
CSCE, BM&F E CERRADO – UM ESTUDO EMPÍRICO NO SETOR CAFEIEIRO BRASILEIRO

Hudson Fernandes Amaral (UFMG)
Henrique Pinto Biscoaro (UFMG)
Lousanne Cavalcanti Barros (NUFI/UFMG)
Sueli Moro (FACE/UFMG)
Antônio Dias Pereira Filho (NUFI/UFMG)

Resumo:

O propósito deste artigo é apresentar e analisar os mercados futuros enfocando sua importância para a economia como um todo, suas características essenciais e seu funcionamento, bem como as normas e exigências dos contratos negociados no Brasil, terminando com um estudo acerca da formação de preços no mercado do produtor nacional. Esta última parte terá como finalidade o estudo da interrelação entre os mercados futuros e o mercado à vista, analisando a correlação existente entre estes, de maneira a se determinar, baseando em hipóteses pré-definidas, a influência que as cotações dos contratos futuros do 1º vencimento têm sobre as cotações no mercado à vista, bem como a influência das cotações obtidas na CSCE¹ sobre as cotações internas dos contratos futuros de *coffee arabica*.

Introdução

Nos dias de hoje, com mercados cada vez mais interligados e maior disponibilidade de informações, que fluem muito rapidamente, nos deparamos com situações onde o preço dos produtos passam a ser determinados por diversas variáveis que influem cada vez mais, de forma imediata, nas cotações dos bens. Tal fenômeno pode ser exemplificado pelas recentes turbulências internacionais, que têm impactado de forma violenta e imediata sobre os preços dos mais diversos tipos de ativos.

É nesse contexto que surge a necessidade de se utilizar mecanismos alternativos de negociação de ativos, que tenham a finalidade de servir como formas de redução de risco e de exposição às bruscas flutuações de mercado, num ambiente onde reina a incerteza, no qual informações, boatos e especulações geram flutuações muitas vezes explosivas nos preços dos ativos, que podem fazer com que de uma situação financeira inicialmente equilibrada, um produtor possa passar por dificuldades de financiamento, ou mesmo de validação de seus passivos, em um curto período de tempo.

O estudo a seguir será estruturado de forma a apresentar e analisar os mercados futuros enfocando sua importância para a economia como um todo e para os produtores de café em particular, analisando suas características essenciais e funcionamento, terminando com um estudo acerca da formação de preços no mercado interno. Esta última parte terá como finalidade o estudo da inter-relação entre os mercados futuros e o mercado à vista, analisando a correlação existente entre estes, de maneira a se determinar, baseado em hipóteses pré – definidas, a influência que as cotações dos contratos futuros do 1º vencimento têm sobre as cotações no mercado à vista, bem como a influência das cotações obtidas na CSCE¹ sobre as cotações internas dos contratos futuros de *coffea arabica*.

1. CARACTERÍSTICAS GERAIS DOS MERCADOS FUTUROS – UMA VISÃO ECONÔMICA

DAVIDSON (1978, p.84) ao descrever os mercados futuros, cita que estes mercados, somados à existência de incerteza e à operação contínua dos mercados físicos de bens duráveis, são pré-condições essenciais para a existência de atividade especulativa na economia. A razão disso, segundo o autor, advém principalmente da incerteza, que faz surgir o comportamento especulativo, o qual por sua vez, é executado nesses mercados.

Ao explicar a formação de preços em um mercado futuro, Davidson argumenta que o fluxo de oferta de curto prazo, ou “*short-period flow-supply*” (DAVIDSON 1978, p.85) permite que a quantidade de bens negociáveis em contratos futuros seja maior do que aquela representada pelos bens negociáveis no mercado físico, pela simples razão de que no mercado físico os bens negociáveis se restringem ao estoque existente do produto. Assim, o preço oferecido para a entrega futura de uma mercadoria nunca deve exceder o preço para o fluxo de oferta de curto prazo, sob pena de gerar ações de arbitragem no mercado caso o preço para o fluxo de oferta de curto prazo fique abaixo da cotação para a entrega futura. Dessa forma, o autor afirma que o preço para o fluxo de oferta de curto prazo fornece um teto para a cotação de entrega no futuro.

Na mesma obra ao discutir como deve ser um bem para que existam mercados futuros e à vista bem organizados, com muita clareza cita 7 características básicas:

(1) The good must be an article of general demand; (2) the commodity must be capable of standardization; (3) there must be a high degree of substitutability between old and new items; (4) the existing stock must be relatively large compared to annual flows; (5) the good must be durable; and (6) it must be valuable in proportion to bulk. Furthermore, continuity of markets, in an uncertain world, requires (7) the existence of a financial institution which “makes” the market by acting as a residual buyer or seller when necessary (DAVIDSON, 1978, p.87).

