

MARCELO AARESTRUP ARBEX

**CREDIBILIDADE DAS POLÍTICAS ECONÔMICAS E
RELAÇÕES COM O MERCADO FUTURO NO BRASIL**

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do curso de Economia Rural, para obtenção do título de “Magister Scientiae”.

VIÇOSA
MINAS GERAIS - BRASIL
OUTUBRO - 1997

MARCELO AARESTRUP ARBEX

**CREDIBILIDADE DAS POLÍTICAS ECONÔMICAS E
RELAÇÕES COM O MERCADO FUTURO NO BRASIL**

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do curso de Economia Rural, para obtenção do título de “Magister Scientiae”.

APROVADA: 02 de julho de 1997.

José Maria Alves da Silva

João Eustáquio de Lima

Pedro Carvalho de Mello
(Conselheiro)

Carlos Antônio Moreira Leite

Rosa Maria Olivera Fontes
(Orientadora)

*“Será só imaginação,
Será que nada vai acontecer,
Será que foi tudo isso em vão,
Será que vamos conseguir vencer”...*

Sim, vencemos.

Às pessoas que mais amo nesta vida, sem as quais nada faria sentido:

Danieli e Letícia.

AGRADECIMENTO

Agradeço a Deus e a Nossa Senhora Aparecida, pela proteção e luz ao longo desta etapa de minha vida.

Meus maiores agradecimentos vão para a pessoa que enfrentou momentos de solidão e, ao mesmo tempo, de frustração por pouco poder ajudar concretamente nos trabalhos, mas que soube sempre valorizar e respeitar meu propósito de concluir esta dissertação: minha esposa, Danieli.

À minha orientadora, pelo empenho, dedicação, competência e clareza dos ensinamentos, pontos decisivos para realização deste trabalho. O respeito pelo aluno e pela pessoa a mim dispensado fez surgir grande admiração pela professora e pela pessoa de Rosa Maria Olivera Fontes.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo apoio financeiro. À Universidade Federal de Viçosa e ao Departamento de Economia Rural, pela oportunidade oferecida para a realização do curso.

À Bolsa de Mercadorias & Futuros e ao Banco Central do Brasil, pelos dados fornecidos para a pesquisa.

Ao Sr. Félix Schouchana (BM&F), Sr. Wilson Motta Miceli (BM&F), Sr. Oscar Frick (BM&F), Sr. Arnaldo Luiz Correa (Copersucar), Sr. Lauro Hayashi (Banco Central) e Dr. Eduardo Facó Lemgruber (Banco SRL), pela disponibilidade e atenção dadas às minhas dúvidas, indagações e solicitações.

Aos professores do Departamento de Economia Rural, pelos ensinamentos e incentivos. Aos funcionários, pela assistência às minhas necessidades e atenção a mim dedicada.

Ao professor Pedro Carvalho de Mello, pelo incentivo e disponibilidade ao longo da execução deste trabalho.

Aos meus pais e irmãos, pelo estímulo e compreensão. Aos meus familiares, na pessoa de meu tio Carlinhos, pelo incentivo em todos os momentos.

A Rita e Maurício, meus sogros, pelo apoio e confiança incondicionais.

A todos os amigos e colegas do departamento, especialmente, Renato (Autoridade), Guilherme, Walter (Gaúcho), Fernando, Mírian, Alair, Maurício, Renatinho, Alexandre Bandeira, Mônica e Cristiana.

Ao meu computador 486 - Herby - companheiro e confidente de muitas noites e madrugadas.

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

BIOGRAFIA

MARCELO AARESTRUP ARBEX, filho de Samir Jorge Arbex e Ana Margarete Aarestrup Arbex, nasceu em Juiz de Fora (MG), em 24 de julho de 1973.

Em dezembro de 1994, graduou-se no Curso de Ciências Econômicas, pela Universidade Federal de Juiz de Fora.

Em março de 1995, iniciou o Curso de Mestrado em Economia Rural na Universidade Federal de Viçosa, em Viçosa (MG), defendendo tese em 02 de julho de 1997.

CONTEÚDO

	Página
LISTA DE QUADROS	ix
LISTA DE FIGURAS	x
EXTRATO	xii
ABSTRACT	xiv
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. O problema e sua importância	1
1.2. Objetivos	7
2. ANÁLISE DESCRITIVA DOS PLANOS ECONÔMICOS DE 1991 A 1996	8
3. REVISÃO DE LITERATURA	16
3.1. A literatura de inconsistência temporal e credibilidade	16
3.1.1. Modelos básicos de informação simétrica	16
3.1.2. Extensões posteriores e informação assimétrica	26
3.1.3. Evidências e trabalhos empíricos	35
3.2. A literatura de mercados futuros	37
4. METODOLOGIA	47

4.1. Modelo teórico	47
4.1.1. O modelo de Drazen e Masson	47
4.1.2. O modelo de Kenyon, Kling, Jordan, Seale e McCabe	55
4.2. Modelo empírico	57
4.2.1. Modelo empírico de credibilidade	57
4.2.1.1. Hipóteses testadas e sinais esperados	60
4.2.2. Análise do comportamento da base e volatilidade dos contratos futuros	61
4.2.3. Análise de co-integração entre preços futuros de café	63
4.2.3.1. Processos estocásticos estacionários	66
4.2.3.2. Regressão espúria e co-integração	68
4.2.3.3. Teste de raiz unitária	70
4.2.3.4. Testes de co-integração.....	72
4.2.3.5. Mecanismo de correção de erro	74
4.2.4. Modelo empírico de credibilidade e mercados futuros	75
4.2.4.1. Hipóteses testadas e sinais esperados	76
4.3. Fonte de dados	78
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	79
5.1. Análise da credibilidade da política econômica brasileira	79
	Página
5.2. Comportamento dos contratos futuros de café e juros	86
5.2.1. Análise da base e volatilidade do mercado futuro de café	86
5.2.2. Análise da base e volatilidade do mercado de DI-futuro	92

5.3. Análise de co-integração entre preços futuros de café	96
6. RESUMO E CONCLUSÕES	104
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	110

LISTA DE QUADROS

	Página
1	Valores críticos para teste de DW=0 74
2	Resultados da estimação do modelo de credibilidade Drazen e Masson 81
3	Resultados da estimação do modelo de volatilidade do contrato futuro de café (BM&F) 90
4	Resultados da estimação do modelo de volatilidade para DI-futuro 95
5	Resultados da estimação da equação de co-integração entre PFB e PFN 98
6	Resultados do teste Dickey-Fuller aumentado para a variável PFB 99
7	Resultados do teste Dickey-Fuller aumentado para a variável PFN..... 100
8	Resultados do teste DFA dos resíduos de $PFB_t = \beta_1 + \beta_2 PFN_t + \epsilon_t$ 101
9	Resultados da estimação do mecanismo de correção de erro 102

LISTA DE FIGURAS

	Página
1 Inflação e taxa de juros reais de títulos públicos federais no Brasil, no período 1991-1996.....	9
2 Diferencial de taxa de juros nominais internas (over) e externa (libor), no período 1991-1996	12
3 Taxa de desemprego no Brasil, no período 1991-1996	14
4 Diferencial de taxa de juros e desemprego no Brasil, no período fevereiro/91 - dezembro/92	82
5 Diferencial de taxa de juros e desemprego no Brasil, no período janeiro/93 - maio/94	83
6 Diferencial de taxa de juros e desemprego no Brasil, no período junho/94 - junho/96	85
7 Preço à vista, futuro e base do contrato de café negociado na Bolsa de Mercadorias e Futuros, no período setembro/91 - junho/96	87
8 Volatilidade do contrato futuro de café negociado na Bolsa de Mercadorias e Futuros, no período setembro/91 - junho/96	88

9	Taxa de juros à vista, a futuro e base do contrato de DI negociado na Bolsa de Mercadorias e Futuros, no período maio/91 - junho/96.....	92
10	Volatilidade do contrato de DI-futuro negociado na Bolsa de Mercadorias e Futuros, no período maio/91 - junho/96	93
11	Preços futuros de café negociados na Bolsa de Mercadorias e Futuros e na <i>Coffee, Sugar & Cocoa Exchange</i> , no período 1991-1996	97

EXTRATO

ARBEX, Marcelo Aarestrup, M.S., Universidade Federal de Viçosa, outubro de 1997. **Credibilidade das políticas econômicas e relações com o mercado futuro no Brasil**. Professora Orientadora: Rosa Maria Olivera Fontes. Professores Conselheiros: Pedro Carvalho de Mello e Erly Cardoso Teixeira.

Ao longo dos últimos anos, o Brasil foi submetido a vários planos econômicos, ortodoxos e heterodoxos, mas nenhum teve sucesso efetivo no combate à inflação, com exceção do Plano Real de junho de 1994. Os repetidos fracassos dos programas de estabilização têm sido atribuídos à falta de confiança dos agentes privados acerca do comprometimento do governo com as políticas antiinflacionárias anunciadas. Tal situação caracteriza um problema de credibilidade e inconsistência temporal, problemas esses que afetam todas as atividades econômicas realizadas no país. O objetivo do presente estudo é verificar, empiricamente, em que medida a credibilidade governamental afeta o comportamento do mercado futuro brasileiro, no período compreendido entre os anos de 1991 e 1996. O desenvolvimento desse estudo baseia-se no modelo de credibilidade de DRAZEN e MASSON (1994) e no modelo de volatilidade de preços futuros de KENYON et alii (1987). A credibilidade da política econômica é definida a partir da análise das relações entre diferencial da taxa de juros e

desemprego. Os resultados do modelo de credibilidade para a economia brasileira permitem concluir que a política econômica governamental não foi crível nos subperíodos 1 (de fevereiro de 1991 a dezembro de 1992) e 2 (de janeiro de 1993 a maio de 1994), tendo sido crível somente no terceiro subperíodo (junho de 1994 a junho de 1996). A partir da delimitação dos cenários com credibilidade e sem credibilidade, procedeu-se à análise da base (preço à vista menos preço futuro) e da volatilidade dos contratos futuros de café e juros negociados na Bolsa de Mercadorias & Futuros (BM&F). Os resultados apresentados pelo modelo de volatilidade, acrescido da variável credibilidade, permitem inferir que existe uma relação negativa e significativa entre volatilidade e credibilidade no período 1991-1996. Verificou-se uma relação inversa mais forte e significativa entre essas duas variáveis para o contrato DI-Futuro do que para o contrato de café. Através de uma análise de co-integração, verificou-se que os preços futuros cotados na BM&F e na *Coffee, Sugar & Cocoa Exchange* de Nova Iorque apresentam uma relação de equilíbrio de longo prazo, relação essa que não varia ao longo do tempo. Observou-se, assim, que os preços futuros de café negociados no país estão altamente relacionados com os preços futuros externos desse mesmo produto.

ABSTRACT

ARBEX, Marcelo Aarestrup, M.S., Federal University of Viçosa, October 1997.
Credibility of economic policy and relation with futures markets in Brazil. Adviser: Rosa Maria Olivera Fontes. Committee Members: Pedro Carvalho de Mello and Erly Cardoso Teixeira.

In the last years, Brazil was submit to many orthodox and heterodox economic plans, but none had effective success against inflation. The single exception was Real Plan implemented in June of 1994. The repeated failures of stabilization programs has been attributed to lack of confidence that the public has about commitment of policymaker with its announced policies. This situation characterize a problem of credibility and temporal inconsistency, problems that affect all economic activities developed in a country. The objective of this study is verify, empirically, how governmental credibility affects behavior of Brazilian futures markets, from 1991 to 1996. The development of this study is based on DRAZEN and MASSON (1994) credibility model and KENYON et alii (1987) futures prices volatility model. Credibility of economic policy is estimated analyzing the relation between interest rate differential and unemployment. The results suggest that the economic policy was not credible in sub-periods 1 and 2 (February 1991 to December 1992 and January 1993 to May 1994) and credible in

sub-period 3 (June 1994 to June 1996). After identification of scenery with and without credibility, the basis (spot price minus future price) and volatility of coffee and interest rates futures contracts traded at The Commodities & Futures Exchange (São Paulo) was analyzed. The estimate of the volatility model with the credibility variable suggests a negative and significant relation between volatility and credibility for the interest rate and coffee future contracts, in the 1991-96 period. A stronger inverse relationship between volatility and credibility is achieved for the interest rate future contract. Through co-integration analysis was possible verify that coffee futures prices at The Commodities & Futures Exchange and at Coffee, Sugar & Cocoa Exchange (New York) presented a long run equilibrium relationship that varies during the time. The coffee future price traded in Brazil is highly correlated with the coffee future price traded in New York.

1. INTRODUÇÃO

1.1. O problema e sua importância

Desde o final da década de 70 até meados dos anos noventa, o Brasil enfrentou elevadas taxas inflacionárias ao ano de, pelo menos, três dígitos. Observaram-se, em média, taxas de 33,1% ao ano no período de 1970 a 1979, 148% ao ano em 1980-84 e 707,4% ao ano em 1985-89. Em novembro de 1993, a inflação brasileira girava em torno de 35% ao mês ou 3.564% ao ano. De acordo com TULLIO e RONCI (1994), uma das principais causas da inflação brasileira foi o excessivo crescimento monetário, causado, por sua vez, pelos elevados déficits orçamentários. A expansão do investimento público ao longo dos anos setenta e início dos anos oitenta dificultou muito o controle sobre os gastos públicos, encareceu as fontes tradicionais de financiamento e, como consequência, o governo federal optou por recorrer à emissão de moeda como forma de se autofinanciar.

Ao longo desse período, o país foi submetido a vários planos econômicos, ortodoxos e heterodoxos, mas nenhum teve sucesso efetivo no combate à inflação e na retomada do crescimento econômico. A observação da economia brasileira na segunda metade da década de 80 mostra que todos os esforços para acabar com a inflação foram abandonados pouco tempo depois de anunciados. O Plano Bresser

durou apenas seis meses, de julho a dezembro de 1987, enquanto os Planos Cruzado, Verão e Collor duraram cerca de doze meses.

Além da curta duração, outros três pontos podem ser ressaltados. Primeiro, quando da implementação das medidas propostas pelo plano, o que se observava era uma imediata redução no crescimento das taxas inflacionárias, fato esse decorrente de medidas como congelamento e controle de preços, redução de liquidez impostos pelo plano ou, em alguns momentos, de expectativas efêmeras de inflação baixa. Segundo, dado o fracasso de um plano de ajustamento, este era imediatamente substituído por outro, gerando uma seqüência de tentativas de estabilização. Terceiro, em cada nova tentativa, o governo tentava impor medidas mais severas num esforço de convencer o público de seu compromisso.

Todos esses fatos *per se* podem ser considerados como uma indicação de falta de credibilidade ou incapacidade de comprometimento das autoridades econômicas brasileiras com uma política antiinflacionária efetiva e consistente. Entretanto, se é correto que ao final de cada um dos planos de estabilização a credibilidade estava baixa, não é possível afirmar, com certeza, que esse era o cenário quando do anúncio do plano. Além disso, a credibilidade poderia ter um comportamento completamente distinto durante os diferentes programas de estabilização (ROCHA, 1996).

Nos países em desenvolvimento, os repetidos fracassos dos programas de estabilização têm sido atribuídos, normalmente, à falta de confiança dos agentes privados acerca da habilidade dos *policymakers* de zelar por seus objetivos e manter um conjunto consistente de políticas ao longo do tempo. Segundo AGÉNOR e MONTIEL (1996), esforços de estabilização fracassados sugerem que o problema de credibilidade, em cada novo programa antiinflacionário, torna-se mais severo ao longo do tempo, adicionando restrições ao processo de combate à inflação.

A credibilidade governamental tem se tornado uma variável macroeconômica de grande relevância nos últimos vinte anos. A preocupação com os resultados das políticas econômicas levou à análise das reações do setor privado às medidas e decisões governamentais. A literatura de credibilidade afirma que a

política macroeconômica não pode ser considerada exógena. Ela se torna endógena através da especificação de uma função-objetivo que o governo maximiza, dadas as restrições impostas pelo comportamento do setor privado (PERSSON, 1988). A característica principal dessa literatura recente é a de que o público interage estrategicamente com o *policymaker* e determina seu comportamento com base em suas expectativas sobre o provável curso das políticas correntes e futuras.

A credibilidade de uma política ou plano econômico tem elementos comuns mas difere da credibilidade política do governo. De acordo com KOROMZAY (1982), o termo credibilidade governamental não diz respeito à probabilidade atribuída pelos agentes privados de que o governo sobressaia politicamente, mas sim que seu plano econômico tenha êxito.

Tomando-se a definição de CUKIERMAN e MELTZER (1986), entende-se por credibilidade o valor absoluto da diferença entre os planos do governo e as crenças do setor privado acerca desse plano. Segundo os autores, quanto menor essa diferença, maior é a credibilidade das políticas governamentais. De outra forma, BACKUS e DRIFILL (1985) definem credibilidade como a probabilidade do governo ser *forte* e não gerar inflação. SARGENT (1982, 1986) associa credibilidade à adoção de políticas comprometidas com a responsabilidade fiscal e a independência do Banco Central, sendo ela uma variável crucial nos programas de estabilização bem sucedidos. É possível depreender das definições mencionadas que a credibilidade governamental está intimamente associada às expectativas dos agentes privados acerca da política governamental em vigor.

Contudo, como assinala TAYLOR (1982), o mero anúncio de uma política econômica não gera credibilidade. Interessa mais ao setor privado as ações e os resultados e menos as promessas. Na verdade, a lacuna que pode surgir entre o anúncio de uma medida e a sua real aplicação representa uma das principais ameaças à credibilidade governamental. Esse é um problema conhecido na literatura como *inconsistência temporal* e está associado à falta de comprometimento do governo com suas ações futuras. Para evitar problemas dessa natureza, o autor sugere que uma nova política econômica seja colocada em prática

imediatamente, demonstrando através de ações que a antiga política inflacionária foi abandonada.

Ainda com relação ao grau de compromisso do governo, BARRO e GORDON (1983) ressaltam a superioridade de políticas econômicas conduzidas sob *regras* em relação a políticas *discricionárias*, levando-se em conta que as primeiras limitam as escolhas das autoridades monetárias, restringindo conseqüentemente as expectativas aos limites impostos pelas próprias *regras*.

Enfim, a credibilidade (ou a falta de credibilidade) das políticas de estabilização pode afetar positivamente (ou negativamente) as atividades econômicas. Os efeitos da instabilidade econômica, da *inconsistência temporal* e da falta de credibilidade do governo são sentidos em todos os segmentos da economia brasileira. As expectativas dos agentes privados tornam-se negativas após cada experiência mal sucedida do governo. O público, temeroso por uma situação ainda pior, forma expectativas negativas, anulando quaisquer medidas em favor da estabilização e do controle do processo inflacionário. É esse fenômeno da desconfiança entre os agentes privados que prejudica um plano de estabilização (HANEKE, 1995). A maioria dos agentes privados teme confiar demasiadamente nas medidas do governo, gerando um ciclo de instabilidade que dificilmente é quebrado pelas autoridades monetárias. Com credibilidade em baixa, as medidas econômicas propostas não encontram o respaldo necessário junto ao setor privado.

De modo mais específico, um cenário de instabilidade econômica e baixa credibilidade governamental tem reflexos diretos sobre o mercado financeiro brasileiro. Dada a sua estrutura e dinamismo, esse setor da economia consegue captar rapidamente as expectativas dos agentes econômicos com relação à condução e aos resultados das políticas econômicas governamentais.

Segundo BEKAERT et alii (1995), existe um consenso de que os governos exercem um papel significativo para a eficiência do mercado financeiro, quando da adoção de políticas não inflacionárias confiáveis. Taxas inflacionárias altas e flutuantes geram incerteza no cenário econômico. Isso dificulta o planejamento do investimento, redistribui arbitrariamente a renda, levando a taxas de retorno reais negativas e exaurindo a poupança. Nesse sentido, uma das tarefas essenciais do

governo, segundo ressaltam os autores, é prover um ambiente macroeconômico estável.

Além disso, cabe ressaltar que com a maior integração dos mercados financeiros internacionais, políticas macroeconômicas sólidas e consistentes são fundamentais para atrair investidores para o mercado de capitais nacional. A globalização financeira impõe que os governos formulem e conduzam políticas econômicas críveis e transparentes, tanto para os agentes privados internos quanto externos.

O comportamento das Bolsas de Mercadorias e Futuros, bem como das Bolsas de Valores, é um indicador potencial da sintonia entre as medidas governamentais e as expectativas dos agentes privados. Os mercados futuros proporcionam a difusão comparativa de preços no tempo, estabelecendo preços para entrega em uma série de datas futuras. Segundo JORION e SILVA (1995), os preços futuros refletem expectativas correntes de mercado sobre como os preços à vista estarão em datas futuras. Economicamente, isto é útil, porque permite aos produtores e usuários otimizar suas decisões quanto à produção, consumo e armazenamento.

O comportamento dos contratos futuros financeiros e de *commodities* agrícolas está relacionado com as expectativas dos agentes econômicos com relação a cada um dos ativos negociados nesses contratos, sendo afetado por políticas macroeconômicas e outras medidas governamentais. Assim, a credibilidade (ou a falta de credibilidade) das políticas econômicas pode afetar positivamente (ou negativamente) esses mercados e, conseqüentemente, seus respectivos mercados físicos.

Apesar do considerável desenvolvimento teórico, as pesquisas sobre credibilidade não evoluíram muito no campo empírico, sendo poucos os trabalhos nessa linha. A relevância da variável credibilidade no processo de formulação e implementação de políticas econômicas, bem como seus possíveis efeitos sobre as atividades econômicas, é justamente o que motiva o presente estudo.

Especificamente sobre o mercado futuro brasileiro, faz-se necessário ressaltar sua curta história de sucesso. Criada em 1986, atualmente a Bolsa de

Mercadorias e Futuros de São Paulo (BM&F) é a quarta maior bolsa de futuros do mundo, em termos do volume de contratos negociados. Os contratos futuros de juros e dólar são os contratos de maior liquidez, atraindo tanto *hedgers* como especuladores¹. Os contratos futuros agropecuários, tais como café, boi gordo, açúcar, soja, milho e algodão ainda são pouco expressivos, representando cerca de 1% do total negociado na BM&F. Contudo, existe um potencial muito grande para o crescimento dos negócios com *commodities* agrícolas. O volume negociado em bolsa desses produtos corresponde a aproximadamente 4% de toda a produção física, demonstrando um grande campo a ser explorado.

A pouca utilização dos mercados futuros agrícolas como mecanismo de proteção ou especulação deve-se ainda ao pequeno conhecimento das especificidades e características desse mercado e aos vícios e práticas ultrapassadas de política e comercialização agrícola. Até os anos 80, a política agrícola no Brasil, através dos instrumentos de Aquisições do Governo Federal (AGF) e de Empréstimos do Governo Federal (EGF) e, por outro lado, a Política de Garantia de Preços Mínimos (PGPM), aliada às intervenções do governo diretamente no mercado agrícola, agindo como comprador e vendedor de produtos, dificultou o desenvolvimento dos mercados futuros no Brasil.

De acordo com SCHOUCHANA(1995), o funcionamento dos mercados futuros pressupõe, embora não garanta por si só, uma política agrícola que não torne o governo um *hedger* de última instância. A partir da crise fiscal do governo, abriu-se um grande espaço para que o mecanismo de mercados futuros pudesse se desenvolver no país. Associado a esse fato, a BM&F desenvolve programas educacionais e de difusão de informações, buscando conscientizar produtores e agroindustriais sobre os benefícios da utilização dos mercados futuros. Dada a carência de estudos acadêmicos nessa linha de pesquisa, esse trabalho deseja contribuir tanto para um maior conhecimento das negociações a futuro como dos fatores que afetam tais mercados.

¹ Em 31 de janeiro de 1986 foi realizado o primeiro pregão da Bolsa Mercantil e de Futuros (BM&F). Em maio de 1991, a Bolsa Mercantil e de Futuros uniu-se à Bolsa de Mercadorias de São Paulo, dando origem à Bolsa de Mercadorias e Futuros, tendo também a sigla BM&F.

A associação entre o estudo da credibilidade da política econômica brasileira e a análise dos mercados futuros agrícolas e financeiros torna-se evidente na medida em que a variável credibilidade afeta as atividades econômicas e as expectativas dos agentes sobre transações futuras. Como o comportamento dos contratos futuros captam as expectativas dos agentes com relação a um determinado ativo numa data futura, é válido buscar analisar os possíveis efeitos das medidas governamentais sobre esse mercado, tomando como base os contratos transacionados na BM&F.

1.2. Objetivos

O objetivo geral deste trabalho é verificar, empiricamente, em que medida a credibilidade governamental afeta o comportamento do mercado futuro brasileiro, no período compreendido entre os anos de 1991 e 1996.

Especificamente, propõe-se:

- a) Analisar empiricamente a credibilidade das políticas e planos econômicos implementados no Brasil, identificando conseqüentemente os períodos onde as políticas foram críveis ou não;
- b) Observar o comportamento da base (preço à vista menos preço futuro) e a volatilidade dos contratos futuros de Depósito Interfinanceiro (DI-futuro) e Café, fazendo-se uma análise comparativa dos mesmos num período crível e num período não crível da economia brasileira;
- c) Verificar o efeito da credibilidade das políticas econômicas sobre a volatilidade dos contratos futuros selecionados;
- d) Identificar possíveis relações entre o contrato futuro de café transacionado na BM&F e seu similar da *Coffee, Sugar & Cocoa Exchange* (Nova Iorque), verificando de que forma essas variáveis são integradas e como essas séries se comportam ao longo do tempo.

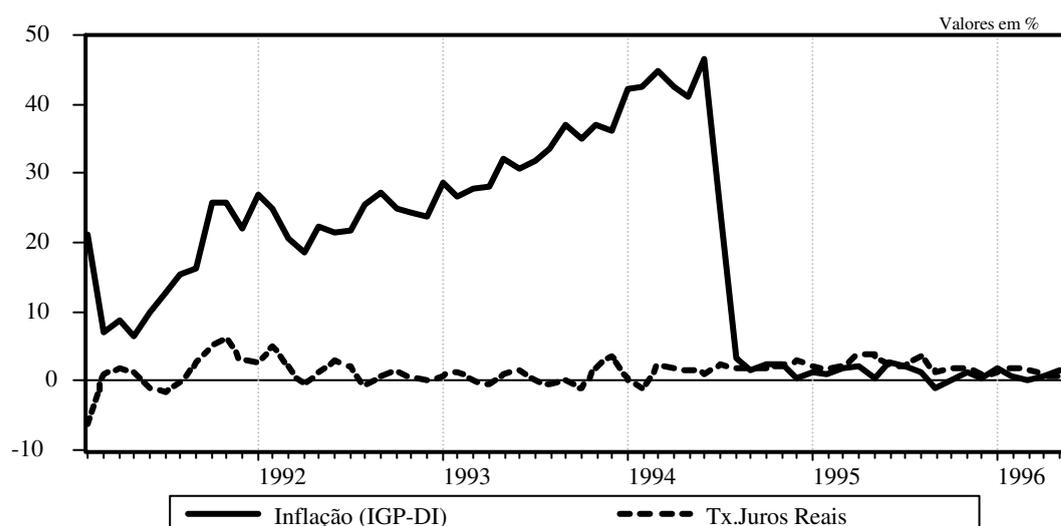
2. ANÁLISE DESCRITIVA DOS PLANOS ECONÔMICOS DE 1991 A 1996

A política econômica brasileira em 1991 pode ser caracterizada por dois períodos distintos. O primeiro, marcado pelo anúncio do Plano Collor II em 31 de janeiro de 1991, consistiu numa reação do Governo ao movimento ascendente da inflação, a qual se mostrava resistente às medidas impostas no ano anterior. O congelamento de preços promovido por esse Plano reduziu a taxa de inflação medida pelo IGP-DI de 21% em fevereiro para a casa de um dígito nos meses subsequentes. Contudo, a posterior liberalização e retirada dos mecanismos de controle direto permitiram que a inflação reagisse rapidamente, atingindo valores superiores a 20% ao mês a partir de outubro de 1991.

O segundo período inicia-se com a mudança da equipe econômica, realizada em maio, com o objetivo de restaurar o crédito público e a confiança dos agentes econômicos. Esta segunda fase da política econômica do ano compreendeu, por um lado, a administração da saída do Plano Collor II, no que diz respeito ao congelamento de preços e salários e o problema da indexação da economia e, por outro, a elaboração mais consistente de objetivos como ajuste fiscal e abertura econômica.

A política monetária tinha por objetivo a sustentação de taxas de juros reais positivas, de modo a frustrar as expectativas inflacionárias e impedir ondas

especulativas com a moeda nacional (Figura 1). Dessa forma, o Banco Central do Brasil elevou as taxas de juros e o Governo Federal reforçou seu programa de austeridade fiscal, cortando gastos e recompondo os preços dos bens e serviços ofertados pelas empresas estatais. Uma consequência inevitável da maior austeridade fiscal e monetária foi a queda da produção industrial no último trimestre do ano. Além disso, o crescimento econômico também foi prejudicado, como consequência das políticas de estabilização. A taxa média de desemprego medida pelo IBGE manteve-se relativamente estável, oscilando entre 4 e 5% a.m., porém superior às médias anuais de 1989 e 1990, respectivamente 2,4 e 3,9% a.m. (BACEN, 1991).



