/96	41,82	-1,2136	NR
Jun/96	68,00	2,5456	R
Ago/96	65,67	2,5656	R
Out/96	99,21	11,0468	R
Dez/96	86,42	6,5556	R
Fev/97	98,59	8,1888	R
Abr/97	26,19	-4,3644	NR
Jun/97	93,51	7,6354	R
Ago/97	67,69	2,8528	R
Out/97	21,05	-2,5236	NR

(\*)  $H_0$  = proporção é igual ou inferior a 50%;  $H_1$  = proporção é superior a 50%. Nível de significância = 5%.

Observa-se que a hipótese nula é rejeitada em onze dos vinte e um vencimentos analisados, o que não nos leva a afirmar que, pelo teste em foco, *normal backwardation* está presente no mercado futuro de Índice Bovespa.<sup>6</sup>

Os resultados da aplicação do Teste 2, isto é, se a proporção de dias em que o retorno é positivo é superior a cinquenta por cento, encontram-se na Tabela 4, a seguir.

---

<sup>6</sup> Com vinte e um vencimentos, precisaríamos ter cerca de quinze ou mais rejeições da hipótese nula para, com um nível de significância de 5%, podermos afirmar que “em mais da metade dos casos a hipótese de normal backwardation foi observada e portanto podemos aceitá-la como válida”.

**Tabela 4**  
**Futuro de Ibovespa - Resultados do Teste 2 (Proporção de Dias em que o Retorno é Positivo é Superior a 50%)**

VENCIMENTO	% DIAS RETORNO > 0	ESTATÍSTICA z	R=REJEITA NR=NÃO REJEITA(*)
Jun/94	55,56	0,3333	NR
Ago/94	58,00	1,1314	NR
Out/94	56,25	0,8660	NR
Dez/94	40,00	-1,7321	NR
Fev/95	41,31	-1,1094	NR
Abr/95	35,71	-1,8516	NR
Jun/95	57,45	1,0211	NR
Ago/95	53,70	0,5443	NR
Out/95	43,06	-1,1785	NR
Dez/95	51,02	0,1429	NR
Fev/96	52,94	0,4201	NR
Abr/96	46,30	-0,5443	NR
Jun/96	55,10	0,7143	NR
Ago/96	40,91	-1,4771	NR
Out/96	36,80	-2,9516	NR
Dez/96	53,75	0,6708	NR
Fev/97	58,67	1,4343	NR
Abr/97	56,63	1,2074	NR
Jun/97	61,84	2,0647	R
Ago/97	65,63	2,5000	R
Out/97	50,00	0,0000	NR

(\*)  $H_0$  = proporção é igual ou inferior a 50%;  $H_1$  = proporção é superior a 50%. Nível de significância = 5%.

Agora, em somente dois dos vinte e um vencimentos a hipótese nula de que a proporção de dias em que o retorno é igual ou inferior a zero é rejeitada, também nos levando a afirmar que a hipótese de *normal backwardation* não está presente no mercado futuro de Índice Bovespa.

Aplicação do Teste 3 leva aos resultados relatados na Tabela 5, a seguir.

Tabela 5

## Futuro de Ibovespa - Resultados do Teste 3 (Retorno Médio é Positivo)

VENCIMENTO	RETORNO MÉDIO	ESTATÍSTICA t	R=REJEITA NR=NÃO REJEITA(*)
Jun/94	0,0050	0,5491	NR
Ago/94	0,0172	2,2929	R
Out/94	0,0014	0,3465	NR
Dez/94	-0,0030	-0,9960	NR
Fev/95	-0,0063	-0,5684	NR
Abr/95	-0,0063	0,0106	NR
Jun/95	0,0022	0,4539	NR
Ago/95	-0,0006	-0,0172	NR
Out/95	0,0011	0,5123	NR
Dez/95	-0,0023	-0,7165	NR
Fev/96	0,0098	2,0356	R
Abr/96	0,0016	0,9059	NR
Jun/96	-0,0063	-0,5684	NR
Ago/96	0,0019	0,9130	NR
Out/96	0,0017	1,6257	NR
Dez/96	0,0010	0,9860	NR
Fev/97	-0,0244	-0,8984	NR
Abr/97	0,0853	1,1345	NR
Jun/97	-0,0274	-0,9244	NR
Ago/97	0,0032	1,0598	NR
Out/97	-0,0032	-0,3391	NR

(\*)  $H_0$  = Retorno médio é igual ou inferior a zero;  $H_1$  = retorno médio é superior a zero. Nível de significância = 5%.

Exatamente como no resultado obtido no Teste 2, no Teste 3 somente em dois dos vinte e um vencimentos analisados a hipótese nula é rejeitada, o que nos leva a afirmar que, também de acordo com o Teste 3, a hipótese de *normal backwardation não* está presente no mercado futuro de Ibovespa.

Finalmente, os resultados do Teste 4 são apresentados na Tabela 6, abaixo.