O autor termina o raciocínio afirmando que caso o preço futuro sinalize um lucro, o produtor segue em frente, adotando posições vendidas no futuro, anulando seu risco. Caso o preço em questão não cubra nem seus custos fixos, o produtor então não pode ser remunerado de maneira alguma, e a decisão de não mais produzir por via à tona.

¹ Principal bolsa onde se negocia café arábica no mundo

Ao fazerem uma distinção entre os mercados à vista (*cash markets*) e os mercados futuros, KROLL & SHISHKO (1973), chamam atenção para as diferenças e relações existentes entre estes dois tipos de mercados. Ao abordarem a questão do preço, eles afirmam que as diferenças de valores entre as cotações de uma commodity em um contrato futuro específico e o preço desta mesma commodity à vista, diferença designada “*basis*” (KROLL & SHISHKO, 1973, p. 68), são resultados da ação do preço à vista de uma determinada commodity, com qualidade e padrão pré-determinados, da cotação do contrato futuro da commodity em questão, da data do embarque ou entrega desta aos interessados, e do destino dessa commodity.

Com relação às diferenças das cotações dos contratos futuros com vencimentos diferentes de uma commodity específica em uma dada bolsa, os mesmos autores citam a existência de 3 tipos de mercados:

(1) a “*carrying charge*” (“*premium*”) market refers to a market where each future sells at a premium over the previous future; (2) an “*inverse*” (“*discount*”) market refers to a market where each future sells at a discount from the previous future; and (3) a “*flat*” market refers to a market where all futures trade at approximately the same price (KROLL & SHISHKO, 1973, p.69).

Segundo os mesmos autores, os mercados do primeiro tipo são também conhecidos como “contango” na Europa. A razão por trás da existência desses três tipos de mercado está relacionada à oferta e demanda das commodities em questão. Com relação aos “Carrying Charge Markets”, os autores afirmam que este é o tipo mais comum de mercado, sendo que os contratos futuros de café apresentam estas características.

A importância da explicação de tais relações de preço, tanto entre os contratos com diferentes vencimentos como entre os contratos futuros e o mercado à vista, para os autores reside no fato de que são estas diferenças que levam os agentes a tomarem decisões para o futuro, tendendo a regular o consumo e levar à alocações de recursos de forma diferente.

2. CONTRATOS FUTUROS E DE OPÇÕES SOBRE FUTUROS

De acordo com HULL (1998), *A futures contract is an agreement to buy or sell the asset at a certain time in the future for a certain price* (HULL, 1998, p.1), estes acordos, no caso dos contratos futuros a serem estudados, são negociados em determinadas bolsas de valores, que são as responsáveis pela determinação das características dos contratos.

Quando um contrato futuro é adquirido, seu proprietário passa a possuir direitos e obrigações. Direito e obrigação de comprar ou vender certa quantidade de uma determinada mercadoria, com características pré-definidas e padronizadas, em um certo dia de um mês no futuro. Dependendo da posição adotada, o detentor do contrato possui o direito e a obrigação de comprar certo ativo em uma data estipulada, se sua posição for uma *long futures position*, ou, em contrapartida, o direito e a obrigação de vender certo ativo em certa data, se sua posição for uma *short futures position*.

No caso das Opções sobre Futuros, seu entendimento fica facilitado se as enxergarmos como uma apólice de seguros. O detentor, ou comprador, de uma Opção sobre Futuros possui somente direitos, ou seja, direito de adquirir um contrato futuro, de compra ou de venda, se lhe

for conveniente, sendo sua posição semelhante a um indivíduo que adquire uma apólice de seguro. Já o lançador, ou vendedor de uma Opção sobre Futuros, possui somente obrigações, ou seja, obrigação de vender um contrato futuro, se o comprador dessa Opção decidir por exercê-la até sua *Maturity* ou data de vencimento, sendo sua posição semelhante à posição de uma seguradora.

Uma Opção possui um preço, que deve ser pago pelo comprador ao lançador no ato da negociação, sendo este preço similar ao prêmio de uma apólice de seguros. O valor segurado seria o *preço de exercício*, ou, *strike price* da opção.