Fonte: Boletim do Banco Central do Brasil

Figura 1 - Inflação e taxa de juros reais de títulos públicos federais no Brasil, no período 1991-1996.

No cenário internacional, observou-se uma acentuada queda das taxas de juros internacionais relacionadas ao dólar americano. O *Federal Reserve System* possibilitou a redução das taxas de juros, no intuito de criar condições favoráveis à recuperação da economia norte-americana. A LIBOR de seis meses relacionada ao

dólar também reduziu-se no período, o que favoreceu o Brasil por representar menores despesas de juros da dívida externa.

Em 1992, as elevadas taxas inflacionárias e a contração da atividade econômica caracterizaram o cenário econômico brasileiro. Nenhum plano de estabilização macroeconômico foi implementado e a inflação manteve um patamar estável em torno de 22% a.m. ao longo de todo o período. A política monetária adotada baseou-se em taxas reais de juros altas, visando manter a demanda doméstica reduzida e reverter as expectativas de aceleração inflacionária.

Neste mesmo ano, o processo de impedimento do Presidente da República acarretou uma grave crise política, gerando incertezas por parte dos agentes econômicos. O novo processo altista da inflação estava plenamente instalado quando do *impeachment* de Collor. A inflação de setembro de 1992, superior a 27% foi a maior desde março de 1990. A equipe econômica do novo Presidente Itamar Franco assumiu com a preocupação principal de evitar a hiperinflação e, se possível, de reverter o quadro fortemente recessivo em que se encontrava a economia brasileira no terceiro trimestre de 1992.

Em fins de 1992, ocorreram algumas alterações no cenário macroeconômico. Expectativas mais favoráveis ao abrandamento da recessão, à flexibilização da política salarial, ao declínio das taxas de juros e a retomada do crescimento levaram à recuperação da atividade econômica no último trimestre do ano. A taxa de desemprego apresentou uma oscilação maior nesse período, experimentando uma pequena queda em dezembro, terminando o ano em 4,5%.

A redução das taxas de juros nominais internas permitiu a recuperação da economia, liderada pelas atividades industriais, no último trimestre de 1992. O crescimento econômico acelerou-se no primeiro semestre de 1993, favorecido ainda pela queda das taxas de juros internacionais neste ano. Contudo, o acirramento do processo inflacionário forçou uma desaceleração do ritmo de crescimento da economia brasileira no terceiro trimestre de 1993.

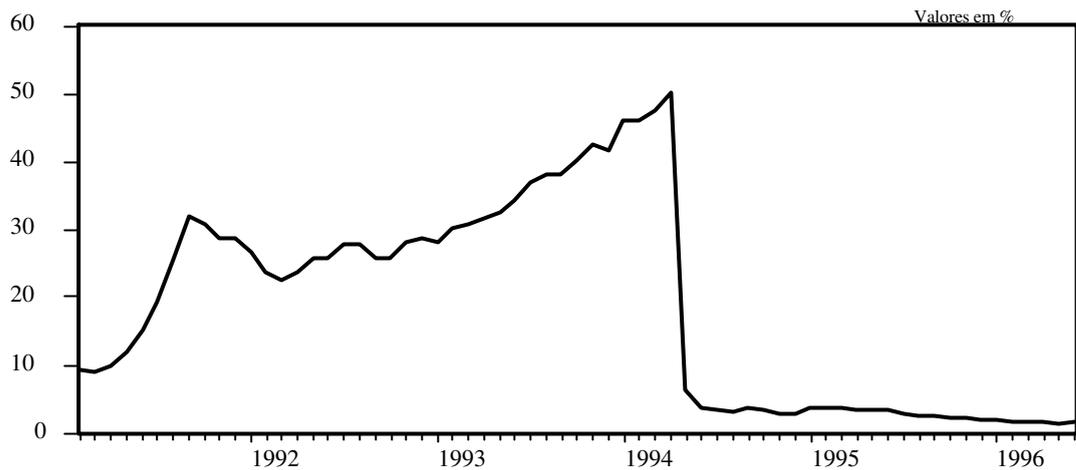
Ao longo do ano de 1993, a economia brasileira recuperou o nível interno de atividades. O poder aquisitivo dos salários melhorou, o nível de emprego cresceu, as exportações elevaram-se e os investimentos e a produção nacional

expandiram-se. Entretanto, como nos anos anteriores, a inflação permaneceu em patamares elevados, atingindo uma média mensal de 30%. O monitoramento da taxa de juros foi o principal instrumento de política econômica utilizado para conter essa escalada de preços. A taxa *overnight*, principal sinalizador de política monetária do governo e o referencial diário da taxa primária de juros do mercado, fechou o ano 22% acima da inflação, resultado fortemente influenciado pelas taxas de juros de final de ano, quando o Banco Central foi obrigado a tornar a política monetária ainda mais ativa, no intuito de conter o recrudescimento inflacionário causado pelas pressões de demanda.

O aumento das exportações brasileiras deve-se em grande parte ao diferencial de juros entre a taxa de juros interna e externa. Na medida em que a taxa interna de juros está muito elevada e as externas encontram-se em patamares reduzidos, como aconteceu ao longo do ano de 1993, o exportador pode aproveitar-se desse diferencial e obter ganhos no mercado financeiro doméstico (Figura 2).

Ao diferencial de juros deve-se também o acentuado ingresso de capitais especulativos e o aumento dos investimentos estrangeiros de curto prazo no mercado de capitais brasileiro. Além disso, a alta rentabilidade dos ativos financeiros domésticos e a valorização de ações de grandes empresas nacionais e estatais contribuíram ainda mais para atrair capitais para o país (BACEN, 1993).

O aumento da inflação nesse período está ligeiramente ligado a uma política monetária passiva e a antecipações de consumo e reajustes preventivos de preços derivados da suspeita de que o Governo não tem sustentação política para um combate frontal e eficiente à inflação. A execução da política monetária, no primeiro semestre de 1993, também não foi consistente com o combate à inflação, pois, na maior parte do mês, o Banco Central recusou-se a elevar as taxas básicas do mercado monetário, apesar das expectativas de aceleração da inflação.



Fonte: Boletim do Banco Central do Brasil

Figura 2 - Diferencial de taxa de juros nominais interna (*over*) e externa (*libor*), no período 1991-1996.

De acordo com GARCIA (1995), o mecanismo operacional do Banco Central, no período pré-Real, consistia basicamente na fixação do patamar de juros num nível igual à taxa esperada de inflação para o próximo mês, acrescida da taxa real de juros que se objetivava praticar. As autoridades monetárias fixavam a taxa real de juros ao nível mínimo necessário para garantir a demanda por títulos públicos. Assim, segundo CARNEIRO (1993), o objetivo era evitar a fuga maciça de recursos para ativos financeiros estrangeiros. O objetivo não era reduzir significativamente a inflação, mas somente evitar a hiperinflação.

O contexto de instabilidade macroeconômica, aliado ao processo de abertura econômica, levou à redução do nível de emprego. Mesmo que a taxa de desemprego tenha se mantido no mesmo patamar dos anos anteriores, a massa de desempregados no país é sensivelmente maior quando se considera o setor informal da economia e o desemprego estrutural.

Em 1994, a sociedade brasileira passou por uma experiência nova em relação aos planos econômicos anteriores, que não foram consistentes no combate à inflação. O Plano Real foi implementado em três fases. A primeira delas é identificada pela criação do Fundo Social de Emergência em março de 1994. Esse

fundo foi constituído principalmente pela retenção, por dois anos, de 20% do produto da arrecadação de todos os impostos e contribuições da União, ocorrendo desvinculação dessa parcela de receita a gastos específicos. Posteriormente, também em março de 1994, foi criada a Unidade Real de Valor (URV) para servir de padrão de valor monetário, integrando temporariamente, com o Cruzeiro Real, o Sistema Monetário Nacional. Baseado em estimativas de três índices de preços, o seu uso permitiu melhor sincronia entre os preços, facilitando a transição para a nova moeda.

A partir de julho de 1994, iniciou-se a última fase de implementação do Plano Real, com a conversão para Reais dos preços e contratos expressos em URV. Os preços e os contratos remanescentes em Cruzeiros Reais foram convertidos, respeitadas as orientações específicas de cada contrato, à taxa de CR\$ 2.750,00 por Real (BACEN, 1994).

As taxas mensais de inflação, que alcançaram 50% em junho de 1994 segundo o IGP-DI, experimentaram sensível desaceleração. É interessante destacar que 12 meses após a introdução da nova moeda, o Real, a inflação acumulada foi inferior a 30%, sendo que, por ocasião dos Planos Cruzado e Collor, essa mesma taxa foi de 56% e 359%, respectivamente. O quadro de estabilidade propiciou um aumento da atividade econômica no segundo semestre de 1994 e no primeiro trimestre de 1995, com a recuperação gradual da utilização da capacidade produtiva, do investimento e dos níveis de emprego.

A evolução do nível de emprego, contudo, teve duas fases distintas após a implementação do Plano Real. Segundo a FIESP (1996), os indicadores de emprego industrial apresentaram crescimento de julho de 1994 a março de 1995, decrescendo posteriormente. A taxa de desemprego do IBGE apresentou tendência de alta a partir de meados de 1995. Deve-se ressaltar que o processo de globalização econômica, o avanço tecnológico e a baixa qualificação da mão-de-obra brasileira têm contribuído para reduzir a geração de empregos, especialmente no setor industrial.

De acordo com URANI et alii (1996), é possível distinguir quatro fases do desemprego no Brasil: (i) do Plano Cruzado até o fim da década de 80 o

desemprego raramente ultrapassou os 4%; (ii) durante o governo Collor essa taxa elevou-se praticamente de forma contínua, atingindo mais de 6% no segundo trimestre de 1992; (iii) registrou-se paulatina queda do desemprego com a recuperação da economia, motivada principalmente pelo lançamento do Plano Real, atingindo patamares inferiores a 4% em fins de 1994 e (iv) nova elevação da taxa de desemprego, com a manutenção da fase contracionista do Plano Real, fazendo com que voltasse a 5% no segundo semestre de 1995 e 6% no primeiro semestre de 1996 (Figura 3).



Fonte: IBGE

Figura 3 - Taxa de desemprego no Brasil, no período 1991-1996.

Segundo CASTRO (1995), o traço marcante do movimento do emprego no Brasil foi o grande dinamismo do mercado de trabalho nos anos 80 e início dos anos 90. Apesar do fraco desempenho da economia, o crescimento sustentado da ocupação foi capaz de absorver uma população economicamente ativa que se expandiu a uma média próxima a 4% ao ano. Entretanto, se a população conseguiu, de alguma forma, inserir-se no leque das atividades econômicas, a precariedade do trabalho também cresceu, dando mostras das condições em que ocorreu essa

incorporação. Assim, enquanto estabilizou-se a participação daqueles trabalhadores com carteira assinada, cresceu em importância o emprego sem carteira assinada. Observou-se ainda um aumento da participação do trabalho assalariado não-registrado, ou seja, a precarização do trabalho regular.

O governo, a partir da implementação do Plano Real, adotou uma política monetária restritiva, mediante ampliação e criação de depósitos compulsórios e utilizando-se de política ativa de taxas de juros, com o objetivo de evitar pressões adicionais de demanda. Foram introduzidos instrumentos e *regras* visando a assegurar a estabilidade de preços e ainda estabelecidas metas quantitativas trimestrais para a base monetária. A nova unidade monetária, além de ter sua emissão limitada em lei, foi lastreada em reservas internacionais no mesmo volume em circulação. Com isso o governo buscava demonstrar ao público sua intenção de manter a moeda estável, livre de emissões desordenadas e inflacionárias.

Com relação à política cambial, a principal alteração foi a adoção do sistema de bandas cambiais, estabelecendo limites inferior e superior dentro dos quais a taxa de câmbio poderia oscilar livremente. Esse sistema permite que as forças de oferta e demanda determinem a taxa de câmbio efetiva e diminui o poder *discricionário* do governo sobre a moeda.

Passados três anos de sua implementação e apesar do sucesso no combate à inflação, o Plano Real não conseguiu fazer reformas mais consistentes na economia brasileira. Para dar sustentação à política antiinflacionária e ao crescimento do país são imprescindíveis a reforma fiscal, a reforma da previdência, a reforma administrativa, dentre outras de caráter estrutural. O Governo tem conseguido adotar medidas pontuais importantes, mas que não tornam desnecessárias e irrelevantes reformas mais consistentes e eficazes.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1. A literatura de inconsistência temporal e credibilidade

3.1.1. Modelos básicos de informação simétrica

Até recentemente, vários trabalhos macroeconômicos enfatizavam o uso e as conseqüências econômicas de uma dada política de *regras*. Conhecendo os efeitos e os objetivos da política econômica, tornava-se possível determinar a *regra* de política ótima. Esta abordagem acerca da elaboração de um plano de política econômica considera o *policymaker* como um agente passivo que pode ser programado como uma máquina, sendo que, tão logo a *regra* ótima é identificada, o *policymaker* a implementa e o setor privado se adapta a mesma.

Esta forma de conceber a política econômica difere consideravelmente da forma como uma política é implementada na prática. O *policymaker* é tipicamente um agente racional e maximizador que responde a incentivos e restrições, da mesma forma que o resto da economia. A teoria da política econômica que negligencia esses incentivos na formulação da política é incompleta e limita a capacidade de prescrições. Por essa razão, a recente literatura a respeito da teoria da política econômica tem alterado seu enfoque. De acordo com PERSSON e TABELLINI (1996), num nível abstrato, a nova abordagem pode ser descrita como

a análise do problema público- *policymaker* ou, em outras palavras, como a análise do *jogo* entre público e *policymaker*. Nesse contexto, os indivíduos atuam tanto como atores políticos, como atores econômicos.

No campo político, eles delegam a formulação da política econômica a um agente (ou a vários agentes): o(s) *policymaker(s)*. O agente, por sua vez, seleciona a política que maximiza seus objetivos, sujeito a restrições relevantes. Essas restrições incluem as reações do setor privado a uma dada política, reações estas que os indivíduos definem no seu papel como atores econômicos. Nesse contexto, o problema normativo seria como trabalhar tais restrições, de maneira tal que o *policymaker* implemente uma política que maximize os interesses coletivos dos indivíduos.

Dessa forma, essa linha de pesquisa incorpora elementos positivos e normativos. Do ponto de vista positivo, a teoria descreve o comportamento do *policymaker* sob restrições alternativas de incentivo (*incentive constraints*). Do ponto de vista normativo, sugere-se como incorporar restrições de incentivo desejáveis em instituições econômicas e políticas existentes, através de uma reforma institucional apropriada.

Segundo PERSSON e TABELLINI (1996), é possível distinguir dois tipos de restrições de incentivos no problema de otimização do *policymaker*. Primeiro, aquelas relacionadas a um possível conflito de interesses entre o *policymaker* e o público, no campo político. Tais circunstâncias são denominadas *restrições políticas*. Segundo, aquelas restrições que correspondem a um conflito de interesses entre o *policymaker* e os indivíduos no que se refere aos seus papéis econômicos. Sendo essas restrições relacionadas às expectativas dos agentes econômicos, as mesmas são denominadas *restrições de credibilidade*.

A expressão *credibilidade* surgiu na Macroeconomia com FELLNER (1976, 1979 e 1980), que basicamente afirmava que as políticas de combate à inflação teriam custos menores se a sociedade realmente acreditasse na efetivação dessas políticas. Ou seja, quanto mais crível a política de desinflação, menor seria o custo em termos de produção e empregos sacrificados.

A origem teórica da área de credibilidade governamental fundamenta-se substancialmente na escola de expectativas racionais, a qual enfatiza as expectativas do público como sendo formadas em função de todas as informações disponíveis, incluindo inclusive as informações de possíveis atitudes futuras do governo. A Revolução das Expectativas Racionais da década de 70 mostrou que as expectativas influenciam sobremaneira os resultados das políticas econômicas. Dessa forma, qualquer decisão sobre a implementação de determinada política econômica deveria levar em conta o impacto das expectativas acerca dessa política nos seus resultados posteriores.

A credibilidade das políticas governamentais tem um papel importante no debate a respeito da condução da política econômica por *regras* ou *discricionabilidade*. As primeiras tentativas de se modelar matematicamente as relações entre credibilidade governamental e o comportamento do setor privado surgiram no final da década de 70, tendo como marco inicial o trabalho de KYDLAND e PRESCOTT (1977). A idéia básica desse modelo é que mesmo quando existe uma função-objetivo social claramente definida e os *policymakers* conhecem com precisão os impactos das políticas *discricionárias*, o resultado não é a maximização da função objetivo.

Segundo os autores, isso ocorre porque a implementação de uma política econômica é um jogo entre o governo e os agentes privados, os quais têm expectativas e, portanto, reagem às ações tomadas pelos *policymakers*. Levando-se em consideração que as decisões correntes dos agentes econômicos dependem em parte de suas expectativas a respeito das políticas futuras e que o governo desconsidera tais efeitos, as políticas econômicas *discricionárias* podem ter um resultado até inverso ao pretendido, havendo, então, a possibilidade de que políticas consistentes sejam subótimas, *ex-post*. Assim sendo, os autores sugerem a adoção de políticas de *regras* como forma de reduzir a inconsistência temporal de seus planos ótimos.

Nesse mesmo contexto, CALVO (1978) observa que as economias onde os indivíduos são sensíveis aos anúncios de políticas futuras têm, em princípio, as sementes da inconsistência temporal. Como o autor observa, o problema de

inconsistência temporal não é uma consequência direta da desarmonia entre os objetivos do governo e do público, podendo ocorrer mesmo quando o *policymaker* procura maximizar o bem-estar de um indivíduo representativo. A principal conclusão deste trabalho é a de que é muito provável que uma política monetária ótima seja inconsistente no tempo.

KYDLAND e PRESCOTT (1977) e CALVO (1978) foram os primeiros a chamar a atenção para o fato de que, mesmo no caso em que não exista conflito de interesses entre os indivíduos e o *policymaker*, este último pode estar sujeito a uma restrição de incentivos limitante (*binding incentive constraint*). De acordo com os autores mencionados, um plano de política é inconsistente no tempo se o plano ótimo elaborado para o período $t+j$ no tempo t é diferente do plano ótimo feito para aquele período no tempo $t+j$. Assim, se a política é temporalmente inconsistente, o governo desejará desviar-se dela durante sua implementação.

Outros fatores como informação assimétrica, choques estocásticos e instabilidade política também afetam a credibilidade do governo mas, sem dúvida alguma, a inconsistência temporal é a maior ameaça enfrentada pelas políticas econômicas governamentais. O governo pode anunciar de antemão a política econômica que será implantada, visando assim influenciar as expectativas do setor privado. Mas, posteriormente, ele pode sentir-se tentado a não cumprir as metas do plano anunciado. No entanto, o setor privado compreende que o governo pode ser inconsistente ao longo do tempo e, assim, prefere não acreditar no anúncio do plano. Dessa forma, a inconsistência temporal das políticas econômicas pode implicar, diretamente, em falta de credibilidade.

O problema da inconsistência temporal está fundamentalmente associado à falta de comprometimento do governo com suas ações futuras. O mero anúncio de uma nova política econômica não gera credibilidade. Uma solução para o problema da inconsistência temporal seria a adoção imediata de uma nova política econômica, o que mostraria com ações (e não com promessas) que a antiga política inflacionária não será adotada. Esse procedimento representaria o custo ou preço que o governo pagaria para alcançar credibilidade. Uma política de equilíbrio deve ser, então, ótima para o governo e crível para o público.

A popularização dessas idéias coube a BARRO e GORDON (1983), os quais introduziram a noção de jogos repetidos entre governo e agentes privados. A credibilidade surge, nesse contexto, como um fator que permite ao governo, em um jogo não cooperativo, coordenar a ação dos jogadores.

BARRO e GORDON (1983) desenvolvem uma teoria positiva de política monetária e inflação, onde assume-se que o objetivo do governo está de acordo com as preferências da sociedade e define-se a determinação da inflação e do desemprego como um jogo entre o *policymaker* e o público. A principal característica deste trabalho é a ligação que se estabelece entre as escolhas correntes de política e as subseqüentes expectativas inflacionárias. Sob *regras*, a inflação planejada, atual e esperada são as mesmas e a inflação é mantida num patamar baixo e estável, não impondo nenhum custo à economia real. Entretanto, sob *discricionariedade*, o *policymaker* tem um incentivo a criar surpresas inflacionárias para estimular a economia, movendo-se ao longo da curva de Phillips e reduzindo o desemprego. Mas quando o setor privado entende os objetivos do *policymaker*, essas surpresas não podem mais ocorrer, gerando assim um problema de inconsistência temporal. A importância de uma política de *regras* está na sua capacidade de restringir a escolha de políticas econômicas futuras, mantendo, conseqüentemente, as expectativas dentro de limites. Se o governo se compromete com uma determinada política, a única expectativa razoável que os agentes econômicos podem ter é aquela definida pela *regra*.

Numa outra versão de seu modelo, onde se assumem também jogos repetidos entre governo e o público, horizonte infinito e informação simétrica, BARRO e GORDON (1983) estendem sua teoria positiva de política monetária, considerando a existência de forças reputacionais. Nesse modelo, sem dúvida alguma um dos mais importantes na literatura de credibilidade, o objetivo do *policymaker* é maximizar uma função-objetivo que depende tanto da inflação presente como da inflação esperada.

Dessa forma, o governo e o público têm custos e benefícios com a inflação. Especificamente, os benefícios derivam de choques inflacionários positivos, enquanto os custos estão relacionados com taxas inflacionárias elevadas.

O governo tem como vantagens o imposto inflacionário e a desvalorização da dívida pública. O aumento da atividade econômica e a redução do desemprego são valorizados tanto pelo governo quanto pelo setor privado (BARRIONUEVO FILHO, 1994).

Segundo BARRO e GORDON (1983), o objetivo do *policymaker* envolve um custo para cada período, Z_t , o qual é dado por:

$$Z_t = (a/2)(\Pi_t)^2 - b_t(\Pi_t - \Pi_t^e) \quad a, b_t > 0 \quad (1)$$

onde Π_t é a inflação efetiva e Π_t^e é a inflação esperada. O primeiro termo, $(a/2)(\Pi_t)^2$, é o custo da inflação para o governo, custos esses que crescem a uma taxa crescente com a inflação atual. O segundo termo, $b_t(\Pi_t - \Pi_t^e)$, é o benefício de choques inflacionários. Dado que o parâmetro-benefício, b_t , é positivo, um crescimento na inflação inesperada, $\Pi_t - \Pi_t^e$, reduz os custos para o *policymaker*. Neste modelo, b_t é distribuído aleatoriamente com média fixa, b , e variância σ_b^2 .

O objetivo do *policymaker* na data t envolve a minimização do valor presente esperado dos custos:

$$Z_t = E[Z_t + (1/(1+r_t)).Z_{t+1} + (1/(1+r_t)(1+r_{t+1})).Z_{t+2} + \dots] \quad (2)$$

onde r_t é a taxa de desconto aplicada entre os períodos t e $(t+1)$. A minimização do valor presente esperado desses custos leva a resultados diferentes sob *regras, discricionarieidade* ou quando o governo *engana* o público¹.

A política *discricionária*, nesse contexto, é um jogo não cooperativo entre o governo e o setor privado. Num regime *discricionário* mais realista é impossível se comprometer com uma determinada política antecipadamente. O equilíbrio nessas circunstâncias é definido pelas condições de Nash, em que ambos os jogadores selecionam a melhor resposta, dada a estratégia do oponente. Então, (i) dada a *regra* de política de equilíbrio do governo, o salário nominal é ótimo para os trabalhadores e (ii) dado o salário nominal de equilíbrio, a *regra* de política é ótima para o governo.

¹ Utiliza-se o termo *enganar*, sendo fiel ao trabalho original de Barro e Gordon (1983) e aos demais trabalhos teóricos nessa linha de pesquisa onde emprega-se o verbo *to cheat*.

Quando da escolha da taxa de inflação corrente, Π_t , que minimiza EZ_t da equação (2), o *policymaker* considera como dadas a expectativa inflacionária corrente, Π_t^e , e todas as expectativas futuras, Π_{t+i}^e , para $i > 0$. Então, a solução da minimização de EZ_t , no caso de uma política *discricionária*², onde Z_t é dado pela equação (1), é $\Pi_t^d = b/a$, com um custo para o governo dado por $Z_t^d = (1/2)(b)^2/a$. A falta de habilidade do governo em se comprometer com uma determinada política resulta em uma elevada taxa de inflação, permanecendo o emprego inalterado. Num regime *discricionário*, o *policymaker* perde o controle sobre as expectativas do setor privado, gerando assim um viés inflacionário.

De outra forma, o setor privado, supondo que o governo esteja previamente comprometido com uma determinada política, é capaz de antecipar corretamente a taxa de inflação corrente. Assim sendo, o *policymaker* efetivamente escolhe Π_t e Π_t^e ao mesmo tempo, sob a condição de que $\Pi_t^e = \Pi_t$. Anulam-se assim os choques inflacionários da equação (1), representados por $\Pi_t - \Pi_t^e$. Dada a forma da função de custo estabelecida no modelo, segue-se que a melhor *regra* é aquela que prescreve inflação zero, $\Pi_t^r = 0$, a qual o governo anuncia como seu objetivo. Os custos para o governo dessa política seriam nulos, ou seja, $Z_t^r = 0$.

Qualquer inflação que ocorra neste equilíbrio é totalmente inesperada. Como a inflação esperada não pode estabilizar o produto e o governo pode comprometer-se com a política, a *regra* ótima é escolhida de forma que a inflação esperada seja igual a zero, em equilíbrio. Surpresas inflacionárias negativas são necessárias, nesse caso, para manter baixas as expectativas inflacionárias médias incorporadas nos salários. Segundo PERSSON e TABELLINI (1996), a possibilidade de ocorrência de uma inflação inesperada é definitivamente consistente com a racionalidade, sendo que isso se deve exclusivamente a uma vantagem de informações desfrutada pelos *policymakers*. Sem essa vantagem, a *regra* ótima determina inflação zero.

² Adota-se a seguinte notação: para política *discricionária*, d; para *regras*, r; e quando o governo *engana*, g.

Existe uma diferença central entre equilíbrio num regime *discricionário* e equilíbrio num regime de *regras*. Enquanto na primeira situação o governo toma Π^e e os salários nominais como dados, na segunda o governo controla Π^e e os salários nominais via sua *regra* de política.

Considerando que o público espera inflação zero, o *policymaker* pode se ver tentado a implementar uma taxa de inflação positiva, com o intuito de assegurar benefícios provenientes de surpresas inflacionárias. Assim, quando o governo *engana* o setor privado, a inflação que minimiza Z_t é dada por $\Pi_t^e = b/a$, sendo o custo esperado dado por $E(Z_t^e) = - (1/2)(b)^2/a$.

O modelo de Barro e Gordon não possui uma solução única, mas um conjunto de resultados possíveis. Da política de menor custo para a de maior, tem-se:

- (1) Quando o governo *engana* o público, $E(Z_t^e) = - (1/2)(b)^2/a$;
- (2) *Regras*, $Z_t^r = 0$;
- (3) *Discricionariedade*, $E(Z_t^e) = (1/2)(b)^2/a$.

Percebe-se que uma política de *regras* - embora superior a uma política *discricionária* - tem o segundo melhor resultado. O melhor resultado é obtido quando o público é enganado pelo *policymaker*. Nesse modelo, ressalta-se também a superioridade de uma política econômica conduzida sob *regras*, levando-se em conta que estas restringem as expectativas aos limites impostos por elas. Caso a condução seja *discricionária*, existirá constantemente estímulos a inflacionar a economia, o que reflete a possibilidade de o governo não cumprir com os acordos prévios assumidos com o público, levando a uma perda de credibilidade das políticas.

Nesse sentido, a conclusão normativa é que os compromissos são melhores que a *discricionariedade*³. O governo está em melhor situação se puder se comprometer, antecipadamente, com uma *regra* de inflação zero. O emprego de

³ Compromissos totais ou parciais prévios associados à política econômica podem contornar os problemas de inconsistência temporal e de falta de credibilidade, limitando a capacidade do *policymaker* gerar inflação. É o caso da política de *regra* monetária, das metas de inflação e das bandas cambiais.

equilíbrio é o mesmo nos dois regimes monetários, mas a inflação é menor se for possível assumir compromissos. Assim, o resultado sob *discricionariedade* é apenas o terceiro melhor (PERSSON e TABELLINI, 1996).

A diferença entre os custos esperados sob *regras* e quando o governo *engana* o público é chamada de “tentação de renegar a *regra*” - ou simplesmente tentação (*temptation*) -, que pode ser expressa da seguinte forma:

$$\text{tentação} = E(Z_t^r - Z_t^s) = (1/2)(b)^2/a > 0 \quad (3)$$

De modo geral, uma *regra* crível é acompanhada por um poder de coação (*enforcement power*) que, no mínimo, equilibra a tentação. O modelo considera apenas a coação que surge da perda potencial de reputação. Tratando-se de um jogo repetido, o ato de *enganar* vai significar uma perda de credibilidade por parte do governo. O custo de *enganar* o público hoje envolve o crescimento das expectativas inflacionárias no futuro.

