

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**CURSO DE MESTRADO EM ECONOMIA**

**ENSAIOS SOBRE CREDIBILIDADE E POLÍTICA  
CAMBIAL**

**JOSÉ OSWALDO CÂNDIDO JÚNIOR**

**FORTALEZA - CEARÁ**

**1998**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

CURSO DE MESTRADO EM ECONOMIA

ENSAIOS SOBRE CREDIBILIDADE E POLÍTICA

CAMBIAL

JOSÉ OSWALDO CÂNDIDO JÚNIOR

Dissertação submetida à  
coordenação do Curso de  
Mestrado em Economia como  
requisito parcial para a obtenção  
do grau de Mestre.

BCME-BIBLIOTECA

FORTALEZA - CEARÁ

1998

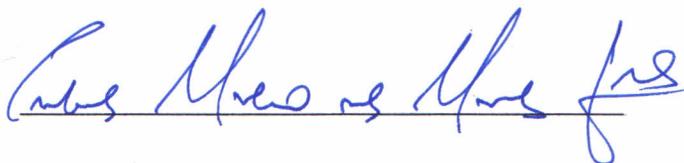
Essa dissertação foi submetida à banca abaixo assinada como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Economia, outorgado pela Universidade Federal do Ceará, e encontra-se à disposição dos interessados na biblioteca central da referida Universidade.

A citação de qualquer trecho dessa dissertação é permitida, desde que seja feita em conformidade com as normas da ética científica.



José Oswaldo Cândido Júnior

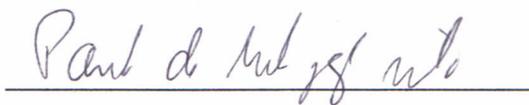
Dissertação aprovada em 27 de março de 1998



Prof. Carlos Magno dos Mendes Lopes

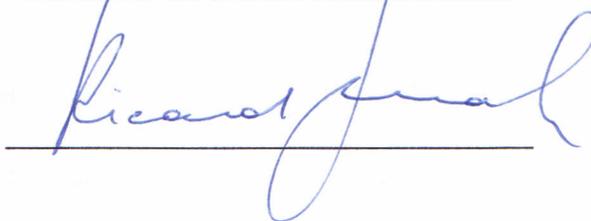
Orientador

BCME - BIBLIOTECA



Prof. Paulo Jorge de Melo Neto

Membro da Banca Examinadora



Prof. Ricardo Régis Saunders

Membro da Banca Examinadora

# AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer as pessoas que direta ou indiretamente colaboraram para a realização deste trabalho. À minha esposa Márcia, pelas palavras de incentivo e os momentos de ternura e carinho, que me inspiraram. À minha mãe, Felicidade pela sua dedicação incondicional. Aos meus pais, Oswaldo e Geny, pelo apreço e valorização da educação de todos seus filhos.

Ao Prof. Carlos Lopes, valoroso orientador, que despertou o interesse por tema tão instigante na Teoria Econômica. Aos membros da banca, Prof. Paulo Neto, pela leitura atenta e sugestões pertinentes e Prof. Ricardo Régis, pelas observações e sugestões equilibradas. Ao Prof. Joaquim Andrade, especialista no tema, pelas suas críticas e sugestões.

Aos professores do CAEN, sobretudo aqueles com quais tive oportunidade de solidificar o estudo da Ciência Econômica. Aos colegas de mestrado, Edilberto, Erivânio e Néelson, pela amizade e espírito cooperativo durante todo curso. Ao Coordenador do CAEN, Prof. Flávio Ataliba, pela presteza e apoio. Aos funcionários do CAEN e o Cléber pela boa convivência. Aos contemporâneos de curso, Professores Sales e Ricardo Pereira, pela amizade.

Ao IPEA, particularmente o Coordenador de Finanças Públicas, Francisco Pereira, pelo apoio irrestrito ao término da dissertação.

A Deus, por permitir que eu vencesse mais uma etapa na minha carreira profissional, espero contar sempre com sua benção.

## RESUMO

Este trabalho tem como objetivo analisar a credibilidade dos regimes cambiais no contexto de uma política de estabilização. Para isso se explicita o “trade-off” envolvido na escolha de uma política de câmbio fixo: uma menor flexibilidade pode garantir a queda da inflação às custas de uma sobrevalorização cambial. No entanto, a alternativa da banda cambial possibilita ao “policy-maker” manter o compromisso da âncora cambial e permite ao câmbio flutuar dentro de certos limites, absorvendo choques exógenos, tais como movimentos especulativos. Evidências empíricas sugerem que um sistema de bandas crível é capaz de reduzir a volatilidade do diferencial de juros interno e externo, principal mecanismo de defesa da paridade utilizado pelas autoridades monetárias.

## ABSTRACT

The objective of this work is to analyse the credibility of exchange rate regimes in the context of stabilization policies. For this we explicit the trade-off involved in the choice of the fixed exchange rate: less flexibility can guarantee less inflation at the expense of exchange rate overvaluation. The alternative of exchange rate bands let the policy-maker maintain the commitment to the exchange rate anchor and allows the exchange rate to fluctuate between certain limits, absorbing some exogenous shocks, as for example speculative movements. The empirical evidence suggests that a credible exchange rate band is able to reduce the volatility of the differential between internal and external interest rates, the main mechanism utilized by the monetary authorities in the defense of the exchange rate parity.

# SUMÁRIO

INTRODUÇÃO GERAL	8
1. OS FUNDAMENTOS DA CREDIBILIDADE DA POLÍTICA ECONÔMICA	11
1.1. INTRODUÇÃO	11
1.2. ANTECEDENTES	13
1.3. EXPECTATIVAS RACIONAIS E CREDIBILIDADE	15
1.4. O PROBLEMA DA INCONSISTÊNCIA TEMPORAL	24
1.5. O ESTABELECIMENTO E RECUPERAÇÃO DA CREDIBILIDADE	35
2. MODELOS DE CREDIBILIDADE COM CÂMBIO FIXO E BANDAS CAMBIAIS	43
2.1. INTRODUÇÃO	43
2.2. A IMPORTÂNCIA DA POLÍTICA CAMBIAL NA POLÍTICA DE ESTABILIZAÇÃO	45
2.3. CÂMBIO FIXO E CREDIBILIDADE	48
2.4. A ALTERNATIVA DA BANDA CAMBIAL	59
2.5. CONCLUSÕES	76
APÊNDICE: LEMA DE ITÔ	79
3. EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS DE CREDIBILIDADE DAS BANDAS CAMBIAIS NO BRASIL	82
3.1. INTRODUÇÃO	82
3.2. O MODELO	84
3.3. A POLÍTICA CAMBIAL NO BRASIL APÓS O PLANO REAL	90
3.4. EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS	93
3.5. CONCLUSÕES	99
APÊNDICE: VARIÂNCIA DO DIFERENCIAL DE JUROS (BANDAS x CÂMBIO FIXO)	101
CONCLUSÕES GERAIS	103
4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	107

# INTRODUÇÃO GERAL

---

Ao longo das décadas de 80 e 90, vêm se desenvolvendo contribuições teóricas que repensam os métodos de análise da política macroeconômica. Este movimento surgiu da necessidade de se tentar explicar fatos econômicos para os quais a abordagem tradicional, basicamente modelos do tipo IS-LM, não conseguia responder satisfatoriamente. Nos países desenvolvidos estes fatos estavam ligados ao fenômeno da estagflação, enquanto nos países em desenvolvimento, a inflação e o déficit público elevados dificultavam e até adiavam a estabilização efetiva.

Nos novos modelos o governo não é tratado passivamente, adotando medidas econômicas com soluções conhecidas e esperando que o setor privado se adapte. Ao contrário, a solução de determinada decisão de política econômica depende da interação entre os agentes privados e o governo. Estas abordagens se beneficiaram da teoria dos jogos, das expectativas racionais e novos conceitos surgiram - como os incentivos que o governo dispõe para manter ou não de determinada política - na explicação sobre as tomadas de decisões do "policy-maker".

Esta dissertação objetiva analisar o conceito de credibilidade e os seus fundamentos, tentando aplicá-los à política cambial e discutir do ponto de vista positivo, qual a melhor política alternativa no contexto de estabilização : o câmbio fixo ou a banda cambial.

Segundo a classificação de Persson, T. e Tabellini, G. (1990) o primeiro capítulo irá se concentrar nas restrições de credibilidade, onde se abstrai qualquer

conflito de interesse político entre os “policy-makers” e os agentes privados. A principal implicação deste tipo de restrição para o governo e os agentes privados é observar se há alguma inconsistência temporal na política econômica. Em caso afirmativo, o governo pode ser incentivado a se desviar da sua meta. Cabe aos agentes privados tentar antecipar tais desvios.

Ainda no primeiro capítulo seguirá uma discussão sobre regras ou discricionarismo. Uma política discricionária pode ser ótima em determinado momento, porém, não poderá perdurar infinitamente pois o governo não pode enganar sistematicamente os agentes privados. No entanto, as regras não podem ser muitas rígidas de forma a impedir uma resposta adequada às flutuações econômicas.

No segundo capítulo, discute-se a utilização da política cambial como instrumento de estabilização. Países com baixa credibilidade podem fazer uso das denominadas “âncoras cambiais”, normalmente fixando-se a paridade cambial da moeda local com uma moeda forte. No entanto, observa-se que no decorrer do processo de estabilização a opção do câmbio fixo pode gerar um “trade-off” entre desemprego e a manutenção da paridade. Nesta parte do capítulo que seguiu a metodologia de Cukierman, A. e Liviatan, N.(1992) Drazen, A. e Masson, P.(1994), Masson, P.(1995), Torsten, P. e Tabellini, G.(1990) e Weber, A.(1992) incorpora uma tipologia para o “policy-maker” que pode ser classificado como “forte” (caso tenha preferência por menor inflação) ou “fraco” (se prefere menor desemprego). Este é um exemplo de restrição política em que as preferências dos formuladores de política econômica afeta a probabilidade de desvalorização.

Na segunda parte do segundo capítulo é mostrado teoricamente a alternativa da banda cambial, que combina flexibilidade, quando permite que o câmbio flutue e pré-comprometimento, quando fixa os limites de flutuação. Neste capítulo, o modelo de bandas se preocupou em mostrar a relação entre a taxa de câmbio e os fundamentos macroeconômicos. Além disso, discute-se o comportamento das bandas cambiais diante de ataques especulativos, nas hipóteses de credibilidade perfeita e imperfeita.

A utilização da política cambial fundamentada em bandas vem crescendo, sobretudo em países que têm passado por experiências de inflação crônica. O terceiro capítulo objetiva fazer um estudo empírico sobre as bandas cambiais no Brasil adicionando-se evidências sobre o México e Israel. Inicia-se com um modelo teórico (o qual tem a mesma origem daquele do capítulo anterior), que enfatiza a modelagem do comportamento do câmbio no interior da banda e fornece um referencial teórico para a avaliação empírica. A metodologia empregada permite a comparação do câmbio fixo com as bandas e aponta como estas são capazes de reduzir a volatilidade do diferencial de juros interno e externo. Esta variável é uma das mais utilizadas para mensurar a credibilidade dos planos de estabilização.

# 1. OS FUNDAMENTOS DA CREDIBILIDADE DA POLÍTICA ECONÔMICA

---

## 1.1. INTRODUÇÃO

O papel do governo nos modelos macroeconômicos não pode ser considerado exógeno, na medida que o “policy-maker” possui uma função de reação diante das oscilações econômicas. A simples presença do governo nos modelos já altera a magnitude dos ciclos econômicos. Teoricamente, os ciclos devem ser amortecidos pela redução do multiplicador e pela presença dos estabilizadores automáticos (proporção e nível de tributação e as transferências). Por outro lado, a decisão do “policy-maker” se torna mais complexa quando a sua função de reação incorpora as expectativas do tipo “forward-looking” dos agentes privados, ou seja, os agentes econômicos possuem a capacidade de antecipar as decisões de política econômica, definindo por meio desta interação a trajetória das variáveis macroeconômicas.

Neste sentido, a credibilidade da política econômica depende do padrão de formação das expectativas dos agentes, da sua consistência temporal e seus efeitos reputacionais, e do seu grau de sistematicidade e flexibilidade.

Estes são fundamentos básicos que determinam o desempenho macroeconômico de regimes alternativos de política econômica e servirão de base para a comparação dos regimes de política cambial : fixo versus bandas cambiais, no contexto de uma política de estabilização de preços. Esta aplicação pretende-se fazer nos próximos capítulos, mediante análise dinâmica das trajetórias das principais variáveis

macroeconômicas no modelo escolhido. A credibilidade pode ser determinada a partir da dinâmica do modelo. Este mantém a estrutura básica mas é modificado para se testar o desempenho da estabilização sob a forma de um regime de câmbio fixo e de bandas cambiais.

A próxima seção apresenta de maneira sucinta os antecedentes da literatura sobre a credibilidade e os seus principais fatores condicionantes.

A terceira seção trata da ligação entre credibilidade e expectativas racionais, verificando-se como o padrão de formação de expectativas dos agentes pode influenciar na trajetória da inflação. Isto depende da escolha do regime de política fiscal, que melhor se adapta a uma política monetária restritiva, visando à redução da inflação. A credibilidade da política econômica irá depender do “mix” de políticas devidamente antecipado pelos agentes.

A quarta seção trata do conceito de reputação e inconsistência temporal, onde uma política ótima “ex-ante” pode se tornar subótima “ex-post”. Desenvolve-se análise a partir do exercício teórico de Barro e Gordon (1983).

Finalmente, na última seção mostra-se o arcabouço de política econômica no estabelecimento da credibilidade. A partir do Teorema da Neutralidade Estocástica, demonstra-se a superioridade das regras sobre a política discricionária e discute-se a importância do pré-comprometimento aliado a um determinado grau de flexibilidade da regra. Esta flexibilização permite ao “policy-maker”, ao mesmo tempo, criar a reputação necessária e reagir a choques estocásticos, de modo a minimizar a sua função custo na obtenção de seus objetivos.

## 1.2. ANTECEDENTES

A idéia de incorporar a credibilidade nos modelos macroeconômicos faz parte de uma linha recente de pesquisa que objetiva vincular à teoria da decisão da política econômica aspectos políticos e institucionais<sup>1</sup>. A presença de fatos estilizados, como a estagflação em muitos países desenvolvidos na década de 70, motivou a busca de novos modelos que captassem com maior acuidade o processo de interação dinâmica entre os agentes econômicos e os “policy-makers”.

O conceito de credibilidade da política econômica à primeira vista se mostrou bastante intuitivo, porém pouco analítico, passando a se beneficiar neste sentido com o desenvolvimento da literatura das expectativas racionais nas décadas de 70 e 80.<sup>2</sup> Um conceito mais geral e usual de credibilidade é dado por Blackburn e Christensen (1989, pp.2): *“Perhaps the most general interpretation is the extent to which beliefs about the current and future course of economic policy are consistent with the program originally announced by policy-makers”*. Nesta linha de raciocínio Kydland e Prescott (1977) introduziram o problema da inconsistência temporal da política econômica que a tornaria desprovida de credibilidade. Por outro lado, uma política de estabilização consistente temporalmente tenderia a reduzir os custos do ajustamento.

Um aspecto fundamental da credibilidade está associado a comparação da performance macroeconômica de diferentes regras de políticas e arranjos institucionais

---

<sup>1</sup> A denominada Macroeconomia Política se alia ao “mainstream” do pensamento econômico englobando a teoria dos ciclos políticos, o problema da reputação e da instabilidade política como elementos condicionantes na formulação da política econômica. A este respeito ver Edwards, S. (1994).

<sup>2</sup> Isto ficou bastante evidenciado nas análises de Sargent (1982 e 1986) sobre os finais de processos inflacionários e hiperinflacionários (hiperinflações clássicas européias) que foram associados à políticas de estabilização com credibilidade e portanto sem envolver grandes custos.

(Taylor,1982). Os custos de estabilização de diferentes formas de política econômica são avaliados pelos “policy-makers” e os agentes econômicos intertemporalmente, os quais associam os respectivos graus de credibilidade às políticas. No entanto, este é um resultado para o período corrente e pode sofrer avaliações diante da administração do “policy-maker” e dos choques não-antecipados. Logo, a credibilidade da política econômica é antes um processo do que um resultado. Por outro lado, se estabelece uma espécie de “feedback” entre a credibilidade e as políticas econômicas alternativas, pois segundo Schelling ,T.(1982): *“Many policies are the more effective, the more credible they are.”*

Existem dois conjuntos principais de fatores (Monteiro, P.,1994) que podem influenciar diretamente a credibilidade de uma política econômica anunciada pelos “policy-makers”:

1. Fatores ligados ao processo de decisão do governo, que na classificação de Blackburn e Christensen (1989) podem ser subdivididos em :

1.1 Fatores Tecnológicos - compreendem a factibilidade e coerência dos objetivos e dos instrumentos de política econômica, a confiabilidade dos dados e a teoria econômica utilizada pelo “policy-maker”.

1.2 Fatores Administrativos e/ou Políticos - estão associados à capacidade do “policy-maker” suportar às pressões políticas, sobretudo num ano eleitoral e aos limites impostos pela legislação e o Congresso dentro de uma sociedade democrática.

2. Fatores Estratégicos - estes decorrem da hipótese que o “policy-maker” não toma a sua decisão diante de um jogo contra a natureza, onde somente o próprio “policy-

maker” poderia influenciar o seu resultado final, mas perante a um ambiente onde o “payoff” do jogo é resultante de um conjunto de interações entre o “policy-maker” e os agentes privados. Portanto, a decisão da política econômica está condicionada a um modelo de escolhas coletivas. Imagine um Banco Central não independente pretendendo praticar uma política desinflacionária por meio de uma política monetária restritiva e o Tesouro Nacional enfrentando problemas de déficit público, portanto tendo que cortar gastos, além do Congresso Nacional estando interessado em aumentar as verbas do orçamento da União. A decisão final acerca da oferta monetária escolhida pelo Banco Central irá depender da interação resultante da ação dos agentes envolvidos.

No entanto, estes fatores condicionantes da credibilidade estão interligados emprestando complexidade à formulação da política econômica. Logo, arranjos institucionais e regras de política econômica que levem em consideração a existência destes fatores são necessários para a obtenção da credibilidade.

### **1.3. EXPECTATIVAS RACIONAIS E CREDIBILIDADE**

A hipótese das expectativas racionais deve garantir que as decisões dos agentes econômicos são flexíveis com relação às regras do ambiente econômico. Tais regras, em geral, representam variáveis de política econômica e regulações impostas pelo governo.<sup>3</sup> Portanto, as regras de decisão não são parâmetros livres do modelo e diferem dos

---

<sup>3</sup> Os desdobramentos derivados desta conceituação geral podem ser utilizados para dar suporte aos modelos Novos-Clássicos de perfeita previsão com “market-clearing” ou serem empregados em modelos com imperfeições e rigidez de mercado no estilo dos modelos dos Novos-Keynesianos. Para uma breve discussão ver Stiglitz (1991).

parâmetros estruturais (preferências, tecnologias e dotações da economia) que podem ser considerados invariantes sob determinado período (Sargent,1986). Em termos formais obtém-se:

$$H = f(T) \tag{1.1}$$

onde:

H - Variáveis de decisão

T- Regras de política econômica e regulação

A capacidade de identificar os parâmetros estruturais e posteriormente observar movimentos nas variáveis de decisão, em função de mudanças na política econômica, serve como instrumento para se testar as expectativas racionais no sentido conceituado acima. A análise de séries temporais de determinadas variáveis - condicionadas por episódios históricos, que retratam os regimes de política fiscal e monetária de alguns países - permite observar mudanças de comportamento nos preços, emprego e produção em resposta às novas regras impostas no ambiente econômico.<sup>4</sup>

A formação das expectativas do tipo “forward-looking” determina na percepção dos agentes a credibilidade das metas de política econômica. Para ilustrar esta afirmação e com o objetivo de estabelecer a ligação entre Expectativas Racionais e a credibilidade postula-se um determinado problema de estabilização da inflação. A política monetária será responsável pelo cumprimento deste objetivo seguindo uma meta monetária austera. Por outro lado, a política fiscal hipotética seguirá a

---

<sup>4</sup> A análise de Sargent (1986) com relação aos finais de quatro hiperinflações (Áustria, Alemanha, Polônia e Hungria) é um exemplo típico.

determinação de aumento do déficit público. Vale salientar que as orientações de política monetária e fiscal deverão se situar no intervalo de tempo  $(0, k)$ . O objetivo do exemplo é observar a trajetória da inflação esperada por parte dos agentes econômicos sob diferentes óticas de política fiscal e a partir daí definir a credibilidade da política monetária de estabilização.