Como exemplo simplificado do funcionamento de uma opção, podemos imaginar que um indivíduo adquire uma Opção de Venda sobre Futuro Cambial de Café Arábica na BM&F, com vencimento em abril, onde o objeto da opção é o contrato futuro cambial de café arábica com vencimento em maio. O custo ou prêmio da opção, determinado pelo mercado é igual a US\$ 3,90 por saca de café de 60 Kg, e o *stike price*, ou preço de exercício, determinado pela bolsa, é igual a US\$ 105,00 por saca de 60 Kg. Dessa forma, o comprador da opção paga ao lançador uma quantia igual a US\$ 390,00 dado que o contrato futuro cambial de café arábica na BM&F têm como unidade de negociação 100 sacas de 60 Kg líquidos. Dessa forma, o comprador da opção passa a possuir o direito de adquirir do lançador um contrato futuro cambial de café arábica na BM&F, em um período que vai do 1º dia útil após a compra da opção até a data de vencimento da opção.

2.1. PRINCIPAIS BOLSAS ONDE CONTRATOS FUTUROS E DE OPÇÕES SOBRE FUTUROS DE CAFÉ ARÁBICA SÃO NEGOCIADOS.

As negociações de contratos futuros de café arábica atualmente possuem relevância apenas nas seguintes Bolsas:

1. *Coffe, Sugar and Cocoa Exchange* (CSCE)

4 World Trade Center – New York, NY – 10048

2. *Bolsa de Mercadorias e Futuros* (BM&F)

Praça Antônio Prado, 48 – Centro – São Paulo – SP – 01010-901

O Mercado de café arábica no Brasil, nos dias de hoje, depende fundamentalmente das cotações dos contratos nessas bolsas, sendo que a CSCE é a principal responsável pela formação de preços, dado o número de contratos negociados diariamente nessa instituição. Nesse estudo, procuraremos focar os contratos da BM&F, principal instituição onde os cafeicultores brasileiros efetuam suas negociações com futuros e opções.

2.2. A BM&F E SUA ATUAÇÃO

De acordo com material promocional intitulado “Mercados Agropecuários – A Negociação com Futuros” publicado pela própria BM&F, esta é uma associação sem fins lucrativos, onde são negociados contratos futuros de diversas commodities, como é o caso do café arábica, contratos estes que também são organizados e regulamentados pela própria bolsa. Seu sistema de liquidação, garantia e custódia das transações com futuros é reconhecido mundialmente, fornecendo assim segurança aos investidores.

A BM&F, como bolsa de futuros, sempre enfatiza os aspectos do Hedge na negociação com futuros, que de fato foi o principal responsável pela criação destes mercados. No caso do mercado de café, a bolsa atualmente ainda conta com um departamento especializado na classificação do produto, serviço iniciado em 1978 ainda pela BMSP (Bolsa de Mercadorias de São Paulo).ⁱⁱ

A BM&F possui uma *clearing*, ou câmara de compensações, que é, *o sistema elaborado pelas bolsas para garantir o fiel cumprimento de todos os negócios nelas realizados* (BM&F, 1996, p.3). A *Clearing* BM&F é responsável pela transmissão de boletins a seus Membros de Compensação e demais agentes da bolsa ligados a esses, que tratam das transferências de recursos às chamadas e liberações de margem, ajustes diários de posições, taxas de corretagem cobradas e outras taxas e contribuições cobradas pela bolsa, que serão também futuramente abordados e explicados neste trabalho.

2.3. O MECANISMO DE AJUSTE DIÁRIO NA BM&F

O ajuste diário é um mecanismo ao qual todos os investidores que operam com futuros estão submetidos. Seguindo o exemplo de HULL (1998, p. 23):

If two investors get in touch with each other directly and agree to trade an asset in the future for a certain price, there are obvious risks. One of the investors may regret the deal and try to back out. Alternatively, the investor simply may not have the financial resources to honor the agreement. One of the key roles of the exchange is to organize trading so that contract defaults are avoided. This is where margins come in.

Dessa forma, o mecanismo de ajuste diário, obrigando os investidores a operar as margens de garantia, nada mais é do que uma forma de fazer da negociação com contratos futuros alternativas seguras de negociação, livre dos riscos inerentes aos mercados financeiros.

3. MERCADOS FUTUROS E DE OPÇÕES SOBRE FUTUROS – OS PRINCIPAIS AGENTES E SUAS ESTRATÉGIAS NOS MERCADOS FUTUROS E DE OPÇÕES SOBRE FUTUROS.

Neste estudo, procuraremos abordar o comportamento dos principais tipos de agentes que operam nos mercados futuros e de opções sobre futuros. Os agentes podem adotar estratégias de Hedge ou especulação nos mercados futuros e de opções sobre futuros. Os agentes podem utilizar, a um mesmo tempo, combinações destas estratégias, operando com futuros e/ou com opções sobre futuros.