O setor privado forma suas expectativas racionalmente da seguinte forma:

$$\begin{aligned} \text{(i)} \quad \Pi_t^e &= \Pi_t^r & \text{se} \quad \Pi_{t-1} &= \Pi_{t-1}^e \\ \text{(ii)} \quad \Pi_t^e &= \Pi_t^d & \text{se} \quad \Pi_{t-1} &\neq \Pi_{t-1}^e \end{aligned} \quad (4)$$

Se o governo segue sua *regra* em todos os períodos, então isso também valida as expectativas do público em cada período. Assim, a primeira parte da equação (4) diz que o governo mantém sua credibilidade em cada período. Por outro lado, se o governo *engana* o público durante o período t , a segunda parte dessa equação diz que as expectativas para o próximo período estão associadas a uma taxa de inflação *discricionária*, Π_{t+1}^d .

A punição por violar a *regra* durante o período t é tal que a solução *discricionária* é obtida durante o período $t+1$. Contudo, é possível restabelecer a credibilidade no período $t+2$. A extensão do intervalo de punição não pode ser zero, implicando que o *policymaker* não pode instantaneamente restaurar a reputação perdida. Dessa forma, o mecanismo de formação de expectativas da equação (4) especifica apenas um período de punição para cada *crime*.

Caso o *policymaker* engane o público no período t , sua melhor escolha é $\Pi_t^s = b/a$, ganhando a *tentação* $E(Z_t^r - Z_t^s) = (1/2)(b)^2/a$ da equação (3). O custo

desta violação é aquele *discricionário* que se aplica ao período $t+1$. Assim, o *policymaker* realiza, no próximo período, $Z_{t+1}^d = (1/2)(b)^2/a$. Desde que os custos para o período $t+1$ sejam descontados pelo fator $q_t = 1/(1+r_t)$, o valor presente esperado para a perda é:

$$coa\c{c}ao = E[q_t(Z_{t+1}^d - Z_{t+1}^r)] = q(1/2)(b)^2/a \quad (5)$$

O termo *coa\c{c}ao* representa o valor presente esperado da perda do governo por não respeitar a *regra*. O *policymaker* segue a *regra* durante o período t , isto é, escolhe $\Pi_t = \Pi_t^r$, se a *coa\c{c}ao* é, no mínimo, tão grande quanto a *tenta\c{c}ao*. Em equilíbrio, as *regras* satisfazem a restrição de *coa\c{c}ao* (*enforceability restriction*):

$$tenta\c{c}ao = E(Z_t^r - Z_t^s) \leq coa\c{c}ao = E[q_t(Z_{t+1}^d - Z_{t+1}^r)] \quad (6)$$

Esta restrição estabelece que os custos incorridos no período t , por seguir uma determinada *regra* ao invés de *enganar*, não são maiores do que o valor esperado de se ter um resultado cooperativo (*regras*) no próximo período, no lugar de um resultado *discricionário*. Assim, dado o mecanismo de expectativas da equação (4), a *regra* ideal, $\Pi_t^r = 0$, não é um equilíbrio no modelo de Barro e Gordon.

A melhor *regra* que pode ser imposta ao *policymaker* é uma média ponderada do resultado sob *discricionariedade* e sob a *regra* ideal. Especificamente, os resultados são superiores àqueles sob *discricionariedade*, mas inferiores àqueles sob uma *regra* ideal. Assim sendo, os autores concluem que as forças reputacionais poderiam substituir *regras* formais, com o objetivo de elevar a credibilidade das políticas econômicas.

Segundo TAYLOR (1983), os méritos de BARRO e GORDON (1983) são de mostrar a credibilidade como um fator que permite ao governo, em um jogo não cooperativo, coordenar a ação dos jogadores de tal modo que os resultados obtidos, se não são aqueles do plano ótimo (*enganar* o público), são melhores do que os da política *discricionária*. Contudo, Taylor levanta dúvidas a respeito das implicações desse modelo para a teoria positiva da política macroeconômica. A introdução de efeitos reputacionais no modelo de inconsistência temporal torna-o

menos atrativo como teoria positiva, pois quanto maiores são os efeitos da reputação, mais próxima de zero a inflação de equilíbrio deve estar.

Em um trabalho posterior, BARRO (1986) aponta duas falhas dessa abordagem. Primeira, a possibilidade reputacional depende de um horizonte de tempo infinito. Segunda, o equilíbrio não é único. De acordo com o próprio autor, do ponto de vista positivo, na utilização do modelo para prever o comportamento do *policymaker* (e o crescimento monetário e a inflação), esta última característica é, no mínimo, lamentável.

3.1.2. Extensões posteriores e informação assimétrica

Existem várias extensões do modelo de Barro-Gordon, mas a principal é a que trata a questão de informação assimétrica ou *private information*. BARRO e GORDON (1983) assumem informação simétrica, isto é, o *policymaker* e o público partilham exatamente a mesma informação. Segundo CUKIERMAN (1992), a existência de uma superioridade de informações por parte do Banco Central altera fundamentalmente a natureza da relação entre o governo e o público, tornando as escolhas correntes de política sensíveis a considerações reputacionais, mesmo sob *discretionariedade*.

Com informação perfeita ou simétrica, o esforço do *policymaker* para alcançar objetivos reais, tais como emprego e produto, somente leva a uma taxa de inflação excessivamente alta, sem qualquer efeito sobre aquelas variáveis. Contudo, na presença de informação assimétrica, a autoridade monetária pode criar surpresas inflacionárias que têm, pelo menos temporariamente, efeitos sobre variáveis reais. Então, somente políticas monetárias não antecipadas têm efeitos reais.

Sendo que o público não possui todas as informações utilizadas pelos *policymakers* e que esta informação é usualmente relevante para prever taxas futuras de inflação, o público aprende com as inflações passadas a respeito das possíveis ações futuras dos *policymakers*. Dado esse processo de aprendizado, as escolhas de políticas correntes e futuras são afetadas. Dessa forma, na presença de

informação assimétrica, a tentação de inflacionar, quando a política é *discricionária*, é atenuada pelo fato de que a inflação e o crescimento monetário correntes afetam as expectativas futuras do público.

Dentre os vários fatores que afetam as escolhas das políticas, cabe ressaltar a importância relativa dada ao *tradeoff* inflação-desemprego, o grau de independência do Banco Central e o maior conhecimento, por parte dos *policymakers*, de algumas características da economia, tais como demanda por moeda e nível de atividade econômica. Além disso, mesmo que o Banco Central não possua informações superiores sobre o estado da economia, suas previsões não são conhecidas pelo público. O público também não sabe, com certeza, se o *policymaker* é capaz de estabelecer compromissos com uma determinada política.

A incerteza sobre essa habilidade do *policymaker* está fundamentada na postulação de que existem dois tipos de *policymaker* na economia: um tipo é capaz de fazer compromissos e o outro não. Assume-se, para efeito de análise, que um desses dois tipos está no poder, mas o público não sabe, pelo menos inicialmente, qual tipo realmente está no poder. Devido a vários fatores, tais como pressões políticas, variações no grau de independência do Banco Central e mudanças na economia, os tipos de *policymaker* normalmente mudam ao longo do tempo.

O público pode aprender sobre as mudanças na ênfase da política econômica ou sobre as previsões do *policymaker* sobre as variáveis econômicas. Contudo, esse processo de aprendizado é gradual e mesmo que o público aprenda continuamente a respeito do tipo de *policymaker*, ele nunca se torna completamente informado sobre a verdadeira identidade do mesmo. Tão logo os indivíduos aprendam sobre os fatores que nortearam a política monetária num passado recente, novos fatores tornam-se relevantes e novas surpresas são possíveis. Assim, o processo de aprendizagem reduz mas não elimina a incerteza do público a respeito do curso da política monetária.

Segundo CUKIERMAN (1992), a diferença básica entre o equilíbrio com informação simétrica e informação assimétrica é que neste último são possíveis surpresas monetárias positivas e negativas, de modo que a política monetária afeta as variáveis reais da economia. Surpresas positivas ocorrem quando a preocupação

do *policymaker* com relação ao emprego aumenta, e surpresas negativas quando o inverso se verifica. Além disso, em jogos de política monetária com informação assimétrica, o jogador com mais informações pode dar uma falsa impressão de suas intenções, com o intuito de construir uma reputação e tirar vantagens disso no futuro.

BACKUS e DRIFILL (1985) estendem o modelo de Barro-Gordon para uma situação em que o público é incerto sobre as preferências do governo, em particular se este se preocupa com desemprego ou inflação. O elemento fundamental deste modelo é a falta de informação do público sobre os objetivos do governo. Mesmo quando o governo é sério no combate à inflação, o público não tem certeza disso. Assim, políticas não inflacionárias completamente críveis, em geral, não são possíveis. Sob a pressuposição de informação assimétrica, os autores consideram dois tipos de governo: (i) tipo 1 (*forte*), que não deseja inflacionar e quer $\Pi = 0$, e (ii) o tipo 2 (*fraco*), que sempre tem um incentivo a produzir uma inflação não esperada. Além disso, supõe-se que o setor privado não conhece exatamente o objetivo do governo, de tal forma que associa probabilidades aos dois tipos de *policymakers*.

A característica central do modelo é a habilidade do governo de manipular sua reputação. O governo entra no período t com uma reputação p_t igual à probabilidade que o público associa ao fato do governo ser *forte*. Novas informações são constantemente processadas e a reputação é atualizada a cada período, de acordo com a *regra* de Bayes, conforme o evento observado. Se a inflação torna-se baixa, uma probabilidade positiva será atribuída pelo público ao evento de que o *policymaker* é *forte*, aumentando sua reputação. Por outro lado, se o *policymaker* inflaciona, ele imediatamente é tido como *fraco* e sua reputação é destruída.

Segundo BARRO (1986), assumindo informação assimétrica e horizonte finito e conhecido, existiriam incertezas sobre as preferências do governo, especialmente sobre sua capacidade ou incapacidade de estabelecer compromissos. Dessa forma, a extensão da reputação (ou credibilidade) corresponde a uma probabilidade subjetiva dos agentes privados do *policymaker* ser de um tipo ou de

outro. Em geral, as políticas correntes influenciam essa probabilidade, afetando a forma como as pessoas aprendem sobre a verdadeira habilidade do *policymaker*. Assim, esse processo de aprendizagem é levado em consideração quando o *policymaker* decide agir.

De forma análoga a BACKUS e DRIFFILL (1985), esse modelo supõe a existência de dois tipos de *policymaker*. Assume-se que o tipo 1 é capaz de manter o compromisso assumido de $\Pi_t = 0$ para cada período. O tipo 2 não tem capacidade de manter compromissos e simplesmente se esforça, em cada período t , para minimizar o valor presente esperado do custo $E[Z_t + Z_{t+1}/(1+r_t) + \dots + Z_T/(1+r_t)^{T-t}]$, em que o custo de cada período satisfaz a equação (1), $r > 0$ é a taxa de desconto real constante e exógena e T é o período final.

A observação de $\Pi_t = 0$ por parte do público eleva a probabilidade de que o *policymaker* é do tipo 1. Observando esse processo de aprendizagem, o *policymaker* de tipo 2 se vê motivado a esconder sua identidade, simplesmente escolhendo inflação zero. A motivação para agir dessa forma está em manter baixas as expectativas inflacionárias futuras, mantendo igualmente baixos os custos futuros. Contudo, desde que o jogo termine no período T , não existe ganho por mascarar-se como tipo 1 após esse período. Assim, no período T , o *policymaker* de tipo 2 definitivamente escolhe o equilíbrio *discricionário* $\Pi_t = \Pi_t^d$.

A introdução da incerteza sobre os tipos de *policymaker*, no trabalho de Backus e Driffill, leva em consideração noções significativas de reputação e aprendizado. A pressuposição de assimetria de informação e horizonte finito elimina dificuldades com resultados múltiplos, possibilitando a obtenção de um único equilíbrio perfeito, e torna desnecessário para o *policymaker* o planejamento por um horizonte infinito.

VICKERS (1986) admite que o público não sabe com certeza o tipo de *policymaker* que está no poder. Considera-se também neste modelo dois tipos de *policymaker*, definidos de acordo com as preferências por desemprego e inflação. As expectativas do público têm uma importante influência sobre a economia, e essas expectativas são influenciadas pelo comportamento do *policymaker*.

Portanto, é possível que o *policymaker* tente sinalizar suas preferências através de seu comportamento.

Sob a pressuposição de informação incompleta, o modelo de sinalização afeta as taxas de inflação e de desemprego ao longo do tempo. Através desse mecanismo, o comportamento do *policymaker* pode ser antecipado e as expectativas inflacionárias são reduzidas, o que, para o modelo, é desejável.

Um resultado interessante que emerge deste trabalho é que o produto sob informação incompleta pode ser sensivelmente superior àquele sob informação completa. Assim, sob informação incompleta, o *policymaker* se vê encorajado a manter a inflação inicial baixa por razões de sinalização, enquanto tais motivos não existem sob informação completa.

Admitindo que as autoridades monetárias têm informação assimétrica, CANZONERI (1985) afirma que o setor privado não é capaz de verificar as pretensões do Banco Central. Com informação assimétrica, o Banco Central tem um volume superior de informações que não pode ser revelado ao público, bem como o processo de formação de políticas é tal que o público não pode refazer as previsões de demanda monetária do Banco Central.

O Banco Central pode ser capaz de construir uma boa reputação, adotando e implementando uma política ideal por alguns períodos, ou pela imposição de *regras* por parte do Congresso ao *policymaker*. Entretanto, se a previsão da demanda monetária do Banco Central é confidencial, a aderência deste a uma política ideal de *regras* não pode ser verificada.

O ponto principal deste trabalho é o dilema entre a flexibilidade necessária para a estabilização e a restrição requerida para eliminar o viés inflacionário. Canzoneri propõe, então, a adoção de alguma *regra* que discipline o comportamento do Banco Central e resolva o problema de credibilidade, atingindo o melhor resultado, não inflacionário, do jogo. O autor acrescenta ainda que isso deve ser feito de forma a dar ao Banco Central a máxima liberdade para estabilizar a economia.

ROGOFF (1985), sem considerar informação assimétrica, apresenta uma estrutura estocástica para tratar a inflação. O autor desenvolve um modelo IS-LM

estocástico sob a hipótese de expectativas racionais, no qual o viés inflacionário é reduzido e o problema de credibilidade é resolvido pela nomeação de *policymakers* conservadores e independentes, os quais dão maior importância à estabilização da inflação do que à estabilização do emprego.

O trabalho de CUKIERMAN e MELTZER (1986) analisa o jogo entre governo e setor privado, incorporando algumas complicações ao modelo de BARRO e GORDON (1983), quais sejam, o controle imperfeito e anúncios não críveis das taxas de crescimento monetário, e as alterações estocásticas dos objetivos do *policymaker*. Os objetivos do *policymaker* (controle inflacionário e estímulo à atividade econômica) mudam ao longo do tempo como consequência da composição de grupos políticos e das relações de poder na economia.

Por possuir mais informação que o público, o governo escolhe a taxa de crescimento monetário comparando os benefícios de surpresas inflacionárias com os custos de uma inflação elevada, e levando em consideração os efeitos de suas ações correntes sobre as expectativas futuras dos agentes.

O público pode fazer inferências a respeito dos objetivos do *policymaker* a partir das observações do crescimento monetário passado. Entretanto, as inferências não são perfeitas porque o crescimento monetário atual pode refletir tanto mudanças persistentes no conjunto de instrumentos de política como desvios transitórios de controle. Mesmo agindo racionalmente, o público não pode distinguir perfeitamente entre mudanças persistentes e desvios transitórios.

CUKIERMAN e MELTZER (1986) relacionam a qualidade do controle monetário com a credibilidade do *policymaker*. Quanto pior o controle do estoque de moeda, mais tempo é necessário para que o público reconheça uma mudança nos objetivos do Banco Central, e menor é a credibilidade. A credibilidade é definida pelos autores como o valor absoluto da diferença entre os planos do *policymaker* e as crenças do público a respeito desses planos. Quanto menor esta diferença, maior a credibilidade da política monetária planejada. A credibilidade é relativamente menor quando os objetivos do governo se alteram consideravelmente. Além disso, a credibilidade é menor, na média, quanto mais tempo for necessário para que o público reconheça uma mudança nos objetivos do

governo. Em outras palavras, a credibilidade é caracterizada em termos da velocidade com a qual o público é convencido de que novas políticas foram adotadas.

Neste modelo não existem problemas de inconsistência dinâmica e a ausência de uma *regra* ideal não é razão para que a credibilidade seja imperfeita. O *policymaker* não necessariamente escolhe o procedimento de controle monetário mais eficiente. A política pode ser *discricionária* e a credibilidade imperfeita devido ao controle imperfeito do crescimento monetário por parte do *policymaker*, aos objetivos variáveis e à existência de um incentivo para manter certo grau de ambigüidade.

Dado que somente inflação inesperada afeta as variáveis reais da economia, a ambigüidade é necessária para tornar as autoridades monetárias capazes de influenciar variáveis como emprego e produto. A ambigüidade na condução da política monetária possibilita ao *policymaker* estimular a atividade econômica quando ele se importa mais com isso do que com a inflação. Quanto maior o nível de ambigüidade, maior é o controle do *policymaker* sobre o tempo correto das surpresas monetárias. Enfim, o *policymaker* determina o nível de ambigüidade escolhendo a qualidade do controle monetário. E é essa escolha que vai determinar a velocidade com a qual os indivíduos se convencem de alterações nos objetivos do governo (CUKIERMAN, 1992).

Segundo DRIFILL (1988), o controle imperfeito dos instrumentos de política pode provocar um resultado inesperado, diferente do previamente escolhido pelo governo. Dessa forma, o controle imperfeito dos instrumentos de política econômica pode ocasionar inflação no sistema, mesmo quando o governo está disposto a estabilizar a economia. Assumindo a existência de dois tipos de governo - *fraco* e *forte* - com as mesmas características descritas por BACKUS e DRIFILL (1985), a principal contribuição desse trabalho está em afirmar que a inflação resultante pode não refletir a escolha do governo. Nesse caso, a conquista de credibilidade está associada ao aumento do controle, por parte do governo, desses instrumentos de política econômica, de forma a reduzir a incerteza do sistema. Para tanto, sugere o autor, é necessário que o governo tenha um plano

econômico capaz de recuperar parte do controle sobre as principais variáveis de política macroeconômica.

SIMONSEN (1989) contribui no debate sobre a credibilidade da política econômica ao ressaltar que esta “não cai do céu”, sob a hipótese de expectativas racionais, mas algo que se conquista (ou se perde) durante o programa de estabilização. Tal avanço, segundo o autor, se deve à introdução da teoria dos jogos em vários modelos de credibilidade, como os apresentados neste trabalho.

O modelo de BALL (1990) apresenta um modelo de política monetária dinamicamente consistente, que explica movimentos na taxa de inflação ao longo do tempo. Embora o modelo admita um horizonte infinito, é possível obter, ao contrário de BARRO e GORDON (1983), um único equilíbrio. Neste equilíbrio, a inflação pode permanecer baixa por um longo período, porque o *policymaker* cuida de sua reputação. Segundo o modelo, choques de oferta adversos, entretanto, geram crescimentos na inflação. Desde que a inflação se eleve, ela permanecerá alta até que um *policymaker forte* cause uma recessão para reduzi-la.

O trabalho de DORNBUSCH (1991) apresenta uma crítica aos modelos de jogos repetidos e reputação que analisam a credibilidade das políticas macroeconômicas. Segundo o autor, esta literatura não é apropriada para analisar situações em que ocorrem processos de estabilização isolados, por exemplo uma hiperinflação, e onde o sucesso de tais políticas implica na não existência de repetição. A abordagem deste estudo tenta responder o que a credibilidade poderia significar num mundo onde é improvável que um programa de estabilização tenha sucesso, com probabilidade 1. Em outras palavras, qual a importância da credibilidade quando não é possível ter certeza do sucesso de um determinado plano econômico. A reputação, elemento chave dos modelos de jogos repetidos, não tem a mesma relevância nesta abordagem, e a credibilidade não é, *ex ante*, completa.

O modelo de Dornbusch trata, num primeiro momento, a estabilização cambial como um problema de uma-tentativa (*one-shot problem*), considerando, nesse sentido, o esforço de ajustamento da taxa de câmbio como o principal determinante do sucesso ou do fracasso do programa. Os *policymakers* têm um

forte incentivo para fazer bem feito da primeira vez, sendo que toda tentativa futura irá envolver elevados esforços de ajustamento com uma probabilidade menor de sucesso. Fracassos levam a fracassos, pois o declínio das reservas cambiais enfraquece as mudanças futuras e, assim, a credibilidade dos programas de ajustamento. Essa abordagem estabelece ainda que a análise de custo-benefício de um programa de estabilização deve ser combinada com a observação dos custos políticos de tal programa.

Por fim, DRAZEN e MASSON (1994) estendem o modelo de Barro-Gordon para uma versão de dois-períodos com economia aberta, onde desvalorizações cambiais inesperadas reduzem o desemprego, mas desvalorizações esperadas não têm qualquer efeito. Os resultados obtidos pelos autores indicam que a modelagem da credibilidade em função apenas das preferências do *policymaker* é consideravelmente incompleta. O fato de uma política econômica ser ou não realizada reflete, além das intenções do *policymaker*, o estado no qual a economia se encontra. A credibilidade que o público dá a uma determinada política anunciada deve, portanto, refletir também as circunstâncias externas. Dessa forma, admite-se que um *policymaker* irá renegar seu compromisso sempre que as circunstâncias forem piores do que as esperadas. Estabelecendo um paralelo entre a credibilidade das políticas e a credibilidade dos *policymakers*, os autores concluem que políticas correntes *fortes* podem ter efeitos adversos sobre a credibilidade no futuro se elas restringem, severamente, as escolhas dos futuros *policymakers*.

Diante do que foi exposto até o momento, é possível observar que vários são os trabalhos que tentam modelar o problema da credibilidade das políticas econômicas, em especial da política monetária. Inúmeras questões são levantadas nesse debate, bem como as abordagens utilizadas. De modo geral, pode-se afirmar que uma política econômica é completamente crível se os agentes acreditam que ela será realmente implementada e o governo age sob *regras*, é *forte*, deseja inflação zero e tem perfeito controle dos instrumentos de política econômica.

3.1.3. Evidências e trabalhos empíricos

Embora a modelagem teórica da credibilidade tenha evoluído vertiginosamente nos últimos anos, os avanços empíricos são pouco expressivos. Segundo DRIFILL (1988) e BLACKBURN (1992), os trabalhos empíricos sobre credibilidade são embrionários e é imprescindível que haja progresso nessa área. Contudo, é possível citar alguns estudos nessa linha de pesquisa que tentam, de certo modo, tratar analiticamente o problema de credibilidade das políticas econômicas. Utilizando técnicas bayesianas, BAXTER (1985) construiu uma medida empírica de credibilidade que foi testada para as reformas da década passada no Chile e na Argentina. Segundo essa autora, entende-se por credibilidade a probabilidade subjetiva dos agente econômicos de que uma reforma (monetária ou cambial) tenha sido de fato realizada. Em seu trabalho, ela conclui que há correlações negativas entre credibilidade e inflação e taxa de juros, e correlação positiva entre credibilidade e demanda real por moeda, circunstâncias essas sugeridas pela teoria econômica.

Através de um modelo que relaciona a oferta monetária e o custo de estocagem de *commodities*, FRANKEL e HARDOUVELIS (1985) estabelecem relações entre o comportamento dos preços de *commodities* agrícolas e financeiras e as surpresas monetárias, caracterizadas pelos autores como a diferença entre a oferta esperada pelos investidores e a realizada pelo *Federal Reserve System* (Fed). Analisando o período 1980-1982, onde ocorreram mudanças na condução da política monetária americana, o trabalho conclui que os preços futuros das *commodities* e a taxa de câmbio futura são bons indicadores da credibilidade do Banco Central americano.

PECHMAN et alii (1989) formularam um modelo que buscava identificar as variáveis capazes de afetar a credibilidade e a reputação do governo. A variável credibilidade foi medida através de uma *proxy*, a popularidade em pesquisas de opinião pública. Sem estabelecer relações de causalidade, o trabalho conclui que existe uma relação inversa muito clara entre aceleração da inflação e credibilidade.

AGÉNOR e TAYLOR (1992) utilizam uma medida construída a partir da diferença entre o dólar paralelo e oficial como uma possível variável de credibilidade, ressaltando que, num programa desinflacionário crível, os agentes antecipam corretamente a queda da inflação, diminuem a demanda por divisas estrangeiras, e aumentam a demanda pela moeda nacional. A técnica proposta foi aplicada ao Plano Cruzado implementado no Brasil em 1986, sugerindo que, embora o plano tenha ganho credibilidade rapidamente, seus impactos sobre o processo inflacionário foram sensivelmente menores.

TULLIO e RONCI (1994), num estudo comparativo entre Brasil e Itália, testam algumas variáveis com o objetivo de identificar os fatores que afetam o processo inflacionário nesses dois países entre 1970 e 1993, bem como analisar o problema de credibilidade de suas políticas. Dentre as variáveis analisadas, vale mencionar aquela que mede o grau de variabilidade dos presidentes dos Bancos Centrais em ambos os países - variável *turnover*. No período compreendido entre 1975 e 1993, o Brasil possuiu 14 presidentes, enquanto a Itália apenas 3. Assim, como sugerido pela alta significância da variável *turnover* na explicação da inflação brasileira, os autores concluem que os governos do Brasil tiveram um grande problema de credibilidade nessa época.

FONTES e SILVEIRA (1995) utilizaram algumas variáveis econômicas como possíveis indicadores empíricos de credibilidade, no período de 1986 a 1996. A partir de análises de correlação entre essas *proxies* e a taxa de inflação, elas concluíram que o diferencial de juros doméstico e internacional e o dólar futuro foram os indicadores que melhor captaram as oscilações inflacionárias, permitindo maiores inferências sobre a credibilidade dos planos econômicos. Conclui-se também que o Plano Real foi relativamente mais crível que o Plano Cruzado.

Finalmente, ROCHA (1996), baseando-se no trabalho de BAXTER (1985), define credibilidade como a probabilidade determinada posteriormente pelo público de que o governo está realmente cumprindo a política anunciada. Comparando os Planos Cruzado e Collor, a autora observou que a credibilidade da política fiscal é elevada, embora nenhuma reforma fiscal mais consistente tenha

sido implementada por esses programas de estabilização. Esse fato, além de indicar que a *seignorage* é responsável por um comportamento não explosivo da dívida pública, também explica a baixa credibilidade da política monetária. Assim, a credibilidade total dos planos econômicos é baixa, devido à incompatibilidade das políticas fiscal e monetária implementadas pelos governos da época.

3.2. A literatura de mercados futuros

Os princípios básicos das negociações a futuro e as funções das bolsas de mercadorias têm anos de existência. Desde suas origens, no século XIX, a negociação com futuros tem sofrido alterações substanciais no que se refere aos objetivos do mercado, à natureza dos riscos, aos padrões da indústria e ao refinamento das práticas de negociação e compensação de futuros. As primeiras bolsas de mercadorias eram essencialmente de mercados disponíveis, à vista. Atualmente, as bolsas de mercadorias e futuros são essencialmente de mercados financeiros, com a capacidade de comprar ou vender a própria mercadoria, sendo secundária em relação à proteção contra os riscos financeiros da volatilidade de preços.

Um contrato futuro é a obrigação, legalmente exigível, de entregar ou receber determinada quantidade de uma mercadoria, de qualidade preestabelecida, pelo preço ajustado na bolsa de mercadorias e futuros, no momento em que o contrato é executado (CBOT, 1985). O vendedor tem a opção de fazer a entrega da mercadoria em algum momento do mês para o qual tenha sido estipulada a entrega futura. Entretanto, uma característica marcante do mercado de futuros atual é que apenas 2% de todos os contratos futuros são liquidados pela entrega efetiva de seus objetos. Os usuários comerciais ou especuladores preferem compensar ou liquidar sua obrigação, através da realização de transações inversas.

A função econômica básica dos mercados futuros é possibilitar um *hedge* ou proteção contra variações de preços adversas que possam ocorrer no futuro aos agentes que negociam determinada *commodity*. WORKING (1958) define *hedge* como o uso de contratos futuros como um substituto temporário de uma transação

posterior no mercado à vista. Assim, o *hedge* pode envolver uma posição vendida no mercado futuro contra uma posição comprada no mercado físico, ou uma posição comprada no mercado futuro contra um compromisso de venda no mercado à vista, ou contra uma alta de preços da mercadoria a ser consumida no futuro.

A sinalização de preços é outra função dos mercados futuros no sentido de indicar o preço que prevalecerá no mercado à vista na data do vencimento do contrato. Segundo JORION e SILVA (1995), os preços futuros refletem expectativas correntes de mercado sobre como os preços à vista estarão em datas futuras. Economicamente, isto é útil, porque permite aos produtores e usuários otimizarem suas decisões quanto à produção, consumo e armazenamento de uma determinada *commodity*.

Além disso, TEIXEIRA (1992) destaca duas outras vantagens dos mercados futuros. Primeira, à medida que tornam-se possíveis operações de compra e venda para entrega futura, os mercados futuros suavizam a sazonalidade da comercialização agrícola, promovem a alocação intertemporal dos bens e estimulam a liquidez e o desenvolvimento dos negócios no mercado físico. Segunda, os mercados futuros atraem, além dos *hedgers*, a participação de especuladores. Estes fornecem o capital de risco necessário para absorver variações nos níveis de preços das *commodities*. A presença de especuladores é fundamental para amortecer a extrema volatilidade de preços. Nos períodos de menor atividade especulativa, a volatilidade de preços tende a ser mais *forte* do que nas épocas em que existe atividade especulativa relativamente maior, para amortecer tanto pressões de venda quanto de compra que possam surgir em função de *hedging* ostensivo.

