

PRÊMIO PELO RISCO NOS MERCADOS FUTUROS: EVIDÊNCIAS DO ÍNDICE BOVESPA

Ricardo Sassatani^(*)
José Roberto Securato^(**)

RESUMO

Um dos assuntos mais polêmicos na teoria financeira é a questão da existência de um prêmio pelo risco nos contratos futuros. Desde a formulação da teoria do *normal backwardation* por Keynes, que procurou explicar o viés existente nas cotações dos contratos futuros, diversos autores realizaram testes empíricos para identificar a hipótese de existência do prêmio. O aparecimento dos contratos futuros de índice de ações estimulou o debate sobre o assunto à medida que se observou desequilíbrios entre as cotações das bolsas e seu valor teórico. A partir do modelo de formação de preços futuros com base no custo de carregamento, este artigo apresenta um teste realizado com os contratos futuros do Índice Bovespa negociados na BM&F durante o período de agosto de 1994 a abril de 1998. De acordo com os resultados, foram encontrados descontos nas cotações do futuro de índice Bovespa na maioria dos vencimentos.

(*) Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Administração da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo. Organizador dos Seminários Avançados de Finanças. E-mail: rsassata@usp.br.

(**) Engenheiro, Matemático, Mestre em Matemática e Doutor em Administração – Finanças pela FEA/USP. Vice-Coordenador e professor da Área de Finanças da FEA/USP, Coordenador do programa de MBA-Finanças da FIA/FEA-USP, Professor da CCMFT/PUC e FEA/PUC. Coordenador dos Seminários Avançados de Finanças. E-mail: securato@usp.br

INTRODUÇÃO

Nas últimas duas décadas, o mercado financeiro foi beneficiado por uma série de instrumentos e mecanismos que resultaram em transformações na maneira como os agentes econômicos tomam decisões e realizam negócios. Diante destas inovações surgidas no mundo das finanças, ficou mais fácil lidar com os riscos e incertezas produzidos por eventos desfavoráveis que podem comprometer os resultados futuros dos indivíduos e das empresas. Estes novos mecanismos trouxeram a possibilidade de realocar os riscos entre os participantes do mercado de modo a satisfazer o nível de risco desejado por cada um.

Dentro deste conjunto de inovações financeiras, as que receberam maior atenção por parte dos agentes econômicos, investidores e acadêmicos estão os contratos futuros, as opções, os *swaps* e os contratos a termo. Estas operações, receberam a denominação de instrumentos derivativos proveniente do termo inglês *derivatives* (ativo derivado de outro).

O crescimento dos negócios envolvendo derivativos, durante os anos 90, foi significativo. Entre estes instrumentos, um dos que mais tem chamado a atenção de especialistas no Brasil e no mundo são os **mercados futuros**. Miller (1986) considera os mercados futuros a inovação financeira mais significativa dos últimos vinte anos. Embora os mercados futuros existam há mais de um século, Miller (1986, p.462) ressalta que uma inovação é significativa quando for capaz de produzir efeitos permanentes, e não transitórios, e quando continua crescendo mesmo depois que o seu impulso inicial tenha desaparecido.

Os mercados futuros do ponto de vista econômico possuem duas funções peculiares:

- a) sinalização dos preços futuros (*price discovery*)
- b) transferência de riscos (*hedging*)

A função de *hedging* ou transferência de riscos é um dos papéis básicos de qualquer mercado futuro. O processo de proteção contra o risco esteve presente nos mercados futuros desde seus primórdios quando produtores e comerciantes

realizavam operações de venda/compra de mercadorias a termo (*to arrive*)¹. Desta maneira, produtores se protegeriam de uma queda nos preços dos bens e os comerciantes estariam resguardados contra uma alta dos preços.

Quanto à função de sinalização dos preços, diz-se que os preços dos contratos futuros para um dado vencimento seriam uma estimativa para os preços do ativo para esta data. Contudo, nos anos 30, Keynes divulgou uma teoria mostrando que nos preços dos contratos futuros seria normal a existência de um prêmio em razão da atuação de *hedgers* e especuladores. Este prêmio seria um valor cobrado pelos especuladores em virtude do risco que correm ao se posicionarem nos mercados futuros. Portanto, a existência de um prêmio pelo risco pode fazer com que as cotações dos futuros sejam uma estimativa viesada dos preços à vista.

O objetivo deste artigo é identificar se os contratos futuros realmente apresentam um viés causado pelo prêmio. Será realizado um estudo empírico sobre os contratos futuros do Índice Bovespa.

Origem e desenvolvimento

O termo Mercados Futuros² agrega dois tipos de mercados em que é possível transacionar ativos para entrega futura. São eles o **mercado a termo** (*forward*) e o **mercado futuro** (*future*). Tais mercados existem há séculos, embora suas origens sejam controversas. O fato é que o mercado futuro propriamente dito, da maneira como é atualmente organizado, é um fenômeno mais recente que sua forma embrionária: o mercado a termo. Conforme Burns (1983, p.52), “a demanda por contratos negociados hoje para transações que serão consumadas no futuro (...) ten-

¹ Os contratos a termo ficaram conhecidos como *to arrive*, pois se referiam a mercadorias que ainda estavam por vir (*to arrive*).

² O termo Mercados Futuros (em maiúsculo) será utilizado neste tópico para denominar o conjunto formado pelos mercados a termo e futuro. O termo mercado futuro (em minúsculo) é um item deste conceito genérico.

dem a gerar inicialmente contratos a termo e depois, se as condições permitirem, contratos futuros”.

Aqui cabe fazer algumas distinções básicas entre o mercado a termo e o mercado futuro. Uma negociação a **termo** envolve o compromisso de compra e venda de um determinado bem para liquidação e entrega numa data futura em que:

- a) comprador e vendedor se conhecem;
- b) as cláusulas do contrato (ativo, quantidade, qualidade, vencimento, garantias e outras) se ajustam às necessidades das partes;
- c) não é preciso ocorrer em um recinto organizado (por exemplo, numa bolsa);
- d) em regra, ocorre a liquidação física do bem.

Os contratos negociados no **mercado futuro**, por outro lado, possuem características distintas que serão detalhadas em um tópico mais adiante. Por hora, basta dizer que as diferenças principais são:

Quadro 1- Principais Diferenças Entre o Contrato Futuro e Contrato a Termo

Contrato Futuro e Contrato a Termo
1. Os negócios são realizados em bolsas.
2. Os contratos futuros são padronizados (cláusulas comuns).
3. As bolsas de futuro possuem câmaras de compensação para garantir o cumprimento das obrigações contratuais.
4. Os contratos futuros exigem depósito de margem e ajustes diários.
5. As posições nos mercados futuros podem ser encerradas facilmente.
6. Os mercados futuros são regulamentados por agentes identificados, enquanto os mercados a termo são auto-regulados.