3.1. OS HEDGERS

Hedgers são aqueles indivíduos que buscam através de suas operações uma proteção contra os riscos de flutuação de preços. Como um exemplo de Hedge em nosso estudo podemos analisar a operação de um produtor de café que, num período de entressafra em que ocorreu uma alta nas cotações de todos os contratos, assume uma posição vendida em um contrato futuro com vencimento em um mês coincidente com o da safra de café. Assim, hipoteticamente, em dezembro o agente em questão assume uma posição vendida em um contrato com vencimento em maio, aproveitando as altas ocorridas no período de entressafra. Agindo dessa forma, o produtor estará seguro de receber um preço que seja atraente para ele, sendo que na pior das hipóteses, este preço deve cobrir seus custos de produção.

3.2. OS ESPECULADORES

Tais agentes representados com maior expressão pelos fundos de investimento de bancos, buscam obter lucros apostando em uma tendência de preços que parece ter fundamento quando informações diversas são adquiridas e analisadas. No mercado de café, podemos dar o exemplo de um agente que adquire um contrato futuro de compra em maio (período de safra), com vencimento em setembro, por exemplo, apostando em informações climáticas que apontam para uma probabilidade acima da normal da ocorrência de geadas na região produtora. Se tal fenômeno ocorre de fato, os ganhos certamente serão recompensadores, se não ocorre o retorno tende a ser baixo e existe a possibilidade da operação causar prejuízo. A ação destes agentes pode fazer com que a violência na flutuação de preços, caso suas expectativas se concretizem, seja atenuada, dada a pressão altista da demanda por contratos futuros de compra nos períodos que antecedem a ocorrência do fenômeno.

3.3. OS ARBITRADORES

A convergência das cotações dos contratos futuros com relação às cotações no mercado físico, ao longo do tempo, até a data de vencimento dos contratos, é uma das características básicas dos futuros. Essa convergência é garantida pela operação dos agentes que em certas ocasiões realizam operações de arbitragem. Essas operações advêm de oportunidades de mercado, que no caso dos mercados futuros é representada por diferenciais nas cotações do mercado *spot* com relação às cotações dos contratos futuros, em períodos próximos à data de vencimento dos contratos em questão. Um exemplo simplificado de uma operação de arbitragem no mercado futuro de café pode ser fornecido se pensarmos num agente qualquer, não estocado em café, que possui em sua carteira um contrato futuro de venda de café na BM&F, com vencimento em dezembro. Se nos dias anteriores ao sexto dia útil anterior ao dia 31 de dezembro a cotação no mercado físico de café estiver abaixo da cotação do contrato futuro em questão, sendo que a diferença entre os dois preços é suficiente para cobrir os custos de entrega cobrados pela bolsa, mais os impostos e demais custos, o agente vendido compra um lote de 100 sacas de café no mercado físicoⁱⁱⁱ, e emite um aviso de entrega à sua corretora, responsável por repassar este aviso a BM&F, que cuidará das demais formalidades explicitadas nas características de seu contrato futuro de café.

4. DETERMINANTES DAS COTAÇÕES DOS CONTRATOS FUTUROS E DO PREÇO INTERNO DO CAFÉ.

No trabalho recente de ARBEX & FONTES (1998), onde eles procuram identificar correlações entre a credibilidade das políticas governamentais (calculada com base no Modelo de Drazen & Masson, onde são relacionadas as variáveis taxa de desemprego e o diferencial de taxas de juros, concluindo que uma política não é crível quando há baixa taxa de desemprego e elevado diferencial de taxas de juros, gerando um quadro onde as desvalorizações cambiais possuem maior probabilidade de ocorrerem) e a volatilidade dos contratos futuros (calculada com base na razão $R_t = \frac{P_t}{(P_{t-1})}$, na qual P_t é o preço de fechamento no dia t e P_{t-1} , o preço de fechamento no dia anterior. Após a apuração desta razão, se calcula

o logaritmo natural dessa razão para cada dia. Então, a variância e a volatilidade são calculadas da seguinte forma: $V_t = 250 \left(\frac{1}{n-1} \right) [(R_t - R)(R_t - R)]$ $VOL_t = \sqrt{(V_t)100}$,

Onde: V_t : variância dos retornos dos preços futuros; VOL_t : volatilidade dos retornos dos preços futuros; R_t : logaritmo natural de P_t/P_{t-1} ; R : média de R_t ; 250: número de dias de negócios no ano; n : número de observações por mês e t : mês de vencimento do contrato futuro (ARBEX & FONTES, 1998:5).