A restrição orçamentária do governo compreende as formas de financiamento do déficit público por meio da emissão monetária ("Seigniorage") e/ou de títulos públicos:

$$G(t) - T(t) = \frac{M(t) - M(t-1)}{P(t)} + B(t) - [1 + r(t-1)]B(t-1) \quad (1.2)$$

onde:

G - Gastos do governo

T - Arrecadação Real do Governo (retirada as transferências com exceção dos juros pagos da dívida pública)

M - Base Monetária

P - Nível de Preços

B - Valor real da dívida pública (que por simplicidade deve ter apenas um período  $t$  de maturidade)

Os regimes de política fiscal escolhidos são do tipo (Sargent, 1986) :

Barro-Ricardo, Friedman e Sargent-Wallace

O regime de Barro-Ricardo em essência significa que os déficits público são financiados por emissão de títulos públicos que deverão ser resgatados por superávits

futuros. O governo funciona como um agente privado que deve pagar a sua dívida com fluxos de receita esperada :

$$B_t = E_t \sum_{j=0}^{\infty} R_{tj}^{-1} (T_{t+j+1} - G_{t+j+1})$$

$$R_{tj} = \prod_{i=0}^j [1 + r(t+i)]$$
(1.3)

onde a equação acima é válida para todo  $t$  e mostra que a dívida real do governo deve ser igual ao valor presente dos superávits. Além disso, a hipótese de Barro-Ricardo requer que os déficits públicos não sejam cobertos por emissão monetária, o que equivale observar na restrição orçamentária:

$$M(t) - M(t-1) = 0 \quad \text{para todo } t$$
(1.4)

O regime fiscal de Friedman, assim definido por Sargent<sup>5</sup>(1986) é o caso oposto do regime Barro-Ricardo, na medida em que o déficit público é totalmente monetizado pela emissão adicional de base monetária. O déficit público neste regime não necessariamente deve ser temporário, porém os limites deste tipo de regime fiscal são determinados sobretudo pela hiperinflação e o declínio da demanda real por moeda. Em termos formais as equações correspondentes são :

$$B(t) = 0$$

$$G(t) - T(t) = \frac{M(t) - M(t-1)}{P(t)} \quad \text{para todo } t$$
(1.5)

O terceiro regime fiscal de Sargent-Wallace(1981) se situa no caso intermediário entre o regime de Barro-Ricardo e o de Friedman, já que não exclui a

---

<sup>5</sup> Sargent assim definiu este tipo de regime fiscal que foi praticado nas hiperinflações clássicas da Europa e estudado por Friedman(1948) no seu objetivo de revitalizar a Teoria Quantitativa da Moeda.

possibilidade de financiamento misto do déficit público. A emissão de títulos para o financiamento de um eventual déficit público gera uma dívida que pode ser liquidada parcialmente por meio da expansão da base monetária.

Dada esta breve discussão a respeito dos regimes fiscais pode-se voltar ao problema hipotético sugerido. Suponha que a economia de um país possua um crescimento estacionário da oferta monetária (Ball, L. 1992):

$$\begin{aligned} M_s(t) &= t \\ m(t) &= 1 \end{aligned} \quad t > 0 \quad (1.6)$$

$M_s$  : Oferta Monetária

$m$  : taxa de crescimento da Oferta Monetária

A orientação da política monetária de estabilização prevê que a taxa de crescimento da oferta monetária decline gradualmente para zero em  $k$  unidades de tempo e permaneça neste patamar após o final do período:

$$\begin{aligned} m^*(t) &= 1 - \frac{t}{k} && \text{para } 0 \leq t < k \\ m^*(t) &= 0 && \text{para } t \geq k \end{aligned} \quad (1.7)$$

Por outro lado, suponha uma política fiscal onde o Orçamento aprovado pelo Congresso seja compatível com o aumento do déficit público (D) durante o mesmo período da meta de política monetária:

$$d = \Omega t \quad \Omega > 0 \quad \text{para } 0 \leq t < k \quad (1.8)$$

onde:  $d$  : taxa de crescimento do déficit público

Admita-se um modelo com sincronização de ajustamento de preços (Ball,L.1992), onde as firmas sob competição imperfeita ajustam seus preços relativos de acordo com<sup>6</sup>:

$$\dot{p}_i - p = \nu y, \quad 0 < \nu < 1 \quad e \quad p = \int_{i=0}^1 p_i dp_i \quad (1.9)$$

onde:

$p_i$  - log do preço nominal da i-ésima firma

$p$  - log do nível agregado de preços

$y$  - log do produto agregado

Segundo a equação acima, uma elevação no nível de demanda agregada provoca um aumento no nível de preços desejado pelas firmas. Caso todas as firmas ajustem na mesma proporção os seus preços, em resposta a mudanças na curva de demanda agregada, a posição relativa no final do período de ajustamento será mantida.

A função demanda por moeda derivada da Teoria Quantitativa fornece a outra equação de fechamento do modelo:

$$m - p = y, \quad (1.10)$$

onde:

$m$  -log do estoque de moeda

Combinando as duas equações acima obtém-se :

---

<sup>6</sup> Ball,L.(1992) deriva estas equações das funções de demanda e de custo isoelástico.

$$\dot{p}_i = vm + (1 - v)p \quad (1.11)$$

O modelo conduz as seguintes equações em (1.12) para os preços e o produto, após aplicar o operador de Esperança Matemática nas equações (1.10) e (1.11), sabendo que  $E_{t-1} \dot{p}_i = \dot{p}_i$ , pois as firmas ajustam seus preços antes de observar o estoque de moeda corrente e agregar a equação (1.11):

$$\begin{aligned} p_t &= E_{t-1} m_t \\ y_t &= m_t - E_{t-1} m_t \end{aligned} \quad (1.12)$$

Particularmente se está interessado na trajetória da inflação. A primeira equação de (1.12) mostra que a trajetória da inflação é condicionada pelo crescimento esperado da oferta monetária. Portanto, dependendo do regime fiscal que os agentes econômicos percebem na economia determinar-se-á a credibilidade da política monetária de estabilização.

No regime fiscal do tipo Barro-Ricardo, os agentes econômicos esperam que a política fiscal seja desvinculada da política monetária e o anúncio prévio da meta monetária deverá ser revestido de plena ou perfeita credibilidade. Supondo que o Banco Central execute sua meta, a inflação seguirá a trajetória descendente de acordo com as equações de (1.7) e (1.12).

Por outro lado, no regime fiscal do tipo Friedman a expansão do déficit público deve se contrapor à meta monetária dada por (1.7). A trajetória da inflação não será descendente já que o déficit público é crescente e totalmente monetizado. No exemplo construído a tendência é do Banco Central acomodar monetariamente o orçamento

aprovado pelo Congresso, sobretudo devido às pressões políticas. Logo, a credibilidade da política de estabilização é nula perante as expectativas dos agentes econômicos.

Dado os casos extremos de regime fiscal parte-se então para o regime fiscal intermediário do tipo Sargent-Wallace. Nesta situação existe a possibilidade do Banco Central renunciar a sua meta monetária no período antes do previamente determinado com a finalidade de monetizar parte da dívida pública. Deste modo, este risco é levado em consideração pelos agentes econômicos tornando a credibilidade do programa antiinflacionário imperfeita. Logo, reformulando a orientação da política monetária dada em (1.7):

$$\begin{aligned} m^*(t) &= 1 - \frac{t}{k} & \text{para } 0 \leq t < j \\ m^*(t) &= 1 - \frac{j}{k} & t \geq j \end{aligned} \quad (1.13)$$

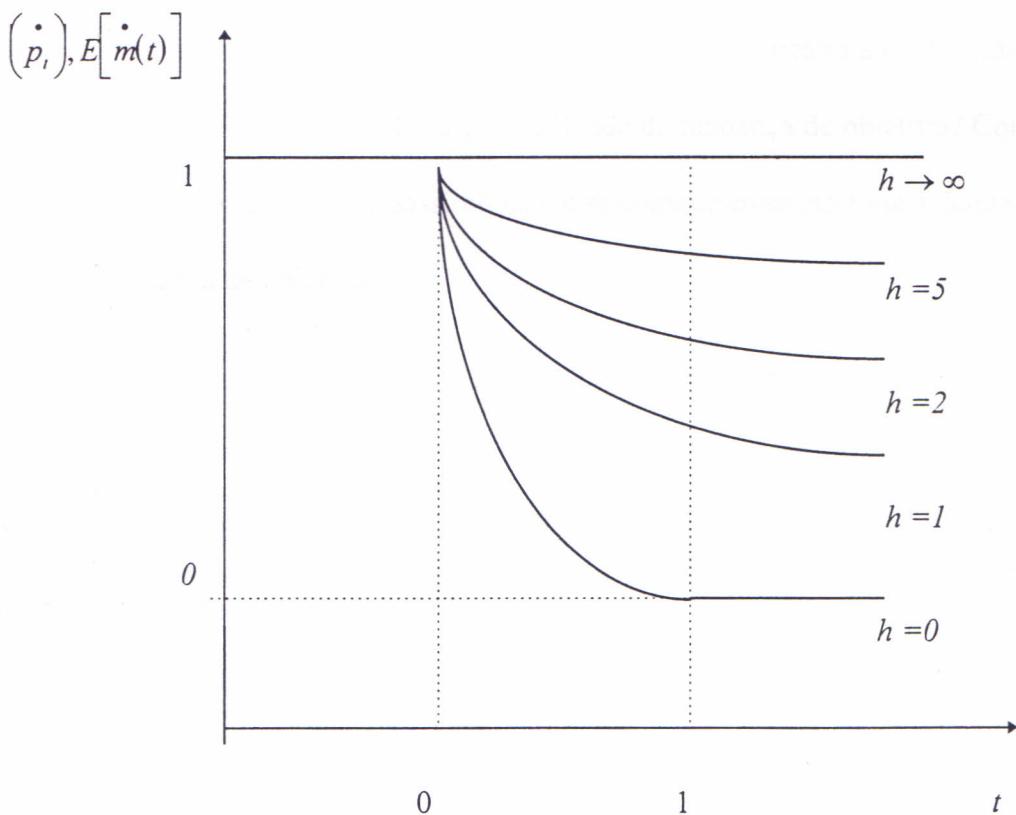
Portanto a partir do período  $j$  o Banco Central renuncia a sua trajetória de crescimento monetário descendente. É importante observar que quanto maior (menor) for o risco do Banco Central renunciar a sua meta monetária, menor (maior) deverá ser o grau de credibilidade e mais próximo o regime fiscal do tipo Sargent-Wallace ficará do regime do tipo Friedman (Barro-Ricardo).

Ball (1992) ilustra graficamente vários graus de risco do Banco Central desistir do programa antiinflacionário (gráfico 1.1), os quais estão associados com as trajetórias esperadas de crescimento monetário. No modelo sugerido estas trajetórias coincidem com as trajetórias da inflação.

Logo, as expectativas dos agentes econômicos com relação à combinação de políticas monetária e fiscal executadas na economia determina a credibilidade da

desinflação. Do ponto de vista institucional e do mercado, o Banco Central deve convencer os agentes econômicos que a política monetária será austera, caso se queira reduzir a inflação. O estabelecimento e o anúncio das metas por parte do Banco Central não são condições suficientes para o sucesso da desinflação. É importante que as metas de política monetária sejam observadas como factíveis de cumprimento.

**Gráfico 1.1 - Trajetória do Crescimento Monetário Esperado**



$t=0$  - período de anúncio

$h$  - risco do Banco Central desistir do programa antiinflacionário

#### 1.4. O PROBLEMA DA INCONSISTÊNCIA TEMPORAL

– Do exemplo anterior pode-se imaginar o Banco Central executando uma política monetária restritiva nos moldes de (1.7) e a política fiscal operando sob o regime do tipo Barro-Ricardo. Certamente a desinflação possui credibilidade e os agentes privados esperam a execução da meta monetária. Porém, o que ocorreria se o Banco Central na metade do período estabelecido para o declínio do crescimento da oferta monetária renunciasse ao objetivo de atingir menores taxas de inflação e resolvesse diminuir a taxa de desemprego? Ou seja, como se modificaria a credibilidade do programa desinflacionário diante desta possibilidade de mudança de objetivo? Como os agentes privados antecipariam tal possibilidade e se comportariam no futuro diante da efetividade da mudança de objetivo?

Portanto toda esta problemática exposta é caracterizada na literatura econômica desde de Kydland e Prescott (1977) como a inconsistência temporal da política econômica. Segundo Blanchard e Fischer (1989), o conceito do problema da inconsistência temporal (ou inconsistência dinâmica): "*A policy is dynamically inconsistent when a future policy decision that forms part of an optimal plan formulated at an initial date is no longer optimal from the viewpoint of a later date, even though no relevant new information has appeared in the meantime*". Strotz (1956) identifica o problema da inconsistência temporal como mudanças nas preferências, Blackburn e Christensen (1989) discordam desta visão e alegam que a principal origem da inconsistência temporal reside na inaptidão dos "policy-makers" manterem suas metas anunciadas. Na realidade, o problema da inconsistência temporal surge devido a

oportunidade de se praticar uma política discricionária, que em geral possui custos e benefícios para os “policy-makers”.<sup>7</sup>

Deste modo, Barro e Gordon (1983) sugerem uma função custo por período para o “policy-maker”:

$$z_t = \left(\frac{a}{2}\right)\pi^2 - b_t(\pi_t - \pi_t^e) \quad \text{para } a, b_t > 0 \quad (1.14)$$

Os custos inflacionários estão refletidos em termos de nível da inflação ( $\pi_t$ ) e assumem a forma quadrática indicando uma taxa crescente de aumento dos custos como resposta a maiores patamares de inflação. Os benefícios da inflação são considerados no segundo termo da equação e são positivos (contribuindo negativamente para a função custo) quando a inflação efetiva supera a inflação esperada. Vale salientar que enquanto o coeficiente “a” dos custos é um parâmetro, o coeficiente “ $b_t$ ” é uma variável ao longo tempo, supondo-se que  $b_t \approx N(\bar{b}, \sigma_b^2)$ .

Os fluxos de custos esperados são descontados a uma taxa  $r_t$  (conseguida a partir de uma distribuição de probabilidade estacionária) e atualizados:

---

<sup>7</sup> Barro e Gordon (1983) e Blackburn e Christensen (1989) enumeraram alguns fatores que justificam os benefícios da inflação não-antecipada e os custos de se provocar maior inflação. Na linha dos benefícios pode-se destacar aqueles derivados da Curva de Phillips. Um crescimento monetário não-antecipado expande (mesmo que temporariamente) a atividade econômica. O “policy-maker” pode entender que a taxa de desemprego natural está bastante elevada e ações conjuntas como surpresas inflacionárias, mudanças nos programas de transferências (sobretudo seguro-desemprego) e redefinição da política de taxação contribuem para alcançar a taxa natural ótima. Uma maior inflação pode também representar uma fonte de receita adicional (imposto inflacionário) para o governo, desde que o nível de inflação esteja abaixo do nível ótimo determinado pela Curva de Laffer. Além disso, as surpresas inflacionárias reduzem dívidas reais governamentais que foram contratadas embutindo um determinado nível de inflação esperada. Os custos da inflação não são determinados com tanta precisão pelos economistas. Os efeitos redistributivos são graves quando não existe plena indexação, a distorção nos preços relativos aumenta a incerteza nas decisões de investimento, os custos de se reter menores encaixes reais para transação ou mesmo de mantê-los em maior quantidade por um determinado período e a presença dos “menu-costs” (que nos modelos dos Novos-Keynesianos são um apelo para rigidez de preços) são alguns exemplos de custos de um maior patamar inflacionário.

$$Z_t = E \left[ z_t + \left( \frac{1}{1+r_t} \right) z_{t+1} + \left( \frac{1}{(1+r_t)(1+r_{t+1})} \right) z_{t+2} + \dots \right] \quad (1.15)$$

A hipótese para o “policy-maker” diz que ele objetiva minimizar (1.15) escolhendo a taxa de inflação compatível com a sua meta.

Partindo deste problema Barro e Gordon(1983) passam a analisar os contextos de políticas discricionárias e sob regras, além de encontrar uma taxa de inflação consistente temporalmente, que seja o resultado entre o incentivo a causar surpresas inflacionárias e a perda da reputação do “policy-maker” por incorrer neste comportamento.<sup>8</sup>

No âmbito da política discricionária o “policy-maker” escolhe  $\pi_t$  para minimizar a sua função custo considerando como dadas as expectativas correntes e futuras ( $\pi_t^e, e\pi_{t+i}^e, i > 0$ ). Não existe nenhum compromisso pré-estabelecido e as expectativas e custos futuros são formados independentemente da decisão presente do “policy-maker”, retirando do problema a taxa de desconto. Portanto, a taxa de inflação que minimiza (1.14) é dada por:

$$\hat{\pi}_t = \frac{b}{a} \quad (1.16)$$

Para computar o nível de custos basta lembrar que os agentes econômicos formam as expectativas racionalmente  $\pi_t = \pi_t^e$  e usando (1.16) obtém-se:

---

<sup>8</sup> A estrutura informacional do exemplo proposto a seguir supõe que ninguém conheça  $b_t$  e  $q_t$  no período  $t$ , onde  $q_t$  representa o fator de desconto dado por:

$$q_t = \frac{1}{1+r_t} \quad \text{onde } q_t \approx \left( \overline{q} \sigma_q^2 \right)$$

$$z_t = \left(\frac{a}{2}\right) \left(\frac{\bar{b}}{a}\right)^2 = \frac{\bar{b}^2}{2a} \quad (1.14.1)$$

Na política de regras, o Banco Central utiliza-se de um anúncio prévio para escolher a inflação que minimize a função custo. Na forma de um jogo cooperativo, o Banco Central procura obter uma convergência de expectativas, portanto escolhendo conjuntamente a inflação anunciada e a inflação esperada e utilizando o fato que os agentes colocam  $\pi_t = \pi_t^e$ . Deste modo, a função custo passa a ser do tipo:

$$z_t = \left(\frac{a}{2}\right) \pi_t^2 \quad (1.14.2)$$

Portanto, a minimização requer que  $\pi_t^* = 0$  fazendo  $z_t^* = 0$ . O mais baixo custo em relação à política discricionária reflete os ganhos do pré-comprometimento do “policy-maker” perante os agentes privados.

Uma terceira possibilidade para a ação do “policy-maker” reside na fixação de um compromisso nos moldes do caso anterior, porém havendo o descumprimento posterior da regra por parte da Autoridade Monetária. Os agentes privados formam  $\pi_t^e = 0$  e o Banco Central então causa uma surpresa inflacionária que minimize a sua função custo:

$$\tilde{\pi}_t = \frac{\bar{b}}{a} \quad (1.17)$$

Os benefícios inflacionários conseguidos pelo “policy-maker” se refletem num custo esperado negativo:

$$E\tilde{z}_t = -\frac{(\bar{b})^2}{2a} \quad (1.18)$$

A comparação dos três casos elege a solução de descumprimento da regra como o melhor resultado em termos de minimização dos custos. Isto ocorre devido à inflação não-antecipada proporcionar benefícios em termos da redução da taxa de desemprego e/ou aumentar a fonte de receitas governamentais. A política discricionária acaba sendo o pior resultado já que em comparação à regra estabelece um patamar de inflação mais elevado (refletindo-se na função custo).

Portanto, já se está em condições de definir o conceito de “temptation” usado por Barro e Gordon(1983). O ganho(G) pelo descumprimento da regra reflete a oportunidade de causar uma surpresa inflacionária, que é dada por:

$$G = E(z_i^* - \tilde{z}_i) = \frac{(\bar{b})^2}{2a} \quad (1.19)$$

A diferença de custos esperados entre o segundo e o terceiro caso fornece um ganho positivo para o “policy-maker”, definindo um típico problema de inconsistência temporal.