Fonte: Kolb (1991, p. 4)

Os Mercados Futuros se desenvolveram como uma resposta às necessidades econômicas dos participantes do mercado à vista de reduzirem seus riscos. Sabe-se que a origem deles está ligada à comercialização de produtos agrícolas, cujos preços estão sujeitos a flutuações decorrentes de inúmeros fatores como clima, intempéries, safras e demandas. O fato é que para um produtor que pretenda comercializar sua safra, a menos que este já tenha combinado o preço de venda com seu cliente ou recorrido aos Mercados Futuros, não é possível saber de antemão o preço que será negociado sua produção. A incerteza produzida pela variação dos preços gera a necessidade de proteção (*hedge*). Seguindo o raciocínio

de Burns (1983, p. 53), “*uma posição no mercado à vista somada à incerteza sobre seus preços é o alicerce para a demanda por contratos que envolvam transações futuras*”.

A origem dos Mercados Futuros é uma questão mais histórica do que propriamente econômica, quando a preocupação dos autores é definir um momento e um local preciso para o surgimento destas operações. A leitura de algumas obras como Kolb (1991), Teixeira (1992) e Teweles *et al.* (1987) relatam que existem evidências de negócios envolvendo contratos a termo desde a Antiga Grécia e Roma. Entretanto, Sowards (1965, *apud* Teweles) afirma que foi durante o séc. XII, nos condados de Champagne,

que surgiram os primeiros contratos a termo. Posteriormente, os negócios se expandiram para Amsterdã, Antuérpia, Bruges, Londres e outras cidades européias.

Quando se procura definir o surgimento dos primeiros contratos futuros, a questão também é controversa. Teweles afirma que o primeiro registro de negócio em mercado futuro organizado ocorreu no Japão durante o séc. XVII envolvendo contratos de arroz no mercado de Dojima, idéia presente em Teixeira. Em oposição, Kolb e Venkataramann (1965) afirmam que o aparecimento de um mercado futuro organizado coincidiu com a inauguração da Chicago Board of Trade (Bolsa de Mercadorias de Chicago) no ano de 1848. Contudo esta bolsa somente começou a oferecer contratos futuros a partir de 1865, pois os primeiros contratos negociados eram a termo.

Mercados Futuros no Brasil

A história dos Mercados Futuros no Brasil teve início com a criação da **Bolsa de Mercadoria de São Paulo** (BMSP) em outubro de 1917, tendo seu primeiro negócio se realizado no ano seguinte. O início da BMSP foi marcado pelos negócios envolvendo algodão, açúcar, arroz e café. Mas a mercadoria que mais atraía negócios era o algodão devido à expansão da indústria têxtil nos anos 20 e à exportação desta matéria-prima (Ferreira e Horita, 1996 p. 118). O surgimento da BMSP tinha como propósito estimular os negócios envolvendo mercadorias agrícolas.

Os contratos realizados na BMSP eram característicos de um mercado a termo. As liquidações destes contratos eram feitas por um sistema denominado Caixa de Liquidação, instituído em 1918. Neste sistema, os participantes depositavam margens como garantia da efetiva liquidação das operações. Não havia ajustes diários, mas somente as chamadas de margem que, muitas vezes, eram estabelecidas de forma arbitrária (Ferreira e Horita, p.115).

Embora a BMSP tivesse tempo e experiência nos negócios agrícolas, conforme estudo preparado pela Bovespa, não havia constituído um

mercado de *commodities* eficiente devido a dois problemas básicos - o mecanismo de formação de preços e a liquidez - fatores fundamentais para o funcionamento de bolsas de mercadorias. Os insucessos da BMSP fizeram com que a Bovespa e as corretoras de valores, em 1984, começassem os diálogos com seus representantes para tentar fundir as duas bolsas e tentar criar uma bolsa de mercadorias nos padrões das bolsas de futuros americanas (Ferreira e Horita, p. 153). As tentativas fracassaram e a Bovespa, no ano seguinte, deu início ao processo de constituição da Bolsa Mercantil e de Futuros (BM&F). Em 1991, a BMSP com uma média de trinta negócios diários terminou por ser incorporada pela BM&F.

O marco fundamental da história dos mercados futuros no Brasil foi a inauguração da **Bolsa Mercantil e de Futuros** no ano de 1986. Após, a incorporação da BMSP, seu nome foi alterado para **Bolsa de Mercadorias e Futuros**. Embora, a Bolsa de Valores do Rio de Janeiro tenha incentivado a criação de um mercado futuro no Rio de Janeiro, a Bolsa Brasileira de Futuros (BBF), foi sua congênere paulista que conquistou maior liquidez e presença no mercado futuro. Basta dizer que, em 97, a BM&F incorporou a BBF.

A BM&F foi constituída com os recursos e o apoio dos profissionais da Bovespa. O início dos negócios logo após sua inauguração, em 31/01/86, não foi dos melhores. O pequeno número de corretores presentes no mercado, a baixa demanda por contratos aliados à pouca familiaridade com os contratos futuros eram fatores que contribuíam para a baixa liquidez da bolsa (Ferreira e Horita, p. 252). Aos poucos, o número de operações na BM&F foi crescendo e, após dezoito meses de funcionamento, já apresentava uma participação de 71,5% em toda a indústria de futuros do Brasil.

Os primeiros contratos a serem negociados na BM&F foram de ouro e índice de ações (Bovespa). Porém, foi a partir de 1992, logo após o surgimento dos contratos de taxa de juros DI (Depósito Interfinanceiro) que o ouro e o índice Bovespa deixaram de ser os ativos mais procurados. Desta época em diante, os contratos de DI e dólar comercial passaram a ser os mais negociados.

O rápido crescimento do número de contratos transacionados na BM&F colocou-a como uma das maiores bolsas de futuros do mundo. De acordo com dados da Futures Industry

Association publicado no início de 1998, a BM&F ocupava a quinta posição na relação das maiores bolsas de futuros segundo o critério de número de contratos, conforme a tabela 1:

Tabela 1 - As 10 Maiores Bolsas de Futuros e Opções do Mundo (Jan-Dez/1997)

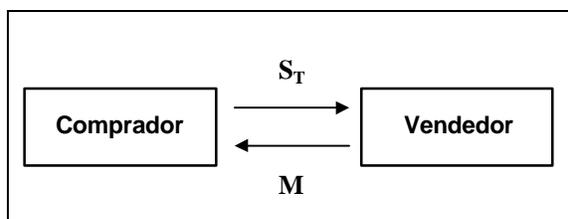
Bolsa	País	Número de contratos
Chicago Board of Trade	EUA	242.698.919
London Int. Financial Futures	Inglaterra	209.425.578
Chicago Mercantile Exchange	EUA	200.714.428
Chicago Board Options Exchange	EUA	187.243.742
BM&F	Brasil	122.179.393
Deutsche Terminboerse	Alemanha	112.164.106
American Stock Exchange	EUA	88.107.842
New York Mercantile Exchange	EUA	83.851.346
Marché à Terme International de France	França	68.608.704
London Metal Exchange	Inglaterra	57.372.500

Fonte: Futures Industry Association (1998)