Qualquer indivíduo que deseja fazer um *hedge* tem por objetivo econômico único minimizar os riscos de preços. Existem, entretanto, diversas situações de risco entre os *hedgers*, e cada um deles se utiliza de uma entre as diversas práticas de negociação para reduzir os riscos relacionados com sua situação particular. Os dois tipos de *hedging* são: de venda (ou *short*) e de compra (ou *long*). O primeiro tipo envolve a venda de contratos futuros aproximadamente

iguais, em volume, ao da *commodity* a ser protegida. Essa estratégia é utilizada pelo proprietário ou produtor de uma determinada *commodity* para proteger o preço pelo qual a mesma será vendida numa data futura. Por sua vez, o *hedge* de compra envolve a compra de contratos futuros, para proteger o custo de uma dada *commodity*, ainda não adquirida, contra possíveis oscilações desfavoráveis de preços. Tal modalidade é basicamente utilizada por esmagadores, confinadores, processadores, fabricantes, exportadores e consumidores finais. Cabe ressaltar que tanto os *hedges* de compra como os de venda são, em geral, encerrados antes do vencimento do contrato, uma vez que o mercado futuro é utilizado basicamente para proteção de preços, e não como mercado alternativo para a mercadoria física (CBOT, 1985).

A partir da análise dos mercados físico e a futuro de uma determinada *commodity*, é possível observar que o preço à vista e a futuro tendem a se movimentar em harmonia, mantendo, na maioria das situações, um relacionamento essencialmente previsível. Esse movimento paralelo de preços manifesta-se, porque tanto os mercados físicos como os futuros são regidos e influenciados pelos mesmos fatores de composição e formação de preços. A possibilidade de entrega da *commodity* física contra um contrato futuro é outra razão para a semelhança entre os movimentos de ambos os preços.

Os preços à vista e futuro são, basicamente, influenciados por mudanças na oferta e demanda de determinada mercadoria. Alterações correntes de oferta e demanda têm efeitos diretos sobre os preços futuros. Segundo TOMEK e GRAY (1970), se a demanda esperada para o período futuro cresce ou se a oferta esperada decresce, tanto os preços à vista correntes como os preços futuros tendem a aumentar.

De acordo com CHICAGO BOARD OF TRADE (1985), o preço do contrato futuro de uma *commodity* reflete o consenso dos participantes do mercado em relação ao movimento futuro do preço daquela *commodity*. Tal previsão é habitualmente o resultado de uma análise técnica ou fundamentalista, ou da combinação de ambas, modificadas por outras influências, tais como notícias diárias ou tendências de opinião pública. A abordagem fundamentalista baseia-se

no princípio de que o preço de uma determinada *commodity* representa o ponto de equilíbrio entre a oferta e a demanda por essa *commodity*. Esse tipo de análise envolve o uso de dados econômicos, tais como produção, consumo, renda disponível, dentre outros. O agente econômico fundamentalista vê o preço corrente de uma *commodity* como resultado da interação da oferta potencial com a demanda potencial por essa *commodity*. Acredita-se que o conhecimento dos fatores de oferta e demanda possibilita a previsão do comportamento dos preços futuros e a redução dos riscos em transações com essa *commodity*.

O segundo tipo de abordagem utilizada pelos agentes que negociam em mercados futuros é a análise técnica. Esse tipo de análise difere da fundamentalista por desconsiderar outros dados econômicos e basear-se somente no comportamento dos preços futuros. Segundo essa abordagem, os preços futuros podem ser previstos a partir da observação do movimento histórico desses preços e do comportamento atual do mercado dessa *commodity*.

Segundo SCHWAGER (1984), embora a análise fundamentalista esteja baseada em fatos sobre a oferta e demanda, esses fatos estão sujeitos a erros estatísticos e à avaliação subjetiva. Considerando que tais fatos podem alterar-se rapidamente e que o fluxo de informações nesse tipo de mercado nem sempre é perfeito, os agentes ou operadores podem tomar decisões que os levem a um resultado inferior ao desejado. Muitas vezes, o operador decide que todos os dados fundamentalistas que afetam determinada *commodity* não lhe podem ser transmitidos e interpretados a tempo de agir para obter lucro. Essa conclusão os leva a supor que tais mudanças, não incorporadas ainda em seus dados, serão refletidas no comportamento dos preços da *commodity* nos mercados futuros. A análise técnica, compreendendo tais circunstâncias, analisa o comportamento dos mercados futuros, tendo como instrumento básico de previsão a análise gráfica dos preços das *commodities*. Por fim, cabe ressaltar que essas duas abordagens não são mutuamente exclusivas e podem perfeitamente ser utilizadas em conjunto, possibilitando um melhor entendimento do mercado e das possibilidades de ganhos financeiros.

Segundo LEUTHOLD et alii (1989), num mercado perfeito, os preços futuros seriam antecipações estáveis dos próximos preços à vista. Assim, o preço futuro no período corrente, para um contrato vencendo em $(t + T)$, seria a expectativa corrente do mercado do subsequente preço à vista em $(t + T)$, dada toda informação disponível. DEWBRE (1981) sugere que esta interpretação pode ser considerada equivalente à hipótese de expectativas racionais. Formalmente, essa hipótese afirma que os agentes econômicos usam todas as informações disponíveis e relevantes na formação de expectativas acerca dos preços à vista e futuro de determinada *commodity*. Sendo que, para qualquer ponto no tempo, os preços futuros refletem toda a informação relevante e disponível, mudanças observadas nos preços à vista e futuro são geradas por informação não antecipada pelos agentes econômicos. Considerando que tais informações são percebidas aleatoriamente ao longo do tempo, as alterações de preços observadas também são aleatórias.

Teoricamente, os preços futuros carregam um prêmio sobre os preços à vista. Esse prêmio espelha o custo de se carregar uma posição física (*carrying charge*) até a data de liquidação do contrato. Incluem-se no prêmio o custo de armazenamento da *commodity*, o custo de retirada do estoque, o custo de seguro e, principalmente, o custo de financiamento dos estoques. Os preços à vista devem então aumentar, ao longo do tempo, no montante suficiente para cobrir o *carrying charge*. Os preços à vista e futuro de *commodities* estocáveis estão funcionalmente relacionados pelos custos de carregamento, o que leva os preços, em diferentes datas, a se alterarem de uma forma similar.

A diferença entre o preço à vista de uma determinada *commodity* e o preço futuro é conhecida como base⁴. Quando o preço à vista ultrapassa o preço futuro, a base aumenta. Por outro lado, quando o preço futuro ultrapassa o preço à vista, a base diminui. Essas duas situações são conhecidas, respectivamente, como fortalecimento e enfraquecimento da base.

⁴ Segundo HULL (1994), esta é a definição mais comum; porém, a definição alternativa Base = Preço Futuro - Preço à vista é às vezes utilizada, especialmente quando o contrato futuro está referenciado num ativo financeiro.

À medida que se aproxima o período de liquidação do contrato, a base diminui na mesma proporção em que decresce o custo de carregamento. No vencimento do contrato futuro, a base tende a ser igual a zero. A razão é que os fatores de oferta e demanda, determinantes dos preços da *commodity* à vista e a futuro, tornam-se idênticos no momento em que o contrato é liquidado. Entretanto, LEUTHOLD et alii (1989) ressaltam que a convergência desses preços para um mesmo valor na data do vencimento indica que os mesmos não se movimentam de forma exatamente paralela.

TOMEK e ROBINSON (1990) referem-se à base como o preço de estocagem, ou seja, ela corresponde ao retorno esperado por manter estocada uma mercadoria de um período t até o mês de vencimento do contrato futuro. Os autores consideram que os preços à vista e futuro são influenciados por condições de oferta e demanda e, assumindo oferta anual e demanda estável, admitem que a base tem um comportamento tipicamente sazonal num mercado perfeito.

Nesse sentido, TOMEK e GRAY (1970) afirmam que o preço à vista médio para uma determinada época do ano depende das condições de oferta e demanda para este ano, com preços mensais variando sazonalmente ao longo da média. Já os preços futuros para um mês de entrega particular dependem da expectativa média dos agentes acerca das condições econômicas para aquele ano, bem como das condições particulares daquele mês. Além disso, KAHL e CURTIS (1986) sugerem que taxas de juros e níveis de preços são importantes determinantes da base.

Sendo assim, de acordo com TOMEK e ROBINSON (1990), tem-se a seguinte relação:

$$B_t = F_{tT} - P_t = g(I_t, Z_t) \quad (7)$$

em que B_t é a base; F_{tT} é o preço no tempo t do contrato futuro com vencimento em T ; P_t é o preço à vista; I_t são os estoques e Z_t representa variáveis de mudança, tais como taxa de juros e nível de preços.

Assim, a magnitude da base não dependerá somente do intervalo de tempo definido pelo preços à vista e futuro considerados, mas também de fatores como oferta e demanda, transporte, capacidade de armazenagem, qualidade, políticas

governamentais e expectativas. Esses fatores influenciam, de forma distinta, o comportamento da base de uma determinada *commodity* agrícola ou financeira.

As oscilações da base tendem a ser mais estáveis do que as oscilações dos preços à vista e a futuro. Através de um *hedge*, substitui-se o risco de oscilação dos preços pelo risco de mudança na relação entre o preço à vista e o preço a futuro de uma *commodity*, isto é, pelo risco da base. Segundo HULL (1993), risco da base é a incerteza associada a base numa data futura. O risco da base para ativos de investimento, como moedas, índices de ações, ouro e prata, tende a ser menor do que para *commodities* de consumo. O risco da base para um ativo de investimento decorre principalmente da incerteza quanto ao nível da taxa de juro livre de risco no futuro. No caso de *commodities* de consumo, os desequilíbrios entre oferta e procura e as dificuldades associadas ao armazenamento do produto podem levar a grandes variações no custo de oportunidade, outra causa do risco da base.

De acordo com MELLO (1995), os mercados futuros e de opções têm como função principal servirem como instrumentos para lidar com a incerteza. A incerteza é um aspecto fundamental e intrínseco à natureza das atividades econômicas. CORNELL (1981) considera a volatilidade dos preços futuros como uma *proxy* para o nível de incerteza relacionado a uma determinada atividade ou *commodity* específica.

A volatilidade do preço refere-se à variação dos preços dos ativos durante um determinado período. A variação nos preços é influenciada por vários fatores que, por sua vez, são determinados pela estrutura dos mercados e pelas instituições participantes. A extensão da variação dos preços é uma consequência do processo dinâmico de incerteza que governa as condições do mercado (BEKAERT et alii, 1995).

Dessa forma, usuários e reguladores dos mercados futuros, considerando que a variabilidade dos preços pode alterar-se sistematicamente ao longo do tempo, preocupam-se com a maneira pela qual os fatores e as mudanças na estrutura de mercado podem influenciar o comportamento dos preços. A volatilidade dos preços futuros é usualmente estudada a partir de dois pontos de vista. O primeiro

ponto de vista preocupa-se em como a volatilidade é influenciada tanto pelo fluxo de informações, refletido nas variáveis tempo para o vencimento (*time-to-maturity*) e sazonalidade, como por variáveis econômicas que captam as condições correntes de oferta e demanda. O segundo ponto de vista enfatiza os efeitos das medidas de estrutura de mercado, tais como a razão especuladores/*hedgers*.

Os primeiros estudos nessa área investigaram os efeitos do tempo para o vencimento sobre a volatilidade dos preços futuros. Segundo Samuelson (1965), citado por STREETER e TOMEK (1992), a variância dos preços aumenta à medida que o vencimento do contrato se aproxima. Esse fenômeno é conhecido na literatura como “efeito Samuelson”. Entretanto, ANDERSON e DANTHINE (1983) argumentam que esse efeito é um caso especial do que os autores denominam “hipótese da variável condicionante”. De acordo com essa hipótese, a variância *ex ante* dos preços futuros depende do comportamento incerto da oferta e da demanda.

ANDERSON (1985), analisando oito *commodities* no período 1966-80, conclui que a sazonalidade exerce influência fundamental sobre a volatilidade dos preços diários, especialmente no caso de futuros de grãos. O efeito tempo para o vencimento é apenas uma influência secundária em quatro das oito *commodities* observadas.

Com o objetivo de separar os efeitos dos diferentes tipos de informações de mercado sobre a volatilidade, KENYON et alii (1987) fazem uma distinção entre variáveis econômicas, tais como níveis de produção, e variáveis condicionantes, num estudo que analisa cinco *commodities* num período de nove anos (1974 a 1983). Os modelos consistem de várias combinações das seguintes variáveis: *dummies* sazonais, nível de preços, nível de produção, volatilidade defasada, razão preço futuro/preço mínimo e um efeito ano. Segundo os autores, as variáveis sazonais captam os efeitos sazonalidade e tempo para o vencimento. Para o mercado de grãos, as principais variáveis que influenciam a volatilidade são a variável dependente defasada, a razão preço futuro/preço mínimo corrente e as variáveis sazonais. A variável nível de produção foi pouco significativa, sendo eliminada na análise empírica.

CORNELL (1981), interessado na análise da influência da estrutura de mercado sobre a volatilidade, observa uma relação positiva entre o nível de volatilidade e as mudanças no volume diário de negociações. Conclui, portanto, que mercados mais voláteis são necessários para atrair especuladores e, assim, a liquidez necessária às negociações no mercado futuro.

STREETER e TOMEK (1992) desenvolvem um modelo de variabilidade de preços futuros, levando em consideração variáveis condicionantes (incluindo o efeito Samuelson), variáveis econômicas e variáveis de estrutura de mercado. Tal modelo produz resultados diferentes daqueles obtidos em modelos contendo apenas um subconjunto de variáveis explicativas. Os autores concluem que os resultados alcançados com essa estrutura integrada retratam melhor o comportamento dos preços e as alterações dos mesmos ao longo do tempo.

É possível afirmar ainda que a volatilidade dos preços futuros de produtos agrícolas depende de condições climáticas e político-econômicas, sendo que mudanças dessa natureza podem ocorrer a qualquer hora, independentemente do horário do pregão. Portanto a volatilidade não é somente afetada pelos negócios em bolsa, mas também pelo surgimento de informações tipicamente agrícolas e, ou, econômicas.

4. METODOLOGIA

Neste capítulo são apresentados os modelos teóricos para a análise da credibilidade da política econômica brasileira e para a identificação dos fatores que afetam a volatilidade dos contratos futuros.

4.1. Modelo teórico

4.1.1. O modelo de Drazen e Masson

A principal característica da pesquisa sobre credibilidade governamental é o fato de considerar a política macroeconômica como uma variável endógena ao sistema. Especificamente com relação à política monetária, a oferta de moeda e a inflação não são consideradas variáveis exógenas. Nesse contexto, a inflação é entendida como um fenômeno monetário, onde a estabilidade de preços no longo prazo só pode ser atingida limitando-se a taxa de crescimento monetário à taxa real de crescimento econômico de longo prazo.

O comportamento dessas variáveis é uma consequência da estratégia e das interações entre os *policymakers* e o público. Fatores como a capacidade de comprometimento das autoridades monetárias, as preferências temporais dos *policymakers*, a precisão do controle sobre o nível de preços e o grau de

instabilidade política são identificados como alguns dos determinantes fundamentais das distribuições de inflação e crescimento monetário.

Existem vários motivos pelos quais os *policymakers* inflacionam a economia. Através de uma expansão monetária, as autoridades procuram atingir objetivos como elevar o nível de emprego, financiar o déficit público, estabilizar o sistema financeiro e alcançar metas de balanço de pagamentos. Entretanto, somente políticas monetárias não antecipadas têm efeitos reais, sendo que o produto e o emprego são influenciados apenas pela inflação não antecipada e, portanto, pelo crescimento monetário não antecipado.

Segundo CUKIERMAN (1992), o *motivo emprego* para expansão monetária está baseado em três relações chaves. Primeira, a economia é tal que desvios de emprego de seu nível natural são positivamente relacionados com inflação não antecipada. Segunda, os *policymakers* têm uma função-objetivo com uma ponderação positiva para estímulos ao emprego, mesmo abaixo do nível natural, e uma ponderação negativa para a inflação. E, terceira, o público conhece os objetivos dos *policymakers* e entende seu comportamento.

A literatura recente de credibilidade fornece várias explicações para a insatisfação dos governantes com o nível natural de emprego existente. Uma abordagem interpreta os *policymakers* como planejadores sociais benevolentes que conduzem a política monetária de forma a maximizar uma função de bem-estar social bem definida. De acordo com esse ponto de vista, o nível de emprego é baixo por causa das taxações sobre o emprego. Como consequência socialmente desejável, os *policymakers* são motivados a produzir alguma inflação no sentido de levar o emprego na direção de seu nível socialmente ótimo. Outra abordagem vê o *policymaker* como sendo parcialmente responsável pelas pressões políticas decorrentes de problemas com a distribuição de renda. Essas duas abordagens não são mutuamente exclusivas, uma vez que o Banco Central pode estar interessado tanto na estabilidade de preços como na manutenção do emprego acima do seu nível natural, preservando sua preocupação com o bem-estar social e respondendo parcialmente às pressões políticas.

A insatisfação do *policymaker* com um nível natural de emprego muito baixo aumenta sua tentação de criar surpresas inflacionárias, ou seja, ele empurra o emprego acima de seu nível natural, mesmo que isso tenha como custo alguma inflação. Quando a política monetária é *discricionária*, o esforço dos *policymakers* para atingir um nível de emprego maior produz taxas inflacionárias positivas e excessivamente altas, sem contudo atingir o objetivo proposto. Quando o nível de emprego desejado pelo Banco Central é maior do que a taxa de emprego natural, a política monetária tem um viés inflacionário. Esse viés é diretamente percebido pelo fato da política monetária ser escolhida após a determinação das expectativas e ações delas decorrentes. O viés inflacionário da política monetária na presença do *motivo emprego* se deve à inconsistência temporal, termo esse difundido na literatura por KYDLAND e PRESCOTT (1977). Em outras palavras, o viés inflacionário surge porque o *policymaker* tem incentivos para tentar surpreender o público com o aumento do emprego.

A inconsistência temporal ocorre quando o melhor plano elaborado hoje pelo *policymaker* para algum período futuro não é mais ótimo quando esse período chega. Supondo que as expectativas são formadas no início de cada período, a melhor taxa de inflação para os *policymakers* antes da determinação dos contratos salariais é zero. Mas tão logo os contratos tenham sido determinados, os *policymakers* os tomam como dados, e a melhor taxa de inflação torna-se positiva.

Numa situação de equilíbrio *discricionário*, os *policymakers* podem alterar a política monetária a qualquer tempo. Antes da determinação das expectativas por parte do público, os *policymakers* podem tentar anunciar que eles estão buscando uma inflação zero para o período. Entretanto, o público irá ignorar tais anúncios, considerando que as autoridades monetárias sempre têm um incentivo para inflacionar, a uma taxa positiva, tão logo as expectativas tenham sido formadas. Como resultado, tem-se um equilíbrio *discricionário* com um viés inflacionário alto e subótimo.

No sentido de eliminar o viés inflacionário, o Banco Central deve comprometer-se com sua política antes que as expectativas sejam determinadas. Nesse contexto, anúncios e compromissos prévios são totalmente críveis à medida

que o público sabe e acredita que o Banco Central seguirá a política anunciada. Em contraste com o regime *discricionário*, sob *regras* os *policymakers* levam em consideração que qualquer escolha de crescimento monetário tem um impacto imediato sobre o crescimento monetário esperado e, conseqüentemente, sobre a inflação esperada pelo público. Assim, a principal característica de um regime de *regras* é a eliminação do viés inflacionário, através de compromissos por parte do *policymaker*. Além disso, uma política crível tem um custo menor (em termos do produto anterior) do que uma política que o público espera que seja abandonada. Conseqüentemente, políticas críveis implicam um *tradeoff* mais favorável entre produto e inflação.

A credibilidade pode, então, ser definida como a expectativa de que uma política anunciada pelo governo seja realmente realizada. Grande parte da literatura de credibilidade tem enfatizado o papel do tipo de governo (ou, de outra forma, a ponderação dada em sua função-objetivo para a inflação e o desemprego) na determinação da credibilidade de uma política econômica. Através da observação das escolhas de política monetária, o público obtém informações sobre as preferências não reveladas do governo quanto à inflação. Mais especificamente, quando o *policymaker* cumpre um compromisso anunciado de baixar a inflação, isso fortalece a crença de que ele é realmente avesso à inflação. Assim, um governo que segue políticas *fortes* aumenta, ao longo do tempo, sua reputação e a credibilidade de seus compromissos com políticas antiinflacionárias.

Contudo, a implementação de uma política anunciada reflete mais do que as intenções do *policymaker*. A situação econômica sob a qual o governo toma suas decisões também é relevante. Sendo que um *policymaker forte* não pode ignorar o custo de um desemprego muito alto, ele pode abandonar um compromisso antiinflacionário em circunstâncias suficientemente adversas, isto é, em períodos de fraca atividade econômica, onde existem fortes pressões para restaurar um nível mínimo de emprego. Assim, a credibilidade que o público dá a uma determinada política anunciada deve refletir - além das preferências do *policymaker* - as circunstâncias externas desse processo. O papel das

circunstâncias externas pode ser especialmente importante quando as políticas têm efeitos persistentes sobre o ambiente econômico.

Retomando o debate sobre *regras vs. discricionariedade*, PERSSON e TABELLINI (1996) afirmam que, no mundo real, os *policymakers* não podem se comprometer com *regras* específicas de política econômica, na medida em que elas são condicionadas às informações privadas do próprio governo. Num cenário mais complexo, a *regra* de política ótima pode ser de difícil caracterização, podendo também variar ao longo do tempo. Então, os *policymakers* normalmente escolhem entre uma política totalmente *discricionária* e instituições ou mecanismos de *regras* simples ou não condicionadas. Contudo, essa escolha é geralmente ambígua. *Regras* simples implicam no abandono de uma política mais expansionista e *discricionariedade* significa a aceitação de uma elevada taxa média de inflação, em equilíbrio.

Segundo os autores, existem reformas institucionais que podem aumentar o resultado de equilíbrio, mesmo sob *discricionariedade*. Dentre as questões discutidas na literatura existente, ressaltam-se três: mudança no grau de independência do Banco Central, manutenção de um certo sigilo sobre os objetivos da política e formulação de alvos de política com cláusulas de escape (*escape clauses*).

Na ausência de uma *regra* específica ótima, os *policymakers* devem seguir uma *regra* simples em “tempos normais”, quando inexitem choques econômicos, e uma política *discricionária* em “tempos anormais”, quando os choques são grandes. Em outras palavras, o *policymaker* abandona a *regra* anunciada tão logo as circunstâncias externas se modifiquem e imponham novas restrições ao processo de formulação de políticas, levando-o a adotar medidas *discricionárias*. Assim, a principal vantagem da adoção de uma *regra* de política com cláusula de escape é dar maior flexibilidade ao processo, bem como importância às circunstâncias externas na formulação de políticas econômicas.

O modelo teórico aqui utilizado para avaliar a credibilidade da política econômica brasileira é extraído de DRAZEN e MASSON (1994), que se preocupa com esse *tradeoff* entre credibilidade e flexibilidade acima mencionado. Os

autores utilizam uma versão de dois períodos com economia aberta do modelo simples de BARRO e GORDON (1983), no qual desvalorizações não antecipadas reduzem o desemprego, mas desvalorizações esperadas não têm qualquer efeito. Segundo os autores, a modelagem da credibilidade em função apenas das preferências do governo é consideravelmente incompleta. O fato de uma política econômica ser ou não realizada reflete, além das intenções do *policymaker*, o estado no qual a economia se encontra. A credibilidade que o público dá a uma determinada política anunciada deve, portanto, refletir também as circunstâncias externas.

Para modelar a importância de circunstâncias externas, acrescenta-se um choque de desemprego estocástico ao modelo de Barro-Gordon, de tal forma que a escolha de política do governo dependerá da realização do choque, bem como do custo da inflação em relação ao desemprego. Assume-se que a escolha do *policymaker* é entre uma *regra* de paridade fixa e a alternativa de uma desvalorização cambial de magnitude dada. Além disso, admite-se que mesmo um *policymaker forte* que planeja *ex ante* manter a paridade fixa, e afirma tal compromisso publicamente, irá desvalorizar em circunstâncias adversas. As desvalorizações são então consideradas no modelo como representando um abandono da política anunciada, qual seja, uma política de não-desvalorização.

A pressuposição básica desse modelo é que a inflação não antecipada reduz o desemprego U_t , em relação à taxa natural U_N . O desemprego corrente, U_t , é afetado por seu valor defasado e está sujeito a um choque estocástico, η_t , podendo ser escrito da seguinte forma:

$$U_t = U_N + \eta_t - \alpha^{1/2} [(\Pi_t - \Pi_t^e) - \delta (U_{t-1} - U_N)] \quad (8)$$

em que Π_t é a inflação efetiva, Π_t^e é a inflação esperada e $\delta \geq 0$ é uma medida de persistência nas flutuações do desemprego ($\Delta = \delta\alpha^{1/2}$ é o coeficiente autorregressivo)¹.

O modelo de Drazen-Masson amplia a discussão a respeito dos tipos de *policymakers*, admitindo não apenas dois (*forte* e *fraco*), mas diferentes tipos com

preferências distintas com relação a inflação e desemprego. Nesse sentido, cada tipo de *policymaker* determinaria uma taxa de desemprego alvo condizente com seus objetivos de política econômica. Na medida em que existe a possibilidade de distorções na economia, a taxa de desemprego alvo não precisa ser necessariamente igual à taxa de desemprego natural. Observando tais distorções, o *policymaker* procura evitar que as mesmas levem a um aumento da taxa natural e, conseqüentemente, a um maior custo em termos de desemprego corrente.

Sendo assim, o objetivo do governo é minimizar uma função de custo esperado descontada, onde a perda de cada período é dada pelo quadrado da diferença entre o desemprego corrente e o seu nível alvo, abaixo da taxa natural, $U_N - K$ (onde K capta distorções em direção a uma taxa natural muito elevada) e pelo quadrado da inflação atual. Distorções elevadas implicam em maior taxa de desemprego natural e maior diferença entre esta e a taxa estabelecida como alvo. Tal circunstância representa um maior custo para o governo, decorrente de maiores desvios entre desemprego corrente e alvo.

Considerando a princípio dois tipos de *policymaker*, admite-se que o governo *forte* (com sobrescrito T) se importa com a inflação com ponderação θ^T , enquanto o governo *fraco* (com sobrescrito W) designa um peso menor, θ^W , à inflação na sua função-objetivo. Dessa forma, a função-objetivo do governo de tipo- i (com $i = T$ ou W), condicionada à informação disponível em $t=1$, é dada por:

$$\Lambda^i = (U_1 - U_N + K)^2 + \theta^i (\Pi_1)^2 + \beta E_1[(U_2 - U_N + K)^2 + \theta^i (\Pi_2)^2] \quad (9)$$

Admitindo-se que a taxa de câmbio é o instrumento de política que influencia o nível de preços, assume-se que este é igual à taxa de câmbio, de modo que se e_t é o logaritmo da taxa de câmbio em t , o termo inflação nas equações (8) e (9) pode ser escrito como:

$$\Pi_t = e_t - e_{t-1} \quad (10.a)$$

$$\Pi_t - \Pi_t^e = (e_t - e_{t-1}) - [E_{t-1}(e_t) - e_{t-1}] \quad (10.b)$$

$$\Pi_t - \Pi_t^e = e_{t-1} - E_{t-1}(e_t) \quad (10.c)$$

¹ No período inicial, $t=1$, do modelo de dois períodos, o *gap* de desemprego $u_0 - u_N$ é assumido como igual a zero, de modo que a persistência somente afeta o desemprego no segundo período.

em que $E_{t-1}(e_t)$ é o valor esperado, no tempo $t-1$, da taxa de câmbio para o período t . Assume-se ainda que os salários são determinados antes da realização do choque ε_t , definido como $\varepsilon_t = \eta_t/\alpha^{1/2}$, e que $E_{t-1}e_t$ é condicionado à informação disponível no final do período anterior.

De acordo com o modelo, a correlação entre mudanças nas taxas de desemprego e a expectativa de desvalorização é completamente diferente, dependendo do fator que predomina na elaboração da política, quais sejam fator sinalização ou fator circunstâncias externas. Persistências positivas de desemprego implicam que a não desvalorização no primeiro período pode elevar, ao contrário de diminuir, a expectativa do público de uma desvalorização no segundo período.

Os choques aleatórios não compensados através de uma desvalorização no período 1 têm efeitos desfavoráveis no período seguinte, aumentando a probabilidade de uma desvalorização, qualquer que seja o tipo de governo. Se o efeito persistência do desemprego é suficientemente forte, a não desvalorização no primeiro período eleva a probabilidade de uma desvalorização no segundo. Dessa forma, a credibilidade não necessariamente é aumentada, quando o governo “joga *forte*” no primeiro período.