**Tabela 6**

**Futuro de Ibovespa - Teste 4 (Preço de Ajuste é Tanto Menor Quanto Maior for o Prazo até o Vencimento do Contrato)**

VENCIMENTO	CONSTANTE	ESTATÍSTICA t	PRAZO ATÉ O VENCIMENTO	ESTATÍSTICA t	R=REJEITA NR=NÃO REJEITA(*)
Jun/94	31275,62	73,6609	-35,7847	-0,5226	NR
Ago/94	47861,21	96,5383	-219,2698	-17,3864	R
Out/94	55326,34	30,5680	-54,4843	-1,1817	NR
Dez/94	44619,27	45,4154	163,0438	11,0751	NR
Fev/95	46628,12	54,3218	103,2016	18,6021	NR
Abr/95	58246,21	60,3212	-52,6528	-1,4830	NR
Jun/95	32571,19	63,9045	-55,4220	-0,7262	NR
Ago/95	48221,44	64,0945	93,4145	8,0026	NR
Out/95	56602,35	106,2198	-119,1226	-11,9215	R
Dez/95	41302,26	53,1645	-45,4877	-1,2625	NR
Fev/96	65623,43	20,6523	-44,3843	-1,2812	NR
Abr/96	66623,22	40,3612	-61,2214	-1,7707	NR
Jun/96	34916,44	54,4219	103,0221	10,4378	NR
Ago/96	21572,26	37,9066	-35,4877	-0,5622	NR
Out/96	44279,26	41,5144	153,8430	21,0915	NR
Dez/96	66201,99	96,8129	-89,1226	-2,9215	R
Fev/97	55306,18	20,8056	-44,3216	-1,0822	NR
Abr/97	43450,18	35,3622	143,2198	11,1750	NR
Jun/97	42668,12	44,8321	93,1620	17,6239	NR
Ago/97	57234,34	58,8914	-42,3534	-1,5838	NR
Out/97	30791,22	53,5094	-45,2119	-0,8268	NR

(\*)  $H_0$  = coeficiente do prazo até o vencimento é zero ou positivo;  $H_1$  = coeficiente do prazo até o vencimento é negativo. Nível de significância = 5%.

Observa-se que, também quando o Teste 4 é realizado, a hipótese da *normal backwardation* não se verifica: em somente três dos vinte e um vencimentos analisados, tal hipótese é confirmada.

A Tabela 7, abaixo, procura dar uma visão global dos quatro teste realizados com o contrato futuro de Ibovespa. Somente com o Teste 1 a hipótese de *normal backwardation* “chega perto” de ser confirmada.

**Tabela 7**

**Futuro de Ibovespa - Resumo dos Resultados**

<b>VENCIMENTO</b>	<b>TESTE 1</b>	<b>TESTE 2</b>	<b>TESTE 3</b>	<b>TESTE 4</b>
Jun/94	NR	NR	NR	NR
Ago/94	R	NR	R	R
Out/94	NR	NR	NR	NR
Dez/94	NR	NR	NR	NR
Fev/95	NR	NR	NR	NR
Abr/95	NR	NR	NR	NR
Jun/95	NR	NR	NR	NR
Ago/95	R	NR	NR	NR
Out/95	R	NR	NR	R
Dez/95	NR	NR	NR	NR
Fev/96	R	NR	R	NR
Abr/96	NR	NR	NR	NR
Jun/96	R	NR	NR	NR
Ago/96	R	NR	NR	NR
Out/96	R	NR	NR	NR
Dez/96	R	NR	NR	R
Fev/97	R	NR	NR	NR
Abr/97	NR	NR	NR	NR
Jun/97	R	R	NR	NR
Ago/97	R	R	NR	NR
Out/97	NR	NR	NR	NR
<b>TOTAL REJEITA</b>	11	2	2	3
<b>TOTAL NÃO REJEITA</b>	10	19	19	18

R = hipótese nula é rejeitada; NR = hipótese nula não é rejeitada.



## 2. FUTURO DE DÓLAR COMERCIAL

Em comparação com o contrato futuro de Ibovespa, os resultados dos testes associados ao contrato futuro de dólar comercial são ainda mais fortes, no sentido da rejeição da hipótese da *normal backwardation*. Conforme a Tabela 8, a seguir, ilustra, dentre quarenta e um casos, o número máximo de vencimentos em que essa hipótese seria suportada é quatro, obtido no Teste 4.<sup>7</sup> Podemos afirmar que a hipótese em estudo também não se aplica no caso do contrato futuro de dólar comercial.

---

<sup>7</sup> Os resultados dos teste individuais encontram-se no apêndice, Tabelas A1 a A5.

**Tabela 8**  
**Futuro de Dólar Comercial - Resumo dos Resultados**

VENCIMENTO	TESTE 1	TESTE 2	TESTE 3	TESTE 4
Jul/94	NR	NR	NR	NR
Ago/94	NR	NR	NR	NR
Set/94	NR	NR	NR	NR
Out/94	NR	NR	NR	NR
Nov/94	NR	NR	NR	NR
Dez/94	NR	NR	NR	NR
Jan/95	NR	NR	NR	NR
Fev/95	NR	NR	NR	NR
Mar/95	NR	NR	NR	NR
Abr/95	NR	NR	NR	NR
Mai/95	NR	NR	NR	R
Jun/95	NR	NR	NR	NR
Jul/95	NR	NR	NR	NR
Ago/95	NR	NR	NR	NR
Set/95	NR	NR	NR	NR
Out/95	NR	NR	NR	NR
Nov/95	NR	NR	NR	NR
Dez/95	NR	NR	NR	NR
Jan/96	NR	NR	R	NR
Fev/96	NR	NR	NR	NR
Mar/96	NR	NR	NR	NR
Abr/96	NR	NR	NR	NR
Mai/96	NR	NR	NR	NR
Jun/96	NR	NR	NR	NR
Jul/96	NR	NR	NR	NR
Ago/96	R	NR	NR	NR
Set/96	NR	NR	NR	NR
Out/96	NR	NR	NR	R
Nov/96	NR	NR	NR	NR
Dez/96	NR	NR	NR	NR
Jan/97	NR	NR	NR	NR
Fev/97	NR	NR	NR	NR
Mar/97	NR	NR	NR	NR
Abr/97	NR	NR	NR	NR
Mai/97	NR	NR	R	NR
Jun/97	NR	NR	NR	NR
Jul/97	NR	NR	R	NR
Ago/97	NR	NR	NR	NR
Set/97	NR	NR	NR	NR
Out/97	NR	NR	NR	R
Nov/97	NR	NR	NR	R
TOTAL REJEITA	1	0	3	4
TOTAL NÃO REJEITA	40	41	38	37

R = hipótese nula é rejeitada; NR = hipótese nula não é rejeitada.