Funcionamento dos Mercados Futuros

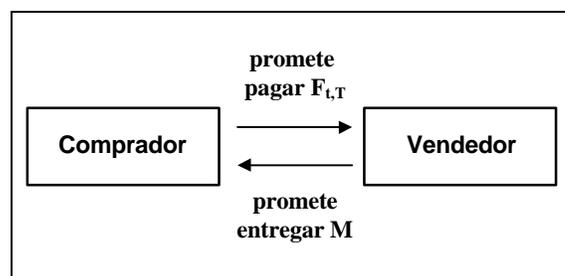
A lógica do funcionamento dos Mercados Futuros pode ser abstraída a partir do entendimento de uma operação à vista (*spot*). Imagine duas pessoas num instante T , que estejam negociando uma mercadoria específica M por um preço S_T . O comprador paga uma quantia correspondente a S_T e o vendedor entrega a mercadoria M , concretizando a operação:

Figura 1 - Funcionamento do Mercado à Vista



O diagrama expresso na Figura 1 é um típico exemplo de transação à vista. Supondo que as mesmas pessoas tenham combinado o negócio acima em uma data t anterior ao vencimento T , detalhando o tipo de mercadoria M , a quantidade (uma unidade) e o preço $F_{t,T}$, a transação poder ser ilustrada pela Figura 2:

Figura 2 - Funcionamento do Mercado Futuro



Observe que as duas partes acabaram de celebrar um acordo de compra/venda de um bem (ativo-objeto³), por um preço previamente combi-

³ A literatura financeira costuma denominar o ativo utilizado como referência nos contratos derivati-

nado e para liquidação em data futura. Esta é a essência dos mercados futuros e do mercado a termo. Em síntese, pode-se dizer que a diferença básica entre um contrato futuro e um contrato a termo é que o primeiro é negociado em bolsa enquanto o outro é negociado em balcão. Na prática, o mercado futuro possui algumas particularidades que serão detalhadas adiante.

Conforme ilustra a figura anterior, toda negociação em mercados futuros possui duas partes que efetuam a operação:

- a) comprador: tem a obrigação de pagar o preço combinado ($F_{i,T}$) pelo ativo (M). Quando um investidor compra contratos futuros diz-se que assumiu uma posição *comprada* no mercado futuro. Conseqüentemente, correrá o risco de eventual queda no preço do ativo.
- b) vendedor: tem o dever de entregar a mercadoria (M) na data combinada (T). O investidor que efetuou a operação inversa assumiu uma posição *vendida*. Da mesma forma, correrá o risco de uma alta dos preços do ativo.

Também costuma-se classificar os participantes de acordo com o propósito de sua negociação nos mercados:

- a) hedger: é aquele que efetua uma transação com contratos futuros para reduzir os riscos de sua posição no mercado à vista. Se possui o ativo, vende contratos futuros. Se possui uma dívida indexada ao ativo, compra contratos futuros.
- b) especulador: é o participante que “entra no mercado futuro em busca de lucro e, ao fazê-lo, dispõe-se a correr riscos” (Kolb, 1991, p.154). Cumpre um papel importante que é a de prover liquidez para os mercados futuros.
- c) arbitrador: é o investidor que atua em mais de um mercado simultaneamente, aproveitando as diferenças de preços para obter um lucro sem correr riscos.

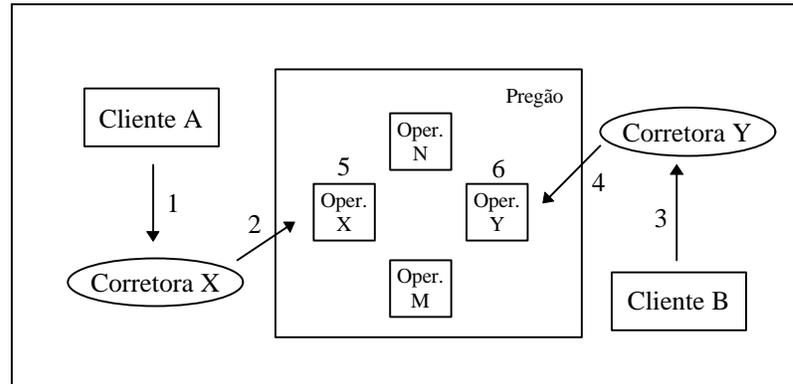
vos de ativo-objeto. O motivo decorre do fato do ativo que está sendo negociado não necessariamente ser um produto ou mercadoria tangível.

Características principais do mercado futuro

De uma maneira geral, as características principais do mercado futuro estão descritas nos itens a seguir:

- a) organização em bolsas: contratos futuros são sempre negociados em bolsas. As bolsas de futuros são, em geral, entidades sem fins lucrativos constituídas com o propósito de facilitar a seus participantes a realização de negócios futuros. Os negócios realizados nas bolsas, em geral, são feitos através de intermediários como as corretoras e operadores autorizados. As transações podem tomar duas formas: o sistema eletrônico e o sistema de pregão. No sistema eletrônico, as ofertas de compra e venda dos interessados são inseridas em um sistema computadorizado ligado em rede, que automaticamente efetua a compra e venda de contratos a partir das melhores ofertas disponíveis. O sistema de pregão acontece no próprio espaço físico da bolsa em que os operadores negociam contratos em nome dos participantes. A Figura 3 apresenta um esquema de como são efetuadas as operações no pregão das bolsas:

Figura 3 - Negociação no Pregão de uma Bolsa de Futuros



1. O cliente A pede para a corretora comprar uma quantidade de contratos futuros de um dado vencimento por um certo preço;
 2. A corretora X dá ordem de compra para seu operador credenciado no pregão, especificando o pedido do cliente A;
 3. O cliente B pede para a corretora vender uma quantidade de contratos futuros de um dado vencimento por um certo preço;
 4. A corretora Y dá ordem de venda para seu operador credenciado no pregão, especificando o pedido do cliente B;
 5. O operador X anuncia a oferta de compra em voz alta para todos os demais operadores (representantes das corretoras ou operadores especiais);
 6. O operador Y anuncia a oferta de venda em voz alta para todos os demais operadores (representantes das corretoras ou operadores especiais);
- b) padronização dos contratos: os contratos futuros são por natureza padronizados. Quando uma bolsa de mercadorias desenvolve um novo contrato, são estabelecidas uma série de especificações por exemplo: ativo-objeto e suas particularidades, tamanho do contrato, forma de cotação, datas de vencimento, locais para liquidação física e outros (Hull, 1997). Esta rigidez nos contratos futuros é que permite a intercambialidade e grande liquidez neste mercado. Como os contratos são idênticos e os agentes têm conhecimento de suas características, é mais fácil transacionar. Conforme afirma Kolb (1991, p. 8), a mercadoria
- ou bem transacionado é tão padronizado e segue regras tão detalhadas que os participantes do mercado sabem exatamente o que está sendo oferecido. Este é um dos fatores para que se possa obter grande liquidez. E o aumento da liquidez de mercado, pondera Burns (1983, p.50) tende a aperfeiçoar a eficiência da formação de preços.
- c) câmara de compensação: um dos pilares fundamentais do mercado futuro é o papel desempenhado pelas chamadas Câmaras de Compensação (*clearing house*) no sentido de garantir o cumprimento dos contratos negociados. São estas câmaras que garantem ao investidor dos mercados futuros que seus negócios serão cumpridos na hipótese de insolvência de uma das partes. A câmara de compensação se interpõe entre os participantes quando se trata de garantias e obrigações. Desta maneira, os direitos e obrigações de compradores e vendedores passam a ter como contrapartida a câmara de compensação. Conforme resume Kolb (1991, p.8), a câmara de compensação substitui a promessa de cada participante pela sua própria credibilidade.
- d) encerramento de posição: quando se realiza uma operação envolvendo contratos a termo ou futuros, tanto comprador como vendedor assumem obrigações um com o outro. Um comprador (X) possui o dever de pagar pela mercadoria, assim como o vendedor (Y) tem a obrigação de entregá-la na data combinada. O saldo líquido de contratos negociados por cada