Na conclusão do estudo para o mercado de café, se constatou uma elevada volatilidade nos meses de junho e julho, *devido principalmente aos riscos de geadas e incertezas de oferta da produção nacional* (ARBEX & FONTES, 1998, p.7), e na análise da correlação entre credibilidade das políticas governamentais e volatilidade dos contratos futuros, onde se estabelece a hipótese de menor volatilidade em ambientes de políticas críveis, se verificou a existência de correlação de certa forma limitada, exemplificada pelos autores com o aumento do número de vencimentos em aberto na BM&F, *aumentou consideravelmente após a implementação do Plano Real* (ARBEX & FONTES, 1998, p.8).

Porém, é conhecido pelos autores que os *preços futuros externos, taxa de juros, câmbio, demanda por café, volume exportado, dentre outros* (ARBEX & FONTES, 1998, p.8), podem aumentar ou diminuir a volatilidade do preço da *commodity* em questão. A limitação da correlação, objeto neste mercado serem majoritariamente causadas por *variáveis relacionadas à própria commodity* (ARBEX & FONTES, 1998, p.9). As conclusões apontam para que existe uma grande sensibilidade da volatilidade do contrato do café a fatores do mercado externos.

Tal conclusão se apoia no fato do café ser uma *commodity* majoritariamente destinada à exportação, sendo que na especificação dos contratos futuros da BM&F se observa que as especificações requeridas pela bolsa relacionadas à qualidade do produto indicam que os lotes negociados, em caso da opção pela entrega da mercadoria no vencimento do contrato, devem ser compostos por cafés finos, historicamente destinados à exportação.

5. FORMAÇÃO DE PREÇOS NO MERCADO INTERNO DE CAFÉ – UM ESTUDO EMPÍRICO

Nesta seção será discutido a formação dos preços internos do café assumindo a hipótese de que as cotações dos contratos futuros com vencimentos mais próximos influenciam os preços praticados no mercado físico. Dessa forma, foram coletados os dados relativos às cotações de café no cerrado mineiro^{iv}, e às cotações dos contratos futuros do 1º vencimento na BM&F e na CSCE. O número de observações foi igual a 243 nas três séries. A hipótese básica é a de que a formação de preços se dá inicialmente na CSCE^v, sendo que as variações observadas nas cotações dos contratos futuros do 1º vencimento nessa bolsa determinam de certa forma as variações observadas no mercado físico interno, no caso as cotações do café do cerrado, bem como as variações nas cotações dos contratos futuros na BM&F com os mesmos meses de vencimento. Também será investigada a influência das variações dos contratos futuros do 1º vencimento na BM&F sobre as cotações do café do cerrado.

5.1. METODOLOGIA

5.2. APRESENTAÇÃO E TRATAMENTO DOS DADOS

Os dados relativos às cotações foram coletados junto à corretora Hedging-Griffo de São Paulo (SP), consistindo em três séries temporais com 243 observações, onde as séries representam cotações da CSCE, BM&F e Cerrado, no período Pós-Real. Os dados relativos ao câmbio comercial R\$/US\$, foram coletados junto à mesma corretora, contendo também 243 observações e correspondem ao câmbio comercial oficial, divulgado diariamente pelo Banco Central do Brasil.

As cotações coletadas são expressas em R\$ por saca de 60 Kg, no caso da cotação do café do cerrado, US\$ por saca de 60 KG, no caso da BM&F, e finalmente centavos de dólar por libra – peso no caso da CSCE. Dessa forma, foi efetuado um tratamento dos dados para uniformizá-los de forma a expressarem a cotação adotada como padrão neste estudo, ou seja, R\$ por saca de 60 Kg, escolhida devido à maior facilidade de compreensão desta unidade por parte dos produtores nacionais.

As cotações diárias da BM&F para os contratos futuros do 1º vencimento, foram divididas pelo câmbio comercial oficial do mesmo dia, chegando-se assim à cotação em R\$ por saca. No caso das cotações da CSCE, foram seguidos os seguintes passos: 1) se dividiu a cotação divulgada pelo câmbio comercial oficial; 2) o resultado, agora exprimindo um valor em centavos de real por libra – peso, foi dividido por 100, de forma a expressar reais por libra – peso; 3) finalmente, a cotação em reais por libra – peso, foi multiplicada por 132,282, resultado da multiplicação de 2,2047 (o equivalente em Kg de um libra – peso), por 60 (peso de uma saca de café), chegando-se assim à cotação em reais por saca.