Na verdade, o que esse modelo enfatiza é que devem-se observar não apenas as intenções do governo, mas também as circunstâncias externas nas quais suas políticas estão sendo implementadas. De acordo com os autores, numa situação de desemprego baixo e elevado diferencial de taxas de juros, as políticas expansionistas aumentam a probabilidade de realinhamentos (ou desvalorizações). Isso demonstra uma preferência do *policymaker* pelo emprego, caracterizando-o como *fraco* e de pouca credibilidade. Por outro lado, elevado desemprego, baixo diferencial de juros, juntamente com políticas restritivas reduzem a probabilidade de desvalorizações, reafirmando assim o compromisso do governo com sua *regra* de política. Ao seguir a *regra* anunciada, o *policymaker* aumenta sua reputação e credibilidade, demonstrando-se um governo *forte*, mais preocupado com a inflação do que com o emprego.

Contudo, se o desemprego atinge níveis socialmente indesejáveis e o governo permanece comprometido com a *regra* estabelecida, as expectativas dos

agentes são de que uma desvalorização ocorrerá a qualquer momento. Nesse caso, um elevado desemprego associa-se ao temor de uma desvalorização eventual, diferentemente do cenário anterior, quando o desemprego alto estava associado à preferência do governo pela inflação e ao comprometimento com a *regra* de não desvalorizações. O fato do *policymaker* não interpretar as circunstâncias externas corretamente e manter uma política *forte* faz com que ele perca credibilidade ao longo do tempo, mesmo que o diferencial de juros nesse caso seja baixo. Assim, mesmo políticas antiinflacionárias críveis implicam em um custo, sob a forma de desemprego alto. Na medida em que o custo do desemprego torna-se maior para os agentes privados que o benefício da estabilização, com a manutenção da mesma política econômica o governo perde sua credibilidade no decorrer do processo.

Estabelecendo um paralelo entre a credibilidade das políticas e a credibilidade dos *policymakers*, os autores afirmam que políticas correntes *fortes* podem ter efeitos adversos sobre a credibilidade no futuro se elas restringem, severamente, as escolhas dos futuros governantes.

4.1.2. O modelo de Kenyon, Kling, Jordan, Seale e McCabe

O estudo e a pesquisa sobre a volatilidade dos preços futuros apresentam dois ramos distintos na literatura de mercados futuros. O primeiro ponto de vista preocupa-se em como a volatilidade é influenciada tanto pelo fluxo de informações, refletido nas variáveis tempo para o vencimento (*time-to-maturity*) e sazonalidade, como por variáveis econômicas que descrevem as condições correntes de oferta e demanda. O segundo ponto de vista enfatiza os efeitos das medidas de estrutura de mercado, tais como a razão especuladores/*hedgers*.

Por muito tempo, a hipótese de Samuelson dominou o debate acerca da variabilidade dos preços futuros, afirmando que a variância dos preços futuros é uma função decrescente do tempo para o vencimento do contrato. Evidências empíricas contrárias a essa hipótese motivaram a investigação de outros fatores que possivelmente afetariam a volatilidade dos preços futuros. Nesse sentido, a hipótese da “variável condicionante” sugerida por ANDERSON e DANTHINE

(1983) define que a variância dos preços futuros depende das incertezas sobre o comportamento esperado da oferta e da demanda, com volatilidade crescente quanto maior for a incerteza relativa.

Segundo KENYON et alii (1987), embora as incertezas sobre oferta e demanda tenham efeitos sobre a volatilidade dos preços futuros, o fluxo de informações sobre as condições da oferta também afeta a variância desses preços. Assim, a volatilidade dos preços futuros é influenciada por anúncios e publicações governamentais e privadas acerca dos níveis de produção correntes e futuros. A reação dos preços futuros a uma nova informação depende das expectativas do mercado, as quais já estão refletidas nos preços futuros. Informações inesperadas sobre os níveis de produção têm uma tendência a causar movimentos substanciais de preços e, conseqüentemente, aumentos na volatilidade dos preços.

Especificamente com relação aos produtos agrícolas, o governo possui programas de garantias de preços e renda, além de exercer algum controle sobre a oferta e demanda de determinados produtos. Esses programas, especialmente os programas de preços mínimos, afetam os preços no mercado físico e futuro e, por decorrência, afetam a volatilidade desses preços. O programa de preço mínimo garante que aqueles produtores que participam do programa podem vender seu produto para o governo, quando o preço no mercado à vista está abaixo do preço mínimo estabelecido. O objetivo fundamental desse tipo de programa é estabelecer um piso para os preços no mercado à vista, reduzindo o potencial de queda dos preços quando estes estão próximos do preço mínimo. Assim, a volatilidade dos preços futuros deve declinar à medida que os preços futuros se aproximam do preço mínimo.

Baseados nos desenvolvimentos teóricos acerca dos fatores que afetam a volatilidade dos preços futuros, KENYON et alii (1987) propõem o seguinte modelo:

$$V_{it} = f(S_{it}, Pf_{it}, Q_{it}, Pm_{it}) \quad (11)$$

em que V_{it} = volatilidade dos preços futuros no mês i para o contrato t ; S_{it} = efeito sazonalidade; Pf_{it} = efeito nível de preços futuros; Q_{it} = efeito quantidade (nível de produção) e Pm_{it} = efeito preço-mínimo (razão preço futuro/preço-mínimo).

Baseados em pesquisas anteriores, os autores propõem que as variáveis sazonais dominam os efeitos sazonalidade e tempo para o vencimento. *A priori*, espera-se volatilidade crescente para incertezas sazonais altas e quantidade produzida decrescente e volatilidade decrescente à medida que a razão preço futuro/preço-mínimo diminui. Com relação à variável nível de preços futuros, nenhuma expectativa é formada *a priori* quanto ao seu sinal.

4.2. Modelo empírico

Neste tópico são apresentados os procedimentos empíricos para satisfazer aos objetivos propostos por esse trabalho. Primeiramente, é apresentado o modelo empírico que verifica os cenários críveis e não-críveis da economia brasileira, no período delimitado. Para o estudo da base e volatilidade dos contratos futuros propõem-se fórmulas estatísticas e procedimentos analíticos. Posteriormente, faz-se uma análise dos fatores que afetam a volatilidade dos contratos selecionados, com a inserção da variável credibilidade, previamente definida e caracterizada, no modelo proposto. Por fim, apresentam-se os testes de raiz unitária e co-integração para os preços futuros de café negociados na BM&F e CSCE-NY.

4.2.1. Modelo empírico de credibilidade

A análise empírica dos efeitos da credibilidade dos planos econômicos sobre o comportamento dos mercados futuros será realizada em duas etapas. Num primeiro momento, pretende-se identificar os períodos críveis e não críveis, utilizando-se para isso a abordagem proposta por DRAZEN e MASSON (1994). Esse modelo foi aplicado ao Sistema Monetário Europeu (EMS), para o caso específico da política econômica da França, no período compreendido entre maio de 1979 a dezembro de 1991.

De acordo com esse modelo, existem mudanças ao longo do tempo na relação entre desemprego e diferenciais de taxa de juros, diferenças essas que dependem de qual fator, sinalização ou circunstância externa influencia a credibilidade. No trabalho original, estabeleceu-se o diferencial da taxa de juros para a França com relação à Alemanha, âncora da política monetária da EMS, utilizando também a taxa de desemprego francesa.

Tomando-se o modelo proposto como base e fazendo-se as modificações necessárias para aplicá-lo ao caso brasileiro, propõe-se aqui uma regressão do diferencial da taxa de juros entre Brasil e Estados Unidos em relação à taxa de desemprego, à razão da inflação no Brasil em relação a mesma nos EUA, à variável dependente defasada de um e dois períodos, pressupondo que o acúmulo (ou perda) de credibilidade ocorre de forma gradual.

No intervalo de tempo estabelecido para análise, tomam-se os seguintes subperíodos, para os quais são definidas variáveis *dummies* iguais a 1 (um) no subperíodo relevante e 0 (zero) no restante:

- Fevereiro/91 (anúncio do Plano Collor II) até Dezembro/92 (*Impeachment* do Presidente Collor),
- Janeiro/93 (início do governo do Presidente Itamar Franco) até Junho/94 (conclusão da segunda fase do Plano Real) e
- Julho/94 (terceira fase do Real) até Julho/96 (dois anos do Plano Real).

Assim sendo, tem-se a seguinte regressão:

$$DIF_t = a_1LPR_t + a_2DIF_{-1} + D1(a_3TD_t + a_4) + D2(a_5TD_t + a_6) + D3(a_7TD_t + a_8) + \epsilon_t$$

(12)

em que DIF = diferencial da taxa de juros entre Brasil e EUA, tendo como taxa interna a taxa de juros dos títulos públicos federais (taxa Over-Selic) e como externa a LIBOR a seis meses em dólar americano; LPR = logaritmo da taxa de inflação brasileira (IGP-DI) em relação a similar norte-americana (CPI); DIF₋₁ = variável dependente defasada; TD = média da taxa de desemprego nas principais regiões metropolitanas do Brasil; D1 = variável *dummy* igual a 1(um) no

subperíodo fev./91-dez./92, e zero no restante da amostra; D2 = variável *dummy* igual a 1(um) no subperíodo jan./93-maio/94, e zero no restante da amostra; D3 = variável *dummy* igual a 1(um) no subperíodo jun./94-jun./96, e zero no restante da amostra; ε_t = termo de erro aleatório, sob pressuposição de distribuição normal com média zero e variância σ^2 .

O modelo propõe ainda a determinação de uma taxa de desemprego alvo. De acordo com os autores, esse seria o nível da taxa de desemprego, num determinado subperíodo, acima do qual existe um efeito positivo sobre o diferencial de juros. Espera-se que governos *fracos* e sem credibilidade estejam associados a uma taxa de desemprego alvo menor. Ao contrário, uma taxa de desemprego alvo elevada é condizente com um governo *forte*, mais preocupado com a inflação do que com o desemprego. A taxa de desemprego alvo é então determinada pela razão dos coeficientes da variável *dummy* e o produto desta última com a taxa de desemprego. Isto é, agrupando os termos multiplicados por cada variável *dummy*, como por exemplo $a_3 D1(TD - a_4/a_3)$, a taxa de desemprego alvo para o primeiro período é dada por $-a_4/a_3$.

A relação entre taxa de desemprego e diferenciais de juros é analisada utilizando-se variáveis *dummy* especificadas, correspondendo às datas estabelecidas acima. A definição do tipo de *policymaker* que está no poder é fundamental para estabelecer as relações entre desemprego, diferencial de juros e credibilidade. Se há grande incerteza a respeito do tipo de *policymaker*, um elevado desemprego pode estar sinalizando que o governo é *forte* e determinado a manter a política com a qual se comprometeu, ou seja, de não-desvalorização. Tal circunstância aumenta a credibilidade da política econômica implementada. Por outro lado, se o *policymaker* é conhecido, as elevadas taxas de desemprego reduzem a credibilidade, fazendo com que seja menos provável que o governo abandone seus compromissos de política no futuro.

Um elevado desemprego poderia sinalizar uma necessidade de estimular a demanda agregada, aumentando a possibilidade de um realinhamento. Tal fato elevaria as taxas inflacionárias e conseqüentemente as taxas de juros nominais. Portanto, espera-se que isso esteja associado a um maior diferencial de juros

nominais entre Brasil e EUA. Por outro lado, numa situação de política monetária restritiva e moeda forte, pode-se observar um elevado desemprego e baixos diferenciais de juros nominais. O que se pretende salientar é que não basta apenas levar em consideração as intenções do governo. A análise da relação desemprego, diferencial de juros e credibilidade deve considerar também as circunstâncias externas e o estado geral da economia.

A razão entre as taxas de inflação (LPR) representa possíveis relações de competitividade entre o mercado interno e externo. Devido ao processo inflacionário brasileiro, com taxas bem superiores aos patamares internacionais, espera-se uma influência positiva dessa variável sobre o diferencial de juros nominais, indicando que um aumento da inflação brasileira em relação à inflação americana aumenta o diferencial de juros nominais entre esses dois países. Essa variável está sob a forma logarítmica devido ao crescimento exponencial dessas taxas ao longo do tempo.

4.2.1.1. Hipóteses testadas e sinais esperados

A análise descritiva da economia brasileira no período 1991-1996, juntamente com a definição e caracterização dos subperíodos delimitados para o estudo, permite formular e testar as seguintes hipóteses:

$$H_0: a_1 = 0$$

$$H_1: a_1 > 0$$

$$H_0: a_2 = 0$$

$$H_1: a_2 > 0$$

$$H_0: a_3 = 0$$

$$H_1: a_3 > 0$$

$$H_0: a_5 = 0$$

$$H_1: a_5 > 0$$

$$H_0: a_7 = 0$$

$$H_1: a_7 < 0$$

Espera-se, portanto, que os coeficientes do modelo tenham os seguintes sinais:

- LPR: sinal positivo, indicando que a razão entre a inflação interna e externa tem efeitos positivos sobre o diferencial de juros;
- DIF: sinal positivo, indicando um acúmulo de credibilidade ao longo do período;
- D1TD: sinal positivo, devido à verificação de elevado desemprego e diferencial de juros crescente no primeiro subperíodo;
- D2TD: sinal positivo, devido à associação entre desemprego e diferencial de juros elevados no segundo subperíodo e
- D3TD: sinal negativo, indicando que um diferencial de juros nominal menor está associado a uma taxa de desemprego elevada no terceiro subperíodo.

4.2.2. Análise do comportamento da base e volatilidade dos contratos futuros

Considerando que foram selecionados um contrato futuro agrícola (café) e um financeiro (juros) para análise neste trabalho, faz-se necessário observar algumas características específicas desses mercados. O preço do café é determinado basicamente pela oferta e demanda do produto. Na medida em que a demanda é razoavelmente estável, a oferta do produto é o principal determinante das alterações de curto prazo nos seus preços. Por sua vez, as condições climáticas provocam oscilações de oferta no curto prazo. Sendo o Brasil um grande produtor de café, as condições climáticas brasileiras normalmente causam significativas oscilações nos preços dessa *commodity* no mercado mundial. Ao contrário de outros países latino-americanos, a colheita brasileira está sujeita tanto a secas como a geadas. O período de geadas (junho e julho) no Brasil é o principal fator de incerteza que afeta os preços do café.

Como o café é plantado em várias partes do mundo e colhido praticamente ao longo de todo o ano, não é possível estabelecer um comportamento sazonal muito claro. Entretanto, dada a significância da produção brasileira de café, sua vulnerabilidade a geadas e secas e o período de colheita abril-agosto, os meses junho e julho estão sujeitos a movimentos de preços voláteis e incertos. Mesmo

rumores de geadas no Brasil e em outros países latino-americanos podem elevar os preços do café significativamente (TEWELES e JONES, 1989).

Os principais contratos futuros de café negociados no mundo são o contrato tipo C arábica da *Coffee, Sugar & Cocoa Exchange* de Nova Iorque, o café robusta na *London Futures & Options Exchange* em Londres e o café arábica na Bolsa de Mercadorias e Futuros em São Paulo. No BM&F, os meses de vencimento dos contratos futuros são março, maio, julho, setembro e dezembro.

A oferta e demanda por moeda são os determinantes básicos das taxas de juros. Na Bolsa de Mercadorias e Futuros, o contrato futuro de taxas de juros tem como objeto de negociação a taxa de juros média de depósitos interfinanceiros (DI) de um dia, calculada pela Central de Custódia e de Liquidação Financeira de Títulos-Cetip, podendo ser negociado ao longo de todos os meses do ano². A cotação é dada pelo PU (preço unitário), definido como R\$ 100.000,00 descontados pela taxa descrita acima. Os contratos futuros de DI vencem no primeiro dia útil do mês.

Os participantes desse mercado têm expectativas sobre o comportamento das taxas dos Certificados de Depósitos Interfinanceiros (CDI). Segundo LEAL (1996), estas expectativas se traduzem em distribuições de probabilidade subjetivas, as quais são influenciadas por fatores como necessidades fiscais do governo, projeções de inflação, objetivos de curto prazo da política monetária e outros.

A segunda etapa deste trabalho, após a caracterização dos períodos críveis e não críveis da economia brasileira, consiste em observar os comportamentos da base e da volatilidade dos contratos futuros selecionados, em períodos de maior e menor credibilidade governamental. Espera-se que em períodos de maior credibilidade haja um estreitamento da *base*, o inverso acontecendo para períodos de menor credibilidade. Sob a forma de equação, tem-se que a *base* (B_t) no tempo t é dada por:

$$B_t = PV_t - PF_t \quad (13)$$

² O mercado futuro de DI de um dia foi criado na Bolsa de Mercadorias e Futuros em 05/06/91, sendo atualmente o mercado futuro de maior liquidez no país.

em que PV_t é o preço à vista e PF_t é o preço futuro no tempo t .

A volatilidade dos contratos futuros é calculada de acordo com o seguinte procedimento. Em primeiro lugar, obtém-se a razão $R_t = P_t/P_{t-1}$, onde P_t é o preço futuro de fechamento no dia t . Posteriormente, obtém-se o logaritmo natural dessa razão para cada dia. Então, a variância e a volatilidade são calculadas da seguinte forma:

$$V_t = 250 \times (1/n-1) [\Sigma (R_t - R)^2] \quad (14)$$

$$VOL_t = (V_t)^{1/2} \times 100 \quad (15)$$

em que V_t = variância dos retornos dos preços futuros, definido como P_t/P_{t-1} ; 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.

4.2.3. Análise de co-integração entre preços futuros de café

O Brasil ainda é o maior produtor mundial de café, porém não ocupa mais a posição de semimonopolista no mercado internacional. Por conta de uma política de sustentação de preços no mercado mundial, o Brasil incentivou concorrentes e, conseqüentemente, perdeu a hegemonia que até então possuía. Deste modo, o país teve sua participação reduzida, ao longo dos anos, no mercado internacional de café. A partir da década de 50 do atual século, as exportações brasileiras declinaram para menos de 50% do total mundialmente exportado, chegando a menos de 24% na década de 80 (ALMEIDA e MESQUITA, 1995). A produção de países africanos e da Colômbia elevou-se consideravelmente nos últimos anos, fazendo com que os mesmos ampliassem sobremaneira suas participações no comércio global dessa *commodity*.

A convergência desses produtores para o mercado norte-americano, grande consumidor de café, torna os mercados à vista e futuro mais atrativos nesse país. A grande presença de *hedgers* e especuladores na *Coffee, Sugar & Cocoa Exchange* (NY) faz com que o contrato futuro de café negociado nessa bolsa de

mercadorias tenha uma elevada liquidez, tornando esse mercado ainda mais atrativo para os agentes que negociam tal *commodity*. De acordo com SCHOUCHANA (1995), o preço nas bolsas de futuros dos Estados Unidos, expressando as forças de oferta e demanda mundiais, uma vez que comerciantes do mundo inteiro negociam naquelas bolsas, forma a base do preço praticado no Brasil (e no restante do mundo) para o café, açúcar, suco de laranja, soja e seus derivados. Os produtos agrícolas, que têm uma importante participação no mercado externo, são influenciados pelas bolsas norte-americanas. Entretanto, apesar dessa influência, o mercado futuro de café funciona na BM&F há muito tempo com liquidez, embora menor do que aquela observada nos Estados Unidos.

Cabe ressaltar que o café brasileiro, negociado na BM&F, não pode ser transacionado na *CSCE*, onde somente são admitidos cafés produzidos na América Central, Colômbia e Leste da África. Contudo, tal fato não impossibilita operações de arbitragem. Segundo CORRÊA (1995), arbitragem é uma operação simultânea de compra em um mercado futuro e venda em outro mercado futuro, objetivando um ganho no preço ou no diferencial entre ambos. No caso do mercado futuro de café, de acordo com o autor, as arbitragens mais negociadas pelos *traders* são entre BM&F (São Paulo) e *CSCE* (Nova Iorque) e entre *LFOE* (Londres) e *CSCE* (Nova Iorque). As operações de arbitragem visam buscar lucratividade em situações momentâneas de distorções de preços relativos.

ALMEIDA e MESQUITA (1995) realizaram um teste de causalidade entre preços externos e quantidades exportadas de café do Brasil no mercado mundial. Segundo os autores, os preços externos determinaram as quantidades de café exportadas pelo Brasil, porém as quantidades exportadas não determinaram os preços, ou seja, o Brasil foi tomador de preços no mercado mundial de café durante o período 1965/89.

Entretanto, o Brasil nem sempre esteve na posição de tomador de preços no mercado mundial de café, aparecendo como formador de preços no trabalho desenvolvido por LEMOS (1983), que utilizou dados para o período 1821/1980. Como ressaltam ALMEIDA e MESQUITA (1995) dois fatores podem ter contribuído para essa mudança (i) participação relativa do Brasil ante o mercado

internacional de café durante os períodos estudados e (ii) condicionamento das exportações brasileiras de café ao sistema de preços e quotas do Acordo Internacional do Café.

Nesta última etapa do trabalho, pretende-se analisar as verdadeiras relações entre o preço do contrato futuro de café, negociado na Bolsa de Mercadorias e Futuros (São Paulo), e o preço de seu similar internacional, cotado na *Coffee, Sugar & Cocoa Exchange* de Nova Iorque. Através da análise de co-integração entre essas duas variáveis, procura-se identificar possíveis relações de equilíbrio de longo prazo entre essas duas variáveis.

Espera-se, para os propósitos desse trabalho, que os preços futuros internos e externos sejam integrados de mesma ordem e co-integrados, demonstrando assim uma relação que tende ao equilíbrio no longo prazo. Tal hipótese é formulada levando-se em conta que o café é uma *commodity* internacional produzida e comercializada em muitos países do mundo.

4.2.3.1. Processos estocásticos estacionários

Os modelos de séries temporais utilizados para fazer previsões de variáveis econômicas são baseados na pressuposição de que para uma série ser passível de previsão ela deve ser gerada por um processo estocástico. Em outras palavras, a análise de séries de tempo deve fornecer uma descrição da natureza aleatória do processo (estocástico) gerador da amostra de observações sob estudo. A descrição desse processo não é dada em termos de uma relação de causa-efeito, como no caso de um modelo de regressão tradicional, mas em termos de como essa aleatoriedade está incorporada ao processo. A modelagem de tal processo assume então que cada valor Y_1, Y_2, \dots, Y_T numa série é descrito aleatoriamente a partir de uma distribuição de probabilidade bem caracterizada.

Na análise de regressão de duas séries temporais, normalmente se observa um elevado R^2 e um baixo Durbin-Watson, embora não exista uma relação significativa entre as duas variáveis. Esta situação é conhecida na literatura como “regressão espúria”. Nesse caso, se as duas séries envolvidas exibem uma forte tendência, o alto R^2 observado é devido à presença de tendência, e não devido a uma relação verdadeira entre as duas séries. A verificação de regressão espúria compromete e invalida as conclusões a respeito do comportamento das variáveis, bem como as previsões a partir de dados passados.

A primeira etapa da análise de séries temporais é verificar como o processo estocástico gerador da série em estudo se comporta ao longo do tempo. Se as características do processo estocástico mudam com o tempo, o processo é denominado não-estacionário, sendo difícil a modelagem de seu comportamento passado e futuro simplesmente através de uma equação algébrica. Por outro lado, se o processo estocástico é constante no tempo, a série é dita estacionária, podendo ser modelada por uma equação de coeficientes fixos, estimados a partir de dados passados.

De acordo com PINDYCK e RUBINFELD (1991), assume-se que a probabilidade de uma dada flutuação num processo estocástico estacionário em relação ao nível médio é o mesmo em qualquer ponto do tempo. Isto é, as

propriedades do processo estacionário são assumidas como sendo constantes ao longo do tempo. Assim, considera-se que um processo estocástico é estacionário se sua média e variância são constantes ao longo do tempo e o valor da covariância entre dois períodos de tempo depende somente da distância ou defasagem entre dois períodos de tempo, e não do período atual, no qual a covariância é calculada.

Considera-se Y_T como sendo uma série temporal estocástica com as seguintes propriedades:

$$\text{Média: } E(Y_T) = \mu \quad (16)$$

$$\text{Variância: } \text{VAR}(Y_T) = E(Y_T - \mu)^2 = \sigma^2 \quad (17)$$

$$\text{Covariância: } \gamma_k = E[(Y_T - \mu)(Y_{T+k} - \mu)] \quad (18)$$

em que γ_k , a covariância (ou autocovariância) para a defasagem k é a covariância entre os valores de Y_T e Y_{T+k} , isto é, entre dois valores de Y com uma defasagem de k períodos. Se $k=0$, tem-se γ_0 representando a variância de Y ($=\sigma^2$); para $k=1$, γ_1 é a covariância entre dois valores consecutivos de Y . Se a série temporal é estacionária, sua média, variância e autocovariância (para várias defasagens) são as mesmas para qualquer período do tempo.

Apesar de desejáveis, poucas são as séries estacionárias encontradas na prática. Muitas das séries temporais não estacionárias, contudo, podem ser diferenciadas uma ou mais vezes, de modo que a série resultante se torna estacionária. A série não-estacionária que possui tal propriedade é conhecida como homogênea. O número de vezes que a série original deve ser diferenciada para que a série resultante seja estacionária é chamado de ordem de homogeneidade (ou ordem de integração).

Em geral, se uma série temporal tem que ser diferenciada d vezes, diz-se que ela é integrada de ordem d ou $I(d)$. Assim, qualquer série cuja ordem de integração é maior ou igual a 1 é uma série não-estacionária. Por convenção, se $d=0$, o processo $I(0)$ resultante representa uma série estacionária no próprio nível da série e não nas diferenças.

Um exemplo de série estacionária é a série *ruído branco* (ϵ_t). Se os ϵ_t (com $t = 1, 2, 3, \dots$) são identicamente distribuídos e independentes (iid), com

média zero e variância σ^2 , então a série ε_t é $I(0)$, ou seja, integrada ou homogênea de ordem zero.

Como exemplo de série não estacionária, suponha que o processo gerador de dados é um *passeio aleatório* dado por

$$Y_t = Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (19)$$

com $\varepsilon_t \sim \text{iid}(0, \sigma^2)$ e, por substituições sucessivas, Y_t é o somatório dos ε_j com j variando de um até t . Assim, observando a série resultante da diferenciação do processo *passeio aleatório*,

$$w_t = \Delta Y_t = Y_t - Y_{t-1} = \varepsilon_t \quad (20)$$

tem-se que os erros ε_t são independentes ao longo do tempo e $\Delta Y_t = \varepsilon_t$ é $I(0)$, sendo Δ o operador diferença tal que $\Delta Y_t = Y_t - Y_{t-1}$. Nesse caso, Y_t é integrada de ordem 1, $I(1)$, pois uma diferença foi necessária para tornar a série estacionária. Diz-se ainda que a série Y_t tem uma *raiz unitária*. Dessa forma, um processo é integrado de ordem 1, $I(1)$, se Y_t é não estacionária no nível, mas a primeira diferença de Y_t , ΔY_t , é estacionária.

Por outro lado, quando Y_t é gerada por um processo auto-regressivo

$$Y_t = \rho Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (21)$$

com $\rho \in (-1,1)$ ou $|\rho| < 1$ e ε_t *ruído branco*, a série Y_t é integrada de ordem 0, $I(0)$, ou seja, é estacionária.

4.2.3.2. Regressão espúria e co-integração

De acordo com GRIFFITHS et alii (1993), o conceito regressão espúria descreve resultados de uma regressão, envolvendo séries temporais econômicas, que aparentemente são bons, com R^2 elevado e estatísticas t significativas, com Durbin-Watson baixo, mas que de fato não têm significado real. Isso pode ocorrer, segundo os autores, quando um modelo de regressão é especificado da seguinte forma:

$$Y_t = \beta_1 + \beta_2 X_t + \varepsilon_t \quad (22)$$

envolvendo séries temporais Y_t e X_t geradas por processos estocásticos não estacionários. Entretanto, tal observação não impede que haja uma regressão entre essas duas variáveis nos níveis, mesmo que ambas sejam passeios aleatórios.

Em alguns casos, duas variáveis seguem um *passeio aleatório*, mas a combinação linear entre elas é estacionária. Por exemplo, é possível que Y_t e X_t sejam passeios aleatórios, mas que a variável $Z_t = X_t - \lambda Y_t$ seja estacionária. Nesse caso, diz-se que Y_t e X_t são co-integradas e que λ é o parâmetro de co-integração. Se Y e X são séries co-integradas, então os resultados da equação (22) podem não ser espúrios e os testes t e F usuais são válidos.

Entretanto, a importância da teoria de co-integração não se limita apenas em testar a veracidade dos resultados obtidos por análise de regressão. Em muitos casos, a teoria econômica afirma que duas variáveis devem ser co-integradas, e um teste de co-integração entre essas variáveis implica num teste da própria teoria. Por exemplo, embora consumo agregado e renda disponível se comportem como passeios aleatórios, espera-se que essas duas variáveis movam-se juntas no longo prazo, de modo que a combinação linear entre elas seja estacionária. Assim, segundo BACCHI (1995), o conceito de co-integração significa que variáveis não estacionárias podem caminhar em bloco (ter caminhos temporais relacionados), de forma que no longo prazo essas variáveis apresentem uma relação de equilíbrio.