parte é denominado de posição. Desta forma, diz-se que a posição do participante X é *comprada* em n contratos (ou outra unidade para o negócio) e a do participante Y é *vendida* em n contratos. No mercado futuro, em virtude da padronização dos contratos e grande liquidez existente nas bolsas, surgem outras maneiras de se encerrar uma posição assumida anteriormente. Basicamente, existem três maneiras de encerrar um contrato futuro: liquidação física, liquidação financeira e reversão.

- e) ajustes diários e margens de garantia: para garantir que as operações sejam efetivamente honradas e evitar a inadimplência nos negócios, as bolsas de futuros estabeleceram dois mecanismos que visam à proteção dos mercados: as **margens** e os **ajustes diários**. Ao negociar um contrato futuro, o participante deve depositar uma margem inicial em sua corretora. Tais recursos servirão como garantia para que as obrigações assumidas nos contratos possam ser honradas. O valor da margem varia conforme o ativo-objeto do contrato, o vencimento e a posição em que se encontra o investidor. Os ajustes diários são as diferenças a pagar/receber pelos participantes do mercado em função das flutuações dos preços dos contratos futuros ao longo do tempo.
- f) impessoalidade: uma característica dos contratos futuros é o sigilo garantido pelo sistema. Como as transações ocorrem dentro de um recinto organizado (bolsas) por meio de corretoras, as partes envolvidas no negócio desconhecem a sua contraparte. Em síntese, quem vendeu não sabe quem comprou e aquele que comprou desconhece o vendedor.

Formação de preços dos contratos futuros e o Teorema da Arbitragem

Para explicar a dinâmica da formação de preços nos mercados futuros, dois conceitos são fundamentais: o Princípio da Comparação e o teorema da arbitragem.

Os mercados financeiros simplificam o processo de decisão através de um conceito denomi-

nado Princípio da Comparação (Luenberger, 1998, p. 3). Este princípio é simplesmente uma constatação de que as pessoas avaliam um dado investimento comparando-o com outros disponíveis no mercado financeiro. Suponha um investidor que queira aplicar num CDB e a taxa oferecida pelo banco corresponda a 27% ao ano. Antes de tomar uma decisão, o investidor vai comparar esta alternativa com outras semelhantes e de mesmo risco. Se um outro banco oferecer uma taxa de aplicação superior a 27% ao ano, dada a hipótese da racionalidade do investidor, certamente preferirá esta segunda opção à primeira.

A questão da preferência do investidor, por sua vez, está fundamentada no conceito econômico de utilidade. De acordo com Pindyck et al. (1995, p. 85), “*utilidade é o nível de satisfação que uma pessoa obtém ao consumir um bem ou iniciar uma atividade*”. A teoria da utilidade é importante, pois oferece uma fundamentação teórica sobre a maneira como consumidores e investidores se comportam diante de alternativas. E partindo da suposição de que os indivíduos são gananciosos e oportunistas, preferem algo que proporcione mais satisfação a menos, eles buscam maximizar sua utilidade.

Os conceitos apresentados servem de suporte para a compreensão do fenômeno da arbitragem. Todos os modelos desenvolvidos para a avaliação de um derivativo se utilizam do conceito de arbitragem (Neftci, 1996, p. 12). As oportunidades de arbitragem existem quando um investidor consegue realizar transações simultâneas em dois ou mais mercados de modo a obter um retorno sem risco (Hull, 1997).

Em condições de equilíbrio de mercado, não deve haver tais oportunidades (Van Horne, 1996). Se houver possibilidades de arbitragem e os agentes econômicos tiverem acesso às informações existentes no mercado, certamente tomarão decisões para se aproveitar de tais circunstâncias. Neste caso, haverá excesso de demanda pelo ativo que estiver com o preço subavaliado e muita oferta pelo ativo com valor superestimado até que o equilíbrio de mercado se estabeleça. Portanto, existe um preço que equilibra a demanda e oferta de derivativos, dadas as taxas de juros (livre de risco) e o valor do ativo usado como referência. O teorema da arbitragem é fun-

damental para se poder compreender a maneira como o mercado atinge o equilíbrio e é extensamente utilizado para a avaliação de derivativos.

A aplicação do teorema da arbitragem sobre a avaliação de contratos futuros se baseia nos resultados obtidos pela compra do ativo à vista (S_t) e simultânea venda no mercado futuro ($F_{t,T}$). Considerando ainda que o ativo possui um custo de estocagem (sc) e uma taxa de conveniência⁴ (q), a rentabilidade deste *portfolio* deve ser equivalente à taxa livre de risco (r). A relação do preço à vista e a cotação futura é conhecida como custo de carregamento (*cost-of-carry relationship*), que é dada pela equação:

$$F_{t,T} = S_t \left[\frac{(1+r)(1+sc)}{1+q} \right]^{T-t} \quad (\text{eq. 1})$$

A fórmula acima assume as hipóteses descritas abaixo (Edwards e Ma, 1992):

- a) Não existem custos de transação ou informação para a compra ou venda de contratos futuros ou para o ativo-objeto.
- b) Não existe restrições para tomar ou emprestar dinheiro.
- c) As captações e empréstimos são feitas às mesmas taxas de juros.
- d) Não há risco de crédito na compra ou venda de contratos futuros ou do ativo-objeto (portanto, não há necessidade para depósito de margem nos futuros).
- e) As *commodities* podem ser estocadas eternamente sem que suas características sejam alteradas (qualidade, por exemplo).
- f) não há incidência de impostos.

⁴ O conceito de taxa de conveniência (*convenience yield*) provém do benefício obtido pela posse física do ativo. Para as *commodities* agrícolas, trata-se do ganho pela utilização da mercadoria no processo produtivo. Para os ativos financeiros como dólar, ouro e ações, corresponde ao ganho obtido pelo aluguel ou empréstimo dos mesmos.