Os dados coletados foram analisados no Software Eviews, versão 2.0, onde ao se montarem os três modelos testados assumimos a hipótese de que os mercados futuros é que ditam o comportamento dos preços no mercado à vista do cerrado mineiro, bem como a hipótese de que o principal balizador de preços no mercado futuro de café na BM&F é a cotação dos contratos futuros com os mesmos meses de vencimento negociados na CSCE.

Dessa forma, apenas a cotação do café no cerrado mineiro e as cotações dos contratos futuros do 1º vencimento na BM&F aparecem nos modelos como variáveis dependentes.

Antes de se montar qualquer modelo, foi investigada a hipótese de existência de tendência estocástica nas séries analisadas, fato muito comum em séries temporais que expressam cotações de ativos relacionados, e que gera altíssimas correlações entre as variáveis analisadas, além de invalidar muitos resultados de uma regressão. Assim temos que uma regressão entre 2 séries temporais não estacionárias, ou possuidoras de tendência estocástica, pode gerar regressões espúrias, não apresentando assim nenhuma confiabilidade em seus resultados.

Ao se investigar a existência de tendência estocástica nas séries coletadas, foi realizado um teste para raízes unitárias, o teste *Augmented Dickson & Fuller* (ADF), que ao indicar a existência de raízes unitárias, confirma a presença de tendência estocástica na variável em questão. Os valores obtidos ao se rodar teste ADF são comparados com os *MacKinnon critical values*, caso sejam menores em valores absolutos do que os valores críticos não se pode rejeitar a hipótese de não – estacionariedade e existência de raízes unitárias. Os *MacKinnon critical values* são calculados com base no tamanho da amostra, assim sendo, no caso das três séries analisadas os valores críticos são idênticos. Confirmada a não - estacionariedade das séries, estas foram diferenciadas de modo a anular a tendência estocástica presente. Após esta etapa novo teste para raízes unitárias é realizado, para se concluir se a série é integrada em 1ª ordem ou, caso o novo teste não possa rejeitar a hipótese de não - estacionariedade, integrada de ordem superior. Assim, enquanto for detectada tendência estocástica, através da presença de raízes unitárias, as séries devem ser diferenciadas, de forma a anular o risco de se obter uma regressão espúria.

As correções necessárias foram realizadas, e a partir daí o estudo segue na forma usual. A seguir serão apresentados e discutidos os resultados das regressões.

5.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As série de cotações do café no cerrado mineiro será denominada **CERRADO** nesta parte do estudo, as cotações da BM&F e da CSCE, já transformadas para representar a cotação em R\$ por saca de 60 kg, serão denominadas respectivamente, **R\$/SACA BM&F** e **R\$/SACA CSCE**.

Na tabela I observam-se resultados do teste ADF para as séries em questão.

TABELA 1- Resultados do teste ADF para raízes unitárias

SÉRIE	ADF Test Statistic
CERRADO	-1,783911
R\$/SACA CSCE	-1,962509
R\$/SACA BM&F	-1,584739

FONTE: Resultados do teste realizado no *Software* EViews, versão 2.0.

Os valores críticos de MacKinnon (tabela 2), que permitem rejeitar a hipótese de existência de raízes unitárias, caso os valores obtidos no teste ADF se mostrem maiores do que eles em valores absolutos são iguais para as três amostras, devido ao fato das três séries possuírem o mesmo número de observações.

TABELA 2 -Valores críticos de MacKinnon para as séries analisadas

Significância	Valores Críticos
1%	-3,4600
5%	-2,8741
10%	-2,5734

FONTE: Resultados do teste realizado no *Software Eviews*, versão 2.0.

Dessa forma temos que a hipótese H_0 deve ser aceita para a existência de raízes unitárias nas três séries temporais, no níveis de significância de 1, 5 e 10%. Este fato indica que todas as três séries temporais em questão possuem tendência estocástica, ou seja são séries integradas de ordem I, ou seja, não - estacionárias. Este fato faz com que uma regressão entre estas séries seja **espúria**, levando a resultados não confiáveis. Assim, todas as três séries devem ser diferenciadas, como o foram, para anular sua tendência estocástica. Um novo teste ADF foi executado, procurando diagnosticar a existência de integração de 2ª ordem, sendo que os valores obtidos nos permitiram rejeitar a hipótese de existência de raízes unitárias, nos mostrando que as três séries possuem integração de 1ª ordem.

A tabela 3 apresenta os resultados das correlações lineares para as séries não diferenciadas.

TABELA 3 - Matriz de correlação para as séries não diferenciadas

	RS/SACA BM&F	CERRADO	RS/SACA CSCE
RS/SACA BM&F	1,000000	0,991496	0,979711
CERRADO	0,991496	1,000000	0,978756
RS/SACA CSCE	0,979711	0,978756	1,000000

FONTE: Resultados do teste realizado no *Software Eviews*, versão 2.0.