Por outro lado, o “policy-maker” não pode enganar sistematicamente os agentes privados sem que estes antecipem tal comportamento e seja imposta uma espécie de punição para o executor de política econômica. Esta punição atinge a credibilidade da política monetária, que somente pode ser recuperada por fatores externos<sup>9</sup> ao comportamento do “policy-maker” ou pelo restabelecimento da reputação. A reputação é conseguida por meio do comportamento cooperativo sistemático

---

<sup>9</sup> São fatos institucionais e/ou políticos que motivam os agentes privados a restabelecer a confiança no “policy-maker”, anulando o seu comportamento no passado recente, e.g., a imposição de uma legislação obrigando ao cumprimento de uma determinada meta monetária ou o estabelecimento de um acordo para fixar a taxa de câmbio com aval de instituições internacionais, como FMI. Estes fatores externos se constituem em restrições ao comportamento do “policy-maker”.

praticado pelo executor da política econômica no cumprimento de metas pré-estabelecidas. Diante deste conceito, Barro e Gordon (1983) postulam o seguinte mecanismo de formação de expectativas:

$$\begin{array}{l} \pi_t^e = \pi_t^* \\ \pi_t^e = \hat{\pi}_t \end{array} \quad \text{se} \quad \begin{array}{l} \pi_{t-1} = \pi_{t-1}^e \\ \pi_{t-1} \neq \pi_{t-1}^e \end{array} \quad (1.20)$$

Os agentes esperam que a regra continue, desde que esta foi praticada no período anterior, caso contrário, eles passam a esperar a inflação da política discricionária.<sup>10</sup> A racionalidade desta formação de expectativas é garantida em jogos repetidos, onde a última interação não é conhecida, embora possa se ter um fim probabilístico. Se o ponto final do jogo é conhecido não poderá existir punição para o período subsequente ao estágio final, e então é de conhecimento comum<sup>11</sup> que também não haverá punição para o estágio final e nem para o seu estágio anterior e assim por diante até se atingir o estágio inicial do jogo, invalidando a racionalidade na formação das expectativas. O intervalo de punição é de um período, pois efetivado o descumprimento da regra no tempo  $t$ , logo a solução para o período  $t+1$  é não-cooperativa. A credibilidade somente pode ser recuperada no período  $t+2$ .

<sup>10</sup> Este mecanismo de formação de expectativas não se adapta em contextos, e.g., caso a política monetária fosse determinada por membros de um conselho por determinado período de tempo. A mudança dos membros do conselho pode conduzir os agentes a acreditarem em uma política monetária diferente em relação daquela praticada no período anterior. A este respeito ver Taylor (1983).

<sup>11</sup> A definição formal de Conhecimento Comum encontrada em Werlang, S. (1988) é dada por :

Seja  $\Omega$  o conjunto de estados da natureza e  $\Psi_1, \Psi_2, \dots, \Psi_n$  partições de informações dos  $n$  agentes. Suponha que  $w$  (um dado estado da natureza) ocorra, onde  $w \in \Omega$ . Seja  $CK(w)$  um determinado fenômeno, que é observado por dois tipos de agentes (1e2) e se  $CK(w) \subset B$ , então 1 e 2 sabem da ocorrência de  $B$ , onde  $B$  é um evento. Além disso, se  $\Psi_1 e \Psi_2$  são partições de conhecimento comum para ambos agentes, então cada agente conhece que o outro observa  $CK(w)$  e os dois conhecem que os dois observam  $CK(w)$  e assim por diante, pois  $CK(w) \in \Omega_1 \wedge \Omega_2$ .

O poder de se fazer cumprir a regra é derivado da aversão à perda de reputação e contrabalança o incentivo ao descumprimento da regra. Portanto, Barro e Gordon(1983) definiram o “enforcement of rules” como o valor presente esperado da perda (P) oriundo do descumprimento da regra:

$$P = E[q_t(\hat{z}_{t+1} - z_{t+1}^*)] = (\bar{q}) \frac{(\bar{b})^2}{2a} \quad (1.21)$$

Caso se admita que haja transgressão da regra  $\pi_t^* = 0$  para o período t, então para o período t+1, o “policy-maker” terá uma função custo para o caso discricionário como na equação (1.17). A utilização do fator de desconto serve para atualizar para o período t, o valor da função perda.

A consistência temporal de uma regra de política econômica exige como restrição:

$$P \geq G \quad (1.22)$$

Deste modo, se a regra obedece a (1.22) o “policy-maker” estará disposto a cumpri-la e isso será percebido pelos agentes econômicos dentro da formação racional das expectativas.

No presente exemplo formulado a regra  $\pi_t^* = 0$  não é consistente temporalmente, pois não satisfaz (1.22) :

$$(\bar{q}) \frac{(\bar{b})^2}{2a} < \frac{(\bar{b})^2}{2a} \text{ pois } (\bar{q}) < 1 \quad (1.23)$$

O resultado em (1.23) mostra que  $\pi_t^* = 0$  não é uma taxa de equilíbrio, dada a função custo em (1.14) e o mecanismo de formação de expectativas em (1.23).

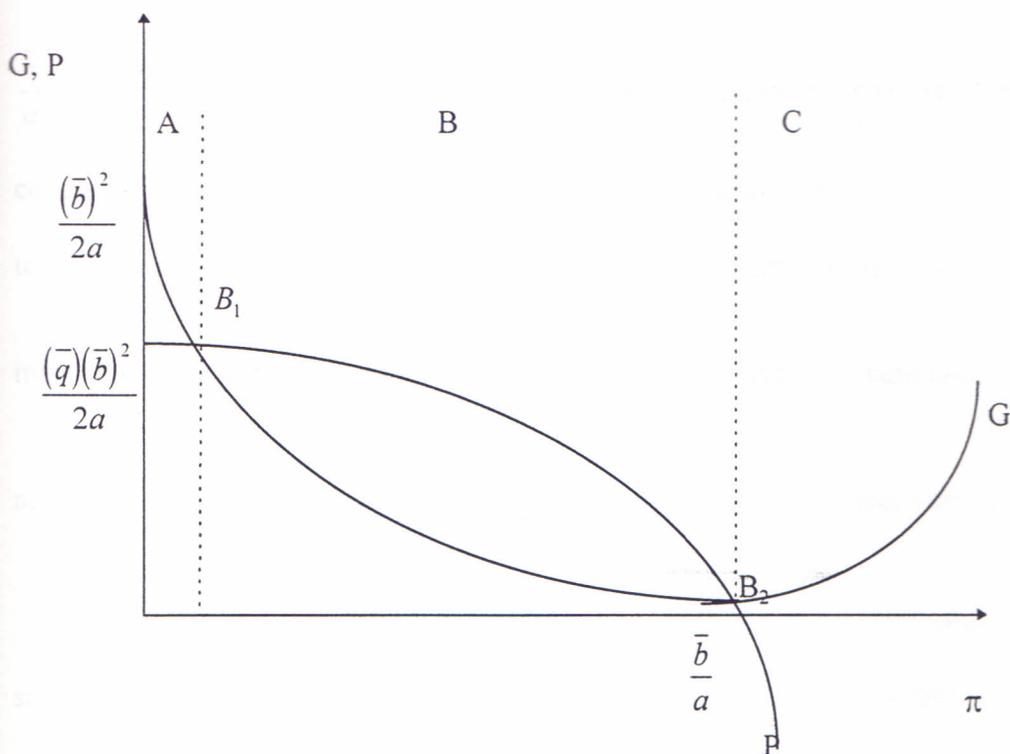
Admitindo-se que a melhor regra passível de cumprimento seja  $\pi_i^* = \pi$ . É necessário se calcular as funções perda da reputação (P) e ganho por causar surpresas inflacionárias (G), para a partir daí determinar a região que satisfaça (1.22) e a taxa de inflação dentro desta região que minimize a função custo esperado em (1.15). Portanto, as funções G e P, são do tipo:

$$G = E(z_i^* - \tilde{z}_i) = \left(\frac{a}{2}\right) \left(\frac{\bar{b}}{a} - \pi\right)^2 \quad (1.24)$$

$$P = \bar{q}E(\hat{z}_{i+1} - z_{i+1}^*) = \bar{q} \left(\frac{a}{2}\right) \left[\left(\frac{\bar{b}}{a}\right)^2 - \pi^2\right] \quad (1.25)$$

Uma análise gráfica (veja o gráfico 1.2) das funções ganho por causar surpresas inflacionárias e perda da reputação contra a taxa de inflação permite visualizar o comportamento destas funções.

Gráfico 1.2 - Funções Ganho das Surpresas Inflacionárias e Perda da Reputação



Ao nível de  $\pi = 0$ , a função  $G$  assume o valor encontrado em (1.19). A função  $G$  é decrescente para taxas de inflação maiores, pois a diferença entre a inflação esperada e a inflação efetiva tende a ser reduzida. Este comportamento segue-se até a inflação atingir o patamar discricionário encontrado em (1.16). Neste ponto o ganho da surpresa inflacionária é nulo. Para valores acima de  $\frac{\bar{b}}{a}$ , a função  $G$  passa a ser crescente, dadas as expectativas inflacionárias em (1.20) recorrerem ao valor discricionário em (1.16).

A função perda de reputação é uma punição pelo descumprimento da regra e ao nível de  $\pi = 0$  é dada por  $-\frac{(\bar{b})^2}{2a}$  obtido em (1.21). Observe que neste ponto  $G > P$ , então

os agentes antecipam a inconsistência temporal desta regra observando os valores de  $G$  e  $P$ . À medida que a inflação cresce, a função  $P$  irá decrescer, atingindo o valor nulo em  $\frac{\bar{b}}{a}$  e se tornando negativa para valores acima de  $\frac{\bar{b}}{a}$ . Este comportamento é derivado da condição de que para valores mais elevados da inflação a perda de reputação irá se tornar menor, já que os agentes econômicos sempre passam a esperar taxas de inflação mais altas (até se atingir o patamar  $\frac{\bar{b}}{a}$ ). A punição será preferível para taxas de inflação acima de  $\frac{\bar{b}}{a}$  (o valor de política discricionária), pois a função  $P$  passa a ser negativa.

O gráfico 1.2 apresenta três regiões básicas A, B e C, onde somente a região B satisfaz a condição  $P \geq G$ , nas demais regiões  $P < G$ . Portanto, o equilíbrio consistente temporalmente é encontrado em B. A taxa de inflação de equilíbrio determinada pela regra é aquela que minimiza a função custo esperada do “policy-maker”, sendo dada quando  $P = G$ , onde  $B_1 \succ B_2$ , pois determina uma menor taxa de inflação correspondendo a um menor custo na função de preferência do “policy-maker”. Assim, o “policy-maker” anuncia a taxa de inflação encontrada em  $B_1$  :

$$\pi^* = \frac{\left(\frac{\bar{b}}{a}\right)(1-\bar{q})}{(1+\bar{q})} \quad (1.26)$$

O resultado em (1.26) mostra uma taxa de inflação de equilíbrio intermediária entre a inflação da regra ideal  $\pi_i^* = 0$  e a da política discricionária  $\hat{\pi}_i = \frac{\bar{b}}{a}$ . A ponderação é estabelecida pelo fator de desconto  $q$ , onde quanto maior for  $q$  (menor a taxa de desconto  $r$ ) mais próxima de  $\pi_i^* = 0$  estará a inflação de equilíbrio. Caso contrário, mais próximo a inflação de equilíbrio se situará do patamar inflacionário

equivalente ao de política discricionária. Em casos de guerra, graves recessões e elevadas taxas naturais de desemprego, a magnitude de  $q$  será relativamente baixa, proporcionando uma taxa de inflação de equilíbrio mais elevada segundo a função de preferência do “policy-maker”.

O termo  $\frac{\bar{b}}{a}$  mede a relação custo-benefício da inflação, quanto maior for esta razão mais elevada será a inflação de equilíbrio, pois maior peso terá a função  $G$  em relação à função  $P$ . Estes resultados de estática comparativa se aplicam diretamente na função custo esperada derivada da inflação (1.26). A função custo obtida é :

$$Ez_i^* = \left[ \frac{\bar{b}^2}{2a} \right] \left[ \frac{(1-\bar{q})}{(1+\bar{q})} \right]^2 \quad (1.27)$$

Vale lembrar duas conclusões importantes derivadas deste exercício. A primeira é derivada do conceito de inconsistência temporal. A possibilidade de ganhos com a surpresa inflacionária torna imperfeita a credibilidade da política monetária. É necessário se ter reputação ou alguma garantia institucional para se conseguir alcançar a credibilidade perfeita. A segunda conclusão se refere à importância dos efeitos reputacionais na determinação dos resultados finais em termos da taxa de inflação e a função custos esperados para o “policy-maker”, e.g., não se admitindo a função perda pelo descumprimento da regra, a inconsistência temporal certamente levaria a inflação e o custo esperado aos resultados de política discricionária observados em (1.15) e (1.16). Contudo, a inclusão da reputação mostrou que a inflação de equilíbrio e a função custo esperado foram conduzidos a um resultado do tipo “second-best” em relação à regra ideal, mas superior à política discricionária. Este ponto é enfatizado por Taylor(1983):

“Without reputation effects the only credible inflation rate was  $\frac{\bar{b}}{a}$ . In this way reputation can lead to generally superior outcome, and this perhaps the most important message of the Barro-Gordon analysis.”

## 1.5. O ESTABELECIMENTO E RECUPERAÇÃO DA CREDIBILIDADE

É importante se destacar princípios de política econômica que permitem a obtenção da credibilidade. Um princípio fundamental trata-se da superioridade das regras com relação à política discricionária.

Neste sentido, Sargent (1987) deriva o Teorema da Neutralidade Estocástica:

Seja o seguinte modelo macroeconômico:

$$y_t = \gamma (p_t - {}_{t-1}p_t^*) + \Phi y_{t-1} + \mu_t \quad (1.28)$$

$$m_t - p_t = y_t + \varepsilon_t \quad (1.29)$$

$${}_{t-1}p_t^* = E(p_t / \Omega_{t-1}) \quad (1.30)$$

onde:  $y_t$  – log do PNB real

$p_t$  – deflator do PNB

$m_t$  – log da oferta de moeda

${}_{t-1}p_t^*$  – log do nível de preços esperado no tempo  $t$ , dadas as informações em

$t-1$

A equação (1.28) representa a Curva de Phillips expandida pelas expectativas, mostrando que os movimentos não-antecipados dos preços desviam o produto da sua

taxa natural. A equação (1.29) fornece o equilíbrio de portfólio dos agentes, desprezando a taxa de juros. Na equação (1.30) o padrão de formação das expectativas é racional para o log do nível de preços condicionado ao conjunto de informações  $\Omega$ , o qual é parcelado pelo público e os “policy-makers”.

É necessário se encontrar a equação na forma reduzida para  $y_t$  em função das variáveis exógenas correntes e defasadas, inclusive as variáveis de política econômica. Inicialmente calcula-se o valor esperado da equação (1.29) e utiliza-se (1.30) :

$$E(p_t / \Omega_{t-1}) = E(m_t / \Omega_{t-1}) - E(y_t / \Omega_{t-1}) \quad (1.31)$$

Substituindo (1.31) e (1.30) em (1.29), e sabendo que  $E(y_t / \Omega_{t-1}) = \Phi y_{t-1}$  obtém-se:

$$y_t = \gamma [m_t - y_t - \varepsilon_t - E(m_t / \Omega_{t-1}) + E(y_t / \Omega_{t-1})] + \Phi y_{t-1} + \mu_t$$

$$(1 + \gamma)y_t = \gamma [m_t - E(m_t / \Omega_{t-1})] + (1 + \gamma)\Phi y_{t-1} + \mu_t - \gamma \varepsilon_t$$

$$y_t = \gamma \left[ \frac{m_t - E(m_t / \Omega_{t-1})}{1 + \gamma} \right] + \Phi y_{t-1} - \frac{\gamma}{1 + \gamma} \varepsilon_t + \frac{1}{1 + \gamma} \mu_t \quad (1.32)$$

A presença do termo  $E(m_t / \Omega_{t-1})$  na equação (1.32) indica que os agentes econômicos antecipam a política monetária, isto é, não se pode enganá-los sistematicamente sob a forma de uma política discricionária. Portanto, dado o conjunto de informações  $\Omega(t)$  é de conhecimento comum<sup>12</sup> que os agentes econômicos conhecem não somente o processo estocástico que rege as variáveis exógenas, mas também suas possíveis mudanças.

Neste modelo se assume que a Autoridade Monetária possua como objetivo estabelecer uma instrumentação técnica de política monetária de modo que a oferta monetária  $m_t$  minimize o erro quadrático médio em relação a um dado nível fixado  $y^*$ , e.g., o PNB compatível com a taxa natural de desemprego:

$$E.Q.M. = E(y_t - y^*)^2 \quad (1.33)$$

Logo  $y^*$  pode ser escolhido de modo que a média condicional de  $y_t$  na equação (1.32) seja dada por:

$$E(y_t / \Omega_{t-1}) = \Phi y_{t-1} = y^* \quad (1.34)$$

A variância de  $y_t$  com relação à  $\Phi y_{t-1}$  na equação (1.34) será minimizada caso se garanta que:

$$m_t = E(m_t / \Omega_{t-1}) \quad (1.35)$$

Portanto, qualquer política econômica sob a forma de uma regra de “open loop”<sup>12</sup> ou de um “feedback” determinístico para  $m_t$  é superior a uma política econômica que contenha componentes estocásticos.

Para Taylor (1992) esta superioridade se reflete quando a regra de política econômica possui a propriedade de ser sistemática. Segundo este autor: “*The adjective “systematic” is defined in the Oxford American Dictionary as “methodical, according to a plan, and not casually or at random”*. Não é necessário que uma regra de política econômica seja do tipo “open loop” para se obter a sistematicidade. Uma regra de

<sup>12</sup> Veja a nota anterior.

<sup>13</sup> Um exemplo de regra do tipo “open loop” é quando o Banco Central resolve fixar a taxa de expansão da oferta monetária em  $x\%$ .

feedback determinística ou qualquer outra regra operacional que obedeça a certos princípios de direcionamento na condução da política econômica pode ser considerada sistemática. A título de exemplo pode-se conceber uma política cambial que sinalize depreciação (apreciação) do câmbio toda vez que a diferença entre a inflação doméstica e a externa seja positiva (negativa):

$$d_t = a(\pi_d - \pi_e)_{t-j}, \text{ onde } a > 0 \quad (1.36)$$

$d$ : desvalorização cambial

$\pi_d$ : inflação doméstica

$\pi_e$ : inflação externa

$a$ : parâmetro

No entanto, o “policy-maker” não especifica a magnitude da desvalorização (dada pelo coeficiente  $a$ ) e a defasagem de tempo  $j$  que deve transcorrer para se efetivar a desvalorização. Esta regra concede um determinado grau de flexibilidade para o “policy-maker” na administração do câmbio, sem contudo deixar de envolver um pré-comprometimento na condução da política econômica.

O pré-comprometimento ou anúncio de uma regra é outro princípio para a política econômica obter a credibilidade. Segundo Monteiro(1994): “*Num sentido mais amplo, o pré-comprometimento se manifesta pela adoção de um conjunto de procedimentos e comportamentos a que se submete o processo decisório governamental, sempre com o propósito de sinalizar aos agentes econômicos os estreitos limites do oportunismo discricionário do governo*”.

O objetivo do pré-comprometimento é fornecer aos agentes econômicos informação suficiente sobre a intenção da política econômica, tentando obter a credibilidade necessária para se atingir determinadas metas.

Esta idéia é captada na literatura a respeito dos jogos de sinalização em que há incerteza intrínseca, ou seja, os participantes do jogo não conhecem (em geral preferências) dos outros jogadores. Existe a possibilidade de um determinado “policy-maker” tentar imitar um outro tipo de comportamento e assim criar uma reputação, para posteriormente praticar uma política discricionária revelando a sua verdadeira identidade. Esta incerteza pode tornar a credibilidade imperfeita e elevar os custos de uma política de estabilização. Logo, estes jogos prevêm dois tipos de equilíbrio: O equilíbrio de separação, em que o “policy-maker” consegue que os agentes econômicos percebam a sua verdadeira identidade. Isto pode ser obtido anunciando uma meta impossível de ser imitada pelo outro tipo de “policy-maker”, e.g., uma taxa de inflação suficientemente baixa que somente um “policy-maker” do tipo conservador possa fixar como meta. O outro equilíbrio é o “pooling”, onde o “policy-maker” é incapaz de sinalizar para o mercado a sua característica. O sucesso da sinalização irá depender de dois pontos básicos:

- O grau de diferenciação das preferências dos “policy-makers” (Driffill,1987 e Vickers,1986)
- Os ganhos potenciais que um “policy-maker” pode obter imitando o outro. Neste caso, mesmo o sacrifício de se criar uma reputação em torno de uma meta de inflação muito baixa pode ser compensada com maiores ganhos no futuro.

No entanto, se o anúncio ou pré-comprometimento é uma condição necessária para se obter a credibilidade, porém isto não se constitui em uma condição suficiente. A expectativa de melhora da performance macroeconômica irá garantir a credibilidade do anúncio da política econômica (Taylor,1992).