### 3. FUTURO DE BOI GORDO

Com referência ao contrato futuro de boi gordo — cujo resumo dos resultados se encontra na Tabela 9, a seguir<sup>8</sup> — observa-se que a hipótese da *normal backwardation* não é suportada pelos resultados dos três primeiros testes, enquanto que o último teste a suporta (vinte resultados favoráveis entre trinta possíveis).<sup>9</sup>

---

<sup>8</sup> Os resultados detalhados de cada teste encontram-se no apêndice, Tabelas A5 a A8.

<sup>9</sup> Novamente, está-se pensando em termos de a hipótese ser suportada se ela for confirmada numa quantidade de vencimentos tal que se permita afirmar que, estatisticamente, o número de casos favoráveis é maior que a metade dos casos possíveis.

**Tabela 9**  
**Futuro de Boi Gordo - Resumo dos Resultados**

VENCIMENTO	TESTE 1	TESTE 2	TESTE 3	TESTE 4
Out/94	R	NR	NR	R
Dez/94	R	NR	NR	R
Mar/95	R	NR	NR	R
Mai/95	NR	NR	NR	R
Ago/95	NR	NR	NR	NR
Out/95	NR	NR	NR	NR
Dez/95	NR	NR	NR	NR
Fev/96	NR	NR	NR	NR
Abr/96	R	NR	NR	NR
Jun/96	R	NR	NR	R
Ago/96	NR	NR	NR	R
Set/96	NR	NR	NR	NR
Out/96	NR	NR	NR	R
Nov/96	NR	NR	NR	R
Dez/96	NR	NR	NR	R
Fev/97	R	NR	NR	NR
Mar/97	R	NR	NR	R
Abr/97	R	NR	R	R
Mai/97	R	NR	NR	R
Jun/97	R	NR	NR	R
Jul/97	R	NR	NR	R
Ago/97	NR	NR	NR	R
Set/97	NR	NR	NR	NR
Out/97	NR	NR	NR	R
Nov/97	NR	NR	NR	NR
Dez/97	R	NR	NR	R
Fev/98	NR	NR	NR	R
Jun/98	R	NR	NR	R
Jul/98	NR	NR	NR	R
Out/98	NR	NR	NR	NR
TOTAL REJEITA	13	0	1	20
TOTAL NÃO REJEITA	17	30	29	10

R = hipótese nula é rejeitada; NR = hipótese nula não é rejeitada.

#### 4. FUTURO DE CAFÉ ARÁBICA

A exemplo do ocorrido com os dois primeiros contratos analisados (futuro de Ibovespa e futuro de dólar comercial), também com o contrato futuro de café arábica a hipótese em estudo não é confirmada por qualquer dos quatro testes. A

Tabela 10 mostra os respectivos resultados, indicando que, em vinte e dois casos possíveis, *normal backwardation* se verificou em sete, zero, quatro e nove contratos, respectivamente, nos testes 1, 2, 3 e 4.<sup>10</sup>

**Tabela 10**

**Futuro de Café Arábica - Resumo dos Resultados**

VENCIMENTO	TESTE 1	TESTE 2	TESTE 3	TESTE 4
Jul/94	R	NR	NR	R
Set/94	R	NR	NR	R
Dez/94	NR	NR	NR	NR
Mar/95	NR	NR	NR	NR
Mai/95	NR	NR	NR	NR
Jul/95	NR	NR	NR	NR
Set/95	NR	NR	NR	NR
Dez/95	NR	NR	NR	NR
Mar/96	NR	NR	NR	NR
Mai/96	R	NR	NR	R
Jul/96	NR	NR	NR	NR
Set/96	NR	NR	NR	NR
Dez/96	R	NR	NR	NR
Mar/97	R	NR	R	R
Mai/97	R	NR	R	R
Jul/97	R	NR	R	R
Set/97	NR	NR	NR	R
Dez/97	NR	NR	R	R
Mar/98	NR	NR	NR	NR
Mai/98	NR	NR	NR	R
Jul/98	NR	NR	NR	NR
Set/98	NR	NR	NR	NR
TOTAL REJEITA	7	0	4	9
TOTAL NÃO REJEITA	15	22	18	13

R = hipótese nula é rejeitada; NR = hipótese nula não é rejeitada.

<sup>10</sup> Resultados detalhados dos testes se encontram no apêndice, Tabelas A9 a A12.

## IV. RESUMO E CONCLUSÕES

Nesta pesquisa, propusemo-nos a testar a existência, no mercado futuro brasileiro, do fenômeno que Keynes denominou de *normal backwardation*, isto é a hipótese de que os preços futuros não são estimadores não viesados (*unbiased estimators*) do preço à vista esperado para o futuro. Quatro contratos futuros negociados na BM&F—Bolsa de Mercadorias e Futuros foram estudados, a saber, futuro de Ibovespa, futuro de dólar comercial, futuro de boi gordo e futuro de café arábica, cobrindo o período de julho de 1994 a setembro de 1994.

Cada contrato futuro citado foi submetido a quatro testes, sugeridos pelas implicações da hipótese de Keynes, a saber:

- Implicação 1 - O preço de ajuste em cada dia é inferior ao preço de ajuste no vencimento do contrato.
- Implicação 2 - O retorno diário do contrato é positivo.
- Implicação 3 - O preço de ajuste de determinado dia é tão menor quanto mais distante esse dia se encontrar do vencimento do contrato.

Nossos resultados indicam que *normal backwardation* não é normal no mercado futuro brasileiro, repetindo as conclusões de Baxter, Conice, and Tamarkin[1985], Chang[1985], Dusak[1973], Ehrhardt, Jordan, and Walking[1987], Hartzmark[1987] e Raynauld and Tessier[1994].

## V. BIBLIOGRAFIA

Baxter, J., T. C. Conine Jr., and M. Tamarkin, 1985, On Commodity Market Risk Premiums: Additional Evidence, *Journal of Futures Markets* 5(1), 121-125.