Tais resultados indicam uma elevadíssima correlação entre as séries, o que por si só indica a possibilidade de que parte da relação entre elas seja espúria.

Após a diferenciação a série **CERRADO** passa a ser denominada **DCERRADO**, sendo que as séries **RS/SACA BM&F** e **RS/SACA CSCE**, passam a ser respectivamente **DRS/SACA BM&F** e **DRS/SACA CSCE**.

Para as séries diferenciadas as correlações obtidas estão na tabela 4.

TABELA 4 - Matriz de correlação para as séries diferenciadas

	D R\$/SACA BM&F	D CERRADO	D R\$/SACA CSCE
D R\$/SACA BM&F	1,000000	0,287613	0,727951
D CERRADO	0,287613	1,000000	0,578296
D R\$/SACA CSCE	0,727951	0,578296	1,000000

FONTE: Resultados do teste realizado no *Software* Eviews, versão 2.0.

Como pode-se perceber os valores diminuíram bruscamente, indicando em quanto uma relação espúria pode afetar os resultados de um estudo. A correlação entre as séries **R\$/SACA BM&F** e **CERRADO** apresentou a maior alteração, com relação à série diferenciada **D R\$/SACA BM&F** e **D CERRADO**: de 0,991496 para 0,287613, ou seja de uma correlação de 99,15% obtivemos uma correlação de 28,75%, que apesar de ser bastante significativa nem se aproxima da anterior, que apresentava uma relação espúria entre as séries.

Após estes resultados foram rodadas três regressões, incluindo 236 observações após os ajustes efetuados pelo *Software*. Os modelos utilizados foram da seguinte forma:

$$Y_t = \beta_1 + \beta_2 X_t + \varepsilon_t$$

Onde, Y_t é a variável dependente representada por DCERRADO no primeiro e segundo modelos, e por DR\$/SACA BM&F no terceiro; X_t é a variável independente representada por DR\$/SACA CSCE no primeiro e terceiro modelos e R\$/SACA BM&F no segundo. Os β 's correspondem ao termo constante e ao coeficiente da variável independente. Assume-se que o erro aleatório ε_t , tem distribuição normal e variância constante. Os resultados das regressões são apresentados nas tabelas 5, 6 e 7.

TABELA 5- Resultados do primeiro modelo

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0,264625	0,198619	-1,332322	0,1841
D R\$/SACA CSCE	0,378550	0,034911	10,84326	0,0000

FONTE: Resultados do teste realizado no *Software* Eviews, versão 2.0.

O **R-squared** do modelo apresentou o valor 0,334426, indicando que 33,43% das alterações nas cotações do mercado de café no cerrado são explicadas somente pelas flutuações das cotações dos contratos futuros do 1º vencimento na CSCE. O **t-Statistic** se mostrou altamente significativo a 1% ou mesmo a 0,1%, para o coeficiente β_2 . A constante não foi significativa em nenhum dos modelos, resultado comum em séries temporais diferenciadas. Os demais resultados da regressão não indicam a existência de quaisquer problema com o modelo, ou com as séries, sendo que a estatística **Durbin - Watson** apresentou um valor igual a 2,053618, e o **F-statistic** um valor igual a 117,5764. Os

resultados confirmam a hipótese de que os preços internos praticados no cerrado mineiro são altamente determinados pelas cotações dos contratos futuros do 1º vencimento na CSCE.

Os resultados para o segundo modelo (tabela 6) mostram que os contratos futuros do 1º vencimento da BM&F possuem menor poder de determinação (R^2 igual a 8,26 %) sobre as cotações de café no cerrado mineiro, embora os resultados da estatística t para o coeficiente β_2 terem sido, a exemplo do modelo anterior, altamente significativos.

TABELA 6- Resultados do segundo modelo

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0,344540	0,233056	-1,478356	0,1407
D R\$/SACA BM&F	0,154060	0,033537	4,593741	0,0000

FONTE: Resultados do teste realizado no *Software Eviews*, versão 2.0.

O valor da estatística Durbin – Watson (1,997018) mostra que a regressão não apresenta problema de autocorrelação serial dos resíduos.