A existência de determinados arranjos institucionais aliados à política econômica são geradores de credibilidade (Monteiro,1994):

1. A independência do Banco Central na formulação da política monetária e cambial, cria condições favoráveis para a implementação destas políticas. A Autoridade Monetária não será forçada a ceder às pressões do Executivo e do Legislativo para sancionar por meio da emissão monetária e/ou de títulos o déficit público.
2. A formulação de uma Lei de Diretrizes Orçamentarias, por meio do Legislativo, limita o poder do Executivo, por meio da política fiscal, em promover realocações de recursos públicos entre gastos correntes e gastos de investimento.
3. Uma política de crescimento do governo, que impõe determinados limites na capacidade de tributar (criação de novos tributos ou mudanças de alíquotas) e emitir dívida. A proibição da criação de impostos que entrem em vigor dentro do mesmo exercício fiscal é um exemplo típico de restrição institucional.
4. A filiação de um país a um determinado bloco econômico exige limites nas políticas de desvalorização cambial, nas tarifas comerciais externas e no controle dos fluxos de capitais. É o exemplo do Sistema Monetário Europeu que restringe a variação da taxa de câmbio para os países-membros, impondo credibilidade à execução de determinadas metas de política cambial e monetária.

Portanto, a compatibilidade dos arranjos institucionais com as regras propostas de política econômica é outro princípio a ser levado em consideração no condicionamento da credibilidade. Os obstáculos dos arranjos institucionais levam a uma dada regra de política exibir credibilidade imperfeita. É o caso típico do Banco Central comprometido com uma trajetória monetária declinante, mas que por outro lado esteja atrelado ao governo na necessidade de financiá-lo.

Por último, uma questão básica no modelo de regras de política econômica que determina a eficiência operacional, garante a estabilidade macroeconômica e portanto adquire a credibilidade: O pré-comprometimento associado com um determinado grau de flexibilidade da regra.

Taylor (1982) ao se referir a uma política monetária que objetiva a estabilidade de preços enfatiza este ponto: “ *The research reported in this paper suggest that a reasonable policy rule would be one which avoids accommodation but does not rule out countercyclical stabilization altogether*”. O importante é deixar claro para os agentes econômicos que os movimentos de estabilização contracíclico não se oponham ao princípio de comprometimento da regra, ou seja, o grau de flexibilidade não pode ser identificado como uma política discricionária.

A fixação de metas extremamente rígidas diante de efeitos cíclicos perversos, como o aumento da taxa de desemprego, muitas vezes perde a credibilidade em razão dos agentes econômicos não acreditarem na ação do “policy-maker” em insistir na sua meta independentemente da possibilidade de se mergulhar a economia numa profunda recessão (Drazen, A. e Masson, P., 1994). No entanto, a política econômica não deve ser extremamente acomodativa, no sentido em que uma acomodação da taxa de inflação

hoje, como resposta ótima de política, pode levar a uma acomodação no futuro e a meta de estabilidade de preços passa a ser inconsistente temporalmente (perdendo credibilidade).

Portanto, o estabelecimento da credibilidade pode incorrer em custos no primeiro momento, como uma forma de sinalização para os agentes econômicos do compromisso do “policy-maker”, não obstante os benefícios futuros da reputação consigam superar este custo inicial.

O processo de recuperação da credibilidade depende da aplicação dos princípios discutidos (regra e seu grau de flexibilidade, pré-comprometimento e o ambiente institucional) durante um determinado período de tempo. Os agentes econômicos observam a viabilidade político-econômica da regra e a capacidade do governo em cumpri-la. Passada esta etapa inicial, o “policy-maker” ganha reputação na medida em que a política econômica desenvolve-se de acordo com pré-comprometimento. Em geral, países com baixo nível de credibilidade fixam regras mais rígidas com intuito de mostrar aos agentes sua disposição em mudar o regime de política econômica.

Por outro lado, o descumprimento sistemático dos compromissos gera crises de confiança no papel estabilizador do governo. Os agentes passam a tomar decisões independentemente da política econômica praticada.

## 2. MODELOS DE CREDIBILIDADE COM CÂMBIO FIXO E BANDAS CAMBIAIS

---

### 2.1. INTRODUÇÃO

No capítulo anterior se discutiu os mecanismos que determinam a credibilidade da política econômica, sobretudo as políticas monetária e fiscal, com ênfase na política de estabilização de preços. Os principais elementos condicionantes da credibilidade enfocados no capítulo anterior são: As expectativas, a inconsistência temporal e a regra de política econômica e o seu grau de flexibilidade, os quais servirão de subsídios extremamente importantes para a aplicação que constará neste capítulo. Na apresentação inicial estes componentes da variável credibilidade foram tratados de forma separada dentro de suas respectivas seções mediante exercícios teóricos de política econômica. No presente capítulo a intenção é tentar unir todos estes elementos na discussão sobre uma política cambial que possa ser usada com o objetivo de estabilização da inflação.

A escolha e a preocupação com a política cambial decorre de dois motivos básicos: O primeiro motivo é teórico, no sentido de se examinar à luz da política de estabilização, como a taxa de câmbio poderia ser utilizada no combate à inflação. Neste caso, a resposta pode ser determinada a partir da escolha do regime cambial que seja mais crível do ponto de vista do grau de eficiência estabilizante, ou de outro modo, identificar o regime cambial que consegue adquirir e recuperar com maior facilidade a sua credibilidade diante das expectativas dos agentes econômicos.

O segundo motivo é empírico, trata-se da adoção das âncoras cambiais nos programas desinflationários de alguns países em desenvolvimentos, como por exemplo, a Argentina e o México, e países desenvolvidos, como a Grã-Bretanha na sua participação do Sistema Monetário Europeu. Neste caso, a escolha recai sob o câmbio fixo e o compromisso do Banco Central de respeitar a paridade e conseguir impor uma queda abrupta da inflação. Porém, outras experiências, como o Chile e mais recentemente o Brasil, passaram a optar por um regime de bandas cambiais, onde se permite flutuações dentro de determinados limites.

Um estudo comparativo entre os dois regimes permite estabelecer a eficiência de cada um em termos de queda inflacionária e consistência temporal ou a capacidade de durabilidade na manutenção da taxa de inflação a níveis mais baixos. Adicionalmente, pode-se avaliar o custo de oportunidade de manter a inflação mais baixa em termos de queda do produto e das perdas de reservas internacionais. Com relação à queda do nível de reservas pode-se gerar o início de uma crise no Balanço de Pagamentos e o surgimento de ataques especulativos sugere uma desvalorização esperada na taxa de câmbio. O comportamento da taxa de câmbio nos dois regimes diante dos ataques especulativos merece destaque na análise comparativa.

Na próxima seção, será feita uma rápida discussão sobre a importância do câmbio como variável de ajuste na política de estabilização. A natureza da política de estabilização e a necessidade de se promover uma desvalorização real e/ou desvalorização nominal para conter o déficit em conta-corrente passa a ser encarada como medida complementar a uma política de controle da demanda agregada.

Em seguida o ajustamento sob o modelo de câmbio fixo será apresentado. As condições para a manutenção de uma inflação declinante serão explicitadas, além das possíveis soluções desestabilizantes, decorrendo daí a credibilidade do modelo. Na quarta seção, a alternativa do modelo de bandas cambiais será avaliada no seu grau de credibilidade. O poder de estabilidade do modelo perante choques exógenos receberá atenção especial. Enfim, na última seção algumas considerações finais serão expostas comparando os dois regimes.

## **2.2. A IMPORTÂNCIA DA POLÍTICA CAMBIAL NA POLÍTICA DE ESTABILIZAÇÃO**

Em geral, uma política de estabilização é chamada a intervir quando existem focos de desequilíbrio na economia: A inflação crescente e substanciais perdas das reservas internacionais. O diagnóstico normal para tais desequilíbrios reside no descompasso entre a Oferta Agregada e a Demanda Agregada (Crockett, A., 1981, Doroodian, K., 1993).

Partindo deste conceito existem duas formas básicas de tentar implementar a política de estabilização. A primeira é por meio da política de contenção da demanda agregada. Neste caso, trata-se do reconhecimento de que existe excesso de demanda agregada na economia. Em geral, o déficit público é considerado como um dos principais focos de pressões inflacionárias, caso seja financiado por emissões monetárias. Por outro lado, existe uma análise padrão das conseqüências da expansão do déficit público com relação ao déficit na balança comercial (Krugman, P., 1992):

Seja a identidade  $S - I = Y - E = X - M$ , onde  $S$  é a poupança,  $I$  é o investimento,  $Y$  é a renda,  $E$  a absorção total,  $X$  as exportações e  $M$  as importações. Logo, um déficit externo é o resultado de um excesso de investimento sobre a poupança doméstica. Logo, uma queda da poupança agrava o déficit comercial. Caso, a poupança possa ser dividida em poupança privada ( $S_p$ ) e poupança pública ( $S_g$ ), o aumento do déficit público ocasiona uma queda na poupança pública, e caso não haja aumento da poupança privada, se constitui em aumento do déficit comercial.<sup>14</sup>

Portanto, o corte dos gastos e/ou o aumento das receitas aliado à política monetária restritiva com intuito de controlar a demanda agregada são típicas medidas de política de estabilização.

A segunda forma reside no que os economistas chamam de ataque pelo “supply-side economies” (lado da Oferta Agregada da economia). Existem economias, em geral países em desenvolvimento, que possuem um elevado grau de rigidez na oferta agregada<sup>15</sup>, tornando o produto potencial abaixo do nível ótimo. Portanto, haveria a possibilidade de elevar a capacidade produtiva mediante reformas estruturais.

No entanto, tais visões de política econômica não são excludentes e podem idealmente ser complementares. A política de gerenciamento da demanda agregada apresenta soluções a curto prazo para conter uma inflação crescente ou evitar uma crise no Balanço de Pagamentos. Por outro lado, a política de estabilização pelo lado da

---

<sup>14</sup> Nesta visão padrão a poupança privada não compensa a queda da poupança pública levando a um aumento na taxa de juros interna, expandindo a procura por ativos domésticos e valorizando a taxa de câmbio real, o que leva as exportações a se tornarem mais caras e as importações mais baratas.

<sup>15</sup> Em geral economias fechadas com elevado grau de protecionismo e forte intervenção do Estado, tanto a nível produtivo como regulamentador interferindo na eficiência das trocas de mercado. Os monopólios estatais e a indústria nacional protegida operam com custos crescentes reduzindo as possibilidades de gerar um nível de produção mais elevado.

Oferta Agregada é implementada para a obtenção dos resultados a médio e longo prazos. Em termos de credibilidade, esta última política é importante como fonte de sinalização no sentido de melhorar a estrutura da economia levando a uma menor perda do produto decorrente da restrição da demanda.

No entanto, a preocupação básica no presente contexto é com o ajustamento da política de contenção da demanda agregada no combate à inflação. O sucesso da política de restrição depende fundamentalmente das expectativas que determinam a trajetória do produto e a velocidade do ajustamento para a meta estabelecida. Portanto surgem questões importantes (Crockett, A.,1981) : Como o ajustamento poderia ser definido? Qual a velocidade do ajustamento? Quais os instrumentos que poderiam ser utilizados? Neste caso, a taxa de câmbio passa a ter um papel importante como o preço de referência para detectar a consistência temporal do ajustamento, podendo ser utilizada como instrumento<sup>16</sup> de equilíbrio da credibilidade da estabilização, obedecendo as restrições de austeridade das políticas monetárias e fiscal.

O reconhecimento que a taxa de câmbio funciona como um termômetro na determinação da credibilidade da política de estabilização é enfatizado por Zini, A.(1993, p.13) : “A taxa de câmbio é adequada quando reflete a competitividade externa do país e a confiança sobre os fatores macroeconômicos fundamentais na economia.”

Portanto, a administração da taxa de câmbio requer uma atenção especial. Caso o “policy-maker” deseje estabilizar os preços ele deverá enfrentar o “trade-off” com o

---

<sup>16</sup> Alguns autores como Krugman,P.(1992) e Crockett,A.(1981) defendem a adoção da desvalorização cambial como importante instrumento na eliminação dos elevados déficits no Balanço de Pagamentos,caso contrário, a perda do produto necessária para o ajustamento seria de elevada proporção e portanto não crível.

produto, porém se as expectativas apontam para uma estabilização consistente temporalmente a queda do produto é suavizada. Por outro lado, o equilíbrio no Balanço de Pagamentos é fundamental e um déficit crescente deixa duas alternativas para o “policy-maker”: Promover a desvalorização cambial (podendo acarretar a retomada do processo inflacionário) ou tentar solucionar o déficit externo por meio de uma forte restrição no nível da demanda agregada. A queda do produto pode ocasionar perda de credibilidade e o ajustamento passa a ser não crível. Na próxima seção será analisado um modelo de credibilidade, onde o ajustamento ocorre com taxa de câmbio fixa.

## 2.3. CÂMBIO FIXO E CREDIBILIDADE

### 2.3.1 Introdução

Esta seção trata de uma família recente de modelos abordados em Cukierman, A. e Liviatan, N.(1992) Drazen, A. e Masson, P.(1994), Masson, P.(1995), Torsten, P. e Tabellini, G.(1990) e Weber, A.(1992), onde o “policy-maker” com dois tipos de natureza (“forte” e “fraco”) no combate à inflação, se defronta com a restrição de observar as taxas de crescimento do produto ou do desemprego na determinação da credibilidade da política econômica. Neste caso, existe uma função perda do “policy-maker” que deverá ser minimizada levando-se em consideração a inflação e o desemprego. O peso e a importância dados a estas duas variáveis na função objetivo é que determina o tipo de “policy-maker”. Logo, convencionou-se que o “policy-maker” forte atribui um maior peso à inflação (ou à desutilidade por ela gerada), enquanto as maiores preocupações com o desemprego advém do “policy-maker” fraco. O público não conhece com certeza qual o tipo de “policy-maker” está no poder e portanto atribui

“a priori” uma probabilidade associada a cada tipo de “policy-maker”, observando os seus objetivos. No entanto, esta probabilidade se modifica ao longo do tempo e os agentes “aprendem” com a evolução das variáveis fundamentais do modelo.

Este tipo de modelagem foi bastante usado para se determinar a credibilidade dos países como a França, o Reino Unido, a Itália, dentre outros, no Sistema Monetário Europeu. Estes países possuíam o objetivo de reduzir a inflação utilizando uma âncora cambial, que normalmente determinava a paridade fixa entre a moeda nacional e o marco alemão. Esta era uma forma de sinalizar para os agentes o compromisso de estabilização dos preços e adquirir uma reputação formada a partir deste regime cambial. A idéia que está por trás deste modelo cambial assume que o compromisso de manter o câmbio fixo, consegue adquirir credibilidade, caso ele seja mantido ao longo do tempo. O resultado ótimo se reflete numa trajetória declinante das expectativas inflacionárias. Porém, o câmbio fixado deve ser compatível com as variáveis macroeconômicas fundamentais, tais como a competitividade externa, o crescimento do produto e a variação das reservas. Caso contrário, crescem as expectativas de desvalorização e a credibilidade do câmbio fixo é perdida. Logo, o diferencial de taxas de juros doméstica e externa refletem estas expectativas, que em última instância determina a credibilidade da âncora cambial.

### **2.3.2 A Estrutura do Modelo**

No primeiro capítulo se destacou a utilização da regra como um mecanismo mais eficiente de política econômica, dado que os agentes possuem expectativas racionais e o discricionarismo não tem sucesso sistemático, ou seja, não se pode enganar os agentes econômicos por muito tempo. Portanto, a regra se apresenta para o “policy-

maker” como instrumento capaz de minimizar as incertezas diante de intervenções marginais que perturbam o mercado e constitui-se em condição necessária para a formação de uma reputação diante do público.

Neste último ponto, Giavazzi e Pagano (1988) e Giavazzi e Spaventa (1989) destacam a importância de um arranjo institucional baseado num sistema de taxa de câmbio fixo<sup>17</sup> atrelado a um país de reconhecida história anti-inflacionária, como forma de sinalizar para o mercado a disposição de reduzir a inflação. A taxa de câmbio varia de acordo com o diferencial das taxas de inflação doméstica e externa (modelo de câmbio do tipo “Crawling-Peg”), segundo a teoria da Paridade do Poder de Compra (PPP):

$$Q = \frac{P}{eP^*} \rightarrow \ln Q = 0 \rightarrow \ln e = \ln P - \ln P^* \quad (2.1)$$

onde:  $e$ : taxa de câmbio nominal

$P$ : nível de preços interno

$P^*$ : nível de preços externo

Neste modelo o câmbio real é mantido fixo e o compromisso de assim mantê-lo é uma tentativa de recuperar a credibilidade em experiências de inflação crônica ou hiperinflação, ao mesmo tempo que tenta manter a competitividade externa. No entanto, a economia está sujeita a choques externos adversos ou a ataques de discricionarismo, que podem ser motivados pelos ciclos políticos. Nestas circunstâncias, o governo pode

promover desvalorizações não-antecipadas que causam surpresas inflacionárias, afetando positivamente o produto e reduzindo a taxa de desemprego:

$$u_t = u_n + \eta_t - \sqrt{a} \left[ (\pi_t - \pi_t^e) - \delta(u_{t-1} - u_n) \right] \quad (2.2)$$

A equação (2.2) segue a tradição dos modelos do tipo Barro-Gordon (1983), a inflação não-antecipada pode reduzir o desemprego ( $u_t$ ) abaixo da taxa natural ( $u_n$ ) e compensar os efeitos negativos dos choques captados pela variável aleatória ( $\eta_t$ ). Esta possibilidade de amortizar os choques pressupõe que o público não observa  $\eta_t$  quando forma suas expectativas, mas o “policy-maker” o observa e decide dentro de um padrão de escolha ótima, se desvaloriza ou mantém o câmbio real fixo. Além disso, Drazen, A. e Masson, P. (1994) enfatizam a existência do efeito persistência do desemprego<sup>18</sup>, o qual é modelado por meio do componente ( $u_t - u_n$ ) e que possui efeito defasado captado pelo coeficiente autoregressivo  $\Delta = \delta \sqrt{a}$ .

Deste modo, a alternativa do “policy-maker” recai:

1. Manter a paridade fixa  $q_t = q_{t-1}$

2. Abdicar da regra baseada na teoria da PPP e executar uma política discricionária de desvalorização  $q_t = q_{t-1} + d$ , onde  $d$  indica uma desvalorização de tamanho fixo.

<sup>17</sup> Isto pode ser feito fixando o câmbio nominal ou o câmbio real, no modelo descrito no presente trabalho, preferiu-se usar como referência a fixação do câmbio real, no denominado sistema de “crawling-peg”.

<sup>18</sup> Tal efeito persistência é uma variável que representa a estrutura da economia. O desemprego é uma preocupação, sobretudo, dos economistas europeus, partindo deles boa parte da literatura sobre os modelos de histerese. No entanto, outras variáveis fundamentais, tais como o nível de reservas e os fluxos de capitais, são importantes na determinação da política cambial e poderiam substituir o desemprego.

A segunda alternativa somente surge a partir da inconsistência temporal da primeira, quando os efeitos dos choques adversos e da persistência do desemprego são elevados o suficiente e compensam o custo futuro da desvalorização e de uma inflação alta. Neste caso, o ganho por desvalorizar (gerando uma surpresa inflacionária) compensa a perda de reputação por abandonar a meta.<sup>19</sup> Logo, o comportamento ótimo do governo opta pela segunda alternativa, independente das preferências do “policy-maker” (tipo “forte” ou “fraco”). Neste caso, o governo estará minimizando a função perda total, que no modelo é composta pela perda dos períodos 1 ( $L_1$ ) e 2 ( $L_2$ ). A definição da função perda no período  $t$  é dada pela soma dos quadrados dos desvios do desemprego em relação á taxa natural  $(u_t - u_n)^2$  e da taxa de inflação  $(\pi_t^2)$  ponderada pelo parâmetro de desutilidade do “policy-maker” ( $\theta^i$ ):

$$\lambda^i = L_1^i + \beta E[L_2^i] = (u_1 - u_n)^2 + \theta^i \pi_1^2 + \beta E_1[(u_2 - u_n)^2 + \theta^i (\pi_2)^2] \quad (2.3)$$

A perda no período 2 está condicionada à informação no período 1 e  $\theta$  mede o grau de desutilidade do “policy-maker” do tipo  $i$  (onde  $i=W$ , se o “policy-maker” é “fraco”,  $i=T$ , se o “policy-maker” é “forte” e  $\theta^T > \theta^W$ , por hipótese) quanto à inflação efetiva. Por outro lado, o modelo também comporta a existência do oportunismo discricionário realizado no tempo ótimo.<sup>20</sup> Neste caso, o “policy-maker” do tipo “fraco” pode desejar imitar o “policy-maker” do tipo “forte” com a finalidade de criar uma reputação para posterior desvalorização não-antecipada. Este argumento é mais provável quando se reconhece que a inflação não é controlada perfeitamente pelo “policy-maker”

<sup>19</sup> O problema da inconsistência temporal é discutido mais detalhadamente no capítulo 1 (seção 1.4).