- Bodie, Zvi, and V. Rosansky, 1980, Risk and Return in Commodity Futures, *Financial Analysts Journal* 36(3), May-June, 27-39.
- Carter, C. A., G. C. Rausser, and A. Schmitz, 1983, Efficient Asset Portfolios and the Theory of Normal Backwardation, *Journal of Political Economy* 91(2), 319-331.
- Chang, E., 1985, Returns to Speculators and the Theory of Normal Backwardation, *Journal of Finance* 40(1), 193-208.
- Dubofsky, D. A., 1992, *Options and Financial Futures: Valuation and Uses*, McGraw-Hill Inc.
- Dusak, K., 1973, Futures Trading and Investor Returns: An Investigation of Commodity Market Risk Premiums, *Journal of Political Economy* 81(6), 1387-1406.
- Edwards, F. R., and C. W. Ma, 1992, Futures and Options, McGraw-Hill Inc.
- Ehrhardt, M.C., J. V. Jordan, and R. A. Walkling, 1987, An Application of Arbitrage Pricing Theory to Futures Markets: Tests of Normal Backwardation, *Journal of Futures Markets* 7(1), 21-34.
- Fama, E. and K. French, 1987, Commodity Futures Prices: Some Evidence on Forecast Power, Premiums, and Theory of Storage, *Journal of Business* 60(1), 55-73.
- Fort, R., and J. Quirk, 1988, Normal Backwardation and the Inventory Effect, *Journal of Political Economy* 96(1), 81-99.

- Garcia, Mário G. P., 1995, O Dólar Futuro Prevê o Dólar no Futuro?, *Investidor Profissional*, 01 de maio, 12-18.
- Hartzmark, M., 1987, Returns to Individual Traders of Futures: Aggregate Results, *Journal of Political Economy* 95(6), 1292-1306.
- Hazuka, T. B., 1984, Consumption Betas and Backwardation in Commodity Markets, *Journal of Finance* 39(3), 647-655.
- Hicks, J. R., 1939, Value and Capital, Oxford University Press.
- Houthakker, H. S., 1957, Can Speculators Forecast Prices?, *Review of Economics and Statistics* 39(1), 143-151.
- Keynes, J. M., 1930, A Treatise on Money, Vol. 2, MacMillan Press.
- Kolb, R. W., 1998, Understanding Futures Markets, 5th. ed., Blackwell Publishers.
- Kolb, R.W., 1992, Is Normal Backwardation Normal?, *Journal of Futures Markets* 12(2), 75-91.
- MacMinn, R. D., G. E. Morgan, and S. D. Smith, 1984, Forward Market Equilibrium, *Southern Economic Journal* 51(1), 41-58.
- Marcus, A. J., 1984, Efficient Asset Portfolios and the Theory of Normal Backwardation: A Comment, *Journal of Political Economy* 92(1), 162-164.
- Newey, W., and K. West, 1987, A Simple, Positive Semi-Definite, Heteroscedasticity and Autocorrelation Consistent Covariance Matrix, *Econometrica* 55, 703-708.



Park, H., 1985, Reexamination of Normal Backwardation Hypothesis in Futures Markets, *Journal of Futures Markets* 5(4), 505-515.

Raynauld, J., and J. Tessier, 1984, Risk Premiums in Futures Markets: An Empirical Investigation, *Journal of Futures Markets* 4(2), 189-211.

Rockwell, C., 1967, Normal Backwardation, Forecasting and the Returns to Commodity Futures Traders, *Food Research Institute Studies* 7, 107-130.

Sofianos, G., 1994, Expirations and Stock Price Volatility, *Review of Futures Markets* 12(3), 39-69.

Yoo, J., and G. S. Maddala, 1991, Risk Premia and Price Volatility in Futures Markets, *Journal of Futures Markets* 11(2), 165-178.

## **VI. APÊNDICE**

Tabela A1

**Futuro de Dólar Comercial - Resultados do Teste 1 (Proporção de Dias em que o Preço de Ajuste do Dia é Inferior ao Preço de Ajuste do Vencimento é > 50%)**

VENCIMENTO	% DIAS PREÇO AJUSTE < PREÇO AJUSTE NO VENCIMENTO	ESTATÍSTICA z	R=REJEITA NR=NÃO REJEITA(*)
Jul/94	0,00	-4,5826	NR
Ago/94	0,00	-5,1962	NR
Set/94	0,00	-6,5574	NR
Out/94	0,00	-7,7460	NR
Nov/94	3,85	-8,1524	NR
Dez/94	2,33	-8,8423	NR
Jan/95	0,00	-9,8489	NR
Fev/95	0,00	-10,5830	NR
Mar/95	10,57	-8,7462	NR
Abr/95	32,58	-4,0038	NR
Mai/95	37,98	-2,7294	NR
Jun/95	11,41	-9,4212	NR
Jul/95	13,33	-8,9815	NR
Ago/95	10,26	-7,0201	NR
Set/95	18,08	-8,4936	NR
Out/95	2,97	-9,4529	NR
Nov/95	0,00	-9,4340	NR
Dez/95	9,47	-7,9000	NR
Jan/96	11,52	-11,3367	NR
Fev/96	26,02	-5,3199	NR
Mar/96	20,72	-6,1695	NR
Abr/96	8,08	-8,3418	NR
Mai/96	8,49	-8,5473	NR
Jun/96	24,59	-5,6132	NR
Jul/96	36,46	-2,6536	NR
Ago/96	89,77	7,4620	R
Set/96	33,61	-3,6214	NR
Out/96	15,45	-7,6642	NR
Nov/96	22,43	-5,7037	NR
Dez/96	12,40	-8,5404	NR
Jan/97	12,33	-9,1037	NR
Fev/97	15,56	-8,0042	NR
Mar/97	10,78	-10,1371	NR
Abr/97	25,14	-6,6522	NR
Mai/97	10,67	-12,5110	NR
Jun/97	12,45	-11,4646	NR
Jul/97	6,30	-13,9295	NR
Ago/97	6,52	-13,1876	NR
Set/97	10,34	-11,3000	NR
Out/97	12,68	-10,6860	NR
Nov/97	23,64	-3,9104	NR

(\*)  $H_0$  = proporção é inferior a 50%;  $H_1$  = proporção é superior a 50%. Nível de significância = 5%.