A equação acima mostra o valor do contrato futuro segundo um modelo discreto de capitalização. É comum encontrarmos na literatura de finanças, tais como Kolb (1991), Hull (1997) e Edwards e Ma (1992), a fórmula acima adaptada para o modelo contínuo. Desta forma, o preço futuro será:

$$F_{t,T} = S_t \cdot e^{(r+sc-q)(T-t)} \quad (\text{eq. 2})$$

Formação de Preços em Contratos Futuros de Índice de Ações

A construção de modelos de preços para contratos futuros de uma mercadoria pode também ser adaptada para um ativo intangível como um índice de ações. Um índice de ações é um indicador que serve como parâmetro para o desempenho de um mercado acionário ou para um conjunto de ações. Em regra, tais índices são construídos de acordo com metodologias próprias que definem critérios específicos para a seleção das ações, participação na carteira, periodicidade na recomposição e o método de cálculo (Leite & Sanvicente, 1995).

Os primeiros contratos futuros de índices de ações começaram a ser negociados em 1982 na Kansas City Board of Trade tendo como ativo-objeto o índice Value Line (Modest & Sundaresan, 1983, p.15). Em seguida, surgiram contratos futuros do Standard and Poor's 500 e do índice composto da NYSE. No Brasil, os contratos futuros do índice Bovespa são negociados desde a abertura da BM&F, em 1986. O sucesso atingido pela negociação de futuros de índices se deve à possibilidade de proteger o valor de uma carteira de ações diversificada ou aumentar seu risco através de alavancagem.

Do ponto de vista prático, não é possível comprar ou vender índices nas bolsas de valores. Pode-se compor uma carteira com quantidades específicas de cada ação componente de um índice de mercado para replicar seu retorno. Contudo, isto não é muito sensato, tendo em vista a existência de custos de transação, possibilidade de adquirir frações de lotes de uma ação e outras dificuldades operacionais. É por este motivo, que

os contratos futuros envolvendo índices de ações são liquidados financeiramente, isto é, pela diferença entre o valor do índice no mercado à vista e o preço contratado (Leite et al., 1995, p. 104).

Segundo Cornell e French (1983, p.2), um contrato futuro de índice de ações sem considerar os dividendos pode ser representado matematicamente como:

$$F_{t,T} = S_t \cdot e^{r(T-t)} \text{ (eq. 3)}$$

Supondo que as taxas de juros sigam um modelo discreto de capitalização, teríamos:

$$F_{t,T} = S_t (1+r)^{(T-t)} \text{ (eq. 4)}$$

Adicionando o efeito dos dividendos e seguindo um modelo discreto, o preço do contrato futuro poderia ser obtido através da seguinte arbitragem:

- a) compra de uma carteira igual ao índice de ações: S_t
- b) empréstimo a uma taxa livre de risco da importância: S_t
- c) venda de $d_{t,T}$ contratos futuros do índice de ações por um preço $F_{t,T}$

Se os dividendos forem pagos ao final do período, o resultado financeiro desta operação na data T será:

- a) valor da carteira na data T: S_T
- b) dividendos pagos: $S_T \cdot d_{t,T}$
- c) resultado da posição futura: $(F_{t,T} - S_T) \cdot d_{t,T}$
- d) devolução do empréstimo: $S_t \cdot (1+r)^{T-t}$

Para que não haja arbitragem, o resultado financeiro não pode resultar em um retorno superior à taxa livre de risco:

$$(S_t - S_t) = S_T(1+d_{t,T}) + (F_{t,T} - S_T)(1+d_{t,T}) - S_t(1+r)^{T-t} \Rightarrow$$

$$F_{t,T} = \frac{S_t(1+r)^{T-t}}{(1+d_{t,T})} \text{ (eq. 5)}$$

A expressão 13 é semelhante à fórmula descrita em 9, para um custo de estocagem igual a 0 e uma taxa de conveniência igual aos dividendos pagos no período.

Entretanto, conforme lembra Leite et al. (1995, p. 111) para o índice Bovespa, os dividendos e bonificações são incorporados às quantidades teóricas das ações componentes. Desta maneira, o resultado financeiro da operação futura corresponde à diferença entre o valor do contrato futuro negociado $F_{t,T}$ e o índice Bovespa acrescido dos dividendos e outros direitos $S_T + d_{t,T}$. Desta maneira, o valor final do contrato futuro pode ser expresso por:

$$F_{t,T} = S_t (1+r)^{(T-t)} \text{ (eq. 6)}$$

Observe que o preço do contrato futuro passa a ser o valor do preço à vista corrigido por uma taxa de juros livre de risco. Esta fórmula será adotada neste artigo como sendo a expectativa em t do preço à vista para o vencimento. Também será denominada como preço teórico do contrato futuro.

Um fato interessante diz respeito à utilização do futuro de índice como parâmetro para a expectativa dos retornos no mercado de ações. Pela expressão 14, obtida pelo teorema da arbitragem, significa que o consenso dos participantes do mercado, medido pelo contrato futuro, indica que o retorno do mercado acionário será igual a uma taxa livre de risco. Sobre este assunto, Alexander, Sharpe e Bailey (1993, p.784) argumentam que a cotação do futuro não pode diferir muito do índice à vista devido à ação dos arbitradores. Isto faz com que o preço futuro siga uma relação com o índice à vista descrita pelo custo de carregamento e não seja um bom estimador para o ativo-objeto.

A questão que merece investigação é: será que o contrato futuro de índice Bovespa segue uma relação de custo de carregamento com o índice à vista? Ou de outra forma, a cotação do futuro corresponde ao seu valor teórico?

Fenômenos Ocorridos com os Preços Futuros

A literatura sobre mercados futuros apresenta dois fenômenos que ocorrem com os preços dos contratos futuros. São eles o *normal backwardation* e o *contango*. A compreensão destes dois processos é fundamental para o entendimento da gênese do prêmio pelo risco.

Normal Backwardation

Backwardation é um termo britânico empregado nos mercados futuros para expressar a situação em que o preço de um bem à vista S_t é superior ao valor do contrato futuro. Conforme a expressão 1 ilustra:

$$S_t > F_{t,T} \text{ para } T > t \text{ (eq. 7) em que}$$

S_t : preço do ativo no instante t

$F_{t,T}$: é a cotação futura do ativo em t para entrega na data T

Esta situação também é denominada de mercado invertido e ocorre quando uma escassez do ativo subjacente aliado à demanda pelo mesmo para liquidar contratos futuros pode fazer com que os preços à vista fiquem maiores que as cotações futuras. Teixeira (1993, p.50) afirma que este tipo de fenômeno é mais comum quando se negocia mercadorias perecíveis. A falta de estoques momentânea destes bens e a expectativa de uma oferta maior no futuro resultam na formação

de cotações futuras negociadas com desconto em relação ao preço à vista.

Keynes foi o primeiro a apresentar uma explicação para o fenômeno da inversão (*backwardation*) de mercado em condições de equilíbrio. Segundo Keynes (1934, p.142): “não é necessário que haja uma escassez anormal para que ocorra o *backwardation*. Se a oferta e demanda estiver equilibrada, o preço à vista deve exceder o preço a termo pela quantia que o produtor estiver disposto a sacrificar para se proteger, isto é, evitar o risco de flutuações de preço durante o período de produção”. Por se tratar de uma situação normal o fato dos *hedgers* pagarem um prêmio pelo risco, a teoria ficou conhecida como **Teoria Keynesiana do Normal Backwardation** (Teweles et al., 1987).