<sup>20</sup> O governo no final de mandato ou diante das eleições está fortemente inclinado a optar pelo discricionarismo.

do tipo “forte” (Cukierman, A. e Livitian, N.,1992) que sinaliza com uma determinada meta inflacionária:

$$\pi_t^i = \pi_{p_t}^i + \varepsilon_t^i, \text{ para } i=W,T \quad (2.3.1)$$

onde:  $\pi_{p_t}^i$  é a inflação planejada pelo “policy-maker” do tipo i e  $\varepsilon_t^i$  capta os choques que advém das incertezas quanto à demanda de moeda da economia e do controle imperfeito que a Autoridade Monetária possui sobre a oferta de moeda.

Portanto, o cumprimento do sistema “Crawling-Peg” de taxa de câmbio e o resultado de uma inflação baixa não necessariamente revela com certeza o tipo de “policy-maker”. Logo, o público associa probabilidades, diante das informações disponíveis, se a desvalorização irá ocorrer ou não e identifica a inconsistência (ou consistência) do modelo a partir de um processo de aprendizagem ao longo do tempo. Este será o assunto tratado na próxima seção.

### 2.3.3 O Compromisso do “Policy-Maker” e as Expectativas dos Agentes Diante do Câmbio Fixo

O anúncio de uma determinada meta de política econômica não necessariamente implica que o público possui certeza plena acerca do cumprimento desta meta e do tipo de “policy-maker” que a estabeleceu. Portanto, este é um típico problema de informação incompleta no qual os agentes se defrontam, associando probabilidades à permanência ou não da meta pré-estabelecida. À medida que os resultados da política escolhida são observados ao longo do tempo, os agentes terão amplas condições de identificar a consistência (ou inconsistência) da política econômica e as preferências do “policy-maker”.

Segundo Persson, T. e Tabellini, G. (1990) o interesse dos modelos com incerteza está na possibilidade de explicação das mudanças dos regimes de política econômica e suas conseqüências sobre o comportamento dos agentes econômicos, num processo interativo entre estes e o governo.

A aplicação para a política cambial deste processo de aprendizagem dos agentes reside no anúncio da meta de câmbio fixo e no horizonte da análise escolhida, que conforme foi apresentado na seção anterior, é de 2 períodos. O público não conhece o verdadeiro valor de  $\theta$ , mas sabe que  $\bar{\theta}^T > \theta^W$ . O modelo deverá responder, de acordo com as crenças dos agentes econômicos, qual a probabilidade e de que depende a desvalorização no segundo período, dado o anúncio do câmbio fixo e a política praticada no primeiro período:

$$\mu_2(j) = P_2(j)\rho_2^W(j) + (1 - P_2(j))\rho_2^T(j) \quad (2.4)$$

onde:

$\mu_2$  - prob. de desvalorização no segundo período

$P_2$  - prob. do governo ser do tipo “fraco”;

$\rho_2^W$  - prob. do governo ser do tipo “fraco” e desvalorizar no segundo período;

$\rho_2^T$  - prob. do governo ser do tipo “forte” e desvalorizar no segundo período.

O índice  $j$  indica a política cambial praticada no primeiro período, se  $j=D$ , houve desvalorização e se  $j=F$ , o câmbio se manteve fixo. No entanto, a identificação das preferências do formulador de política econômica não leva somente em consideração o aspecto reputacional de manter o câmbio fixo, que é uma característica do “policy-maker” do tipo “forte” (efeito sinalização) ou do “policy-maker” do tipo

“fraco” que pretende imitar o tipo anterior, mas também o chamado efeito persistência (Drazen, A. e Masson, P.,1994) que se constitui na permanência de uma taxa de desemprego acima da taxa natural (ou equivalentemente um PIB abaixo do seu nível potencial)<sup>21</sup>.

Na seção anterior foi pressuposto que o governo observa os choques aleatórios captados por  $\eta_t$  (equação 2.2) e a partir daí define o seu comportamento ótimo. O governo irá desvalorizar no segundo período, caso o custo em manter o câmbio fixo seja maior do que o custo da desvalorização :

$$L_2^{i,D}(j) - L_2^{i,F}(j) < 0 \quad (2.5)$$

Supondo que  $\varepsilon_t = \frac{\eta_t}{\sqrt{a}}$  (choque de aumento do desemprego), existe um valor crítico de  $\tilde{\varepsilon}_2^i(j)$  para se definir a decisão do governo. Este é encontrado substituindo o desvio da taxa de desemprego em relação ao seu nível natural (equação 2.2) dentro da função perda para o segundo período (ver equação 2.3) e observando que caso se pratique uma desvalorização há uma surpresa inflacionária de magnitude do ajuste cambial:

$\pi_2 - \pi_2^E = e_2 - e_1 = e_1 + d - e_1 = d$ , caso haja uma desvalorização de tamanho fixo “d”.

$$\pi_2 - \pi_2^E = e_2 - e_1 = e_2 - e_2 = 0, \quad \text{caso contrário.} \quad (2.6)$$

<sup>21</sup> Este efeito persistência é uma variável que representa a estrutura da economia e algumas variáveis fundamentais poderiam substituir a do modelo original, tais como o nível de reservas e o fluxo de capitais, que são importantes na determinação da política cambial.

Portanto, com estas substituições e com as conseqüência de política econômica de (2.6) obtém-se:

$$\hat{\varepsilon}_2^i(j) = \frac{(a + \theta^i)d}{2a} - \mu_2(j)d - \delta(u_1 - u_n) \quad (2.7)$$

Se  $\varepsilon_2 > \hat{\varepsilon}_2^i(j)$ , logo é ótimo desvalorizar

$\varepsilon_2 < \hat{\varepsilon}_2^i(j)$ , logo é ótimo manter o câmbio fixo.

O valor crítico do choque aleatório de desemprego ( $\hat{\varepsilon}_2^i(j)$ ) depende do parâmetro de desutilidade do “policy-maker”  $\theta^i$  e do grau de persistência do desemprego captado no período anterior ( $\delta(u_1 - u_n)$ ). O valor crítico do choque, para o formulador de política econômica do tipo “forte”, é maior do que para o “fraco”. Isto explica-se pelo menor grau de desutilidade do desemprego atribuído ao tipo “forte”. No entanto, o efeito persistência do desemprego suficientemente grande pode levá-lo a desvalorizar.

Supondo que  $\varepsilon$  possui uma distribuição uniforme entre  $-v$  e  $+v$ , a solução para  $\rho_2$  é dado por:

$$\rho_2^i(j) = \text{prob}(\varepsilon_2 > \hat{\varepsilon}_2^i(j)) = \frac{(v - \hat{\varepsilon}_2^i(j))}{2v} \quad (2.8)$$

As expectativas do público a respeito do tipo de “policy-maker” condicionadas às informações obtidas no período inicial (se houve desvalorização ou não) são dadas a partir de um processo de aprendizagem bayesiana. Neste caso, trata-se do efeito sinalização, que irá determinar parte da chance de ocorrência de desvalorização no

período seguinte. Portanto, a probabilidade do “policy-maker” ser do tipo “fraco” para o período 2, se houve desvalorização no período 1 é:

$$P_2(D) = \frac{P(W \cap D)}{P(D)} = \frac{\rho_1^W}{\rho_1^W + \rho_1^T} \quad (2.9)$$

Se o câmbio se manteve fixo no primeiro período, esta probabilidade é dada por:

$$P_2(F) = \frac{P(W \cap F)}{P(F)} = \frac{\rho_1^T}{\rho_1^W + \rho_1^T} = \frac{1 - \rho_1^W}{2 - \rho_1^W - \rho_1^T} \quad (2.10)$$

As equações acima mostram que se a probabilidade do “policy-maker” ser do tipo “fraco” e desvalorizar ( $\rho_1^W$ ) é maior do que a do tipo forte ( $\rho_1^T$ ) tomar esta ação, logo  $P_2(D) > P_2(F)$ .

De posse das probabilidades de  $\rho_2^i(j)$  e  $P_2(j)$ , calcula-se a probabilidade de desvalorização para o período 2. Com a finalidade de se conseguir alguns “insights” Drazen, A. e Masson, P. (1994) obtiveram a diferença  $\mu_2(D) - \mu_2(F)$ , manipulando as equações (2.2), (2.8) e (2.9), além de considerar que  $\mu_1(D) - \mu_1(F) = -\sqrt{ad}$

$$\mu_2(D) - \mu_2(F) = \frac{1}{1 - d/2v} \left[ -\frac{\sqrt{ad}\delta d}{2v} + \frac{(\rho_1^W - \rho_1^T)(\theta^T - \theta^W)(d/4av)}{(\rho_1^W + \rho_1^T)(2 - \rho_1^W + \rho_1^T)} \right] \quad (2.11)$$

Há duas análises a serem retiradas da equação acima. A primeira considerando  $\delta=0$ , e mostra que quando o efeito persistência é nulo,  $\mu_2(D) - \mu_2(F)$  é claramente positivo caso se considere por hipótese as preferências (refletido nos parâmetros de desutilidade) e as expectativas quanto ao comportamento dos “policy-makers”:  $\rho_1^W > \rho_1^T$  e  $\theta^T > \theta^W$ , ou seja, o “policy-maker” do tipo “fraco” terá a possibilidade maior de

desvalorizar no primeiro período (assim como também se preocupa mais com o nível de emprego /atividade da economia) que o “policy-maker” do tipo “forte”. Neste caso, manter o câmbio fixo para o “policy-maker” do tipo “forte” é crível, devido o domínio que exerce o efeito sinalização. Os agentes probabilisticamente acreditam mais no “policy-maker” que se mostra austero no combate à inflação e anuncia uma âncora cambial baseada no câmbio fixo. Então, os efeitos reputacionais da manutenção desta política *pode* excluir o “policy-maker” do tipo “fraco” e sinalizar no conceito de teoria dos jogos um “equilíbrio de separação”, onde se consegue identificar as preferências dos responsáveis pela política econômica. Esta situação somente ocorre porque as condições macroeconômicas gerais da economia estão sob controle, o que no modelo é representado pelo efeito persistência nulo.

Em contrapartida se  $\delta > 0$ , haverá a possibilidade de  $\mu_2(D) < \mu_2(F)$ , dada a conjugação de parâmetros na equação (2.11), ou seja, a atitude de manter o câmbio fixo no período seguinte não terá credibilidade por parte dos agentes econômicos e o efeito persistência do desemprego predominará sobre o efeito sinalização. Aumentam-se as chances dos choques de aumento do desemprego (ocorridos e não amortecidos no período 1) serem compensados posteriormente. A ação de não desvalorizar será inconsistente temporalmente sob as expectativas do mercado e a credibilidade de manter o câmbio fixo por parte da Autoridade Monetária seja qual for o seu tipo será imperfeita, para um  $\delta$  suficientemente grande. Vale salientar, novamente, que os choques de desemprego suportáveis irá depender dos valores dos parâmetros de desutilidade dos “policy-makers”. O limite de intensidade dos choques, a partir do qual o efeito persistência domina o efeito sinalização, é menor para o “policy-maker” do tipo “fraco” em relação àquele para o tipo “forte”.

## 2.4. A ALTERNATIVA DA BANDA CAMBIAL

### 2.4.1 Introdução

O regime de banda cambial consiste em permitir que a taxa de câmbio flutue no intervalo de limites determinados pela a Autoridade Monetária. Em geral, a Autoridade Monetária determina um limite inferior e superior para a flutuação, no entanto, pode-se adotar somente uma barreira superior, sobretudo para os casos da âncora cambial estabelecida com o intuito de estabilização dos preços.

O comportamento da taxa de câmbio no regime de bandas trata-se de uma literatura recente. Em um artigo seminal, Krugman(1991) descreve como a taxa de câmbio é estável num regime de bandas crível. Neste caso, este regime apresenta a vantagem de estabilizar o câmbio, mesmo quando o “policy-maker” não está intervindo diretamente no mercado cambial. De Araújo,A.P. e Feijó Filho, C. (1994) ressaltam ainda que neste regime há um “trade-off” entre estabilidade do câmbio e da taxa de juros.

Nas próximas subseções será apresentado o modelo básico e as propriedades do câmbio numa banda totalmente crível. Neste caso, se estará diante do “honeymoon effect” (efeito lua de mel) , assim convencionalmente denominado na literatura especializada. Em seguida, será relaxada a hipótese de perfeita credibilidade, discutindo-se as implicações do modelo num contexto de credibilidade imperfeita.

### 2.4.2 O Modelo

A taxa de câmbio pode ser decomposta em duas partes: os fundamentos e o componente especulativo. O primeiro se refere às condições macroeconômicas que

determinam a evolução da taxa de câmbio. As variáveis representativas destas condições são: o nível de reservas, o fluxo de entrada e saída de capitais, as variáveis “proxy” da política monetária praticada, dentre outras. Em geral, na análise da banda cambial, se utiliza a oferta monetária como fundamento e variável de controle do Banco Central. O componente especulativo é dado pelas expectativas dos agentes quanto à variação do câmbio. Estas oscilações não são explicadas por variáveis macroeconômicas fundamentais (por isso mesmo a decomposição proposta). Segundo De Araújo, A.P. e Feijó Filho, C. (1994, pg. 8) : “O problema dos movimentos especulativos é que estes não precisam de nenhum motivo fundamental para serem desencadeados ... Além disso, a própria forma como a mesa de câmbio do Banco Central atua pode induzir a movimentos especulativos ou sancioná-los.”

A equação estilizada usada para os modelos de banda cambial obedecendo a decomposição explicitada acima:

$$x(t) = f(t) + \alpha \frac{E[dx / \phi(t)]}{dt} \quad (2.12)$$

onde:

$f(t)$ : fundamentos macroeconômicos

$x(t)$ : taxa de câmbio

O segundo termo à direita representa os movimentos especulativos . O primeiro termo pode ser dividido em:

$$f(t) = m(t) + k(t) \quad (2.13)$$

onde:

$m(t)$ : log. da oferta monetária

$k(t)$ : fundamentos livres

Desta equação pode-se verificar que o Banco Central pode intervir no câmbio por meio da oferta monetária. No entanto,  $k(t)$ , os fundamentos livres não são controlados pelo “policy-maker” e é suposto seguirem um processo estocástico<sup>22</sup> do tipo movimento “browniano” com “drift”  $\mu$  e variância  $\sigma^2$ :

$$dk = \mu dt + \sigma dW \quad (2.14)$$

onde:

$W(t)$  é um processo de Wiener

A intervenção do Banco Central é feita por intermédio da variação da oferta monetária. Uma expectativa de desvalorização pode ser contida por meio da venda de reservas que implica numa redução da oferta monetária com a elevação da taxa de juros. Este posicionamento do “policy-maker” é tomado toda vez que o câmbio atinge o limite superior da banda. O movimento inverso é executado na defesa do limite inferior da banda<sup>23</sup>.

$$dm < 0, \text{ quando } x \geq x_s$$

$$dm > 0, \text{ quando } x \leq x_i$$

---

<sup>22</sup> Krugman(1991) em seu artigo seminal “Target Zones and Exchange Rate Dynamics” preferiu utilizar um “random-walk”, apresentando duas razões básicas: Primeiro, é satisfatório na caracterização de um choque externo sobre a dinâmica da taxa de câmbio e segundo, conduz a uma solução analítica simplificada para o modelo.

<sup>23</sup> Da equação (12) : Para o câmbio fixo  $dm = -dk$  de modo que  $df = 0$ . Para o câmbio livre,  $dm = 0$ , ou seja nenhuma intervenção é realizada.

Portanto, não há intervenção quando o câmbio se situar entre os limites inferior e superior:

$$dm=0, \text{ quando } x_i < x < x_s$$

O tipo de intervenção pode ser infinitesimal ou discreto. O primeiro é tratado no artigo de Krugman (1991), enquanto em Flood e Garber (1991) considera o segundo. No modelo exposto será tomado por hipótese a intervenção infinitesimal.

O comportamento do câmbio,  $x=G(f)$ , pode ser derivado algebricamente considerando a regra de intervenção, a equação estilizada (2.12) e as hipóteses contidas em (2.13) e (2.14). Uma técnica utilizada por De Araújo, A.P. e Feijó Filho, C. (1994) é assumir que a taxa de câmbio seja uma função explícita apenas dos fundamentos  $f(t)$ , de  $\mu$  e  $\sigma^2$ , o que é garantido pela equação (2.14) representativa do movimento "browniano". Aplicando o Lema de Itô<sup>24</sup> em  $x=G(f)$ :

$$dG = \left[ \left(\frac{1}{2}\right)\sigma^2 \frac{\partial^2 G}{\partial f^2} + \mu \frac{\partial G}{\partial f} + \right] dt + \sigma \frac{\partial G}{\partial f} dW \quad (2.15)$$

Calculando a esperança matemática de  $dG$  e dividindo-se (2.15) por  $dt$ :

$$\frac{E[dG / \phi(t)]}{dt} = \left[ \left(\frac{1}{2}\right)\sigma^2 \frac{\partial^2 G}{\partial f^2} + \mu \frac{\partial G}{\partial f} \right] \quad (2.16)$$

Substituindo-se (2.16) em (2.12), encontra-se a seguinte equação diferencial de 2ª ordem:

---

<sup>24</sup> Para uma discussão sobre o Lema de Itô, conferir apêndice no final deste capítulo.

$$f = \left( \frac{\alpha}{2} \right) \sigma^2 \frac{\partial^2 G}{\partial f^2} + \alpha \mu \frac{\partial G}{\partial f} - G \quad (2.17)$$

A solução geral de (2.17) é dada por:

$$G(f) = f + \alpha \mu + A \exp(\lambda_1 f) + B \exp(\lambda_2 f) \quad (2.18)$$

A equação característica associada com (2.18) para  $\lambda_1$  e  $\lambda_2$  é dada por:

$$\alpha \frac{\sigma^2}{2} \lambda^2 + \alpha \mu \lambda - 1 = 0, \text{ onde se obtém:}$$

$$\lambda_1 > 0 \text{ e } \lambda_2 < 0$$

A regra de intervenção por meio da adoção das bandas cambiais irá determinar as constantes A e B, introduzindo não-linearidades<sup>25</sup> captadas pela equação (2.18).

Os sinais de A e B podem ser obtidos supondo que a regra de intervenção do Banco Central obedeça os limites:  $x_1 \leq x \leq x_2$ :

Quando  $f \rightarrow \infty$ ;  $B \exp[\lambda_2 f] \rightarrow 0$  e  $x \rightarrow \infty$ , a menos que  $A < 0$ ;

$f \rightarrow -\infty$ ;  $A \exp[\lambda_2 f] \rightarrow 0$  e  $x \rightarrow -\infty$ , a menos que  $B > 0$ .

Os valores de A e B garantem uma trajetória não divergente para a taxa de câmbio, conforme a política de intervenção descrita acima. Em situação de perfeita credibilidade desta política, o mecanismo de banda gera menor volatilidade<sup>26</sup> para o

<sup>25</sup> A solução de uma política de câmbio livre mostra que  $x = G(f) = f + \alpha \mu$ , ou seja, a taxa de câmbio é linear nos fundamentos.