Tabela A2

**Futuro de Dólar Comercial - Resultados do Teste 2 (Proporção de Dias em que o Retorno é Positivo é Superior a 50%)**

VENCIMENTO	% DIAS RETORNO > 0	ESTATÍSTICA z	R=REJEITA NR=NÃO REJEITA (*)
Jul/94	45,00	-0,4472	NR
Ago/94	30,77	-1,9612	NR
Set/94	28,57	-2,7775	NR
Out/94	28,81	-3,2547	NR
Nov/94	36,84	-2,3932	NR
Dez/94	36,47	-2,4947	NR
Jan/95	36,46	-2,6536	NR
Fev/95	40,54	-1,9932	NR
Mar/95	38,52	-2,5350	NR
Abr/95	41,32	-2,7085	NR
Mai/95	46,28	-1,4142	NR
Jun/95	39,86	-2,4660	NR
Jul/95	40,27	-2,3758	NR
Ago/95	31,17	-3,3049	NR
Set/95	31,25	-4,9749	NR
Out/95	35,05	-3,2000	NR
Nov/95	36,36	-2,5584	NR
Dez/95	34,78	-3,0943	NR
Jan/96	37,96	-3,5382	NR
Fev/96	34,71	-3,4404	NR
Mar/96	27,78	-4,7673	NR
Abr/96	33,33	-3,4345	NR
Mai/96	34,62	-3,2205	NR
Jun/96	30,58	-4,2727	NR
Jul/96	30,85	-3,7961	NR
Ago/96	43,53	-1,3937	NR
Set/96	33,88	-3,5455	NR
Out/96	38,52	-2,5350	NR
Nov/96	33,33	-3,4966	NR
Dez/96	35,16	-3,3588	NR
Jan/97	38,46	-2,9066	NR
Fev/97	37,50	-2,7644	NR
Mar/97	36,75	-3,4151	NR
Abr/97	40,70	-2,8482	NR
Mai/97	34,92	-4,7875	NR
Jun/97	31,90	-5,5149	NR
Jul/97	34,39	-4,9667	NR
Ago/97	33,19	-5,0883	NR
Set/97	39,20	-3,2365	NR
Out/97	28,92	-6,0212	NR
Nov/97	34,88	-3,2660	NR

(\*)  $H_0$  = proporção é igual ou inferior a 50 %;  $H_1$  = proporção é superior a 50%. Nível de significância = 5%.

Tabela A3

## Futuro de Dólar Comercial - Resultados do Teste 3 (Retorno Médio é Positivo)

VENCIMENTO	RETORNO MÉDIO	ESTATÍSTICA t	R=REJEITA NR=NÃO REJEITA (*)
Jul/94	-0,0002	-0,5208	NR
Ago/94	-0,0040	-2,3195	NR
Set/94	-0,0027	-2,7489	NR
Out/94	-0,0027	-2,6917	NR
Nov/94	-0,0023	-2,8825	NR
Dez/94	-0,0020	-2,0483	NR
Jan/95	-0,0022	-2,6390	NR
Fev/95	-0,0015	-2,3172	NR
Mar/95	-0,0013	-2,1181	NR
Abr/95	-0,0004	-0,5406	NR
Mai/95	-0,0004	-0,5250	NR
Jun/95	-0,0005	-0,8425	NR
Jul/95	-0,0004	-0,6451	NR
Ago/95	-0,0016	-2,4435	NR
Set/95	0,0000	0,0056	NR
Out/95	-0,0004	-1,2490	NR
Nov/95	-0,0005	-3,3061	NR
Dez/95	-0,0004	-2,7152	NR
Jan/96	0,0008	3,4398	R
Fev/96	-0,0003	-2,6593	NR
Mar/96	-0,0003	-2,3938	NR
Abr/96	-0,0002	-1,3322	NR
Mai/96	0,0000	0,0674	NR
Jun/96	0,0000	-0,3398	NR
Jul/96	-0,0003	-2,1627	NR
Ago/96	-0,0002	-1,9833	NR
Set/96	-0,0000	-0,5893	NR
Out/96	0,0000	0,3337	NR
Nov/96	-0,0000	-0,4035	NR
Dez/96	-0,0000	-0,1708	NR
Jan/97	-0,0000	-0,4321	NR
Fev/97	-0,0000	-0,3031	NR
Mar/97	-0,0000	-0,3597	NR
Abr/97	-0,0000	-0,3533	NR
Mai/97	-0,0004	3,7536	R
Jun/97	0,0000	0,1806	NR
Jul/97	0,0004	2,0276	R
Ago/97	-0,0002	-2,7628	NR
Set/97	0,0000	0,1797	NR
Out/97	-0,0003	-1,9907	NR
Nov/97	-0,0000		

(\*)  $H_0$  = Retorno médio é inferior a zero. Nível de significância = 5%.

Tabela A4

**Futuro de Dólar Comercial - Resultados do Teste 4 (Preço de Ajuste é Tanto Menor Quanto Maior for o Prazo até o Vencimento do Contrato)**