A obra de Keynes, *Treatise on Money* (1934), é pouco precisa na definição dos conceitos do *normal backwardation* e não apresenta testes ou evidências que comprovem esta teoria. Na verdade, trata-se de uma explicação breve sobre um fenômeno específico e que possui importância secundária em seu livro. Contudo, o crescimento e importância dos mercados futuros despertou a atenção de acadêmicos para esta teoria de Keynes. Como consequência, com o passar dos tempos foi adquirindo outras interpretações.

Duffie (1989, p.102) explica que há dois modos de interpretar o fenômeno do *normal backwardation*. Existe a concepção antiga, utilizada por Keynes e Hicks, dada pela equação 7 e a forma moderna que foi iniciada por Houthakker. O quadro 2 ilustra as diferenças:

Quadro 2 - Interpretação do Prêmio nos Contratos Futuros

	Antiga	Moderna
Prêmio	$S_t - F_{t,T}$	$E_t(S_T) - F_{t,T}$
Definição	diferença entre o preço à vista e o preço futuro	diferença entre a expectativa do preço à vista e o preço futuro

Deaves e Krinsky (1995), Chatrath et al. (1997), Hull (1997), por exemplo, explica o fenômeno do *normal backwardation* como a diferença entre o preço do contrato futuro e a expectativa do preço à vista no futuro. Existem variações no emprego do conceito de expectativa do preço que será detalhado adiante.

De acordo com a teoria do *normal backwardation*, os preços dos contratos futuros não necessariamente correspondem à expectativa que os agentes possuem do preço à vista. Conforme explica Alexander et al. (1993, p. 771), se os *hedgers* tendem a ficar vendidos nos mercados futuros os especuladores serão os responsáveis pela oferta destes contratos. Como existem riscos associados à posição comprada, o único estímulo para os especuladores participarem é fazer com a expectativa dos preços no futuro (T) seja superior ao preço do contrato futuro:

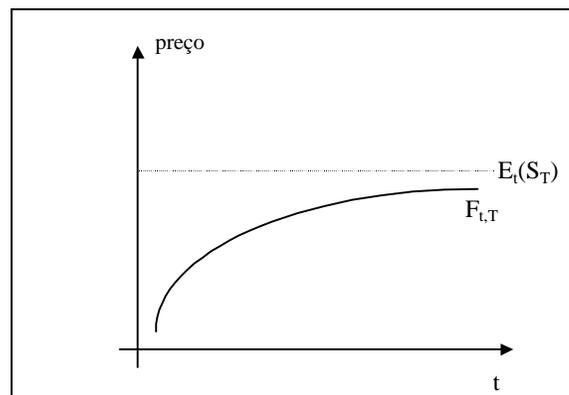
$$E_t(S_T) > F_{t,T} \text{ (eq. 8)}$$

Se os preços dos contratos futuros estiverem abaixo da expectativa do preço à vista no futuro então o prêmio é positivo, beneficiando o comprador deste contrato. Além disso, de acordo com a teoria, dentro de certas condições os preços dos contratos futuros em média tenderão à expectativa do preço à vista à medida em que o vencimento se aproxima (Teweles et al., 1987). Matematicamente, isto pode ser escrito como:

$$E[F_{t+k,T}] > E[F_{t,T}] \text{ para } k > 0 \text{ (eq. 9)}$$

Esta relação entre o preço futuro e a expectativa do preço à vista foi denominada de *normal backwardation*, implicando no crescimento da cotação do contrato futuro com o passar do tempo:

Gráfico 1 - Normal Backwardation



Teweles et al. (1987, p.110) também ressalta que a teoria de Keynes supõe a existência de três condições básicas:

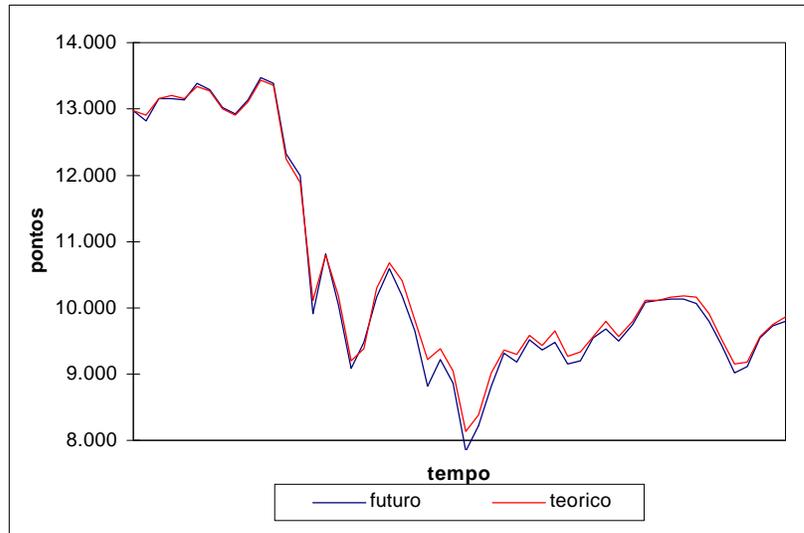
- os especuladores estão comprados no mercado futuro (*net long*);
- os especuladores são aversos ao risco e exigem um retorno positivo para permanecerem no mercado;
- os especuladores são incapazes de fazerem previsões de preços ou não possuem uma habilidade superior que os demais participantes ao estimarem preços futuros.

Neste ponto cabe fazer algumas observações a teoria do *normal backwardation*. Esta teoria não leva em consideração alguns aspectos:

- fato de *hedgers* e especuladores poderem mudar de posição (comprado ou vendido) durante a vida do contrato;
- a possibilidade da expectativa do preço à vista ($E_t(S_T)$) variar com o tempo.