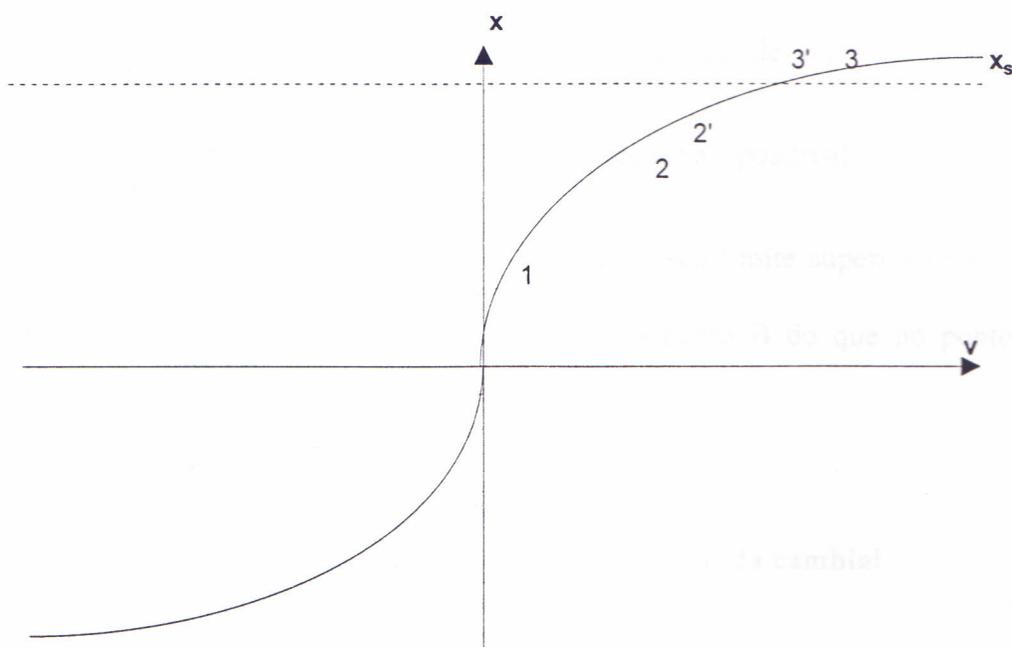
<sup>26</sup> Esta propriedade das bandas críveis é denominada de "honeymoon effect". Na próxima seção será descrita em maiores detalhes.

câmbio, em relação ao regime de câmbio livre, onde há uma relação linear entre a taxa de câmbio e os fundamentos. Esta menor variabilidade reduz as incertezas no mercado de divisas e evita que o Banco Central se obrigue a intervir no mercado freqüentemente a cada movimento especulativo.

### 2.4.3 A Análise Gráfica

A equação definida por (2.18) mostra uma curva tangente nos limites da banda cambial. Este argumento pode ser ilustrado a partir de uma curva em forma de S que cruza o limite superior da banda (Gráfico 2.1). Suponha que o ponto 2, bastante próximo do limite superior ( $x_s$ ), seja um ponto de equilíbrio. Esta assertiva implica que um choque negativo conduz a taxa de câmbio para o ponto 1, enquanto um choque positivo, atingi-se o ponto 3. No entanto, na hipótese que a banda será defendida  $x$  não pode ultrapassar a  $x_s$ , permanecendo no ponto 3'. Neste caso, a taxa de apreciação será maior em relação ao ponto 2, ou seja, para um mesmo choque o ponto consistente deverá ser 2'. Portanto, o ponto 2 não é um ponto de equilíbrio, mas 2'. Logo, a trajetória que cruza os limites é incompatível num regime de bandas crível. Esta deve ser tangentes nos extremos.

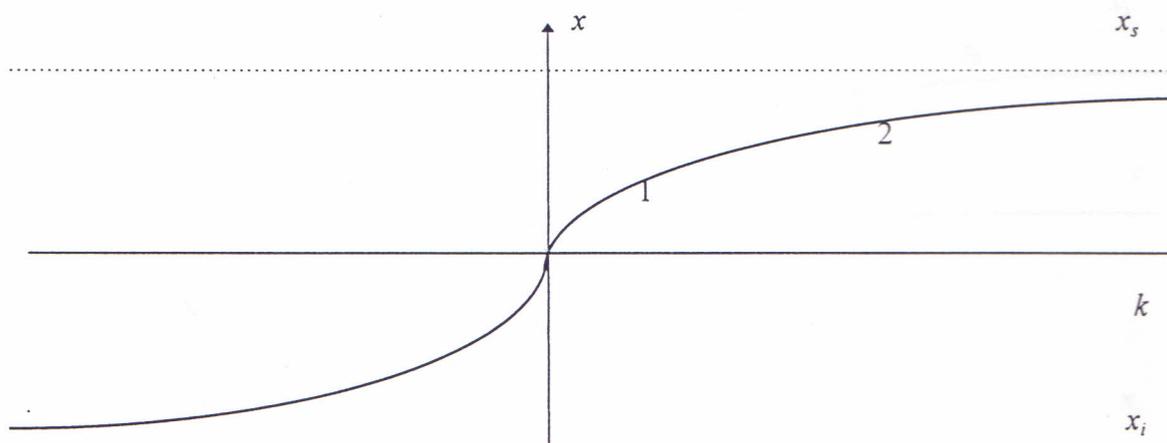
GRÁFICO 2.1  
Trajetória do câmbio nos extremos da banda



Esta propriedade da tangência nos extremos tem implicações importantes na determinação da expectativa de desvalorização. Suponha o estabelecimento de uma banda cambial com limites superior ( $x_s$ ) e inferior ( $x_i$ ) e que a taxa de câmbio ( $x$ ) inicialmente se situe entre estes limites, sendo compatível com os fundamentos macroeconômicos. No entanto, num período posterior sucessivos choques externos, dados pelo aumento de  $k(t)$ , elevaram  $x$  para um ponto muito próximo de  $x_s$ . No gráfico 2.2 abaixo, este movimento é representado do ponto 1 para o ponto 2. Um choque adicional obrigaria a Autoridade Monetária a intervir no mercado, vendendo reservas e/ou aumentando a taxa de juros, caso haja interesse em se preservar a banda cambial pré-estabelecida. Logo, um choque positivo nos fundamentos livres faria com que  $x$  não ultrapassasse a  $x_s$ , permanecendo na região entre o ponto 2 e o limite superior. No entanto, pela regra de intervenção da Autoridade Monetária, se este choque fosse suficientemente grande, mas de sinal inverso,  $x$  poderia percorrer o trecho de volta para

o ponto 1. A probabilidade dos choques ( $k(t)$ ) serem positivos ou negativos é a mesma dada a suposição em (2.14) do seu comportamento aleatório. Portanto, a explicação para este comportamento não simétrico da taxa de câmbio reside na expectativa de desvalorização do câmbio ( $E\left[\frac{dx/\phi(t)}{dt}\right]$ ) que é negativa (positiva) e decrescente (crescente), quanto mais próximo o câmbio se situar do seu limite superior (inferior). Por exemplo, a expectativa de valorização é maior no ponto B do que no ponto A (Gráfico 2.2).

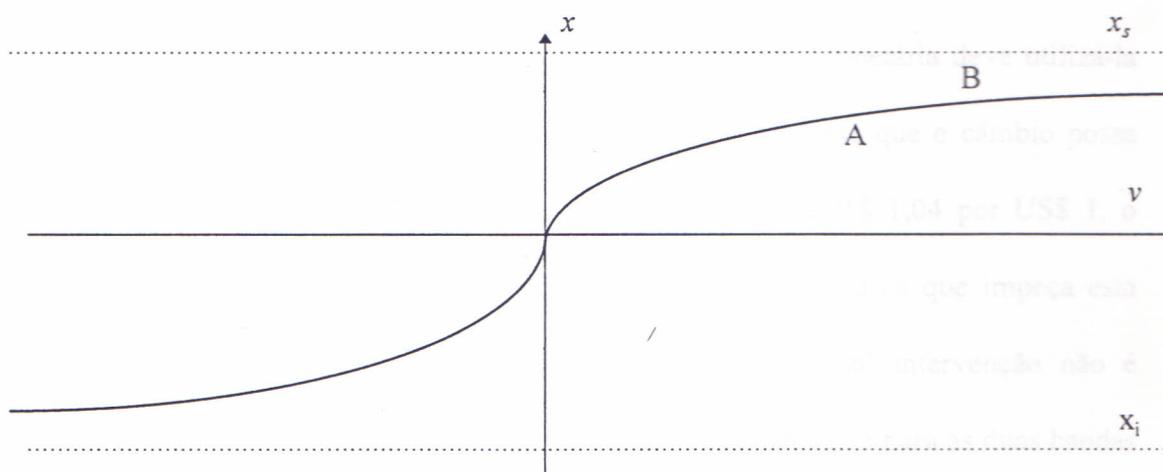
**GRÁFICO 2.2**  
Efeitos dos choques externos no interior da banda cambial



Vale salientar que este comportamento é observado mesmo nos casos em que o “policy-maker” efetivamente não chega a intervir no mercado cambial, caracterizando a credibilidade que os agentes depositam na banda cambial. Com efeito este comportamento pode ser generalizado para todos os pontos no intervalo da banda derivando uma trajetória suave (“smooth pasting”) para a taxa de câmbio. Uma curva em formato de S (ver gráfico 2.2) representa esta trajetória, supondo que não uma tendência nos fundamentos que determinam a taxa de câmbio. No gráfico 2.2, se supôs

que  $x_t = -x_t$ , com a oferta monetária constante ( $m=0$ ) e o “drift” dos fundamentos livres nulo ( $\mu=0$ ). Neste caso, a banda cambial com a taxa de câmbio ( $x$ ) sendo côncava com relação aos choques exógenos ( $k$ ) na parte superior da banda e convexa na sua parte inferior. Portanto, o comportamento do câmbio é estabilizante revertendo os choques aleatórios. Este fenômeno ficou conhecido na literatura especializada de efeito “lua de mel” (“honeymoon effect”) e decorre das revisões das expectativas dos agentes econômicos quanto à possibilidade iminente de intervenção do Banco Central num regime de bandas crível.

**GRÁFICO 2.3**  
**Movimento do câmbio no interior da banda**



#### 2.4.4 Propriedades do Câmbio e da Taxa de Juros num Regime de Bandas Crível

A determinação de um regime de bandas cambiais implica uma correspondente zona de flutuação para as taxas de juros. Esta ligação decorre do fato de ser a taxa de juros o principal instrumento de defesa da banda cambial. O “policy-maker” quando deseja evitar uma desvalorização (valorização) sinaliza para o mercado com uma elevação (redução) da taxa de juros. Portanto, o regime de bandas de câmbio provoca

oscilações na taxa de juros, determinando um “trade-off” entre estabilidade cambial e estabilidade da taxa de juros.

Um exemplo simples deste “trade-off” pode ser constatado mediante comparação entre duas bandas cambiais com mesma paridade central, porém com diferentes margens de flutuação:

Paridade central US\$ 1 = R\$ 1

1º Caso - Margem de Flutuação de 3%, logo  $x_s = 1,03$  e  $x_i = 0,97$

2º Caso - Margem de Flutuação de 5%, logo  $x_s = 1,05$  e  $x_i = 0,95$

No 1º caso o câmbio é mais estável, pois a banda é mais estreita que no 2º caso, porém a taxa de juros é mais instável, porque a Autoridade Monetária deve utilizá-la mais ativamente na defesa dos limites estabelecidos. Na hipótese que o câmbio possa sofrer ataques especulativos de desvalorização a um nível de R\$ 1,04 por US\$ 1, o BACEN deve sinalizar imediatamente com uma elevação dos juros que impeça esta desvalorização no primeiro caso, mas para o segundo caso tal intervenção não é necessária. Vale lembrar que nesta análise comparativa se considera para as duas bandas cambiais o mesmo nível de fundamentos e credibilidade.

Um outro exemplo ilustrativo encontrado em De Araújo, A.P. e Feijó Filho, C.L. (1994) constatando a equivalência da banda cambial com a banda da taxa de juros pode ser construído deste modo:

Margem de flutuação de 2% ao redor da paridade US\$ 1=R\$ 1. Supondo que o câmbio esteja situado em 0,99, a maior desvalorização possível admitida pelo BACEN é de  $(1,02/0,99) - 1 = 3,0303\%$ , enquanto a máxima valorização é  $(0,98/0,99) - 1 = -$

1,0101%. A um nível de taxa de juros internacional de 0,5% a.m. e um prêmio de risco de investimento no Brasil de 1% a.m., obtém-se o seguinte resultado:

$$(1 + i^*) \left[ 1 + \frac{E(dx / \phi(t))}{dt} \right] (1 + \rho) = (1 + i) \quad (2.19)$$

onde:

$i^*$  - Tx.de Juros Internacional

$\rho$  - Prêmio de Risco

$\frac{E(dx / \phi(t))}{dt}$  - Expectativa de Desvalorização

$i$  - Taxa de Juros Interna

Para evitar a entrada líquida de capital estrangeiro no país é necessário que  $i \leq 4,5809\%$  a.m.. Ao passo que para evitar uma fuga de capitais  $i \geq 2,5303\%$  a.m.. Porém, se o BACEN pretende defender ativamente um ataque especulativo contra o limite superior (inferior) do câmbio, basta então elevar os juros (baixar) ao patamar de 4,5809% a.m. (2,5303% a.m.). Estes limites para os juros provocarem uma entrada ou saída líquida de capitais serão tão mais largos quanto mais estreita for a margem de flutuação do câmbio no interior da banda.

Existe uma correlação entre a estabilidade do câmbio e o grau de intervenção do Banco Central. Os agentes percebem que nas regiões próximas dos extremos a possibilidade de intervenção é cada vez mais alta impedindo que o câmbio oscile com maior frequência. Por outro lado, nas regiões próximas à paridade central a taxa de

câmbio segue basicamente o movimento dos fundamentos, se tornando bem próxima da situação de câmbio livre.

Analogamente à taxa de juros, o estabelecimento de uma banda para a taxa de câmbio equivale à fixação de uma banda para os fundamentos ( $f_i \leq f \leq f_s$ ). As condições de contorno<sup>27</sup> para  $x=G(f)$  que determinam a tangência da taxa de câmbio em  $x_i$  e  $x_s$  são:

$$\frac{dG}{df} \Big|_{f=f_i} = \frac{dG}{df} \Big|_{f=f_s} = 0 \quad (2.20)$$

Substituindo estas condições na equação (2.18) da taxa de câmbio, obtém-se:

$$1 + \lambda_1 A \exp(\lambda_1 f_i) + \lambda_2 B \exp(\lambda_2 f_i) = 0 \quad (2.21.1)$$

$$1 + \lambda_1 A \exp(\lambda_1 f_s) + \lambda_2 B \exp(\lambda_2 f_s) = 0 \quad (2.21.2)$$

o que equivale a:

$$A = - \frac{1}{\lambda_1 \Delta [\exp(\lambda_2 f_i) - \exp(\lambda_2 f_s)]} \quad (2.22.1)$$

$$B = - \frac{1}{\lambda_2 \Delta [\exp(\lambda_1 f_i) - \exp(\lambda_1 f_s)]} \quad (2.22.2)$$

onde:  $\Delta = \exp(\lambda_1 f_s + \lambda_2 f_i) - \exp(\lambda_2 f_s + \lambda_1 f_i)$

Substituindo (2.22) em (2.18) encontra-se  $x$  como função explícita de  $f, f_i$  e  $f_s$ :

$$x = f + \alpha\mu + \frac{1}{\lambda_1 \lambda_2 \Delta [\lambda_2 \exp(\lambda_2 f_s + \lambda_1 f) - \lambda_2 \exp(\lambda_2 f_i + \lambda_1 f) + \lambda_1 \exp(\lambda_1 f_i + \lambda_2 f) - \lambda_1 \exp(\lambda_1 f_s + \lambda_2 f)]} \quad (2.23)$$

<sup>27</sup> Harrison (1985) deriva as condições de contorno formalmente.

Segundo De Araújo, A.P. e Feijó Filho, C. (1994, pp.30 e 31) a equação (23) mostra que  $x$  cresce monotonicamente nos fundamentos ( $f$ ) e  $dx/df < 1$  para todo  $f$  em  $[f_i, f_s]$ . Além disso,  $dx/df$  é estritamente côncava em  $[f_i, f_s]$ , demonstrando que embora  $x$  cresça com os fundamentos, esta variação é menor do que um, ou seja, o câmbio é mais volátil na região central e mais estável nas proximidades dos extremos<sup>28</sup>. Svensson (1991) mostra que a distribuição de probabilidade assintótica de  $F(x)$  é bimodal com concentração de massa nas regiões extremas da banda, sendo mais freqüente nestas regiões, do que na vizinhança da paridade central.

O comportamento para a taxa de juros é derivado a partir da equação abaixo:

$$i(t) = i^*(t) + \frac{E(dx / \phi(t))}{dt} + \rho \quad (2.24)$$

Considerando o prêmio de risco constante e nulo ( $\rho = 0$ ), então define-se o diferencial de juros ( $\delta(t)$ ) como sendo igual a taxa esperada de desvalorização cambial:

$$\delta(t) = \frac{E(dx / \phi(t))}{dt} \quad (2.25)$$

Utilizando as equações (2.12) da taxa de câmbio e (2.25), obtém-se:

$$\frac{\delta(t)}{\alpha} = x(t) - f(t)$$

$$\delta(t) = \frac{1}{\alpha} [G(f(t)) - f(t)] \quad (2.26)$$

---

<sup>28</sup> O desvio padrão do câmbio é dado como função do desvio padrão dos fundamentos, logo  $\sigma_x = \sigma_f$  ( $dx/df$ ). No caso do câmbio livre  $\sigma_x = \sigma_f$ , pois ( $dx/df$ ) = 1, porque o câmbio é linear nos fundamentos (Ver nota de rodapé anterior).

A partir da equação (2.26) pode-se verificar que o comportamento do diferencial da taxa de juros é inverso daquele derivado para a taxa de câmbio, ou seja,  $\delta$  (t) é mais volátil nos extremos da banda, sendo mais estável na região central. Para constatar esta proposição basta derivar (2.26) com relação aos fundamentos:

$$\frac{\partial \delta}{\partial f} = \frac{1}{\alpha} \left( \frac{\partial x}{\partial f} - 1 \right) < 0, \text{ pois } \frac{\partial x}{\partial f} < 1 \quad (2.27)$$

Portanto, o diferencial dos juros é decrescente com relação aos fundamentos (movimento oposto ao do câmbio). Utilizando o lema de Itô<sup>29</sup>, pode-se determinar a volatilidade de  $\delta$  :

$$\sigma_{\delta} = - \left( \frac{\partial \delta}{\partial f} \right) \sigma_f = \frac{1}{\alpha} \left( 1 - \frac{\partial x}{\partial f} \right) \sigma_f \quad (2.28)$$

A variância de  $\delta$  é tão maior quanto menor for  $dx/df$ . Porém,  $dx/df$  é decrescente à medida que o câmbio se aproxima dos extremos, explicando assim, a maior volatilidade de  $\delta$  nesta região, quando a expectativa de intervenção do Banco Central é iminente.

Da mesma forma, a distribuição assintótica de probabilidade de  $\delta$  aponta num sentido oposto ao do câmbio. A frequência do diferencial de juros é maior na vizinhança da paridade central do que nos limites superior e inferior.

Deste modo, num regime de bandas crível existe um “trade-off” entre a estabilidade cambial e a estabilidade dos juros. Tal característica pode ser utilizada

---

<sup>29</sup> Para uma discussão sobre a aplicação do lema de Itô ver o apêndice no final deste capítulo.

como evidência empírica do grau de credibilidade da banda. Essas propriedades do câmbio e dos juros são úteis na formulação dos testes de credibilidade.

#### 2.4.5 O Caso da Credibilidade Imperfeita

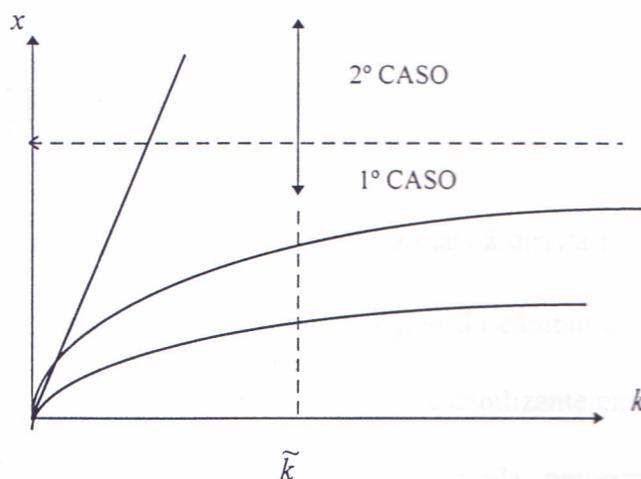
A descrição das propriedades do câmbio e da taxa de juros na seção anterior é compatível com um modelo de perfeita credibilidade, ou seja, os agentes acreditam que a Autoridade Monetária está disposta a defender a banda cambial. Por outro lado, se existe elevada incerteza sobre a capacidade de defesa da banda, o modelo pode ocasionar instabilidade na taxa de câmbio. Neste caso, se estaria diante de um “honeymoon effect” inverso.