4.2.3.3. Teste de raiz unitária

Diversos são os métodos propostos na literatura para se testar a estacionariedade ou não de séries temporais. Um teste simples de estacionariedade, amplamente difundido na literatura, é o teste da *raiz unitária* introduzido por Dickey e Fuller. Considera-se inicialmente o seguinte modelo:

$$Y_t = \rho Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (23)$$

em que ε_t é o termo de erro estocástico com as pressuposições clássicas de média zero, variância constante e não-autocorrelacionado. Tal termo de erro é também conhecido como termo de erro *ruído branco*. O modelo considerado acima implica numa regressão de Y no tempo t em relação ao seu valor no período $(t-1)$.

A forma mais simples de verificar a existência de *raiz unitária* em uma série temporal é testar em (23) a hipótese $H_0: \rho = 1$ (série tem *raiz unitária*) contra $H_1: \rho < 1$. Se o coeficiente de Y_{t-1} for igual a 1 ($\rho = 1$), isso caracteriza um problema de *raiz unitária*, ou seja, uma situação de não estacionariedade³.

A equação (23) é normalmente expressa na forma alternativa como:

$$\Delta Y_t = (\rho - 1) Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (24)$$

$$\Delta Y_t = \delta Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (25)$$

em que $\delta = (\rho - 1)$ e onde $\Delta Y_t = Y_t - Y_{t-1}$. A hipótese nula testada nesse caso é $H_0: \delta = 0$ (ou $H_0: \rho - 1 = 0$) contra $H_1: \delta < 0$. Se de fato δ é igual a 0, é possível reescrever (25) como

$$\Delta Y_t = Y_t - Y_{t-1} = \varepsilon_t \quad (26)$$

o que significa que as primeiras diferenças de uma série temporal *passaio aleatório* ($= \varepsilon_t$) são séries estacionárias, devido à pressuposição de que o termo de erro é puramente aleatório.

O teste de estacionariedade de uma série de tempo Y_t implica em testar se o ρ estimado é estatisticamente igual a um, para a equação (23) ou, de forma

equivalente para a equação (25), se o δ estimado é estatisticamente igual a zero com base na estatística t . O valor de t obtido não segue a distribuição de t de *Student*, mesmo para grandes amostras. Para testar a hipótese nula de que $\rho = 1$, a estatística t calculada é conhecida como estatística τ (*tau*), cujos valores críticos foram tabulados por Dickey e Fuller com base em simulações de Monte Carlo. Na literatura, o teste τ (*tau*) é conhecido como teste Dickey-Fuller. Essas tabulações foram ampliadas por MacKinnon através de novas simulações de Monte Carlo, sendo que os programas econométricos geralmente apresentam os valores críticos de MacKinnon para o teste de Dickey-Fuller.

Assim, o teste de Dickey-Fuller é feito da seguinte forma:

Se $|\tau|_{\text{calculado}} > |\tau|_{\text{crítico}}$: rejeita-se $H_0: \rho = 1 \Rightarrow$ Série é estacionária

Se $|\tau|_{\text{calculado}} < |\tau|_{\text{crítico}}$: não rejeita $H_0: \rho = 1 \Rightarrow$ Série é não estacionária

Por razões teóricas e práticas, o teste DF é aplicado a regressões que assumem as seguintes formas:

$$\Delta Y_t = \delta Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (27)$$

$$\Delta Y_t = \beta_1 + \delta Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (28)$$

$$\Delta Y_t = \beta_1 + \beta_2 t + \delta Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (29)$$

em que t é a variável tempo ou tendência. Em cada caso, a hipótese nula é de que $\delta=0$, isto é, existe uma *raiz unitária*. A diferença entre a equação (27) e as duas últimas é que estas incluem o termo constante (intercepto) e a tendência.

Se, entretanto, o termo de erro é autocorrelacionado, modifica-se a equação (29) da seguinte forma:

$$\Delta Y_t = \beta_1 + \beta_2 t + \delta Y_{t-1} + \alpha_i \sum \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (30)$$

com $i = 1, 2, \dots, m$, onde, por exemplo, $\Delta Y_{t-1} = (Y_{t-1} - Y_{t-2})$, $\Delta Y_{t-2} = (Y_{t-2} - Y_{t-3})$, etc., ou seja, usam-se termos diferenciados defasados. O número de termos diferenciados defasados incluídos no modelo é determinado de modo que o termo

³ Em análise de séries temporais, uma série que tenha *raiz unitária* é conhecida como um *passeio aleatório*. E passeios aleatórios são exemplos de séries temporais não estacionárias.

de erro da equação (30) seja serialmente independente. A hipótese nula neste caso é a mesma, de que $\delta=0$ ou $\rho=1$, isto é, existe uma *raiz unitária* em Y (Y é não estacionária). O teste DF é aplicado a modelos descritos pela equação (30) é conhecido como teste DF Aumentado (DFA), para o qual utilizam-se os mesmos valores críticos tabulados por MacKinnon.

Enfim, PINDICK e RUBINFELD (1991) afirmam que, embora o teste DF seja amplamente utilizado, seu poder de conclusão é limitado. Segundo os autores, através desse teste somente é possível rejeitar a hipótese de que a variável não é um *passeio aleatório*. Rejeitar erroneamente essa hipótese (especialmente com níveis de significância elevados) é apenas uma fraca evidência em favor da hipótese de *passeio aleatório*.

4.2.3.4. Testes de co-integração

Dois métodos simples são propostos para testar a hipótese de não co-integração entre duas variáveis: (1) o teste DF ou DFA para o termo de erro, ε_t , estimado pela regressão de co-integração, e (2) o teste Durbin-Watson para a regressão de co-integração.

O teste de Engle-Granger (EG) ou Engle-Granger Aumentado (EGA) implica em estimar a regressão especificada pela equação (22), obtendo os resíduos e submetendo-os aos teste DF e DFA. A equação (22) é recolocada neste ponto do trabalho para melhor visualização dos procedimentos econométricos.

$$Y_t = \beta_1 + \beta_2 X_t + \varepsilon_t \quad (22)$$

Admite-se que, usando o teste Dickey-Fuller, Y_t e X_t são passeios aleatórios, mas que ΔX_t e ΔY_t são estacionárias. Testar se Y_t e X_t são co-integradas implica inicialmente em rodar uma regressão por Mínimos Quadrados Ordinários (chamada de regressão de co-integração), com especificação dada pela equação (22). O parâmetro β_2 é denominado parâmetro de co-integração.

Testa-se então se os resíduos dessa regressão, ε_t , são estacionários. Se Y_t e X_t não são co-integradas, qualquer combinação linear entre elas será não

estacionária e, portanto, os resíduos também serão não estacionários. Especificamente, testa-se a hipótese de que ε_t é não-estacionário, ou seja, a hipótese de não co-integração entre as séries⁴.

Sendo que o ε_t estimado é baseado no parâmetro β_2 , os valores críticos dos testes DF e DFA não são mais apropriados. Como Engle e Granger calcularam esses valores, os testes de Dickey-Fuller e Dickey-Fuller Aumentado, no presente contexto, são conhecidos como teste Engle-Granger e Engle Granger Aumentado (GUJARATI, 1995).

Assim, tomando os resíduos da regressão (22), aplica-se o teste de DF para *raiz unitária*, sob as seguintes hipóteses:

Se $|\tau|_{\text{calculado}} > |\tau|_{\text{crítico}}$: rejeita-se $H_0: \rho=1 \Rightarrow \varepsilon_t$ é estacionário (séries co-integradas)

Se $|\tau|_{\text{calculado}} < |\tau|_{\text{crítico}}$: não rejeita $H_0: \rho = 1 \Rightarrow \varepsilon_t$ não-estacionário

Se o τ estimado for maior do que o valor crítico, é possível concluir que o ε_t é estacionário, ou seja, não tem *raiz unitária*. Portanto, mesmo que duas séries Y_t e X_t sejam individualmente não estacionárias, as mesmas podem ser co-integradas. Ou, de outra forma, a combinação linear entre essas duas variáveis é estacionária.

Por sua vez, o teste Durbin-Watson para a regressão de co-integração (DWRC) implica em usar o valor da estatística Durbin-Watson obtido a partir da estimação da regressão de co-integração, equação (22). Se o termo de erro, ε_t , é um *passeio aleatório*, o valor esperado de $(\varepsilon_t - \varepsilon_{t-1})$ é zero, de modo que o valor de DW deve ser aproximadamente igual a zero. Então, a hipótese nula nesse caso é de que $DW = 0$ (séries não são co-integradas), ao invés do valor padrão $DW=2$. Baseados em simulações, Engle e Granger calcularam os valores críticos para testar a hipótese de que $DW = 0$, valores estes especificados no Quadro 1.

Quadro 1 - Valores críticos para teste de $DW=0$

Nível de significância (%)

Valor crítico de DW

⁴ Observe que ε_t é uma combinação linear de Y_t e X_t , dada por $\varepsilon_t = Y_t - \beta_1 - \beta_2 X_t$.

1	0,511
5	0,386
10	0,322

Fonte: PINDYCK e RUBINFELD (1991).

As hipóteses formuladas para esse teste são:

Se $DW_{\text{calculado}} > DW_{\text{crítico}}$: rejeita $H_0: DW = 0 \Rightarrow$ Séries são co-integradas

Se $DW_{\text{calculado}} < DW_{\text{crítico}}$: não rejeita $H_0: DW = 0 \Rightarrow$ Séries não são co-integradas

Então, se o DW calculado é maior que 0,511, por exemplo, rejeita-se a hipótese de não co-integração ao nível de 1%, admitindo-se que as séries são co-integradas.

4.2.3.5. Mecanismo de correção de erro

A partir dos testes de co-integração entre duas variáveis, é possível afirmar que existe uma relação de equilíbrio de longo prazo entre elas. Entretanto, tal constatação não elimina a possibilidade de desequilíbrios no curto prazo. De acordo com GRIFFITHS et alii (1993), o termo de erro da equação (22) representaria o erro de equilíbrio. Através do Mecanismo de Correção de Erro (MCE), é possível corrigir esse desequilíbrio, de forma que o comportamento das variáveis caminhem em direção ao equilíbrio de longo prazo.

Sendo que Y_t e X_t são $I(1)$, mas ΔY_t e ΔX_t são $I(0)$, e rejeitando-se a hipótese de que as variáveis não são co-integradas, passa-se a estimar o modelo de correção de erro, definido como:

$$\Delta Y_t = b_0 + b_1 \Delta X_t + b_2 \varepsilon_{t-1} + u_t \quad (31)$$

em que ε_{t-1} é o resíduo estimado a partir da equação (22) de co-integração. A equação (31) somente é válida se ε_t for I(0), ou seja, estacionário.

A regressão (31) relaciona as mudanças em Y a mudanças em X e “equilibra” o erro no período anterior. Neste modelo, ΔX_t capta os distúrbios de curto prazo em X_t , enquanto o termo de correção de erro ε_{t-1} capta o ajustamento em direção ao equilíbrio de longo prazo. Se b_2 é estatisticamente significativo, esse coeficiente representa qual a proporção do desequilíbrio em Y, em um período, corrigida no período seguinte. Enfim, a equação (31) descreve a dinâmica de curto prazo entre as variáveis Y e X, enquanto a equação (22) é considerada uma relação de longo prazo entre essas variáveis.

4.2.4. Modelo empírico de credibilidade e mercados futuros

Com o objetivo de verificar quais fatores econômicos e agrícolas afetam a volatilidade dos contratos futuros selecionados, tem-se:

$$V_{it} = f(S_{it}, Pf_{it}, Q_{it}, Pm_{it}) \quad (31)$$

$$V_{it} = b_0 + b_1 S_{it} + b_2 Pf_{it} + b_3 Q_{it} + b_4 Pm_{it} + \varepsilon_i \quad (32)$$

em que V_{it} = volatilidade dos preços futuros no mês i para o contrato t; S_{it} = representa o fator sazonalidade; Pf_{it} = nível médio dos preços futuros; Q_{it} = fator produção; Pm_{it} = relação preço futuro/preço mínimo; ε_i = termo de erro aleatório, sob pressuposição de distribuição normal com média zero e variância σ^2 .

A variável Q_{it} será representada para os dois contratos selecionados por quantidade produzida para o mercado de café e volume financeiro transacionado no mercado à vista para juros (DI). Para o contrato de café, a variável sazonalidade foi calculada a partir de índices sazonais, sendo tratada para fins de estimação como uma variável *dummy*, com valor 1 (um) para os meses de junho e julho e 0 (zero) para os demais meses do ano. Propõe-se ainda a inclusão da variável dependente defasada no modelo a ser estimado.

A priori, espera-se volatilidade crescente para incertezas sazonais altas e quantidade produzida decrescente e volatilidade decrescente à medida que a razão preço futuro/preço mínimo diminui. Para preços futuros internos crescentes espera-se volatilidade também crescente.

Num segundo momento, a variável credibilidade governamental será incluída no modelo, de modo que a equação (32) assume a seguinte forma:

$$V_{it} = b_0 + b_1S_{it} + b_2Pf_{it} + b_3Q_{it} + b_4Pm_{it} + b_5C + \varepsilon_i \quad (32.a)$$

sendo a variável credibilidade (C) representada por uma variável *dummy*, que assume valores 0 (zero) no cenário não-crível e 1(um) no cenário crível, cenários esses identificados na análise anterior. Estabelece-se como hipótese que a volatilidade dos contratos futuros é menor num cenário de maior credibilidade e maior num cenário de menor credibilidade.

4.2.4.1. Hipóteses testadas e sinais esperados

Com o objetivo de identificar os fatores que afetam a volatilidade dos contratos futuros, considera-se a equação (32.a) e propõem-se testar as seguintes hipóteses:

$$H_0: b_1 = 0$$

$$H_1: b_1 > 0$$

$$H_0: b_2 = 0$$

$$H_1: b_2 > 0$$

$$H_0: b_3 = 0$$

$$H_1: b_3 < 0$$

$$H_0: b_4 = 0$$

$$H_1: b_4 > 0$$

$$H_0: b_5 = 0$$

$$H_1: b_5 < 0$$

Ou seja, com relação aos sinais das variáveis do modelo, espera-se:

- S: sinal positivo, na medida em que incertezas sazonais crescentes aumentam a volatilidade dos preços futuros;

- Pf: sinal positivo, indicando que preços futuros médios elevados associam-se a volatilidade alta. No caso dos contratos futuros de juros espera-se um sinal negativo, na medida em que maiores preços desses contratos sinalizariam menores taxas de juros no futuro e, conseqüentemente, menor volatilidade dos contratos de DI-futuro;
- Q: sinal negativo, na medida em que incertezas de oferta, ou quantidade produzida decrescente, tendem a aumentar a volatilidade dos contratos futuros;
- Pm: sinal positivo, porque a diminuição dessa razão, devido à aproximação de preços futuros e à vista, diminui as incertezas acerca das condições de oferta e demanda correntes e futuras, reduzindo assim a volatilidade;
- C: sinal negativo, refletindo uma relação inversa entre credibilidade e volatilidade.

Considerando que a variável taxa de juros é um importante instrumento de política monetária, a análise do comportamento corrente e futuro da mesma é de grande relevância para os agentes econômicos. Num período crível, as incertezas dos indivíduos, com relação à implementação e condução das medidas anunciadas, são sensivelmente reduzidas. Se a política monetária corrente é crível, as expectativas dos agentes formam-se no sentido de que a mesma política será mantida no futuro.

Assim, espera-se que a taxa de juros negociada no período t , para um período futuro $t+n$, seja igual à taxa de juros corrente no período $t+n$. Em outras palavras, as expectativas se formam no sentido de que não ocorram alterações na condução da política monetária que não possam ser antecipadas pelo mercado. Então, em períodos de maior credibilidade, esperam-se incertezas menores com relação à condução da política econômica e volatilidade decrescente dos preços futuros.

4.3. Fonte de dados

As informações que são utilizadas nesse trabalho constituem-se de dados secundários. Dados como Contratos Negociados, Contratos em Aberto, Volume Financeiro, Cotações no Mercado à Vista, no Mercado Futuro e de Fechamento para os Contratos Futuros de Café e DI-Futuro foram obtidos junto à Bolsa de Mercadorias e Futuros (BM&F). Para o contrato futuro de café os dados foram obtidos junto à *Coffee, Sugar & Cocoa Exchange, Inc.*

Outras informações como produção e preços de café foram obtidas no Anuário do Café e Associação Brasileira das Indústrias de Café (ABIC). Dados relativos à inflação, desemprego e taxas de juros no Brasil e nos Estados Unidos são provenientes de publicações do Banco Central do Brasil, da Fundação Getúlio Vargas e do IBGE.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo são apresentados os resultados obtidos pelos procedimentos empíricos adotados e uma discussão a respeito dos objetivos propostos e alcançados neste trabalho. Tal apresentação está dividida em três partes, começando, inicialmente, com a discussão dos resultados obtidos pelo modelo de credibilidade. Posteriormente, analisa-se a base e a volatilidade dos dois contratos futuros selecionados, identificando as variáveis que afetam o comportamento da volatilidade dos mesmos. E, finalmente, procede-se uma análise de co-integração entre as variáveis preço futuro de café cotado na BM&F e preço futuro de café cotado na *Coffee, Sugar & Cocoa Exchange*.

5.1. Análise da credibilidade da política econômica brasileira

A modelagem da credibilidade de políticas econômicas em função apenas das preferências do governo entre inflação e desemprego é consideravelmente incompleta. De acordo com o modelo de DRAZEN e MASSON (1994), o fato de uma política econômica ser ou não realizada reflete, além das intenções do *policymaker*, o estado no qual a economia se encontra. A credibilidade que o público dá a uma determinada política anunciada, portanto, reflete também as circunstâncias externas.

A importância das circunstâncias externas é representada nesse modelo pela presença no modelo de um choque de desemprego estocástico, de forma que a escolha de política do governo dependa tanto da realização do choque, como do custo da inflação em relação ao desemprego. Assume-se que a escolha do *policymaker* é entre uma *regra* de paridade fixa e a alternativa de desvalorização cambial. As desvalorizações são então consideradas no modelo como representando um abandono da política anunciada, qual seja, uma política de não desvalorização. Contudo, o modelo admite que mesmo um *policymaker forte*, que planeja *ex ante* manter a paridade fixa e afirma tal compromisso publicamente, irá desvalorizar em circunstâncias adversas.

A definição da credibilidade (ou falta de credibilidade) de uma determinada política econômica baseia-se na identificação das relações entre desemprego e diferencial de juros. Como hipótese, o modelo estabelece que um **cenário sem credibilidade** é caracterizado por uma política monetária expansionista, com menores taxas de juros internas reais e maior diferencial de taxa de juros nominal. O governo é reconhecido pelo público como *fraco*, por se importar mais com o desemprego do que com o controle inflacionário. Nesse sentido, um maior desemprego sinalizaria a necessidade de estimular a demanda agregada, tornando um realinhamento (desvalorização) mais provável. Assim, num cenário onde a política econômica não é crível, maior desemprego está associado a maior diferencial, refletindo uma preocupação crescente com a possibilidade de desvalorizações.

Por outro lado, num **cenário com credibilidade**, o governo se importa mais com a inflação do que com o desemprego, sendo identificado pelo público como *forte*. A política monetária praticada é restritiva, como forma de conter a inflação. As taxas de juros internas reais são elevadas e o diferencial da taxa de juros nominal é menor. Nesse cenário, um maior desemprego está associado a um menor diferencial, devido a uma menor probabilidade de desvalorização visualizada pelos agentes econômicos à política em vigor.

A partir da análise de regressão, especificada pela equação (12), o modelo estimado apresenta os seguintes resultados, expostos no Quadro 2.

Quadro 2 - Resultados da estimação do modelo de credibilidade Drazen e Masson¹

LPR	DIF ₋₁	D1TD	D1	D2TD	D2	D3TD	D3
69,35	0,35	1,09	-4,78	1,65	-7,28	-2,48	13,56
(5,80)**	(6,22)**	(1,66)*	(-1.05)	(2,50)**	(-1.49)	(-3,44)**	(3,59)**

** t significativo a 1%

* t significativo a 10%

() teste t

R²-ajustado: 0,957

F = 203,46**

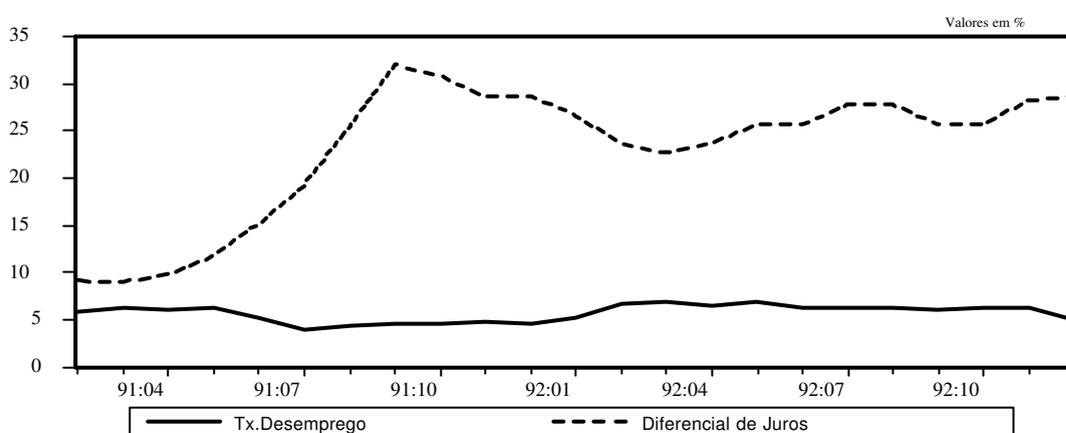
Observa-se, pelos resultados do Quadro 2, que as variáveis independentes do modelo explicam 95% do comportamento da variável dependente diferencial da taxa de juros, de acordo com o R² ajustado. Além disso, a estatística F, significativa a 1%, rejeita a hipótese de que todos os coeficientes são iguais a zero. Pelos testes h-Durbin e White, verificou-se que o modelo não apresenta problemas de autocorrelação serial e heterocedasticidade, respectivamente.

Para a análise das relações entre diferencial de juros e desemprego, fazem-se algumas considerações a respeito das variáveis D1TD, D2TD e D3TD. Os sinais encontrados para essas variáveis são coerentes com aqueles esperados, definidos a partir da caracterização dos subperíodos de estudo.

No subperíodo compreendido entre fevereiro de 1991 e dezembro de 1992, apesar do desejo e das tentativas do governo de conter a inflação (anúncios),

¹ DIF: diferencial da taxa de juros entre Brasil e EUA; LPR: logaritmo da taxa de inflação brasileira (IGP-DI) em relação a similar norte-americana (CPI); TD: média da taxa de desemprego nas principais regiões metropolitanas do Brasil; D1: variável *dummy* igual a 1(um) no subperíodo fev./91-dez./92, e zero no restante da amostra; D2: variável *dummy* igual a 1(um) no subperíodo jan./93-maio/94, e zero no restante da amostra; D3: variável *dummy* igual a 1(um) no subperíodo jun./94-jun./96, e zero no restante da amostra.

seu plano econômico (Plano Collor II) fracassa, levando a uma perda de credibilidade. A prática de taxas de juros elevadas não pode ser considerada como instrumento de política monetária restritiva, mas sim como forma de financiar o déficit público, captando recursos no mercado financeiro. Nesse período, a taxa de juros nominal dos títulos públicos federais (Over-Selic) é crescente, enquanto que a LIBOR decresce no mesmo período, implicando num elevado diferencial da taxa de juros, conforme mostra a Figura 4.



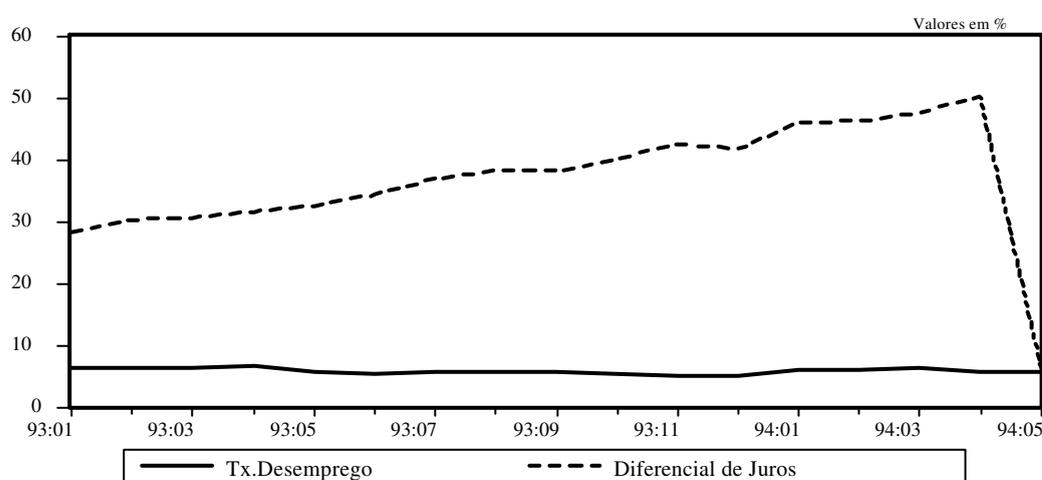
Fonte: Boletim do Banco Central do Brasil

Figura 4 - Diferencial de taxa de juros e desemprego no Brasil, no período fevereiro/91 - dezembro/92.

A taxa de desemprego é considerada elevada (6% no segundo trimestre de 1992) quando comparada às taxas da década de 80 que, em média, giravam em torno de 3%, chegando a 4% no máximo. O desemprego no Brasil poderia ser considerado ainda maior se fossem levados em consideração dois outros fatos: (i) os dados disponíveis para estudo representam a taxa de desemprego nas seis principais regiões metropolitanas do país; (ii) os custos empregatícios e a abertura econômica, iniciada na década de 90, aumentam o desemprego estrutural e o emprego em setores informais da economia nacional, fatos esses que não são considerados pelas estatísticas. Assim, o elevado desemprego observado não está

associado a um possível custo imposto pela política antiinflacionária adotada, mas sim a questões estruturais e conjunturais da economia brasileira. Um diferencial da taxa de juros nominal alto e desemprego também elevado, associados ao sinal positivo encontrado para a variável D1TD caracteriza um **cenário sem credibilidade**, demonstrando que a política econômica adotada não é crível.

Para o segundo subperíodo, janeiro de 1993 a junho de 1994, o cenário permanece semelhante ao anterior. O diferencial de juros nominal é alto, com taxas de títulos públicos federais crescentes e a LIBOR num patamar baixo. A taxa de desemprego mantém-se elevada pelos mesmos motivos descritos anteriormente (Figura 5). Assim, novamente associa-se elevado diferencial de juros nominal a desemprego alto, caracterizando também para esse subperíodo uma falta de credibilidade da política econômica (sinal positivo da variável D2TD).



Fonte: Boletim do Banco Central do Brasil

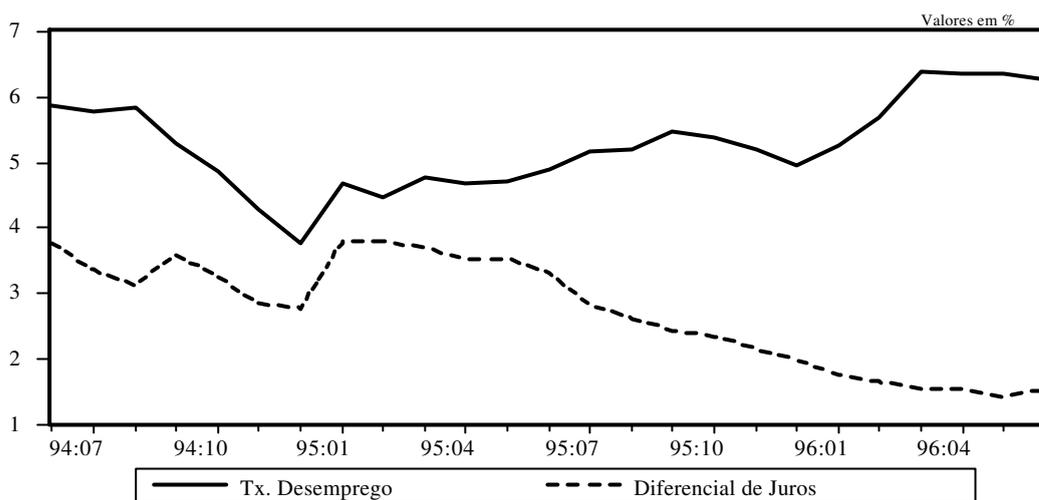
Figura 5 - Diferencial de taxa de juros e desemprego no Brasil, no período janeiro/93 - maio/94.

Cabe ressaltar, entretanto, que após o processo de impedimento do presidente Fernando Collor e posse do vice-presidente Itamar Franco, algumas alterações foram feitas no que diz respeito à condução e elaboração da política econômica. Tais medidas favoreceram a implementação do Plano Real, bem como as fases que o precederam (criação do Fundo Social de Emergência e da URV),

levando à formação de expectativas favoráveis no que diz respeito ao controle da inflação. Apesar da constatação de baixa credibilidade para o subperíodo como um todo, a política econômica anunciada e conduzida gerou certa credibilidade, especialmente no final do subperíodo em questão. Tal fato pode ser confirmado pelo sinal positivo da variável DIF_{-1} , que representa acúmulo de credibilidade de um período para outro.