O fato de existir um prêmio não significa necessariamente que o preço do contrato futuro suba com o passar do tempo. Se as expectativas do preço à vista diminuírem, é possível que ainda persista um prêmio com a queda nas cotações futuras conforme mostra o gráfico a seguir:

Gráfico 2 - Futuro vs Valor Teórico



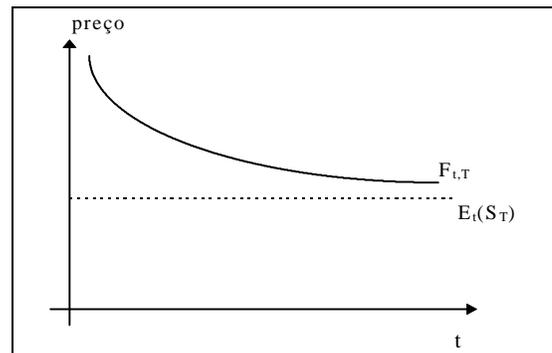
Contango

O contango é o fenômeno oposto ao *normal backwardation*. Quando os preços futuros são superiores às expectativas de preço à vista no futuro, diz-se que os preços dos contratos futuros seguem uma situação denominada contango. A diferença dos preços pode ser representada pela equação:

$$\text{prêmio} = F_{t,T} - E_t(S_T) \text{ (eq. 10)}$$

Analogamente ao caso anterior, se os preços futuros estiverem acima da expectativa dos preços, o prêmio será positivo beneficiando o vendedor do contrato futuro. O comportamento dos preços nesta nova situação pode ser reproduzido graficamente:

Gráfico 3 – Contango



Conceito e formas de prêmio pelo risco

Dentro da literatura sobre mercados futuros, o prêmio aparece sob três formas:

- a) diferença entre a expectativa de preço à vista e a cotação futura. Seria o adicional que existe entre a esperança do preço à vista no futuro e

o valor do contrato futuro. Algebricamente, poderia ser representado pela equação:

$$RP_t = F_{t,T} - E_t(S_T) \text{ (eq. 11), sendo}$$

RP_t : prêmio pelo risco

$F_{t,T}$: valor do contrato futuro na data t

$E_t(S_T)$: expectativa do preço à vista no futuro (T).

Observe que pelo modelo acima, o prêmio tem uma natureza *ex-ante*. Ou seja, é estabelecido previamente a partir da expectativa do preço à vista no futuro e da cotação futura. Do ponto de vista econômico, somente faz sentido se falar em prêmio se o mesmo for estabelecido previamente. Tal como numa apólice de seguro, o valor do prêmio é formado de antemão. Este conceito de prêmio não é conveniente em alguns casos. Pois para mensurar o risco *ex-ante* é necessário ter um modelo de formação de preços que possa descrever a expectativa de preços no futuro ($E(S_T)$).

b) o retorno acima da taxa livre de risco e que varia em função do risco sistemático do ativo-objeto tal como encontrado no modelo CAPM e empregado por Dusak (1973):

$$RP = \beta(R_m - R_f) \text{ (eq. 12)}$$

c) diferença entre a cotação futura e o preço do ativo no futuro também chamado de prêmio *ex-post*, pois ele é determinado posteriormente (Chatrath et al., 1997). Este conceito parte da hipótese de expectativas racionais dos agentes. Neste caso, a expectativa dos preços à vista seria igual ao preço à vista realizado mais um fator de erro aleatório:

$$RP_t = F_{t,T} - E(S_T) = F_{t,T} - S_T + e_t \text{ (eq. 13)}$$

Sob a hipótese da teoria de expectativas racionais, o fator correspondente ao erro aleatório possui esperança nula, tornando os testes empíricos mais fáceis de serem realizados. Neste caso, a equação anterior teria o seguinte formato:

$$E[RP_t] = E[F_{t,T}] - E(S_T) \text{ (eq. 14)}$$

Dados Utilizados

O objetivo do trabalho é identificar para cada série de contratos futuros do índice Bovespa um diferencial entre a cotação real e o preço teórico, determinado pelo custo de carregamento do ativo. A média do diferencial obtido para série será testada estatisticamente com o objetivo de avaliar se é diferente de zero para um nível de significância de 5%. A metodologia empregada é semelhante a realizada por Bhatt e Cakici (1990).

Serão consideradas as cotações com início a partir da data de vencimento do contrato futuro imediatamente anterior, de maneira que não haja sobreposição de cotações.

Os dados necessários para a realização da pesquisa são:

- a) séries de contratos futuros do Índice Bovespa que foram negociados desde agosto de 1994;
- b) para cada série, serão selecionados os itens:
 - preço unitário (PU) de ajuste: é a média das cotações do últimos 15 minutos de pregão e utilizada para o cálculo do ajuste;
 - número de negócios: é o número de transações feita com o aquele tipo de contrato durante o dia;
 - data de início: é o dia em que o contrato começou a ser negociado pela primeira vez;
 - data de vencimento: é o último dia de negociação do contrato;
 - número de dias úteis entre a data da cotação e o vencimento.
- c) Prêmio *ex-ante* do contrato futuro. Será calculado pela seguinte fórmula:

$$z_t = \frac{F_{t,T} - E_t(S_T)}{E_t(S_T)} \text{ (eq. 15)}$$

$$E_t(S_T) = S_t \frac{(1+r)^{T-t}}{1+d_{t,T}} \text{ (eq. 16)}$$

- z_t : prêmio ou diferencial entre a cotação teórica e real no instante t ;
 - $F_{t,T}$: cotação do contrato futuro na data t ;
 - $E_t(S_T)$: valor teórico do contrato futuro;
 - S_t : cotação à vista do Índice Bovespa na data t ;
 - r : taxa de juros para o período correspondente entre o momento da cotação (t) e o vencimento do contrato futuro (T);
 - $d_{t,T}$: razão entre o valor dos dividendos das ações que compõem o Índice Bovespa e o valor do Índice Bovespa. De acordo com Leite et al. (1995, p. 111), como o Índice Bovespa é ajustado pelo reinvestimentos dos dividendos, o termo $d_{t,T}$ é zero.
- d) Projeção das taxas de juros obtidas pelas cotações de DI Futuro que servirão como *proxy* da taxa livre de risco.
- e) Valor em pontos do Índice Bovespa à vista.
- f) Feriados bancários que ocorreram entre 1994 e 1998.

Resultados

A tabela a seguir ilustra os resultados do teste-t de *Student* para as médias das diferenças entre os preços teóricos e reais de cada vencimento:

Tabela 2 - Teste para Identificação de Desconto/Prêmio nos Contratos Futuros de Índice Bovespa

Vencido	teste t	graus de liberdade	nível de significância	resultado
Ago/94	1,0376	28	0,3083	não sign.
Out/94	2,8784	37	0,0066	premium
Dez/94	-1,8138	41	0,0770	não sign.
Fev/95	-2,6132	42	0,0124	discount
Abr/95	-7,2256	36	0,0000	discount
Jun/95	-13,8029	40	0,0000	discount
Ago/95	-14,9563	43	0,0000	discount
Out/95	-7,3657	42	0,0000	discount
Dez/95	-9,9596	37	0,0000	discount
Fev/96	-19,3137	40	0,0000	discount
Abr/96	-14,5164	39	0,0000	discount
Jun/96	-14,7427	37	0,0000	discount
Ago/96	-11,8001	44	0,0000	discount
Out/96	-9,1825	43	0,0000	discount
Dez/96	-2,6083	43	0,0125	discount
Fev/97	-5,7480	34	0,0000	discount
Abr/97	1,5036	41	0,1404	não sign.
Jun/97	-6,0341	41	0,0000	discount
Ago/97	1,7261	38	0,0925	não sign.
Out/97	-1,6758	44	0,1009	não sign.
Dez/97	-5,3842	44	0,0000	discount
Fev/98	-7,6482	40	0,0000	discount
Abr/98	-7,9114	33	0,0000	discount

De acordo com os resultados da tabela, dos 24 contratos futuros testados 19 apresentaram prêmio ou desconto diferentes de zero para um nível de significância de 5%. Isto significa que, em média, os contratos futuros são negociados com um desconto, beneficiando o comprador, ou com um prêmio, beneficiando o vendedor.