Para representar a credibilidade imperfeita no modelo, Krugman, P. (1993) associa uma probabilidade  $\phi$ , que a banda cambial será defendida, enquanto  $(1-\phi)$  é a probabilidade da não disposição do “policy-maker” em defendê-la. A título de exemplo, suponha que a taxa de câmbio alcance o limite superior da banda, o modelo pode ocasionar instabilidade na taxa de câmbio e então duas alternativas serão possíveis (Ver gráfico abaixo):

1° ) A banda cambial será defendida e o câmbio permanecerá na curva em forma de S dentro do intervalo de flutuação, obedecendo as propriedades estabilizantes descritas na seção anterior. Em suma, a banda estará livre momentaneamente de ataques especulativos.

2° ) A banda cambial não será defendida e o mercado infere que o câmbio irá flutuar livremente no “locus” da linha de 45° na figura abaixo. Portanto, o câmbio deverá ultrapassar o limite superior confirmando as expectativas de desvalorização num regime de bandas não crível.

GRÁFICO 2.4  
Ataques Especulativos num regime de banda cambial



Na hipótese de credibilidade imperfeita da banda, o mercado testa a disposição do Banco Central em defendê-la sob a forma de ataques especulativos. Deste modo, o câmbio será desvalorizado após atingir o limite superior da banda (2º caso) ou valorizado (1º caso). No entanto, a desvalorização esperada é nula, de acordo com a hipótese que não há ganhos esperados de capital para os indivíduos neutros ao risco. Logo:

$$\bar{x} = \varphi g(m, x_s, x_i) + (1 - \varphi) g'(m + \tilde{k}) \quad (2.29)$$

onde  $\bar{x}$  é a taxa de câmbio esperada

$g(m, x_s, x_i)$  é uma função do câmbio compatível com o regime de bandas

$g'(m + \tilde{k})$  é uma função do câmbio compatível com o câmbio livre

Na equação (2.29), o logaritmo da oferta monetária ( $m$ ) representa os fundamentos sob controle da Autoridade Monetária e  $\tilde{k}$  é o fundamento livre, uma variável proxy dos ataques especulativos. Além disso,  $\tilde{k}$  corresponde ao valor de um

choque exógeno, onde a banda cambial deve ser defendida. Para um  $\tilde{k}$  conhecido, Krugman, P. (1993) obtém a seguinte equação para a taxa de câmbio dentro da banda<sup>30</sup>:

$$\bar{x} = m + \tilde{k} + A \left[ \exp(\lambda \tilde{k}) - \exp(-\lambda \tilde{k}) \right] \quad (2.30)$$

No gráfico 2.4 a curva de plena credibilidade fica mais à direita para um dado  $\bar{k}$ . A outra curva em forma de S e mais inclinada é a região do câmbio equivalente à credibilidade imperfeita. Esta curva mostra o câmbio menos estabilizante em relação ao locus de plena credibilidade, porém a taxa de câmbio ainda preserva as suas propriedades estabilizantes. Quando a probabilidade do Banco Central não intervir se aproxima de 1 ( $\varphi \rightarrow 0$ ), a curva do câmbio tende à região do câmbio livre (linha de 45°). Por outro lado, quando  $\varphi \rightarrow 1$ , se está bem próximo da curva de plena credibilidade. Deste modo,  $\varphi$  está diretamente relacionado com o grau de credibilidade e determina o comportamento do câmbio.

Bertola e Cabalero (1990) avançam mais nos modelos de credibilidade imperfeita. Usando um modelo de intervenção discreta, estes autores encontram uma curva em forma de S invertido para a taxa de câmbio, dentro de uma estrutura de credibilidade imperfeita semelhante à descrita acima. O resultado interessante é que neste caso o câmbio se torna menos estável do que o câmbio livre. Vale salientar que as propriedades da taxa de câmbio e do diferencial dos juros são invertidas com relação à situação de plena credibilidade. O câmbio se torna mais volátil nos extremos da banda do que na região central. Além disso, o diferencial de taxas de juros é diretamente

---

<sup>30</sup> Vale observar que a solução de (2.29) obedece ao mesmo princípio de (2.18), ou seja, solução geral de uma equação diferencial de 2ª ordem do tipo de (2.17).

proporcional ao crescimento nos fundamentos que determinam a taxa de câmbio, sendo também diretamente proporcional à própria taxa de câmbio em si. Portanto, quando o câmbio se aproxima do limite superior da banda, e.g., o diferencial de juros se eleva (tornando-se mais freqüente) como um indicativo de futura desvalorização. Estas são características presentes em bandas não críveis que determinam o “honeymoon effect” inverso. Segundo De Araújo, A. P. e Feijó Filho, C. (1994, pg. 39) : “ O importante a notar é que se os agentes econômicos passam a acreditar mais num realinhamento cambial do que na defesa da banda, então temos uma mudança qualitativa no modelo.”

## 2.5. CONCLUSÕES

Os dois tipos de regimes cambiais apresentados são bastante utilizados como âncoras cambiais em programas de estabilização (a banda cambial mais recentemente) e podem apresentar resultados satisfatórios de curto ou médio prazo, caso os fundamentos macroeconômicos que determinam a taxa de câmbio estejam favoráveis à política vigente. No entanto, qualquer dos dois regimes estão sujeitos a enfrentar problemas de credibilidade.

A banda cambial apresenta a vantagem básica de absorver choques externos, como e.g. movimentos de capitais não esperados, mantendo o regime crível. O regime de bandas pode possuir a propriedade de estabilizar o câmbio, em situações de ataques especulativos e de credibilidade imperfeita. Existe um “trade-off” entre a estabilidade do câmbio e o diferencial da taxa de juros. Segundo Werner, A. M. (1994, pág 410): “La variabilidad de la interés interna se reducirá, en relacion con la que se observaría con un tipo de cambio fijo, debido a que las fluctuaciones del tipo de cambio dentro de la banda ayudarán también a absorber los choques de natureza especulativa”.

O regime de câmbio real (ou nominal) fixo é um compromisso, em geral assumido por países que necessitam recuperar a credibilidade da política de estabilização (como a Argentina e o México) ou que estão sujeitos a um novo arranjo institucional (no caso dos países que fazem parte da Comunidade Européia). De início, as expectativas inflacionárias tendem a se estabilizar devido o impacto da rigidez da regra. A credibilidade pode ser mantida com o estrito cumprimento da regra, desde que a rigidez cambial não seja incompatível com os fundamentos macroeconômicos. Caso contrário, sucessivos ataques especulativos surgirão contra o câmbio fixo e as expectativas de desvalorização serão iminentes, desacreditando o regime.

O esgotamento das reservas pode surgir nos dois regimes quando se insiste na defesa cambial. Nesta situação novamente a banda cambial se mostra superior na medida em que se pode promover desvalorizações graduais sem perder o compromisso de longo prazo das margens de flutuação. Portanto, se estaria evitando déficits comerciais crescentes e/ou perda da competitividade em nome da estabilidade de preços.

Enfim, em países de inflação moderada a banda cambial se apresenta com uma alternativa satisfatória. No caso do Chile, as bandas determinadas inicialmente em termos de limites nominais passaram a ser indexadas com relação à inflação americana. A taxa de crescimento econômico e a estabilidade dos preços foram calibradas com maior flexibilidade. Esta administração da política econômica é mais difícil no regime de câmbio fixo, onde se necessita contar com um cenário externo favorável aliado a uma situação de equilíbrio interno.

No próximo capítulo pretende-se investigar empiricamente a credibilidade da banda cambial, quando esta foi adotada oficialmente no Brasil, a partir de março de

1995. Além disso, será mostrado como o regime de bandas é capaz de reduzir a volatilidade do diferencial de juros interno e externo.

## APÊNDICE: LEMA DE ITÔ

O lema de Itô é utilizado para integrar e diferenciar funções de cálculo estocástico do tipo movimento browniano. Dixit, A.K. e Pyndick, R.S. (1994) mostram a aplicação do lema de Itô, por meio de uma derivação heurística<sup>31</sup>. Para isso utilizam como instrumento a expansão da série de Taylor e os cálculos de  $dx$  e  $(dx)^2$ , onde  $x$  segue um movimento browniano. O objetivo é encontrar os valores de  $E[dx]$  e  $(1/dt).E[dx]$ , já que as trajetórias de  $x$  não são diferenciáveis, ou seja,  $dx/dt$  não existe, assim como  $E[dx/dt]$ , por consequência, também não existe.

Seja  $x$  que segue um movimento browniano com drift  $\mu$  e variância instantânea  $\sigma^2$ :

$$dx = \mu dt + \sigma dW \quad (\text{A.1})$$

onde  $dW$  é o incremento de um processo de Wiener;

Suponha uma função  $G(x,t)$ , onde pode-se encontrar o seu diferencial total, usando a expansão de Taylor e incluindo termos de ordem mais elevada :

$$dG = \frac{\partial G}{\partial x} dx + \frac{\partial G}{\partial t} dt + \frac{1}{2} \frac{\partial^2 G}{\partial x^2} (dx)^2 + \frac{1}{6} \frac{\partial^3 G}{\partial x^3} (dx)^3 + \dots \quad (\text{A.2})$$

Os termos de mais alta ordem como  $(dx)^2$  e  $(dx)^3$  e assim por diante são desprezíveis em termos de cálculo ordinário já que se considera variações infinitesimais.

---

<sup>31</sup> Dixit, A.K. e Pyndick, R.S.(1994) sugerem para uma abordagem mais aprofundada sobre o lema de Itô as seguintes referências : Cox and Miller (1965):"The Theory of Stochastic Process".London: Chapman and Hall; Feller (1971) : "An Introduction to Probability Theory and Its Applications", volume II, second edition. New York: John Wiley & Sons; Karlin and Taylor (1975): "A First Course

Porém, os termos quadráticos no movimento browniano não podem ser desconsiderados, o que torna o diferencial total com termos adicionais em relação ao convencional. Portanto, pelo Lema de Itô, o diferencial total a ser utilizado é :

$$dG = \frac{\partial G}{\partial x} dx + \frac{\partial G}{\partial t} dt + \frac{1}{2} \frac{\partial^2 G}{\partial x^2} (dx)^2 \quad (\text{A.3})$$

O cálculo de  $(dx)^2$  utilizando a equação (A.1) acima é dado por :

$$(dx)^2 = \mu^2(dt)^2 + \sigma^2(dw)^2 + 2\mu\sigma \cdot dt \cdot dw \quad (\text{A.4})$$

Uma das propriedades do Processo de Wiener diz que os incrementos ou mudanças  $(dw)$  são normalmente distribuídas (ver Dixit, A.K. e Pindyck, R.S., 1994, pp. 64 e 65), logo :

$$dw = \varepsilon_t \sqrt{dt} \quad (\text{A.5})$$

onde  $\varepsilon$  é uma variável aleatória com média zero e desvio-padrão igual a 1.

Substituindo (A.5) em (A.4), obtém-se :

$$(dx)^2 = \mu^2(dt)^2 + \sigma^2 dt + 2\mu\sigma(dt)^{\frac{3}{2}} \quad (\text{A.6})$$

O primeiro e terceiro termos do lado direito da equação (A.5) tendem para zero, quando  $dt$  é infinitamente pequeno. Substituindo (A.6) - somente com o segundo termo - e (A.1) - termo  $dx$  - em (A.3), obtém-se  $dG$ :

$$dG = \frac{\partial G}{\partial x} [\mu dt + \sigma dz] + \frac{\partial G}{\partial t} dt + \frac{1}{2} \frac{\partial^2 G}{\partial x^2} [\sigma^2 dt]$$

$$dG = \left[ \mu \frac{\partial G}{\partial x} + \frac{1}{2} \sigma^2 \frac{\partial^2 G}{\partial x^2} + \frac{\partial G}{\partial t} \right] dt + \sigma \frac{\partial G}{\partial x} dz \quad (\text{A.7})$$

Portanto, o lema de Ito captura termos adicionais no cálculo do diferencial total de funções estocásticas em relação às regras de cálculo ordinário. No caso do movimento browniano, isto ocorre porque  $dx$  depende de  $(dt)^{1/2}$  não podendo ser desconsiderado na regra de diferenciação.

### 3. EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS DE CREDIBILIDADE DAS BANDAS CAMBIAIS NO BRASIL

---

#### 3.1. INTRODUÇÃO

O sistema de bandas cambiais vem se expandindo por todo o mundo. Na Europa, o EMS (Sistema Monetário Europeu) adotou este regime, a partir de 1979, com intuito de fortalecer as relações comerciais por meio da disciplina monetária e fiscal. A tentativa de manter a paridade central das moedas em relação ao marco alemão é o passo inicial para a união monetária. Porém, muitos ataques especulativos ocorreram durante as últimas décadas dificultando a consecução dos objetivos.

Por outro lado, países como Israel, México, Chile, Colômbia e Brasil passaram a utilizar o regime de bandas cambiais nos seus processos de estabilização. Estes países tentam aliar a maior flexibilidade permitida por este sistema com o compromisso de respeitar os limites de flutuação.

Na realidade, o sistema de banda crível é capaz de absorver choques exógenos sem a necessidade de imediata elevação do diferencial de juros interno e externo, como no caso do câmbio fixo. Além disso, o câmbio possui uma trajetória restrita de flutuação, mesmo na hipóteses das bandas não serem defendidas (Krugman, 1993).

O objetivo deste capítulo é mostrar como a banda cambial pode contribuir para reduzir a volatilidade do diferencial de juros, por meio de um modelo monetário de

determinação da taxa de câmbio com realinhamento estocástico. Além disso, evidências empíricas deste comportamento para o Brasil, Israel e México são apresentadas.

A volatilidade do diferencial de juros pode ser considerada uma medida de credibilidade, pois representa um fundamento macroeconômico dos mais importantes e uma variável que capta rapidamente movimentos especulativos.

A próxima seção trata do modelo de bandas cambiais, que tem a mesma origem do desenvolvido no capítulo anterior,<sup>32</sup> com ênfase na modelagem do câmbio no interior da banda. No capítulo 2, a preocupação era mostrar a relação entre taxa de câmbio e fundamentos macroeconômicos (dividindo-os em livres e em controlados pela Autoridade Monetária). Neste capítulo, as expectativas de desvalorização é que são desmembradas em movimento do câmbio no interior da banda e em realinhamentos da paridade central. Com isso objetiva-se fornecer o referencial teórico adequado ao modelo empírico. Além disso, derivam-se as condições, nas quais o regime de bandas reduz a volatilidade do diferencial de taxas de juros. Nesta seção, a comparação com regime de câmbio fixo é recorrente. Na terceira seção, discute-se a adoção do sistema de bandas no Brasil após o Plano Real. A quarta seção mostra evidências empíricas sobre o comportamento da banda cambial no Brasil e da volatilidade do diferencial de juros. São acrescentados resultados obtidos por Werner, A.M. (1996) para Israel e México para efeito de comparação. Finalmente, a última seção é reservada para as conclusões.

---

<sup>32</sup> Parte-se de uma equação que postula a taxa de câmbio como sendo uma função dos fundamentos macroeconômicos e das expectativas de desvalorização ( equação 2.12).

### 3.2. O MODELO

A taxa de câmbio é definida a partir do modelo monetário, onde as variáveis são definidas em termos de logarítimos (Krugman, 1993):

$$x(t) = f(t) + \alpha \frac{E[dx / \phi(t)]}{dt} \quad (3.1)$$

onde:

$f(t)$ : fundamentos macroeconômicos

$x(t)$ : taxa de câmbio

A equação acima mostra que a taxa de câmbio em um dado período é determinada pelos fundamentos macroeconômicos e pela depreciação esperada. Seguindo a abordagem de Werner, A. (1996) o segundo termo pode ser decomposto em movimento da taxa de câmbio dentro da banda mais o realinhamento esperado ( $g(t)$ ) da paridade central, supondo que esta última acompanha o movimento dos fundamentos :

$$\frac{Edx}{dt} = \frac{Ed\bar{x}}{dt} + g(t) \quad (3.2)$$

onde:  $\frac{Ed\bar{x}}{dt}$  é o movimento da taxa de câmbio (desviada da paridade central<sup>33</sup>)

dentro da banda;

Combinando (3.2) e (3.1) e subtraindo a média dos fundamentos de ambos os lados da equação, obtém-se :

$$\bar{x}(t) = \bar{f}(t) + \alpha g(t) + \alpha \frac{E d\bar{x}}{dt} = h(t) + \alpha \frac{E d\bar{x}}{dt} \quad (3.3)$$

onde  $h(t)$  é a combinação linear dos fundamentos;

A equação (3.3) mostra que a taxa de câmbio é função da combinação dos fundamentos,  $h(t)$  e do movimento da taxa de câmbio no interior da banda. Enquanto a Autoridade Monetária tenta controlar o primeiro termo por meio de  $f(t)$  e dos limites da banda<sup>34</sup>, o segundo termo é livre para absorver choques exógenos e alguns movimentos especulativos.

Admite-se que  $h(t)$  segue um comportamento estocástico descrito pelo processo de Wiener derivado dos movimentos de  $f(t)$  e  $g(t)$ . Sendo,  $g(t)$ , o recurso utilizado pela Autoridade Monetária para acompanhar  $f(t)$  :

$$df = \sigma_f dW_f$$

$$dg = \sigma_g dW_g \quad (3.4.1)$$

$$dh = \alpha \sigma_g dW_g + \sigma_f dW_f$$

A taxa esperada de depreciação dentro da banda, após se aplicar o lema de Itô é dada por:

$$\frac{E d\bar{x}}{dt} = \left( \frac{\sigma_h^2}{2} \right) \bar{x}(t) \quad (3.4.2)$$

<sup>33</sup> A hipótese de que o realinhamento esperado da paridade central acompanha os fundamentos, faz com que a taxa de câmbio dentro da banda mantenha sua posição relativa inalterada, quando há variação dos fundamentos.

<sup>34</sup> No modelo discutido por Krugman (1993), o fundamento controlado pelos “policy-makers” para respeitar os limites da banda cambial é a oferta monetária.

onde:  $\sigma_h^2 = \alpha^2 \sigma_g^2 + \sigma_f^2$  e  $\sigma_i^2$  é a variância **instântanea** da variável  $i$ .

Substituindo (3.4.2) dentro (3.1) obtém-se a **equação** diferencial para a trajetória da taxa de câmbio dentro da banda:

$$\bar{x}(t) = h(t) + \alpha \frac{\sigma_h^2}{2} \bar{x}_{hh}(t) \quad (3.5)$$

A solução geral para (3.5) é dada por:

$$\bar{x}(t) = h(t) + A [\exp(\lambda h) - \exp(-\lambda h)] \quad (3.6)$$

para:

$$A = -\frac{1}{\lambda \exp(\lambda H) - \exp(-\lambda H)}$$

onde  $H$  e  $-H$  são os limites que a Autoridade Monetária **escolheu para controlar** os fundamentos combinados  $h(t)$  e  $\lambda$  igual a:

$$\lambda = (2/\sigma_h^2)^{1/2}$$

Portanto, a solução específica para a taxa de câmbio no **interior da banda** cambial é dada por:

$$\bar{x}(t) = h(t) - \frac{1}{\lambda} \left[ \frac{\exp(\lambda h) - \exp(-\lambda h)}{\exp(\lambda H) - \exp(-\lambda H)} \right] \quad (3.7)$$

O regime de bandas ao impor limites de flutuação para taxa de câmbio paralelamente cria uma banda para a taxa de juros, uns dos principais instrumentos de intervenção dos bancos centrais para defesa da paridade cambial. Além disso, se estabelece um “trade-off” entre a estabilidade cambial e a estabilidade dos juros, ou seja, quanto mais larga for a banda de flutuação do câmbio menos volátil será a de juros e

vice-versa. No caso extremo do câmbio fixo, este deve ser defendido de choques e ataques especulativos por meio da elevação imediata da taxa de juros com intuito de evitar a depreciação.

Admitindo as hipóteses de perfeita mobilidade de capital e agentes econômicos neutros ao risco, o diferencial de juros interno e externo é igual a depreciação esperada da taxa de câmbio, admitindo-se um prêmio de risco nulo ( $\rho=0$ ). Esta relação é compatível com a teoria da Paridade da Taxa de Juros (PTJ), a qual mostra que se um país obedece as hipóteses acima citadas, o mecanismo de arbitragem financeira garante que a aplicação em títulos domésticos rende o mesmo dos títulos no exterior, ajustadas pela taxa de variação do câmbio mais um prêmio de risco associado ao país doméstico (o risco-país).

$$i(t) = i^*(t) + \frac{E(dx / \phi(t))}{dt} + \rho \quad (3.8)$$

onde:  $i$ : taxa de juros interna;

$i^*$ : taxa de juros externa;

$\rho$  : prêmio de risco.