VENCIMENTO	CONSTANTE	ESTATÍSTICA t	PRAZO ATÉ O VENCIMENTO	ESTATÍSTICA t	R=REJEITA NR=NÃO REJEITA (*)
JuL/94	2710,9190	568,0185	0,0580	0,2365	NR
Ago/94	930,9222	251,8021	1,9392	8,7962	NR
Set/94	885,2489	345,3703	1,8928	20,0009	NR
Out/94	853,8448	268,7992	1,7826	28,8578	NR
Nov/94	856,4863	35,8869	0,9315	1,5025	NR
Dez/94	826,4509	133,4766	1,2957	18,9384	NR
Jan/95	8393509	173,3336	0,9457	14,5517	NR
Fev/95	842,2601	277,5795	0,7978	14,2035	NR
Mar/95	840,4580	251,4493	0,7318	12,6590	NR
Abr/95	1019,1080	14,6833	-1,8587	-1,7920	NR
Mai/95	913,8273	235,6571	-0,1438	-2,8372	R
Jun/95	907,0012	127,4270	0,2305	4,2664	NR
Jul/95	934,6342	145,9614	0,0473	1,1313	NR
Ago/95	9211403	185,4714	0,6646	5,6700	NR
Set/95	967,3468	157,5922	0,0365	0,8658	NR
Out/95	1015,9780	20,4965	-1,0140	-0,9985	NR
Nov/95	957,4326	686,1973	0,2981	10,8967	NR
Dez/95	1001,6540	29,3822	-0,6171	-0,8275	NR
Jan/96	998,1060	1824,1690	0,0355	5,4486	NR
Fev/96	985,6166	65,1495	-0,0385	-0,1553	NR
Mar/96	1013,5790	31,9300	-0,4778	-0,8645	NR
Abr/96	1032,1380	27,9745	-0,8289	-1,1463	NR
Mai/96	1012,2010	58,5502	-0,3205	-0,9935	NR
Jun/96	950,2288	447,5327	0,4937	44,2620	NR
Jul/96	1026,3450	45,4464	-0,4503	-0,9643	NR
Ago/96	1083,1780	18,9281	-1,5246	-1,3095	NR
Set/96	1016,9460	11305,0610	0,0042	0,2960	NR
Out/96	1025,5800	1203,6910	-0,0302	-3,2984	R
Nov/96	1055,3500	40,6142	-0,4621	-1,0129	NR
Dez/96	1033,5700	2071,6080	0,0323	5,4879	NR
Jan/97	1080,3200	29,5585	-0,4763	-1,0644	NR
Fev/97	1044,7690	1447,1220	0,0463	4,9300	NR
Mar/97	1052,4800	1725,6530	0,0316	4,5404	NR
Abr/97	1126,9540	22,9732	-0,7330	-1,3517	NR
Mai/97	1065,4310	10862,6300	0,02236	35,6739	NR
Jun/97	1071,7400	14542,4200	0,0331	32,3944	NR
Jul/97	1077,4810	45037,4700	0,0522	96,5912	NR
Ago/97	1085,2620	6531,8350	0,0364	62,5266	NR
Set/97	1142,4650	5,1874	0,1251	0,2638	NR
Out/97	1108,2470	1769,4160	-0,0098	-3,4406	R
Nov/97	1781,2130	25,0489	-5,3279	-11,1196	R

(\*)  $H_0$  = coeficiente do prazo até o vencimento é zero ou positivo;  $H_1$  = coeficiente do prazo até o vencimento é negativo. Nível de significância = 5%.

**Tabela A5**

**Futuro de Boi Gordo - Resultados do Teste 1 (Proporção de Dias em que o Preço de Ajuste do Dia é Inferior ao Preço de Ajuste do Vencimento é > 50%)**

VENCIMENTO	% DIAS PREÇO AJUSTE < PREÇO AJUSTE NO VENCIMENTO	ESTATÍSTICA z	R=REJEITA NR=NÃO REJEITA (*)
Out/94	94,00	8,8000	R
Dez/94	71,94	5,1740	R
Mar/95	72,22	6,2539	R
Mai/95	50,85	0,2604	NR
Ago/95	1,69	-12,8919	NR
Out/95	14,81	-10,3423	NR
Dez/95	2,11	-13,2037	NR
Fev/96	55,38	1,2279	NR
Abr/96	64,43	3,5227	R
Jun/96	89,94	10,0718	R
Ago/96	30,13	-6,0134	NR
Set/96	14,91	-8,9056	NR
Out/96	2,70	-15,2236	NR
Nov/96	6,90	-12,2826	NR
Dez/96	38,25	-3,7240	NR
Fev/97	97,95	11,5865	R
Mar/97	97,37	5,8400	R
Abr/97	91,30	9,7043	R
Mai/97	63,64	2,5584	R
Jun/97	92,86	11,5635	R
Jul/97	58,50	2,4042	R
Ag/97	41,56	-2,6302	NR
Set/97	34,26	-4,6268	NR
Out/97	43,55	-2,1840	NR
Nov/97	48,08	-0,3922	NR
Dez/97	81,91	6,1885	R
Fev/98	53,57	0,5345	NR
Jun/98	66,67	2,2361	R
Jul/98	41,38	-0,9285	NR
Out/98	22,22	-4,4096	NR

(\*)  $H_0$  = proporção é inferior a 50%;  $H_1$  = proporção é superior a 50%. Nível de significância = 5%.

**Tabela A6****Futuro de Boi Gordo - Resultados do Teste 2 (Proporção de Dias em que o Retorno é Positivo é > 50%)**

VENCIMENTO	% DIAS RETORNO > 0	ESTATÍSTICA z	R=REJEITA NR=NÃO REJEITA (*)
Out/94	45,45	-0,9045	NR
Dez/94	48,55	-0,3405	NR
Mar/95	36,55	-3,7761	NR
Mai/95	49,15	-0,3262	NR
Ago/95	42,53	-2,1798	NR
Out/95	41,86	-2,3870	NR
Dez/95	38,10	-3,2733	NR
Fev/96	44,19	-1,3207	NR
Abr/96	37,16	-3,1236	NR
Jun/96	41,67	-2,2276	NR
Ago/96	47,37	-0,7947	NR
Set/96	38,13	-3,0042	NR
Out/96	45,35	-1,4942	NR
Nov/96	32,18	-5,0659	NR
Dez/96	34,30	-4,9332	NR
Fev/97	43,45	-1,5779	NR
Mar/97	22,22	-3,4524	NR
Abr/97	42,98	-2,8194	NR
Mai/97	35,63	-2,6803	NR
Jun/97	51,93	0,5203	NR
Jul/97	46,46	-1,0633	NR
Ago/97	38,43	-3,5998	NR
Set/97	42,31	-2,6598	NR
Out/97	45,45	-1,5374	NR
Nov/97	24,24	-5,4193	NR
Dez/97	40,74	-2,7998	NR
Fev/98	65,45	-2,2923	NR
Jun/98	11,36	-5,1257	NR
Jul/98	50,00	0,0000	NR
Out/98	35,48	-2,2860	NR

(\*)  $H_0$  = proporção é inferior a 50%;  $H_1$  = proporção é superior a 50%. Nível de significância = 5%.