Com a implementação da terceira fase do Plano Real, em junho de 1994 estabelece-se o início do último período de análise. A transformação dos valores monetários de URV para reais representa a desindexação da economia e o cumprimento de mais uma etapa do plano de estabilização. A política monetária nesse período tem por objetivo conter a inflação, implicando na prática de elevadas taxas de juros reais, além de outras medidas pontuais de contenção ao crédito e ao consumo. As taxas dos títulos públicos federais nominais reduzem-se e a LIBOR eleva-se no período, observando-se um baixo diferencial de juros nominal, como mostra a Figura 6. A taxa de juros real, ao longo do período, é alta e estável, sinalizando um controle desse instrumento por parte das autoridades monetárias. O governo é considerado *forte* pelo público, preocupando-se mais com a inflação relativamente ao desemprego. O fato de anunciar inflação baixa e obter esse resultado confere credibilidade às medidas e ao plano econômico do governo.

A taxa de desemprego permanece elevada, quando comparada aos níveis históricos brasileiros. Após o lançamento do Plano Real, observa-se uma queda paulatina nessa taxa (4% em fins de 1994), o que pode ser justificado pela recuperação das atividades econômicas, remonetização e aumento do poder aquisitivo dos salários. Entretanto, a manutenção da política monetária contracionista imposta pelo Plano Real faz com que a taxa de desemprego volte a



Fonte: Boletim do Banco Central do Brasil

Figura 6 - Diferencial de taxa de juros e desemprego no Brasil, no período junho/94 - junho/96.

elevar-se, atingindo novamente 6% no início de 1996. Dessa forma, associa-se um menor diferencial da taxa de juros a um desemprego elevado nesse terceiro subperíodo de análise, relação esta representada pelo sinal negativo da variável D3TD.

O cálculo da taxa de desemprego alvo proposta pelo modelo reforça os resultados e as análises feitas para cada subperíodo. Essa taxa representa o nível de desemprego acima do qual existe um efeito positivo sobre o diferencial de juros. Caso o governo esteja preocupado com o desemprego, esse efeito ocorre na medida em que taxas de desemprego elevadas aumentam a possibilidade de desvalorizações. Um governo *fraco* resiste a movimentos que levem a um afastamento dessa taxa alvo. As taxas de desemprego alvo para os três subperíodos considerados são, respectivamente, $A_1 = 4,36$, $A_2 = 4,40$ e $A_3 = 5,45$. O fato da taxa de desemprego alvo ser maior no terceiro subperíodo indica que o governo aceita esse custo em favor de uma inflação menor. Isso, associado ao sucesso do Plano no combate à inflação, reforça a constatação de credibilidade da política econômica nesse período.

Com relação à estacionariedade das variáveis incluídas no modelo, quais sejam, diferencial nominal da taxa de juros, razão entre a inflação brasileira e a norte-americana e desemprego, verificou-se que são séries não-estacionárias, $I(1)$, mas co-integradas. Considerando ainda que o diferencial de juros nominais defasado de um período é variável explicativa do modelo, assume-se a equação estimada como um modelo de correção de erro.

Em síntese, a estimação do modelo de credibilidade de DRAZEN e MASSON (1994) para a economia brasileira no período de 1991 a 1996 permite inferir que a política econômica governamental não foi crível nos subperíodos 1 (de fevereiro de 1991 a dezembro de 1992) e 2 (de janeiro de 1993 a maio de 1994), tendo sido crível no terceiro subperíodo (junho de 1994 a junho de 1996).

5.2. Comportamento dos contratos futuros de café e juros

5.2.1. Análise da base e volatilidade do mercado futuro de café

Define-se base como a diferença entre o preço à vista e o preço futuro de uma determinada *commodity*. Quando o preço à vista ultrapassa o preço futuro, a base aumenta. Por outro lado, quando o preço futuro ultrapassa o preço à vista, a base diminui. Essas duas situações são conhecidas, respectivamente, como fortalecimento e enfraquecimento da base.

À medida que se aproxima o período de liquidação do contrato, os fatores de oferta e demanda, determinantes dos preços da *commodity* à vista e a futuro, tornam-se semelhantes, fazendo com que a base reduza na mesma proporção em que decresce o custo de carregamento. Assim, no vencimento do contrato futuro, a base tende a se aproximar de zero.

Para o cálculo da base do mercado futuro de café, tomou-se o preço futuro do contrato de café negociado na BM&F, primeiro vencimento, e o preço do café tipo 6 duro no mercado físico, com os valores expressos em US\$ por saca de 60 quilos. É possível observar, pela Figura 7 a seguir que, ao longo de todo o período, com algumas exceções, os preços no mercado físico estiveram abaixo

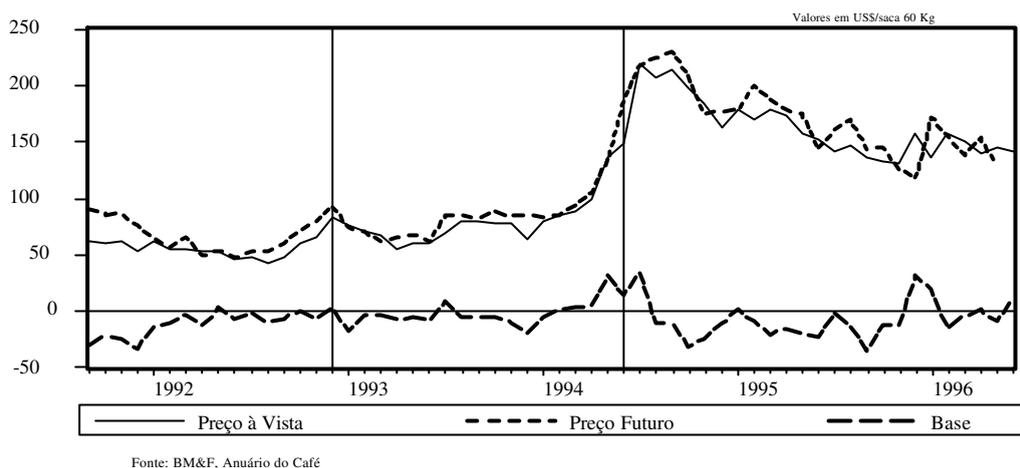


Figura 7 - Preço à vista, futuro e base do contrato de café negociado na Bolsa de Mercadorias e Futuros, no período setembro/91 - junho/96.

dos preços futuros, acarretando numa base negativa com oscilação máxima de US\$ 40,00/saca de 60 kg. Os pontos onde a base é igual a zero representam meses de vencimento dos contratos futuros, ao longo do período analisado.

O conceito de base é importante porque pode afetar o resultado final do *hedge*. Como é possível observar, preços à vista e futuro não se comportam de forma semelhante, o que possibilita que a base se reduza com a aproximação do vencimento do contrato.

Em muitos períodos, o que se observa é o fortalecimento da base (preço à vista aumenta mais do que o preço futuro, com a base tendendo para zero), tornando o *hedge* de venda mais efetivo. Cabe ressaltar que a eficiência do *hedge* está também associada ao tipo de *commodity* transacionada no mercado físico, bem como ao mês de vencimento tomado para a negociação.

Observou-se ainda que a variância da base aumentou consideravelmente a partir da segunda metade do ano de 1994. Tal aumento pode estar associado à elevação dos preços no mercado interno, decorrentes de possíveis incertezas quanto à produção e oferta do produto. Nos anos anteriores, as oscilações da base são menores e mais estáveis, representando um menor risco da base para os agentes que atuam nesse mercado. Além disso, destaca-se que os preços futuros do

café cotados na *CSCE(NY)* também elevam-se no mesmo período. Numa análise de correlação simples, tem-se que os preços futuros internos e externos são altamente correlacionados (coeficiente de correlação $\rho=0,96$)².

Com relação à volatilidade do contrato de café, pode-se observar na Figura 8 um comportamento não muito distinto ao longo do período de análise. Condizente com a teoria, observa-se maior volatilidade nos meses de junho e julho, devido principalmente aos riscos de geadas e incertezas de oferta da produção nacional. Em junho de 1994 (mês de lançamento do Plano Real), a volatilidade desses contratos atingiu o maior valor de todo o período analisado, declinando logo em seguida. Após essa queda considerável, a volatilidade dos contratos permaneceu em patamares inferiores aos observados nos anos anteriores, oscilando entre 20 e 40% (Figura 8).

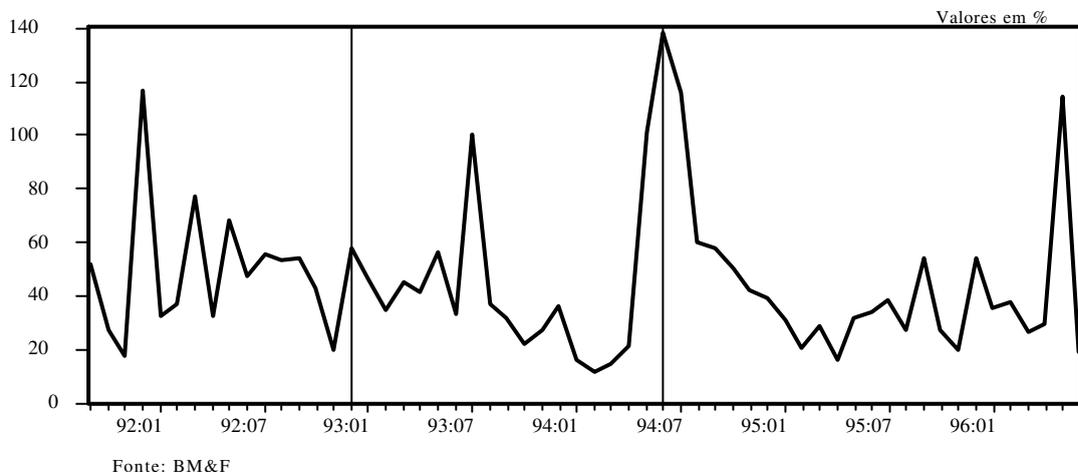


Figura 8 - Volatilidade do contrato futuro de café negociado na Bolsa de Mercadorias e Futuros, no período setembro/91 - junho/96.

Muitos são os fatores que podem afetar a volatilidade dos preços futuros. O modelo de KENYON et alii (1987) propõe que a volatilidade é afetada por

² Uma análise mais completa sobre as relações entre o preço futuro nacional e o similar externo será desenvolvida a seguir no item 5.3.

quatro efeitos distintos: efeito sazonalidade, efeito nível de preços futuros, efeito quantidade e efeito preço-mínimo. Segundo os autores, a volatilidade dos preços futuros aumenta à medida que se aproxima o vencimento do contrato. Incertezas sazonais altas e quantidade produzida decrescente levam a uma elevação da volatilidade. Na medida em que a volatilidade está associada ao grau de incerteza dos agentes com relação à *commodity* considerada, incertezas sazonais de oferta estão refletidas numa maior volatilidade desses contratos. A diminuição da razão preço futuro/preço à vista indica uma aproximação desses preços, levando a um decréscimo da volatilidade, e uma maior certeza acerca do comportamento dos preços futuros. Com relação à variável nível de preços futuros, espera-se que preços maiores associem-se a volatilidades crescentes, estabelecendo uma relação positiva entre essas duas variáveis.

Antes da apresentação dos resultados, faz-se necessário fazer alguns comentários a respeito da variável sazonalidade. De acordo com a literatura consultada, identificou-se sazonalidade nos meses de junho e julho. Entretanto, empiricamente essa variável não foi significativa, o que pode ser explicado pelas seguintes razões: (i) grandes estoques mundiais disponíveis para o consumo; (ii) o café é colhido apenas uma vez por ano, sendo necessários de um a três anos após o plantio para se efetuar a primeira colheita; (iii) devido ao grande número de produtores, não se verifica sazonalidade no mercado mundial de café e (iv) o mercado futuro de café tem grande potencial de crescimento, entretanto movimenta um volume pequeno de recursos (apenas cerca de 3% da safra brasileira é transacionada na BM&F).

Estimou-se inicialmente o modelo original proposto, o qual apresentou um ajustamento pobre, além de variáveis não significativas, sugerindo que o modelo original não capta bem o comportamento da volatilidade desse contrato em especial. Num segundo momento, procedeu-se à inclusão da variável dependente defasada (VOL_{-1}) e da variável credibilidade.

De acordo com o objetivo desse trabalho, testou-se a inclusão da variável credibilidade, definida na etapa anterior. Essa variável é caracterizada por uma variável *dummy* que assume valor zero no período fevereiro/91-maio/94 e valor um

no período junho/94-junho/96. A hipótese que se estabelece é que a volatilidade é menor em cenários onde a política econômica é crível, ou seja, que existe uma relação negativa entre volatilidade e credibilidade.

Assim, o modelo empírico utilizado pode ser especificado da seguinte forma:

$$VOL_t = a_0 + a_1Q_t + a_2Pf_{t-1} + a_3VOL_{t-1} + a_4C + \varepsilon_t \quad (33)$$

em que Q_t = produção nacional de café; Pf_t = preço futuro médio; C = variável credibilidade, que assume valor zero no período maio/91-maio/94 e um no período junho/94-junho/96; ε_t = termo de erro aleatório, sob pressuposição de distribuição normal com média zero e variância σ^2 .

Os resultados obtidos para esse modelo estão expostos no Quadro 3.

Quadro 3 - Resultados da estimação do modelo de volatilidade do contrato futuro de café (BM&F)

a_0	Q_t	Pf_{t-1}	VOL_{t-1}	C
17,752	-0,001	0,184	0,33	-21,38
(1,84)*	(-1,06)	(1,80)*	(2,68)***	(-1,92)*

*** t significativo a 1%

** t significativo a 2%

* t significativo a 7%

R^2 -ajustado: 0,1337

F = 3,08**

() teste t

Observa-se, pelos resultados do Quadro 3, que todas as variáveis incluídas no modelo são significativas a 1 e 7%, com exceção da variável quantidade. A estatística F rejeita a hipótese de que todos os coeficientes são iguais a zero, a 2% de significância. Os sinais encontrados também são coerentes com as hipóteses

formuladas anteriormente. A variável preços futuros médios no período anterior (Pf_{t-1}) sugere que níveis de preços futuros elevados, em $t-1$, têm efeitos positivos sobre a volatilidade dos contratos futuros, refletindo uma maior incerteza com relação ao comportamento desses preços em datas futuras.

Com relação à variável dependente defasada, VOL_{-1} , observa-se que a volatilidade do período anterior tem efeitos positivos sobre a volatilidade do período atual. Tal fato pode ser explicado considerando-se que incertezas associadas ao comportamento dos preços futuros no período ($t-1$) permanecem refletidas nos preços dos contratos, no período t . Isso sugere que os agentes necessitariam de mais de um período para rever suas posições no mercado futuro de café.

A respeito da variável credibilidade, a hipótese formulada associa volatilidade menor em cenários onde a política econômica é crível e volatilidade maior em cenários sem credibilidade. O sinal negativo observado para essa variável está de acordo com a hipótese estabelecida. As incertezas dos agentes econômicos com relação à condução da política econômica são menores em períodos de maior credibilidade. O comprometimento do governo com as políticas anunciadas e a estabilidade da economia, dada a redução da inflação, favorecem as negociações a futuro. De fato, o número de vencimentos em aberto para o contrato futuro de café negociado na BM&F aumentou consideravelmente após a implementação do Plano Real.

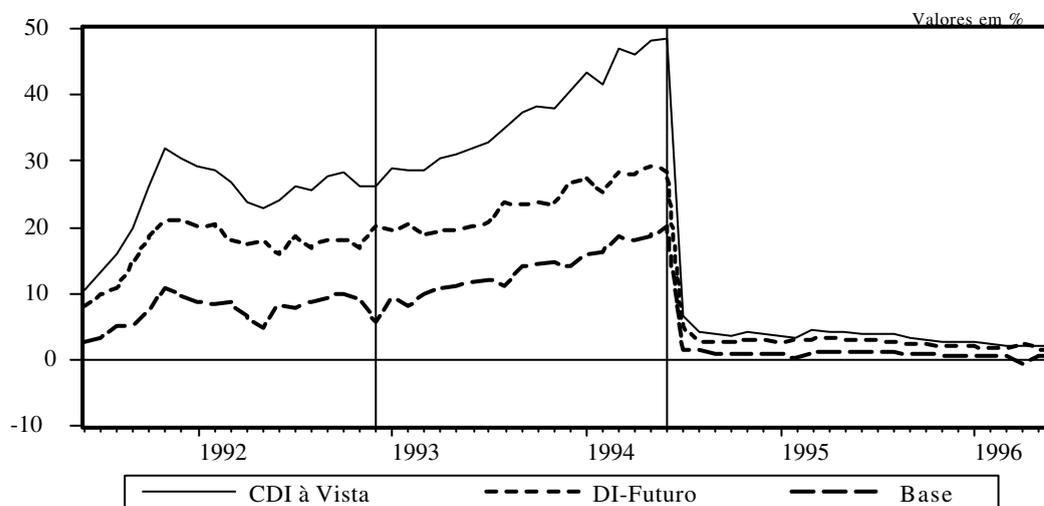
De acordo com o R^2 ajustado, as variáveis independentes explicam 13% do comportamento da variável dependente, volatilidade do contrato futuro de café. Pelos testes h-Durbin e White, verificou-se que o modelo não apresenta problemas de autocorrelação serial, nem tampouco de heterocedasticidade.

Dos resultados obtidos, é possível concluir que existem outros fatores que, possivelmente, afetam o comportamento da volatilidade do preço futuro de café, tais como preços futuros externos, inflação, taxa de juros, câmbio, demanda por café, volume exportado, dentre outros.

5.2.2. Análise da base e volatilidade do mercado de DI-futuro

Para a análise da base do contrato futuro de juros, tomou-se a taxa à vista dos Certificados de Depósitos Interbancários (CDI-Cetip) e a taxa extraída dos contratos futuros de DI negociados na BM&F, para o primeiro vencimento. Ao longo de todo o período, é possível observar que as taxas dos títulos privados, no mercado à vista, sempre foram superiores às taxas negociadas a futuro, determinando assim uma base positiva para esse tipo de contrato.

Observando-se a Figura 9 a seguir, nota-se que os preços à vista e futuro se comportam de maneira semelhante, apresentando um movimento ascendente do início da criação desse contrato até junho de 1994. Cabe ressaltar que esse contrato foi criado em maio de 1991 pela BM&F. No segundo semestre de 1994 até junho de 1996, tanto preços como a base apresentam movimentos paralelos, porém em patamares bem inferiores aos anteriormente observados.



Fonte: BM&F, Cetip

Figura 9 - Taxa de juros à vista, a futuro e base do contrato de DI negociado na Bolsa de Mercadorias e Futuros, no período maio/91 - junho/96.

O fortalecimento da base é comum ao longo de todo o período, com as taxas à vista aumentando acima das taxas futuras. É possível observar, ainda, que, após a introdução do Plano Real (jun./94), a base decresce atingindo patamares próximos a zero, reduzindo assim o risco de oscilação da base.

A redução da base, causada pela menor diferença entre preço à vista e futuro, pode estar associada à maior credibilidade da política econômica nesse período. Os agentes econômicos, acreditando que a política monetária anunciada será realmente realizada, formam suas expectativas futuras no sentido de que essa mesma política terá continuidade. Tais expectativas, no que diz respeito às taxas de juros, são refletidas nos contratos futuros negociados em Bolsa.

O comportamento da volatilidade do contrato futuro de juros é bem representativo, sendo possível identificar dois períodos distintos na análise. Anterior à implementação do Plano Real, ou melhor, nos cenários onde a política econômica não é crível (de maio de 1991 a maio de 1994), nota-se que a volatilidade é crescente com uma elevada variância (Figura 10).



Fonte: BM&F

Figura 10 - Volatilidade do contrato DI-futuro negociado na Bolsa de Mercadorias e Futuros, no período maio/91 - junho/96.

Pode-se dizer que a volatilidade é alta e instável nesse período, caracterizando uma elevada incerteza dos agentes com relação à política de juros adotada pelo governo. Entretanto, a partir de junho de 1994, a volatilidade decresce, oscilando entre 6 e 20%. Nesse período de dois anos, a volatilidade do contrato DI-futuro é baixa e estável, demonstrando um menor nível de incerteza

dos agentes quanto à condução e aos objetivos da política econômica. Tais observações levam à conclusão de que, num cenário de maior credibilidade, as incertezas são reduzidas e as expectativas se formam condicionadas à *regra* imposta pelo governo. Tal fato torna-se ainda mais relevante quando se leva em conta que o contrato futuro analisado refere-se a uma variável de grande relevância macroeconômica.

No intuito de identificar os possíveis fatores que afetam a volatilidade desse mercado, propõe-se novamente a utilização do modelo de KENYON et alii (1987). A variável dependente considerada é a volatilidade da taxa de juros extraída dos contratos futuros de Depósitos Interfinanceiros. As variáveis sazonalidade e quantidade não foram significativas, sendo, portanto, desconsideradas na estimação. Assim, o modelo especificado assume a seguinte forma:

$$VOL_t = a_0 + a_1Pf_t + a_3Pm_t + a_4VOL_{t-2} + a_5C + \varepsilon_t \quad (34)$$

em que Pf = preços futuros médios, sob a forma de preço unitário (PU), definido com R\$ 100.000,00 descontados pela taxa de juros do CDI; Pm = razão entre preço futuro (sob a forma de taxa *over* e não como PU) e o preço à vista (taxa de juros do CDI); VOL_{t-2} = volatilidade do contrato futuro de DI-Futuro defasada dois períodos e C = variável credibilidade, que assume valor zero no período maio/91-maio/94 e um no período junho/94-junho/96; ε_i = termo de erro aleatório, sob pressuposição de distribuição normal com média zero e variância σ^2 .

Os resultados obtidos para esse modelo estão expostos no Quadro 4.

Quadro 4 - Resultados da estimação do modelo de volatilidade para DI-futuro

a_0	Pf_{t-1}	Pm_t	VOL_{t-2}	C
378,30	-0,004	85,57	0,18	-31,81
(2,42)***	(-2,29)***	(1,61)*	(1,49)	(-1,77)**

*** t significativo a 2%
** t significativo a 8%
* t significativo a 11%

R²-ajustado: 0,514
F = 16,11***
() teste t

A partir do Quadro 4, observa-se que as variáveis P_m , $P_{f_{t-1}}$ e C são individualmente significativas. Observa-se ainda que as variáveis independentes explicam 51% do comportamento da variável dependente, volatilidade do contrato futuro de DI. A estatística F, significativa a 2%, rejeita a hipótese de que todos os coeficientes da equação são iguais a zero. Pelos testes h-Durbin e White, verificou-se que o modelo não apresenta problemas de autocorrelação serial, nem tampouco de heterocedasticidade.

A variável preços futuros médios no período anterior ($P_{f_{t-1}}$) sugere que níveis de preços futuros elevados, em $t-1$, têm efeitos negativos sobre a volatilidade dos contratos futuros. Cabe ressaltar que os preços futuros para os contratos de juros estão relacionados ao Preço Unitário (PU), de modo que quanto maior o PU, menor a taxa de juros embutida nesse contrato e, conseqüentemente, menor a volatilidade desses contratos, refletindo assim uma menor incerteza com relação ao comportamento desses preços em datas futuras.

A variável P_m apresenta sinal coerente com a hipótese formulada, indicando que quanto menor a razão taxa de juros futura/taxa de juros à vista, menor a volatilidade dos contratos futuros. Em outras palavras, quanto menor a diferença entre taxas de juros correntes e futuras, menores as incertezas dos agentes econômicos com relação à política monetária implementada ou anunciada pelo governo e, conseqüentemente, menor a incerteza associada aos negócios com taxas de juros futuras.

Com relação à variável dependente defasada de dois períodos, VOL_{-2} , o sinal positivo observado sugere que a volatilidade de períodos passados afeta diretamente a volatilidade do período corrente. Assim, quanto maior a volatilidade de períodos passados, maior a volatilidade corrente. Ou, de outra forma, incertezas menores no passado reduzem as incertezas correntes com relação ao

comportamento futuro das taxas de juros. A volatilidade corrente leva em conta incertezas e expectativas passadas, com uma defasagem de dois períodos. Apesar do sinal coerente, a variável é significativa a 14% somente.

Especificamente sobre a variável credibilidade, observa-se um sinal negativo de acordo com a hipótese formulada. A partir da análise gráfica e descritiva da volatilidade, associada aos resultados obtidos pelo modelo de regressão, é possível concluir que a credibilidade da política econômica afeta de forma inversa o comportamento do mercado futuro de juros. Em outras palavras, verificou-se uma relação negativa entre essas duas variáveis, na medida em que, nos cenários definidos como não críveis, a volatilidade do contrato foi notadamente maior, o inverso acontecendo no cenário com credibilidade.

Em resumo, a estimação do modelo de volatilidade de Keynon et alii, acrescido da variável credibilidade, permite inferir que existe uma relação negativa e significativa entre volatilidade e credibilidade no período 1991-1996. Verificou-se uma relação inversa mais forte e significativa entre essas duas variáveis para o contrato DI-Futuro do que para o café.

5.3. Análise de co-integração entre preços futuros de café

A análise de co-integração entre os preços futuros de café cotados no mercado interno e externo procedeu-se em três etapas. Primeiramente, estimou-se uma regressão onde o preço interno é a variável dependente e o preço externo é a variável explicativa. A seguir, procurou-se identificar em que níveis as séries são estacionárias. E, finalmente, testou-se a hipótese de co-integração entre as duas variáveis em estudo.

Analisando o comportamento dos preços futuros internos e externos a partir da Figura 11, é possível observar que ambos possuem um comportamento semelhante ao longo do período analisado. Outra observação interessante é de que elevações e quedas de preço do contrato futuro de café negociado na BM&F ocorrem após as elevações e quedas dos preços cotados na CSCE.

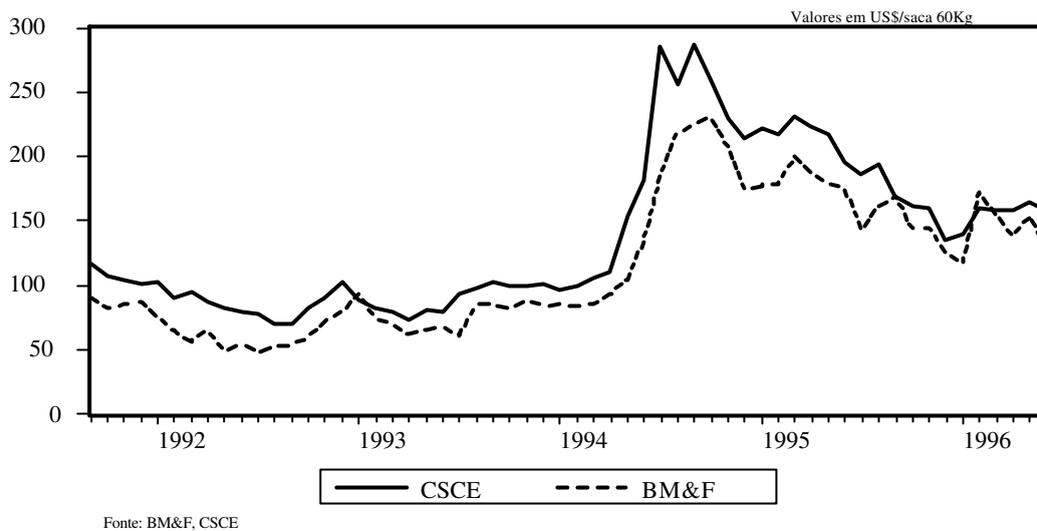


Figura 11 - Preços futuros de café negociados na Bolsa de Mercadorias e Futuros e na *Coffee, Sugar & Cocoa Exchange*, no período 1991-1996.

A primeira etapa da análise de co-integração consiste em verificar se a regressão dessas duas variáveis apresenta resultados espúrios que invalidem as análises e conclusões acerca de suas relações. Assim, assume-se a seguinte especificação para a análise de regressão simples entre as duas séries:

$$PFB_t = \beta_1 + \beta_2 PFN_t + \varepsilon_t \quad (35)$$

onde PFB é o preço do contrato futuro de café cotado na Bolsa de Mercadorias e Futuros de São Paulo, denominados em dólar, e PFN é o preço futuro de café negociado na *Coffee, Sugar & Cocoa Exchange* de Nova Iorque. Os resultados da estimação da equação (35) são apresentados no Quadro 5.

Quadro 5 - Resultados da estimação da equação de co-integração entre PFB e PFN

β_1

β_2

-0,76	0,84
(-0,17)	(28,29)*

Obs.: () estatística t R² ajustado = 0,93
* t significativo a 1% F = 800,4*
DW = 1,40

Observa-se que a variável independente PFN explica 93% das variações na variável dependente, preços futuros internos. Pelo teste t, tem-se que o coeficiente β_2 é significativo a 1%. Tais resultados não representam necessariamente uma relação verdadeira entre as variáveis, podendo, ao contrário, representar uma relação espúria entre as mesmas. Com o objetivo de eliminar tal dúvida, procedeu-se à análise de co-integração, identificando-se inicialmente se as séries são estacionárias. Caso se verifiquem séries não estacionárias, deve-se então identificar qual a ordem de integração de cada uma delas.

Para testar a existência de *raiz unitária* no processo gerador das séries selecionadas, utilizou-se o teste Dickey-Fuller Aumentado (DFA) a partir da especificação da equação (36), tal que

$$\Delta Y_t = \beta_1 + \beta_2 t + \delta Y_{t-1} + \alpha_i \Sigma \Delta Y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (36)$$

com $i = 1, 2, \dots, m$, onde, por exemplo, $\Delta Y_{t-1} = (Y_{t-1} - Y_{t-2})$, $\Delta Y_{t-2} = (Y_{t-2} - Y_{t-3})$, etc., ou seja, usam-se termos diferenciados defasados. A hipótese nula neste caso é de que $\delta=0$ ou $\rho=1$, isto é, existe uma *raiz unitária* em Y (Y é não estacionária).