A terceira e última regressão (tabela 7) buscou relacionar as cotações em R\$ por saca na BM&F e na CSCE, assumindo a hipótese de que as flutuações nas cotações da BM&F são determinadas em grande parte pelas alterações das cotações na CSCE, para os mesmos meses de vencimento dos contratos futuros. Os valores obtidos para o R^2 desse modelo indicam que 52,98% das flutuações dos contratos futuros na BM&F são explicadas pelas flutuações dos contratos com os mesmos meses de vencimento da CSCE, confirmando totalmente a validade da hipótese assumida. A exemplo dos modelos anteriores, o valor da estatística Durbin – Watson mostra que a regressão não apresenta problema de autocorrelação serial dos resíduos.

TABELA 7- Resultados do terceiro modelo

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0,344540	0,233056	-1,478356	0,1407
D R\$/SACA CSCE	0,154060	0,033537	4,593741	0,0000

FONTE: Resultados do teste realizado no *Software Eviews*, versão 2.0.

4. Conclusões

O estudo empírico em questão permite concluir a relevância dos contratos futuros e de opções sobre futuros como instrumentos de Hedge e balizamento para as decisões futuras de produção do cafeicultor brasileiro. Tal conclusão encontra suporte no fato de que realmente existe uma significativa relação entre as cotações no mercado à vista no cerrado mineiro e as cotações dos contratos futuros do 1º vencimento, sobretudo quando se analisa as cotações na CSCE. O estudo também permite inferir acerca da conveniência do produtor nacional de café

utilizar os contratos futuros da BM&F como forma de hedge e fundamentação para suas decisões futuras com relação à produção. Esta conclusão se baseia nos resultados do estudo, que mostram uma elevadíssima relação entre as cotações dos contratos futuros na CSCE e na BM&F. Tal fato permite inferir acerca da realidade de mercado, ditada pela CSCE, e expressa nas cotações da BM&F, o que faz desta bolsa uma opção mais fácil^{vi} e altamente recomendável para os produtores e demais elementos que compõe a cadeia agro-industrial do café no Brasil.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARBEX, Marcelo A. & FONTES, Rosa. Credibilidade das políticas econômicas e relações com o mercado futuro no Brasil. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 36, 1998, Poços de Caldas (MG). **Agronegócio: quo vadis?** [s.l.] : SOBER, 1998. (Publicação em CD-ROM)].

BM&F. 1998 (Disponível na Internet <http://www.bmf.com.br>).

BM&F. **Mercados agropecuários** : a negociação com futuros. 7p.

BM&F. **Clearing BM&F**: diretrizes básicas dos sistemas de liquidação, garantias, custódia e cadastro. 18p. (Comunicado Externo 079/96-Sg, de 10.10.96).

BRITO, Ney Roberto Ottony de. **Mercados futuros**: sua relevância e experiência. Rio de Janeiro : Ao Livro Técnico, 1984. 241p.

DAVIDSON, Paul. **Money and the real world**. 2nd ed. London : Macmillan, 1978. p.84-92.

DELFIM NETTO, Antônio. **O problema do café no Brasil**. São Paulo : USP/IPE, 1981. 359p.

HULL, John C. **Introduction to futures and options markets**. New Jersey : Prentice-Hall, 1998. 471p.

LEITE, Carlos Antônio Moreira. Desafios da cafeicultura no final do século XX. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 36, 1998, Poços de Caldas (MG). **Agronegócio: quo vadis?** [s.l.] : SOBER, 1998. (Publicação em CD-ROM)].

MELLAGI FILHO, Armando. **Mercado de commodities**. São Paulo : Atlas, 1990. 123p.

MESQUITA, José Marcos Carvalho de. *et al* Formação de preços no mercado de café. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 36, 1998, Poços de Caldas (MG). **Agronegócio: quo vadis?** [s.l.] : SOBER, 1998. (Publicação em CD-ROM)].

KROLL, Stanley & SHISHKO, Irwin. **The commodity futures market guide**. New York : Harper & Row, 1973. 370p.

ⁱ Principal bolsa onde se negocia café arábica no mundo

ⁱⁱ BM&F. Serviços, 1998. (disponível na Internet <http://www.bmf.com.br/pages/institucional1/serviços.htm>)

ⁱⁱⁱ Para efeito de simplificação, considera-se que o café comprado pelo agente se enquadra no padrão BM&F, o qual não sofrerá deságio no valor de liquidação por ocasião da entrega.

^{iv} Cotação escolhida pelo fato de que esta região é a que produz os cafés mais adequados aos padrões estipulados pelas bolsas de valores.

^v Hipótese fundada no fato de que esta bolsa apresenta um volume de negócios muitas vezes maior do que o observado na BM&F

^{vi} Se considerarmos as dificuldades existentes para o cafeicultor nacional em se operar com futuros de café arábica na CSCE.