Tabela A7

## Futuro de Boi Gordo - Resultados do Teste 3 (Retorno Médio é Positivo)

VENCIMENTO	RETORNO MÉDIO	ESTATÍSTICA t	R=REJEITA NR=NÃO REJEITA (*)
Out/94	0,0034	1,9196	NR
Dez/94	0,0044	1,9103	NR
Mar/95	-0,0045	1,9870	NR
Mai/95	0,0000	0,0328	NR
Ago/95	-0,0011	-1,1028	NR
Out/95	-0,0000	-1,0827	NR
Dez/95	-0,0013	-1,3441	NR
Fev/96	-0,0009	-0,9166	NR
Abr/96	-0,0004	-0,4619	NR
Jun/96	0,0003	0,5976	NR
Ago/96	-0,0000	-0,1531	NR
Set/96	-0,0000	-0,0103	NR
Out/96	-0,0003	-0,5948	NR
Nov/96	-0,0000	-0,1076	NR
Dez/96	0,0002	0,4132	NR
Fev/97	0,0004	0,5812	NR
Mar/97	0,0042	1,3748	NR
Abr/97	0,0025	2,2324	R
Mai/97	0,0014	1,4240	NR
Jun/97	0,0003	0,5366	NR
Jul/97	0,0002	0,2885	NR
Ago/97	-0,0005	-1,3716	NR
Set/97	-0,0006	-1,2031	NR
Out/97	-0,0002	-0,5523	NR
Nov/97	0,0005	0,8489	NR
Dez/97	0,0006	0,7265	NR
Fev/98	-0,0005	-0,4188	NR
Jun/98	0,0009	1,4969	NR
Jul/98	0,0006	0,4793	NR
Out/98	-0,0006	-0,7651	NR

(\*)  $H_0$  = retorno médio é zero ou negativo;  $H_1$  = retorno médio é positivo. Nível de significância = 5%.

**Tabela A8**

**Futuro de Boi Gordo - Resultados do Teste 4 (Preço de Ajuste é Tanto Menor Quanto Maior for o Prazo até o Vencimento do Contrato)**

VENCIMENTO	CONSTANTE	ESTATÍSTICA t	PRAZO ATÉ O VENCIMENTO	ESTATÍSTICA t	R=REJEITA NR=NÃO REJEITA (*)
Out/94	34,9114	17,8738	-0,0774	-3,9531	R
Dez/94	39,5768	30,5032	-0,0799	-8,8479	R
Mar/95	30,5451	80,7120	-0,03451	-21,1820	R
Mai/95	28,2686	1102,3970	-0,0217	-208,9342	R
Ago/95	27,1991	17,3906	-0,0018	-0,1195	NR
Out/95	25,4734	879,2844	0,0145	131,3852	NR
Dez/95	24,1563	40,8927	0,0097	2,8853	NR
Fev/96	19,6462	48,5185	0,01592	5,4092	NR
Abr/96	19,8130	55,7746	0,0045	1,6143	NR
Jun/96	21,5550	41,7909	-0,0151	-2,4707	R
Ago/96	24,4937	764,4523	-0,0051	-26,6990	R
Set/96	24,8355	69,1949	-0,0026	-1,0484	NR
Out/96	25,4799	1219,7770	-0,0045	-64,3861	R
Nov/96	24,5269	411,3581	0,0010	2,5145	R
Dez/96	23,5248	1158,6790	-0,0038	-49,9198	R
Fev/97	21,6705	56,1024	-0,0016	-0,6250	NR
Mar/97	25,2983	24,3676	-0,1332	-2,7014	R
Abr/97	27,4959	25,2412	-0,0734	-5,1539	R
Mai/97	24,3893	78,7063	-0,0269	-7,7263	R
Jun/97	23,8754	105,6288	-0,0130	-7,3368	R
Jul/97	25,4606	90,5750	-0,0113	-4,8426	R
Ago/97	25,8002	1763,1740	-0,0080	-74,4737	R
Set/97	24,4688	185,7472	0,0003	0,4262	NR
Out/97	24,9980	1160,9070	-0,0018	-24,5345	R
Nov/97	25,4480	33,0575	-0,0093	-0,9603	NR
Dez/97	33,3215	12,6925	-0,0819	-3,3174	R
Fev/98	25,8512	33,9339	-0,0117	-2,4666	R
Jun/98	29,1640	73,8491	-0,0200	-14,0825	R
Jul/98	33,4818	15,6945	-0,0292	-4,0433	R
Out/98	24,2908	15,1407	0,0035	0,8567	NR

(\*)  $H_0$  = coeficiente do prazo até o vencimento é zero ou positivo;  $H_1$  = coeficiente do prazo até o vencimento é negativo. Nível de significância = 5%.