Dos 19 contratos que apresentaram viés, com exceção de um, todos apresentaram um desconto em relação ao preço teórico. Isto quer dizer que na média, os compradores de contrato futuro de Índice Bovespa conseguem adquiri-los com um desconto, ao negociá-los na BM&F. De certa forma, este resultado faz sentido se a teoria de Keynes estiver correta e se a maioria dos *hedgers* estiverem se posicionando na venda de contratos futuros de Índice Bovespa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A polêmica sobre a formação de preços nos mercados futuros e a questão da existência de prêmio pelo risco são assuntos polêmicos no meio acadêmico. Existem diversos estudos no mundo que corroboram ou negam a existência de um viés sobre os preços dos contratos futuros. Este artigo apresentou um teste empírico sobre os contratos futuros do Índice Bovespa negociado na BM&F. De acordo com os resultados, segundo o modelo de formação de preços de contratos futuros baseado na Teoria de Arbitragem e na idéia de custo de carregamento, pode-se comprovar que a maioria cotações futuras são negociadas com um desconto. Portanto, em média os participantes do mercado futuro que se posicionam na compra destes contratos são beneficiados pela existência deste viés. A falta de informações sobre o perfil dos investidores que mantêm posições compradas ou vendida neste mercado não permite tirar conclusões se este viés é produzido pelo comportamento de *hedgers* e especuladores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALEXANDER**, Gordon J., W. F. **SHARPE** e J. V. **BAYLEY**. *Fundamentals of Investments*, 2ª ed., Prentice Hall, New Jersey, 1993.
- BHATT**, Swati e N. **CAKICI**. “Premiums on Stock Index Futures - Some Evidence”, *The Journal of Futures Markets*, 10, nº 4, p. 367-375, 1990.
- BERNSTEIN**, Jake. *How the Future Markets Work*. New York Institute of Finance, 1989.
- BERNSTEIN**, Peter L. *Capital Ideas: The Improbable Origins of Modern Wall Street*, 3ª ed. Free Press, New York, 1992.
- BREALEY**, Richard A. e Stewart C. **MYERS**. *Principles of Corporate Finance*, 4ª ed. McGraw-Hill, New York, 1991.
- BURNS**, Joseph M. Future Markets and Market Efficiency. In: **STREIT**, M.E. (ed.). *Future Markets: Modelling, Managing and Monitoring Futures Trading*, Basis Blackwell, 1983.
- CHANG**, Eric C. “Returns to Speculators and the Theory of Normal Backwardation”, *The Journal of Finance*, 15, nº 1, p. 193-208, Mar. 1985.
- CHATRATH**, Arjun, Y. **LIANG** e F. **SONG**. “Commitment of Traders, Basis Behavior, and the Issue of Risk Premia in Futures markets”, *The Journal of Futures Markets*, 17, nº 6, p. 707-731, 1997.
- CLINI**, Paulo E. Mercados Futuros Eficientes: Resultados de Testes de Cointegração para o caso do índice Bovespa, *Dissertação de Mestrado FEA/USP*, São Paulo, 1995.
- COOPER**, Rick. “Risk Premia in the Futures markets and Forward Markets”, *The Journal of Futures Markets*, 13, nº 4, p. 357-371, 1993.
- CORNELL**, Bradford e K. **FRENCH**. “The pricing of Stock Index Futures”, *The Journal of Futures Markets*, 3, nº 1, p. 1-14, 1983.

- DEAVES**, Richard e I. **KRINKSKY**. “Do Futures Prices for Commodities Embody Risk Premiums?”, *The Journal of Futures Markets*, 15, nº 6, p. 637-648, 1995.
- DUFFIE**, Darrel. *Futures Markets*, Prentice Hall, New Jersey, 1989.
- DUSAK**, Katherine. “Futures Trading and Investor Returns”, *The Journal of Political Economy*, 81, p. 1387-1406, Nov. 1973.
- EDWARDS**, Franklin R. e C. W. **MA**. *Futures & Options*. McGraw-Hill, New York, 1992.
- FAMA**, Eugene F. e K. R. **FRENCH**. “Commodity Futures Prices: Some Evidence on Forecast Power, Premiums and the Theory of Storage”, *Journal of Business*, 60, nº 1, p. 55-73, 1987.
- FERREIRA**, Alcides e N. Horita. *BM&F. A história do mercado futuro no Brasil*, 1ª ed, Cultura Editores Associados, São Paulo, 1996.
- GRAY**, Roger. “The Search for a Risk Premium”, *The Journal of Political Economy*, 69, p. 250-260, Jun. 1961.
- HULL**, John C. *Options, Futures and Other Derivatives*, 3ª ed., Prentice-Hall, New Jersey, 1997.
- KEYNES**, John M. *Treatise on Money*, Vol. II, reimpressão após a 1ª edição. Mcmillan and Co., London, 1934.
- KOLB**, Robert W. *Understanding futures markets*, 3ª ed., New York Institute of Finance, New York, 1991.
- KREHBIEL**, Tim e R. **COLLIER**. “Normal Backwardation in Short-Term Interest Rate Futures Markets”, *The Journal of Futures Markets*, 16, nº 8, p. 899-913, 1996.
- LEITE**, Hélio P. e A. Z. **SANVICENTE**. *O Índice Bovespa: um padrão para os investimentos brasileiros*, Ed. Atlas, S.Paulo, 1995.
- LUENBERGER**, David L. *Investment Science*. Oxford University Press, New York, 1998.
- MILLER**, Merton H. “Financial Innovation: The Last Twenty Years and the Next”, *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 21, nº 4, p. 459-471, 1986.
- MODEST**, David M. e M. **SUNDARESAN**. “The Relationship Between Spot and Futures Prices in Stock Index Futures Markets: Some Preliminary Evidence”, *The Journal of Futures Markets*, vol. 3, nº 1, 15-41, 1983.
- NEFTCI**, Salih. *An Introduction to the Mathematics of Financial Derivatives*, Academic Press, Inc., San Diego, 1996.
- PINDYCK**, Rober S. e D. L. **RUBINFELD**. *Microeconomics*, 3ª ed, Prentice-Hall, New Jersey, 1995.
- SECURATO**, José R. *Decisões Financeiras em Condições de Risco*. Atlas, São Paulo, 1993.
- TEIXEIRA**, Marco A. *Mercados Futuros, Fundamentos e Características Operacionais*. BM&F, São Paulo, 1992.
- TEWELES**, Richard J. e F. J. **JONES**. *The Futures Game*, 2ª ed, Mc-Graw-Hill, 1987.
- VAN HORNE**, James C. *Financial Management and Policy*, 10ª ed., Prentice-Hall, New Jersey, 1995.
- VENKATARAMANAN**, L. S. *The Theory of futures Trading*. Asia Publishing House, New York, 1965.