Aplicando o teste DFA para a variável preço futuro de café interno (PFB), observou-se que a série é não estacionária no nível. Procedeu-se, então, o mesmo teste para a primeira diferença dessa série, com uma defasagem ($i=1$), sem intercepto e tendência. Nesse caso, o τ_{calc} é maior que o $\tau_{\text{crítico}}$, permitindo rejeitar a hipótese de *raiz unitária*. Então, tem-se que a variável PFB é I(1), sendo

necessária uma diferença para torná-la estacionária. Os resultados desse teste podem ser melhor visualizados no Quadro 6.

Quadro 6 - Resultados do teste Dickey-Fuller aumentado para a variável PFB

δ	α
-0,86	-0,023
(-4,62)*	(-0,16)

Obs.: () estatística t R^2 ajustado = 0,42
 * t significativo a 1% $F = 39,57^*$
 DFA | $\tau_{\text{calc}}| = 4,63 \Rightarrow$ Rejeita $H_0: \delta = 0$ a 1%: série é I(1).

A aplicação do teste DFA para a série preço futuro de café externo (PFN) permitiu verificar que essa série, assim como a anterior, não é estacionária no nível, mas sim na primeira diferença, ou seja, PFN é I(1). Também nesse caso, o τ_{calc} é maior que o $\tau_{\text{crítico}}$, permitindo rejeitar a hipótese de *raiz unitária* para essa variável. Os resultados do teste DFA para a primeira diferença da variável PFN estão expostos no Quadro 7.

Quadro 7 - Resultados do teste Dickey-Fuller aumentado para a variável PFN

δ	α
----------	----------

-0,61	-0,023
(-3,48)*	(-2,71)*

Obs.: () estatística t R^2 ajustado = 0,53
* t significativo a 1% F = 61,41*
DFA $|\tau_{\text{calc}}| = 3,48 \Rightarrow$ Rejeita $H_0: \delta = 0$ a 1%: série é I(1).

A partir dos testes desenvolvidos, pode-se concluir que ambas as variáveis não são estacionárias nos seus níveis, mas sim nas primeiras diferenças. Em outras palavras, PFB e PFN são ambas integradas de ordem um I(1).

O fato das duas séries em análise serem integradas de mesma ordem permite testar a hipótese de co-integração entre as mesmas. Ou, de outra forma, testar se a relação entre PFB e PFN tende ao equilíbrio no longo prazo. Dois testes foram realizados para verificar essa hipótese, quais sejam, o teste Engle-Granger e o teste Durbin-Watson para a equação de co-integração.

O teste de Engle-Granger ou Engle-Granger Aumentado implica na aplicação do teste Dickey-Fuller ou Dickey-Fuller Aumentado para os resíduos da regressão (35). Procedeu-se o teste para os resíduos, ε_t , no nível, com uma defasagem ($i=1$), sem intercepto e tendência, observando-se que os mesmos são estacionários, ou seja, se ε_t é I(0). Nesse caso, o τ_{calc} é maior que o $\tau_{\text{crítico}}$, permitindo rejeitar a hipótese de *raiz unitária* para os resíduos ($H_0: \delta = 0$), rejeitando-se assim a hipótese de não co-integração entre as séries PFB e PFN. Ou seja, as séries são co-integradas. Os resultados desse teste podem ser melhor visualizados no Quadro 8.

Quadro 8 - Resultados do teste DFA dos resíduos de $PFB_t = \beta_1 + \beta_2 PFN_t + \varepsilon_t$

δ

α

-1,06	0,048
(-5,22)*	(0,34)

Obs.: () estatística t R^2 ajustado = 0,50
* significativo a 1% $F = 50,37^*$
DFA $|\tau_{calc}| = 5,22 \Rightarrow$ Rejeita $H_0: \delta = 0$ a 1% : ϵ_t é I(0).

Rejeita-se a hipótese de não co-integração entre as variáveis.

O segundo teste implementado para verificar a hipótese de co-integração entre as séries é o teste Durbin-Watson da equação de co-integração (DWRC). Tomando-se a estatística DW, calculada na estimação da equação (35), testa-se a hipótese nula $H_0: DW = 0$. Se o termo de erro, ϵ_t , é um *passeio aleatório*, o valor esperado de $(\epsilon_t - \epsilon_{t-1})$ é zero, de modo que o valor de DW deve ser aproximadamente igual a zero, isto é, as séries não são co-integradas. Então, como o DW calculado na estimação da equação (35) é igual a 1,40 e o valor DW crítico para um nível de significância de 1% é de 0,511, conforme exposto no Quadro 1 (item 4.2.3.4), rejeita-se a hipótese de $DW = 0$, rejeitando assim a hipótese de não co-integração a 1%.

Enfim, baseando-se nos testes EG e DWRC, é possível concluir que os preços futuros de café cotados na BM&F e na CSCE são co-integrados. Embora essas séries individualmente exibam passeios aleatórios, existe uma relação de equilíbrio de longo prazo entre ambas, de modo que as mesmas não apresentam comportamentos distintos uma da outra.

Apesar dessa conclusão, existe a possibilidade de, no curto prazo, haver um desequilíbrio na relação entre essas duas variáveis. Como os preços futuros de café cotados na BM&F e na CSCE não são estacionários nos níveis, mas sim nas primeiras diferenças, propõe-se estimar o modelo de correção de erro, como forma de verificar a verdadeira dinâmica de curto prazo desses preços.

Assim, tem-se

$$\Delta\text{PFB}_t = \alpha_1 + \alpha_2 \Delta\text{PFN}_t + \alpha_3 \varepsilon_{t-1} + u_t \quad (37)$$

em que ε_{t-1} é o valor do resíduo defasado de um período da regressão (35), $\Delta\text{PFB}_t = \text{PFB}_t - \text{PFB}_{t-1}$ e $\Delta\text{PFN}_t = \text{PFN}_t - \text{PFN}_{t-1}$. Os resultados da estimação da equação (37) são apresentados no Quadro 9.

Quadro 9 - Resultados da estimação do mecanismo de correção de erro

α_1	α_2	α_3
0,69	0,45	-0,26
(0,34)	(4,51)**	(-1,75)*

Obs.: () estatística t R^2 ajustado = 0,3149
 ** t significativo a 1% $F = 12,72^{**}$
 * t significativo a 8%
 DW = 2,12

Os resultados mostram que mudanças de curto prazo no preço futuro de café cotado na CSCE (PFN) têm um efeito positivo sobre o preço futuro de café cotado na BM&F (PFB). Além disso, observa-se que cerca de 0,26 da discrepância entre o valor de PFB atual e o de longo prazo (ou de equilíbrio) é eliminado ou corrigido a cada mês. Tal constatação é relevante na medida em que esse coeficiente é significativo a 8%. Observando a regressão de co-integração, é possível notar que o coeficiente de longo prazo para a variável PFN (β_2) é de 0,84, sugerindo que existe praticamente uma relação de um para um entre PFB e PFN e que PFB ajusta-se ao seu comportamento de longo prazo rapidamente, seguindo um erro aleatório.

Em resumo, a partir da análise de co-integração entre o preço futuro de café interno e seu similar externo é possível afirmar que existe uma relação de equilíbrio de longo prazo entre essas variáveis. Contudo, no curto prazo existem desequilíbrios nessa relação, os quais são corrigidos por um mecanismo de correção de erro. Assim, tanto no curto quanto no longo prazo é possível afirmar que os preços futuros cotados na BM&F apresentam uma relação de dependência com relação ao seu similar cotados na *CSCE*.

6. RESUMO E CONCLUSÕES

O desenvolvimento da literatura de credibilidade e inconsistência temporal tem contribuído consideravelmente na formulação de políticas antiinflacionárias em muitos países. A credibilidade governamental é apontada como o principal problema enfrentado pelos governantes quando da implementação de suas políticas. O mero anúncio de medidas não é suficiente para gerar credibilidade, importando ao público mais as ações e menos as promessas. Nesse sentido, o grau de comprometimento do governo com suas políticas anunciadas é decisivo para se evitar problemas de inconsistência temporal. Considerando que os agentes são racionais e reagem às medidas governamentais, eles formam suas expectativas e tomam decisões com base nos anúncios feitos pelo governo. Observando isso, o governo pode se ver tentado a alterar sua política, obtendo inicialmente um resultado melhor. Entretanto, problemas de inconsistência temporal e políticas *discricionárias* são reconhecidas pelo público como sinais de falta de credibilidade.

O modelo teórico aqui utilizado para avaliar a credibilidade da política econômica brasileira se preocupa com o *tradeoff* entre credibilidade e flexibilidade. Nesse modelo, as desvalorizações não antecipadas reduzem o desemprego, mas desvalorizações esperadas não têm qualquer efeito. A modelagem da credibilidade em função apenas das preferências do governo é,

portanto, consideravelmente incompleta. O fato de uma política econômica ser ou não realizada reflete, além das intenções do *policymaker*, o estado no qual a economia se encontra. A credibilidade que o público dá a uma determinada política anunciada deve, portanto, refletir também as circunstâncias externas.

Na verdade, o modelo enfatiza que deve-se observar não apenas as intenções do governo, mas também as circunstâncias externas nas quais suas políticas estão sendo implementadas. A caracterização de credibilidade de determinada política é dada pela associação entre diferencial de taxa de juros e desemprego. Procedendo as modificações necessárias para aplicação desse modelo ao caso brasileiro, analisaram-se as relações entre diferencial da taxa de juros entre Brasil e Estados Unidos e taxa de desemprego no Brasil, em três subperíodos estabelecidos. No subperíodo compreendido entre fevereiro de 1991 e dezembro de 1992, apesar do desejo e das tentativas do governo de conter a inflação (anúncios), seu plano econômico (Plano Collor II) fracassa, levando a uma perda de credibilidade. A prática de taxas de juros elevadas, nesse subperíodo, não pode ser considerada como instrumento de política monetária restritiva, mas sim como forma de financiar o déficit público, captando recursos no mercado financeiro.

Para o segundo subperíodo, janeiro de 1993 a junho de 1994, o cenário permanece semelhante ao anterior. O diferencial de juros é alto, com taxas de títulos públicos federais crescentes e a LIBOR num patamar baixo. A taxa de desemprego mantém-se elevada quando comparada aos valores históricos brasileiros. Assim, novamente associa-se elevado diferencial de juros a desemprego alto, caracterizando também para esse subperíodo uma falta de credibilidade da política econômica.

Com a implementação da terceira fase do Plano Real, em junho de 1994 estabeleceu-se o início do último subperíodo de análise. A transformação dos valores monetários de URV para Reais representa a desindexação da economia e o cumprimento de mais uma etapa do plano de estabilização. A política monetária nesse período tem por objetivo conter a inflação, implicando na prática de elevadas taxas de juros reais, além de outras medidas pontuais de contenção ao crédito e ao

consumo. As taxas dos títulos públicos federais nominais reduzem-se e a LIBOR eleva-se no período, observando-se um baixo diferencial de juros nominais. A taxa de juros real, ao longo do período, é alta e estável, sinalizando um controle desse instrumento por parte das autoridades monetárias.

O governo é considerado *forte* pelo público, preocupando-se mais com a inflação relativamente ao desemprego. O fato de anunciar inflação baixa e obter esse resultado confere credibilidade às medidas e ao plano econômico do governo. A taxa de desemprego permanece elevada, atingindo novamente 6% no início de 1996.

A estimação do modelo de credibilidade para a economia brasileira, no período de 1991 a 1996, permite concluir que a política econômica governamental não foi crível nos subperíodos 1 (de fevereiro de 1991 a dezembro de 1992) e 2 (de janeiro de 1993 a maio de 1994), tendo sido crível somente no terceiro subperíodo (junho de 1994 a junho de 1996).

Uma vez identificados os períodos críveis e não críveis da economia brasileira nos últimos anos, buscou-se analisar o comportamento dos mercados futuros de *commodities* agrícolas e financeiras em cada um desses cenários. O comportamento desses mercados é afetado pela credibilidade de determinada política econômica, na medida em que refletem as expectativas correntes a respeito dos preços de ativos e *commodities* em diversas datas futuras. Tomou-se para análise os contratos futuros de café e juros, principais contratos agrícola e financeiro, negociados na Bolsa de Mercadorias e Futuros de São Paulo. Procedeu-se à análise da base (preço à vista menos preço futuro) e da volatilidade desses contratos, com objetivo de identificar possíveis alterações de comportamento de um período com credibilidade para um período sem credibilidade.

Para o contrato futuro de café transacionado na BM&F, observou-se que a variância da base aumentou consideravelmente a partir da segunda metade do ano de 1994. Tal aumento pode estar associado à elevação dos preços no mercado interno, decorrentes de possíveis incertezas quanto à produção e oferta do produto. Nos anos anteriores, as oscilações da base foram menores e mais estáveis, representando um menor risco da base para os agentes que atuam nesse mercado.

Outro fator que pode ter levado a tal resultado é a elevação dos preços futuros de café cotados na *Coffee, Sugar & Cocoa Exchange* (NY), nesse mesmo período.

Com relação à volatilidade do contrato de café, não foi possível observar um comportamento substancialmente diferente nos três subperíodos analisados. Condizente com a teoria, observou-se maior volatilidade nos meses de junho e julho, devido principalmente aos riscos de geadas e incertezas de oferta da produção nacional. Em junho de 1994 (mês de lançamento do Plano Real), a volatilidade desses contratos atingiu o maior valor de todo o período analisado, declinando logo em seguida. Após essa queda considerável, a volatilidade dos contratos permaneceu em patamares inferiores aos observados nos anos anteriores, oscilando entre 20 e 40%.

A variável credibilidade, apesar de significativa e coerente com a hipótese formulada, qual seja, de associação negativa com a volatilidade, apresentou resultados pouco expressivos na explicação da volatilidade dos contratos futuros de café. Não foi possível detectar alterações substanciais no comportamento desse contrato nos cenários de política econômica crível e não-crível. Conclui-se, então, que o comportamento desse mercado é mais sensível a outros fatores tais como preços futuros externos, dentre outros, do que propriamente à condução, implementação e credibilidade de políticas macroeconômicas. Em outras palavras, esse mercado está mais sujeito às variáveis relacionadas à própria *commodity* café, bem como a fatores tipicamente agrícolas, tanto internos quanto externos.

Especificamente com relação às influências dos preços futuros externos de café, verificou-se que tanto os preços futuros cotados na BM&F quanto na *CSCE* apresentam um comportamento variável e não estacionário. Entretanto, esses preços apresentam uma relação de equilíbrio de longo prazo, relação essa que não varia ao longo do tempo. A verificação de co-integração entre essas duas variáveis permite concluir que esses preços não apresentam comportamentos distintos, tendendo a caminhar de forma semelhante ao longo do tempo.

Tal conclusão é importante na medida em que condiciona o comportamento do mercado futuro brasileiro de café ao comportamento dos preços dos contratos futuros negociados na *CSCE*. Essa observação, contudo, não

permite estabelecer uma relação de dependência dos preços internos aos preços externos. O Brasil, como grande produtor de café, ainda possui um mercado futuro de pouca liquidez, mas com grande potencial de crescimento.

Com relação ao contrato futuro de juros, observou-se que as taxas à vista e futura se comportam de maneira semelhante, apresentando um movimento ascendente do início da criação desse contrato até junho de 1994. No segundo semestre de 1994 até junho de 1996, tanto os preços como a base apresentam movimentos paralelos, porém em patamares bem inferiores aos anteriormente observados. Após a introdução do Plano Real (jun./94), a base decresce, atingindo patamares próximos a zero. A redução da base, causada pela menor diferença entre preço à vista e futuro, pode estar associada à maior credibilidade da política econômica nesse período. Os agentes econômicos, acreditando que a política monetária anunciada será realmente realizada, formam suas expectativas futuras no sentido de que essa mesma política terá continuidade. Tais expectativas, no que diz respeito às taxas de juros, são refletidas nos contratos futuros negociados em Bolsa.

Pelo comportamento da volatilidade do contrato futuro de juros, identificam-se dois períodos distintos na análise. Anterior à implementação do Plano Real, ou melhor, nos cenários onde a política econômica não é crível (de maio de 1991 a maio de 1994), nota-se que a volatilidade é crescente com uma elevada variância. A volatilidade é alta e instável nesse período, caracterizando uma elevada incerteza dos agentes com relação à política de juros adotada pelo governo. Entretanto, a partir de junho de 1994, a volatilidade decresce. Nesse período de dois anos do Plano Real, a volatilidade do contrato DI-futuro é baixa e estável, demonstrando um menor nível de incerteza dos agentes quanto à condução e aos objetivos da política econômica. Tais observações levam à conclusão de que, num cenário de maior credibilidade, as incertezas são reduzidas e as expectativas se formam condicionadas à *regra* imposta pelo governo.

Em resumo, a estimação do modelo de volatilidade de Keynon et alii, acrescido da variável credibilidade, permite inferir que existe uma relação negativa e significativa entre volatilidade e credibilidade no período 1991-1996. Verificou-

se uma relação inversa mais forte e significativa entre essas duas variáveis para o contrato DI-Futuro do que para o contrato de café.

O presente trabalho não pretende apresentar uma conclusão definitiva a respeito da credibilidade da política econômica brasileira, nem tampouco de suas influências sobre o comportamento dos mercados futuros agrícolas e financeiros. A descontinuidade na condução de políticas fiscais, monetárias e cambiais ao longo do período analisado pode ser apontada como uma limitação da análise de credibilidade da política econômica brasileira. No entanto, são inegáveis os efeitos da credibilidade e da estabilidade econômica sobre os negócios correntes e futuros, o que serve de motivação para o debate, bem como para outros trabalhos nessa linha de pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGENOR, P., MONTIEL, P.J. **Development macroeconomics**. Princeton: Princeton University Press, 1996. p. 338-387.
- AGENOR, P., TAYLOR, M. Testing for credibility effects. **IMF Staff Papers**, v. 39, n. 3, p. 545-71, 1992.
- ALMEIDA, C.O., MESQUITA, T.C. Causalidade entre preços externos e quantidade exportada de café do Brasil no mercado internacional - 1965/89. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v. 25, n. 3, p. 527-540, 1995.
- ANDERSON, R.W. Some determinants of volatility of futures markets. **The Journal of Futures Markets**, v. 5, p. 331-348, 1985.
- ANDERSON, R.W., DANTHINE, J.P. The time pattern of hedging and the volatility of futures prices. **Review of Economic Studies**, v. 50, p. 249-266, 1983.
- BACCHI, M.R.P. **Integração, co-integração e modelo de correção de erro: uma introdução**. Viçosa, 1995. (Mimeogr.).
- BACEN. Relatório do banco central, v. 1, n. 1, 1991.
- BACEN. Relatório do banco central, v. 1, n. 1, 1994.
- BACKUS, D., DRIFILL, J. Inflation and reputation. **American Economic Review**, v. 75, p. 530-538, 1985.

- BALL, L. **Time consistency policy and persistent changes in inflation**. S.l.: National Bureau of Economic Research, 1990. p.1-32. (Paper, 3529).
- BARRIONUEVO FILHO, A. A credibilidade da política econômica antiinflacionária e sua consistência temporal. **Revista de Economia Política**, v. 14, n. 1, p. 120-132, 1994.
- BARRO, R.J. Reputation in a model of monetary policy with incomplete information. **Journal of Monetary Economics**, v. 17, p. 3-20, 1986.
- BARRO, R.J., GORDON, D.B. Rules, discretion and reputation in a model of monetary policy. **Journal of Monetary Economics**, v. 12, p. 101-121, 1983.
- BAXTER, M. The role of expectations in stabilization policy. **Journal of Monetary Economics**, v. 15, p. 343-362, 1985.
- BEKAERT, G., GARCIA, M.G.P., HARVEY, C.R. **O papel dos mercados de capitais no crescimento econômico**. Chicago: Catalyst Institute, 1995. 76 p.
- BLACKBURN, K. **Credibility and time-consistency in monetary policy in current issues in financial and monetary economics**. New York: St. Martin's Press, 1992. p.155-174.
- BOLETIM DO BANCO CENTRAL DO BRASIL, v. 1, n. 1, 1996.
- CALVO, G.A. On the time consistency of optimal policy in a monetary economy. **Econometrica**, v. 46, n. 6, p. 411-428, 1978.
- CANZONERI, M. Monetary policy games and the role of private information. **American Economic Review**, v. 75, p. 1056-1070, 1985.
- CARNEIRO, D. **Adaptação inflacionária, política monetária e estabilização**. Rio de Janeiro: PUC, 1993. (Texto para Discussão, 314).
- CASTRO, N.A. Impactos sociais e mudanças tecnológicas: organização industrial e mercado de trabalho. In: SCHWARTZMAN, S. **Ciência e tecnologia no Brasil**: política industrial, mercado de trabalho e instituições de apoio. Rio de Janeiro: FGV, 1995. 189 p.
- CHICAGO BOARD OF TRADE. **Manual de commodities**. São Paulo: CBOT e ADM., 1985. 390 p.
- CORNELL, B. The relationship between volume and price variability in futures markets. **The Journal of Futures Markets**, v. 1, p. 303-317, 1981.

- CORRÊA, A.L. **Curso de mercado futuro e de opções de café.** São Paulo: BM&F, 1995. 60 p.
- CUKIERMAN, A., MELTZER, A.H. A theory of ambiguity, credibility and inflation under discretion and asymmetric information. **Econometrica**, v. 54, n. 5, p.1129-1160, 1986.
- CUKIERMAN, A. **Central bank strategy, credibility and independence: theory and evidence.** Cambridge: The MIT Press, 1992. 497 p.
- DEWBRE, J.H. Interrelationships between spot and futures markets: some implications of rational expectations. **American Journal of Agricultural Economics**, v. 63, n. 5, p. 1.061-1.083, 1981.
- DRAZEN, A., MASSON, P.R. Credibility of policies versus credibility of policymakers. **The Quarterly Journal of Economics**, v. 34, n. 3, p. 735-754, Aug. 1994.
- DORNBUSCH, R. Credibility and stabilization. **Quarterly Journal of Economics**, v. 31, n. 3, p. 837-850, 1991.
- DRIFILL, J. Macroeconomic policy games with incomplete information: a survey. **European Economic Review**, v. 32, n. 1, p. 5-23, 1988.
- FELLNER, W. **Towards a reconstruction of macroeconomics.** Washington: American Enterprise Institute, 1976. 89 p.
- FELLNER, W. The credibility effect and rational expectations: implications of the gramlich study. **Brookings Paper on Economic Activity**, v. 1, p. 167-178, 1979.
- FELLNER, W. Introductory remarks on demand desinflation: what if gradualism should fail despite its means? In: FELLNER, W. (Ed.). **Contemporary economic problems.** Washington: American Enterprise Institute, 1980. 327 p.
- FIESP. **Perfil estatístico Brasil-São Paulo.** São Paulo, 1996. 42 p.
- FONTES, R., SILVEIRA, E.A. Uma análise da credibilidade dos planos de estabilização brasileiros. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ECONOMETRIA, 17, 1995, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis, 1995. p. 469-489.
- FRANKEL, J.A., HARDOUVELIS, G.A. Commodity prices, money surprises and fed credibility. **J. Money, Credit, and Banking**, v. 4, n. 17, p. 425-438, 1985.

- GARCIA, M.G.P. Política monetária e cambial: algumas lições do período 1991-1994. **Estudos Econômicos**, v. 25, n. 3, p. 329-353, 1995.
- GRIFFITHS, W.E., HILL, R.C., JUDGE, G.G. **Learning and practicing econometrics**. New York: John Wiley e Sons, 1993. 866 p.
- GUJARATI, D. **Basic econometrics**. 3.ed. New York: McGraw-Hill, 1995. 752 p.
- HANEKE, U. A inflação brasileira e a teoria de jogos. **Revista de Economia Política**, v. 15, n. 4, p. 84-98, 1995.
- HULL, J. **Options, futures and other derivative securities**. New Jersey: Prentice Hall, 1993. 492 p.
- HULL, J. **Introdução aos mercados futuros e de opções**. São Paulo: Cultura e BM&F, 1993. 408 p.
- JORION, P., SILVA, M. **A importância dos mercados de derivativos para as finanças modernas**. Chicago: Catalyst Institute, 1995. 72 p.
- KHAL, K.H., CURTIS, C.E. A comparative analysis of the corn basis in feed grain deficit and surplus areas. **Review of Research in Futures Markets**, v. 5, p. 220-232, 1986.
- KENYON, D., KLING, K., JORDAN, J. et al. Factors affecting agricultural futures price variance. **The Journal of Futures Markets**, v. 7, n. 1, p. 73-93, 1987.
- KOROMZAY, V. Credibility and demand restraint. **American Economic Review**, v. 72, n. 2, p. 86-89, 1982.
- KYDLAND, F.E., PRESCOTT, E.C. Rules rather than discretion: the inconsistency of optimal plans. **Journal of Political Economy**, v. 85, n. 3, p. 473-491, 1977.
- LEAL, C.I.S. **Futuros de juros**. Rio de Janeiro: FGV, 1996. 52 p. (Ensaio Econômico, 287).
- LEMOS, J.J. **Análise espectral de ciclos de comércio agrícola do Brasil**. Viçosa: UFV, 1983. 186 p. Tese (Doutorado em Economia Rural) - Universidade Federal de Viçosa, 1983.
- LEUTHOLD, R., JUNKUS, J., CORDIER, J. **The theory and practice of futures markets**. Toronto: Lexington Books, 1989. 425 p.

- MELLO, P.C. Algumas considerações sobre o projeto agropecuário da BM&F. In: _____. **Quarto curso de informações sobre mercado agropecuário para agentes financeiros**. São Paulo: BM&F, 1995. 67 p.
- PECHMAN, C., GRANDI, R., MARTINS, A. Credibilidade e inflação: uma análise empírica do caso brasileiro. **Revista Brasileira de Economia**, v. 43, n. 4, p. 17-35, 1989.
- PERSSON, T. Credibility of monetary policy: an introduction and broad survey. **European Economic Review**, v. 32, p. 253-279, 1988.
- PERSSON, T., TABELLINI, G. **Macroeconomic policy, credibility and politics**. Paris: Harwood Academic Publishers, 1996. 187 p.
- PINDYCK, R.S., RUBINFELD, D.L. **Econometric models e economic forecasts**. New York: McGraw-Hill, 1991. 497 p.
- ROCHA, F. **Monetary reform credibility: some evidence for Brazil**. 1996. (Mimeogr.).
- ROGOFF, K. The optimal degree of commitment to an intermediate monetary target. **Quarterly Journal of Economics**, v. 100, p. 1169-1189, 1985.
- SARGENT, T. The end of four big inflations. In: SARGENT, T.J. **Rational expectations and inflation**. New York: Harper e Row, 1986. p. 40-109.
- SCHOUCHANA, F. **Mercados futuros e de opções agropecuários: teoria e prática**. São Paulo: BM&F, 1995. 55 p.
- SCHWAGER, J.D. **A complete guide to the futures markets**. New York: John Wiley e Sons, 1984. 987 p.
- SIMONSEN, M.H. Macroeconomia e teoria dos jogos. **Revista Brasileira de Economia**, v. 43, n. 3, p. 315-371, 1989.
- STREETER, D.H., TOMEK, G.W. Variability in soybean futures prices: an integrated framework. **The Journal of Futures Markets**, v. 12, n. 6, p. 705-728, 1992.
- TAYLOR, J. Establish credibility: a rational expectations viewpoint. **American Economic Review**, v. 72, n. 2, p. 81-85, 1982.
- TAYLOR, J. Comments on rules, discretion and reputation in a model of monetary policy. **Journal of Monetary Economics**, v. 12, p. 123-125, 1983.

- TEIXEIRA, M.A. **Mercados futuros: fundamentos e características operacionais.** São Paulo: Bolsa de Mercadorias e Futuros, 1992. 48 p.
- TEWELES, J., JONES, W. **Futures games: who win, loses, why?** New York: McGraw-Hill, 1989. 489 p.
- TOMEK, W.G., GRAY, R.W. Temporal relationships among prices on commodity futures markets: their allocative and stabilizing roles. **American Journal of Agricultural Economics**, v. 52, p. 372-380, 1970.
- TOMEK, W.G., ROBINSON, K.L. **Agricultural product prices.** Ithaca: Cornell University Press, 1990. 379 p.
- TULLIO, G., RONCI, M. **Macroeconomic policy and credibility: a comparative study of the factors affecting Brazilian and Italian inflation after 1970.** Rio de Janeiro: FGV, 1994. 78 p. (Ensaio Econômico, 247).
- URANI, A., CORSEUIL, C., REIS, C. Determinantes da estrutura do desemprego no Brasil; 1986-1995. In: ENCONTRO NACIONAL DO CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA, 7, 1996, Campinas. **Anais...** Campinas: ANPEC, 1996. p. 158-175.
- VICKERS, J. Signalling in a model of monetary policy with incomplete information. **Oxford Economic Paper**, v. 38, p. 443-455, 1986.
- WORKING, H. A theory of anticipatory prices. **American Economic Review**, v. 48, p. 188-199, 1958.