**Tabela A9**

**Futuro de Café Arábica - Resultados do Teste 1 (Proporção de Dias em que o Preço de Ajuste do Dia é Inferior ao Preço de Ajuste do Vencimento é > 50%)**

VENCIMENTO	% DIAS PREÇO AJUSTE < PREÇO AJUSTE NO VENCIMENTO	ESTATÍSTICA z	R=REJEITA NR=NÃO REJEITA (*)
Jul/94	72,22	2,6667	R
Set/94	97,47	8,4382	R
Dez/94	15,44	-8,0604	NR
Mar/95	43,08	-1,9335	NR
Mai/95	19,43	-8,8807	NR
Jul/95	4,76	-13,1112	NR
Set/95	2,23	-12,7811	NR
Dez/95	5,33	-11,6154	NR
Mar/96	41,04	-2,6099	NR
Mai/96	63,51	3,9240	R
Jul/96	2,31	-14,0165	NR
Set/96	35,78	-4,3331	NR
Dez/96	68,56	6,0315	R
Mar/97	97,37	13,0586	R
Mai/97	95,15	12,9592	R
Jul/97	61,07	3,5833	R
Set/97	52,63	0,6882	NR
Dez/97	0,3636	-3,2613	NR
Mar/98	10,19	-8,2754	NR
Mai/98	26,56	-3,7500	NR
Jul/98	20,78	-5,1282	NR
Set/98	21,05	-3,5689	NR

(\*)  $H_0$  = proporção é igual ou inferior a 50%;  $H_1$  = proporção é superior a 50%. Nível de significância = 5%.

**Tabela A10****Futuro de Café Arábica - Resultados do Teste 2 (Proporção de Dias em que o Retorno é Positivo é > 50%)**

VENCIMENTO	% DIAS RETORNO > 0	ESTATÍSTICA z	R=REJEITA NR=NÃO REJEITA (*)
Jul/94	45,71	-0,5071	NR
Set/94	55,13	0,9058	NR
Dez/94	50,37	0,0861	NR
Mar/95	46,07	-1,2923	NR
Mai/95	38,65	-3,4503	NR
Jul/95	39,51	-3,2511	NR
Set/95	39,43	-2,9981	NR
Dez/95	43,21	-2,1602	NR
Mar/96	42,58	-2,2718	NR
Mai/96	38,76	-3,3123	NR
Jul/96	42,79	-2,1142	NR
Set/96	43,48	-2,0397	NR
Dez/96	41,60	-3,3914	NR
Mar/97	54,25	-1,6730	NR
Mai/97	47,37	-3,0033	NR
Jul/97	50,57	0,1857	NR
Set/97	52,94	0,7670	NR
Dez/97	49,30	-0,1678	NR
Mar/98	29,91	-4,1570	NR
Mai/98	24,53	-4,6616	NR
Jul/98	25,33	-4,3589	NR
Set/98	8,11	-5,0964	NR

(\*)  $H_0$  = proporção é inferior a 50%;  $H_1$  = proporção é superior a 50%. Nível de significância = 5%.

**Tabela A11****Futuro de Café Arábica - Resultados do Teste 3 (Retorno Médio é Positivo)**

VENCIMENTO	RETORNO MÉDIO	ESTATÍSTICA t	R=REJEITA NR=NÃO REJEITA (*)
Jul/94	0,0164	1,3316	NR
Set/94	0,0034	0,3109	NR
Dez/94	0,0017	0,5202	NR
Mar/95	0,0016	0,6903	NR
Mai/95	-0,0007	-0,8588	NR
Jul/95	-0,0018	-1,4003	NR
Set/95	-0,0018	-1,3143	NR
Dez/95	-0,0043	-2,2364	NR
Mar/96	-0,0033	-2,6752	NR
Mai/96	-0,0006	-0,5575	NR
Jul/96	-0,0034	-2,1025	NR
Set/96	-0,0003	-0,3192	NR
Dez/96	0,0004	0,4346	NR
Mar/97	0,0087	2,3634	R
Mai/97	0,0066	2,2553	R
Jul/97	0,0029	2,3804	R
Set/97	0,0102	1,9657	NR
Dez/97	0,0107	2,0275	R
Mar/98	-0,0010	-0,3687	NR
Mai/98	0,0061	0,9570	NR
Jul/98	0,0029	0,6954	NR
Set/98	-0,0240	-2,2518	NR

(\*)  $H_0$  = retorno médio é zero ou negativo;  $H_1$  = retorno médio é positivo. Nível de significância = 5%.

**Tabela A12****Futuro de Café Arábica - Resultados do Teste 4 (Preço de Ajuste é Tanto Menor Quanto Maior for o Prazo até o Vencimento do Contrato)**

VENCIMENTO	CONSTANTE	ESTATÍSTICA t	PRAZO ATÉ O VENCIMENTO	ESTATÍSTICA t	R=REJEITA NR=NÃO REJEITA (*)
Jul/94	249,0733	30,6160	-2,7264	-10,5057	R
Set/94	256,0984	47,6590	-1,0002	-10,2960	R
Dez/94	213,6891	18,3583	-0,1321	-1,1142	NR
Mar/95	195,2102	19,6269	0,0154	0,1746	NR
Mai/95	181,4307	1014,0430	0,1664	55,6062	NR
Jul/95	161,1005	335,6921	0,1837	62,9281	NR
Set/95	160,1810	23,2903	0,0770	0,9704	NR
Dez/95	135,2274	20,3131	0,1731	2,6575	NR
Mar/96	115,3241	199,0824	0,2198	77,6845	NR
Mai/96	153,7726	944,7759	-0,0362	-34,4949	R
Jul/96	128,4942	518,3045	0,0435	29,0428	NR
Set/96	121,1161	557,5842	0,0396	37,8722	NR
Dez/96	122,9324	120,2608	0,0097	1,6362	NR
Mar/97	220,2285	40,5250	-0,7065	-13,7876	R
Mai/97	261,9089	219,2080	-0,7425	-93,3162	R
Jul/97	245,0698	464,7935	-0,3943	-217,6085	R
Set/97	256,0949	17,6109	-0,4298	-7,0149	R
Dez/97	270,6508	11,1754	-0,3269	-3,8983	R
Mar/98	219,0901	6,7947	-0,0731	-0,8157	NR
Mai/98	659,4925	4,4076	-1,3960	-3,2228	R
Jul/98	193,5101	3,6039	-0,0800	-0,6271	NR
Set/98	68,7355	4,7340	0,8918	5,7390	NR

(\*)  $H_0$  = coeficiente do prazo até o vencimento é zero ou positivo;  $H_1$  = coeficiente do prazo até o vencimento é negativo. Nível de significância = 5%.