A equação (3.8) pode ser reescrita usando a relação (3.2) e supondo  $\rho = 0$  :

$$\delta(t) = \frac{E d \bar{x}}{dt} + g(t) \quad (3.9)$$

onde:  $\delta(t)$  : diferencial de juros interno e externo.

A equação (3.9) mostra que o diferencial de juros é igual à soma do realinhamento esperado mais do movimento do câmbio no interior da banda. O

comportamento crível prevê uma correlação negativa entre estes últimos fatores. A expectativa de realinhamento gera uma depreciação da taxa de câmbio e posteriormente uma apreciação, quando o câmbio tende a voltar para o interior da banda, no momento em que este se aproxima do seu limite superior.

O resultado é uma suavização em  $\delta(t)$  confirmando a hipótese do “trade-off” entre estabilidade cambial e dos juros. Substituindo a solução da equação diferencial expressa em (3.6) em (3.8), obtém-se:

$$\delta(t) = g(t) + A/\alpha \{ \exp[\lambda h(t)] - \exp[-\lambda h(t)] \} \quad (3.10)$$

No caso do câmbio fixo, o segundo termo à direita inexistente. Em consequência, todo impacto do realinhamento esperado (expectativas de desvalorização) recai sobre o diferencial de juros interno e externo (equação 3.11). De outra forma, a manutenção da paridade depende da flutuação de  $\delta(t)$ :

$$d\delta(t)/dg(t) = 1 \quad (3.11)$$

Na banda cambial crível, a resposta do diferencial de juros em relação ao realinhamento esperado é menor do que um, pois o segundo termo da equação é positivo:

$$d\delta(t)/dg(t) = 1 - \{ \exp[\lambda h(t)] - \exp[-\lambda h(t)] / \exp[\lambda H] - \exp[-\lambda H] \} \quad (3.12)$$

A variância do diferencial de juros é calculada a partir da hipótese que o realinhamento esperado e os fundamentos controlados  $h(t)$  seguem um processo de Wiener. Calculando o diferencial total da equação (3.10):

$$d\delta = \frac{\partial \delta}{\partial g} dg + \frac{\partial \delta}{\partial h} dh = dg + \frac{\lambda A}{\alpha} \{ \exp[\lambda h(t)] - \exp[-\lambda h(t)] \} dh \quad (3.13)$$

Utilizando os comportamentos postulados em (3.4.1) e admitindo que o termo entre chaves da equação (3.13) seja igual a  $\mu$ , a variância instantânea do diferencial de juros é dada por<sup>35</sup>:

$$\sigma^2_{\delta} = (1 + \lambda A \mu)^2 \sigma^2_g + \left( \frac{\lambda A}{\alpha} \mu \right)^2 \sigma^2_f \quad (3.14)$$

No caso do câmbio fixo a variância do diferencial de juros se iguala a variância do realinhamento esperado ( $\sigma^2_g$ ). A condição suficiente para que a variância do regime de bandas seja menor que a do câmbio fixo é dada por:

$$\sigma^2_g \alpha^2 < \sigma^2_f \quad (3.15)$$

Esta condição é obtida mediante a derivação da variância do diferencial de juros com relação ao fundamentos combinados ( $h$ ).  $\sigma^2_{\delta}$  atinge o máximo quando  $h=0$  ou  $h=H$ . No entanto, sob determinadas condições  $\frac{\partial \sigma^2_{\delta}}{\partial h} < 0$  na vizinhança de  $h=0$  e  $h=H$ , sendo menor que no caso do regime de câmbio fixo, onde  $\sigma^2_{\delta} = \sigma^2_g$  e  $\frac{\partial \sigma^2_{\delta}}{\partial h} = 0$ . Esta condição está derivada no apêndice no final deste capítulo.

Como foi visto, a defesa do câmbio fixo pode ocasionar uma maior volatilidade do diferencial de juros. No contexto de estabilização econômica e liberalização financeira esta maior variância é um potencial gerador de crises financeiras. Isto é explicado pela expansão do crédito para financiar os “booms” de consumo e supervalorizações de ativos no período pós-estabilização. As instituições financeiras

---

<sup>35</sup> Suponha o seguinte movimento Browniano generalizado :  $dx = a(x,t)dt + b(x,t)dz$ . Dixit, A.K. e Pyndick, R.S. (1994, p.71) mostram que a variância de  $x$  é dado por  $V(x) = b^2(x,t)dt$ , onde  $b^2(x,t)$  é a

tendem a aumentar sua alavancagem e mudanças bruscas nas taxas de juros reais ocasionam redistribuições de riqueza.

Segundo Kaminsky, G.L. e Reinhart, C.M. (1996, p. 18): “Most of the banking crises occurred after financial deregulation, which explains why real interest rates around the beginning of the crises banking are about 1 percentage point (about 13 percentage points at an annual rate) above the average rate during normal times—most of them before financial regulation. Naturally, high real interest rate also tell a tale of a central- bank-induced liquidity crunch, motivated perhaps by an attempt to defend the value of the domestic currency.” Portanto, a conjugação de sobrevalorização cambial, elevada volatilidade dos juros e liberalização financeira elevam o risco de ocorrência de crises financeiras e do balanço de pagamentos<sup>36</sup>.

### 3.3. A POLÍTICA CAMBIAL NO BRASIL APÓS O PLANO REAL

A etapa inicial do Plano Real, iniciado em julho de 1994, foi promover uma desindexação generalizada na economia. A taxa de câmbio se constituía num dos principais parâmetros para o ajuste de preços. Portanto, era necessário reprimir este mecanismo de transmissão paralelamente evitando uma sobrevalorização cambial que gere desequilíbrios insustentáveis no balanço de pagamentos. Neste caso, a adoção das bandas estaria garantindo uma maior flexibilidade cambial.

---

variância instantânea de  $x$ . Para uma discussão sobre os conceitos básicos dos processos estocásticos ver o capítulo 3 de Dixit, A.K. e Pyndick, R.S. (1994).

<sup>36</sup> Para uma discussão sobre as causas e ligações das crises financeiras e crises do balanço de pagamentos ver Kaminsky, G.L. e Reinhart, C.M. (1996).

A adoção oficial das bandas cambiais no Brasil ocorreu no dia 06 de março de 1995, precedida de grave instabilidade do mercado financeiro, ocorrida em função da crise mexicana no final do ano anterior. Além disso, havia claros sinais de desequilíbrio do balanço de pagamento em conta-corrente, devido ao aumento do déficit comercial. As reservas internacionais caíram de US\$ 43,4 bilhões em setembro de 1994 para US\$ 38,0 bilhões em fevereiro de 1995.

Nesta conjuntura, o anúncio da mudança da política cambial foi recebida com ataques especulativos. As margens de flutuação superior e inferior foram fixadas, respectivamente, em R\$ 0,90 por dólar e R\$ 0,86 por dólar com validade prevista até maio e aumento da banda superior em junho para R\$ 0,98 por dólar. As expectativas do mercado era de uma expressiva desvalorização, o que foi suficiente para os agentes testarem a credibilidade da banda.

O Banco Central, entre 06 e 09 de março, conteve o movimento especulativo por meio de inúmeros leilões de venda de dólar<sup>37</sup>, medidas de incentivo à entrada de capitais externos<sup>38</sup> e elevação das taxas de juros. Finalmente, no dia 10 de março o governo mudou os limites de flutuação para R\$ 0,93 por dólar/ R\$ 0,88 por dólar, sinalizando para o mercado uma desvalorização nominal de 5,2% entre fevereiro e março. Estas medidas normalizaram o mercado cambial com ganhos de reservas internacionais a partir de maio.

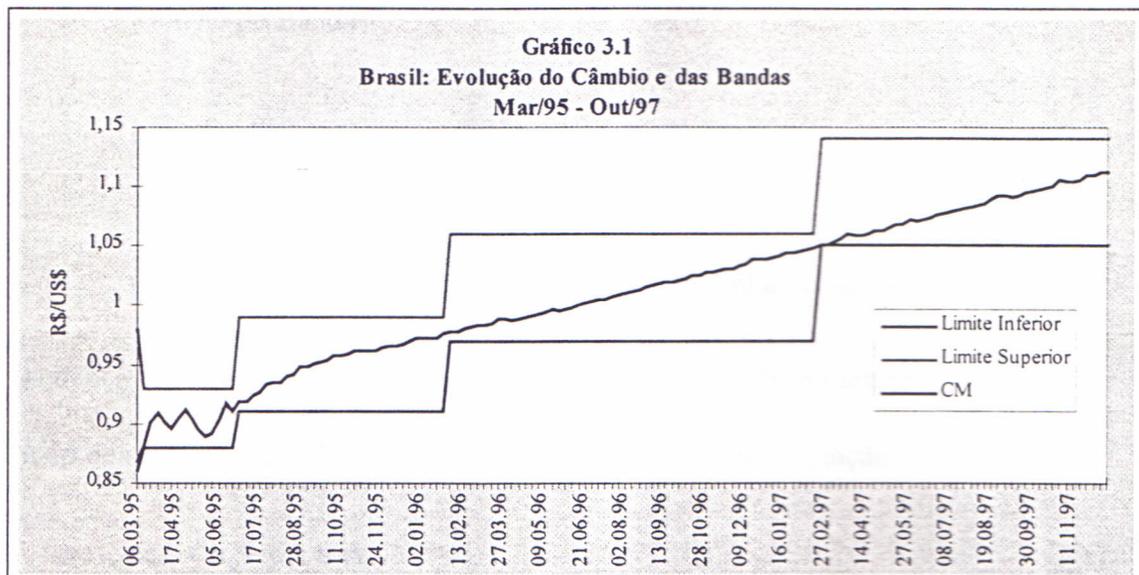
---

<sup>37</sup> Somente no dia 09 de março foram realizados 32 leilões.

<sup>38</sup> Redução da alíquota do Imposto sobre Operações Financeiras (IOF) de 7% para 0% para ingresso de recursos externos na forma de empréstimos em moeda; de 9% para 5% para recursos oriundos dos fundos de renda fixa-capital estrangeiro e de 1% para 0% em aplicações de portfólio. Redução dos prazos médios para captação de empréstimos em moeda (de 36 meses para 24 meses) e repasse interno da entrada de recursos enquadrados na Resolução nº63 (de 540 dias para 90 dias).

A partir de junho/95, o Banco Central aprimorou o sistema de bandas por meio da adoção dos leilões de “spready” que obriga as instituições financeiras a informarem as taxas de compra e venda de dólar. Esta medida permite que a Autoridade Monetária controle o “spready” cambial comprando a taxas mais baixas e ofertando divisas para aquelas instituições dispostas a pagar um preço mais alto. A vantagem deste sistema é de reduzir a necessidade de intervenção da Autoridade Monetária para evitar fortes oscilações no mercado. Com isso, o Banco Central passou a atuar dentro do sistema de mini-bandas garantindo maior previsibilidade das desvalorizações e mudanças das faixas de flutuação.

A partir daí, as mudanças na banda tem sido de alargamento dos limites de flutuação tornando o sistema mais flexível e menos vulnerável aos ataques especulativos. A lógica da política cambial é de promover desvalorizações graduais, deslizando suavemente nos limites da intrabanda, tentando não penalizar os exportadores e a entrada do fluxo de capitais externos, ao mesmo tempo que mantém o papel de âncora do plano Real. O gráfico abaixo mostra a evolução do câmbio no interior da banda cambial.



### 3.4. EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS

Esta seção objetiva avaliar se a banda cambial no Brasil apresenta um comportamento crível e como esta propriedade influencia a volatilidade do diferencial de juros, sendo um instrumento útil na transição dos processos de estabilização. Esta seção segue a metodologia de Werner, A.M. (1996) que avaliou o comportamento da banda cambial no México e Israel.

Como discutido na seção 2, o diferencial de juros e o realinhamento esperado são igualados no modelo de câmbio fixo. Porém, quando se introduz a banda cambial os movimentos do câmbio no seu interior devem ser considerados na definição do realinhamento esperado :

Modelo de Câmbio Fixo

$$\delta_t = g$$

(3.16)

## Modelo de Bandas

$$\delta_t = g + \frac{E ds}{dt} \rightarrow g = \delta_t - \frac{E ds}{dt} \quad (3.17)$$

Onde  $\delta$  é o diferencial de juros,  $g$  é o realinhamento esperado e  $\frac{E ds}{dt}$  é a mudança esperada do câmbio no interior da banda. Este último termo será estimado por meio de uma regressão linear simples, utilizando a seguinte equação :

$$er_{t+4} - er_t = c + \beta \cdot er_t \quad (3.18)$$

onde  $er_t$  é o desvio do logaritmo da taxa de câmbio em relação à paridade central. Serão utilizados dados semanais de forma que o termo do lado esquerdo da equação seja igual a mudança mensal em  $er_t$ . Esta equação também permite observar o comportamento do câmbio no interior da banda, se este obedece as propriedades característica de uma banda crível. A amostra compreende o seguinte período : primeira semana de março de 1995, a partir da introdução oficial do sistema de bandas até a segunda semana de dezembro de 1997. Os resultados são apresentados na tabela abaixo juntamente com as estimativas feitas por Werner, A. M. (1996) para Israel e México :

**Tabela 3.1**  
**Mudança Esperada da Taxa de Câmbio no interior da Banda**

PAÍS	COEFICIENTES		EQUAÇÃO $er_{t+4} - er_t = c + \beta \cdot er_t$
	c	$\beta$	
Brasil 1995(14)-1997(49)	-0.0030993 (-2.158)	-0.4476 (-6.410)	
Israel 1989(01)-1993(52)	-0.01074 (-3.207)	-0.6965 (-12.334)	
México 1991(46)-1993(26)	-0.00095 (-1.483)	-0.4718 (-4.635)	

Obs 1: Foram utilizados dados semanais.

2: Estatísticas t são indicadas entre parênteses abaixo dos valores dos coeficientes;

3. Israel e México foram estimados por Werner, A.W. (1996).

As estimativas para os três países sugerem que a banda cambial apresenta as características de uma banda crível analisadas em Krugman (1993) e discutidas na seção 2. Uma depreciação do câmbio em relação à paridade central no período corrente provocará uma apreciação esperada no período seguinte, ou seja, há uma tendência do câmbio voltar para o interior da banda a cada aproximação do limite superior ou inferior. Cabe observar que as estimativas de  $\beta$  para o Brasil e México ficaram bem próximas.

Este comportamento indica que o câmbio nestes países seguem um processo de reversão de média<sup>39</sup>, onde a taxa de câmbio de longo prazo deverá obedecer aos fundamentos e os movimentos de curto prazo se situam em torno destes.

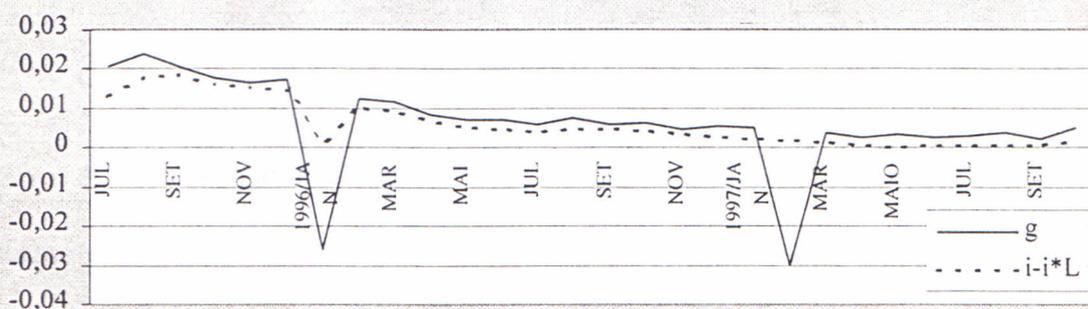
A série dos movimentos esperados no interior da banda cambial é construída utilizando os coeficientes estimados. De acordo com (3.17), o realinhamento esperado é calculado por meio da subtração entre o diferencial de juros e essa série. O gráfico abaixo mostra a trajetória do diferencial de juros e do realinhamento esperado. Observa-se que o segundo é mais volátil que o primeiro comprovando os resultados da regressão.

Parte dos choques é absorvido por  $\frac{Eds}{dt}$ , reduzindo a frequência de intervenções na taxa de juros com intuito de defender a paridade cambial.

---

<sup>39</sup> Para uma discussão sobre as propriedades de um processo de reversão de média ver o capítulo 3 de Dixit, A.K. e Pyndick, R.S. (1994).

**Gráfico 3.2**  
**Brasil: Diferencial de Juros e Realinhamento Esperado do Câmbio**  
**Jul/95-Out/97**



Com o objetivo de reforçar os argumentos anteriores foi realizado um cálculo da variância do realinhamento esperado e do diferencial de juros e apresentado a estatística F para testar a diferença de variâncias. Duas medidas foram utilizadas: a variância assintótica e a condicional. A primeira é obtida a partir dos dados amostrais das séries. A segunda é obtida por meio do modelo do tipo Heterocedasticidade Conditional Autoregressiva Generalizada - GARCH<sup>40</sup>, onde se postula que a variância da série não é constante ao longo do tempo<sup>41</sup>.

No modelo GARCH a variância ( $\sigma^2$ ) é função dos seus próprios valores passados, dos resíduos defasados e de uma constante ( $\omega$ ). Os primeiros referem-se à previsão da variância defasada ( $\sigma^2_{t-n}$  com  $n=0, 1...j$  - termo GARCH), o segundo incorpora informações adicionais acerca da volatilidade ( $\epsilon^2_{t-n}$  com  $n=0, 1...j$  - termo ARCH), captando assim mudanças ocorridas no passado recente. O modelo mais usual é aquele em que  $n$  assume valor igual 1 - GARCH (1,1):

<sup>40</sup> Este tipo de modelo foi inicialmente discutido por Engle (1982) no artigo "Autoregressive Conditional Heteroskedasticity with Estimates of the Variance of U.K. Inflation"- *Econometrica* 50: 987-1008.

<sup>41</sup> O modelo do tipo GARCH é muito utilizado na análise dos mercados financeiros, e.g., o grau de risco de manter determinado ativo é função direta da variância do seu retorno.

$$\sigma_t^2 = \omega + \phi \varepsilon_{t-1}^2 + \kappa \sigma_{t-1}^2 \quad (3.19)$$

$$y_t = z_t \pi_t + \varepsilon_{t-1}^2 \quad (3.20)$$

Onde  $y_t$  é uma variável qualquer dependente de  $z_t$ .

Admitindo que o diferencial de juros e o realinhamento esperado seguem um processo do tipo AR(1)<sup>42</sup>, os resultados mostraram (ver tabelas 3.2 e 3.3) que o termo GARCH foi significativo para ambas as séries, enquanto o termo ARCH foi significativo para o realinhamento esperado. Isto sugere o maior grau de independência da variância do diferencial de juros em relação a do realinhamento esperado, onde as inovações na volatilidade no período corrente são significativas na previsão da variância da série.

**Tabela 3.2**  
**Equação de Variância do Realinhamento Esperado**

	<b>Coefficientes</b>	<b>Desvio Padrão</b>	<b>Estatística t</b>	<b>Probabilidade</b>
Constante	1,27E-05	4,80E-06	2,643847	0,0148
ARCH (1)	-0,059663	0,022713	-2,626861	0,0154
GARCH (1)	0,833823	0,077884	10,70592	0,0000

**Tabela 3.3**  
**Equação de Variância do Diferencial de Juros**

	<b>Coefficientes</b>	<b>Desvio Padrão</b>	<b>Estatística t</b>	<b>Probabilidade</b>
Constante	7,61E-08	6,45E-08	1,180758	0,2516
ARCH (1)	-0,002904	0,170617	-0,017021	0,9866
GARCH (1)	0,728367	0,281274	2,589523	0,0175

<sup>42</sup> Processos autoregressivos de ordem mais elevada foram testados, porém sem alterar significativamente as estimativas da variância condicional.

A variância condicional é encontrada a partir da equação (3.19) defasada e a substituição sucessiva do termo GARCH, de forma a ponderar mais fortemente os resíduos do passado recente:

$$\sigma_{i,t}^2 = \frac{w}{(1 - \beta)} + \alpha \sum_{j=1}^{\infty} \beta^{j-1} \varepsilon_{i,t-j}^2 \quad (3.21)$$

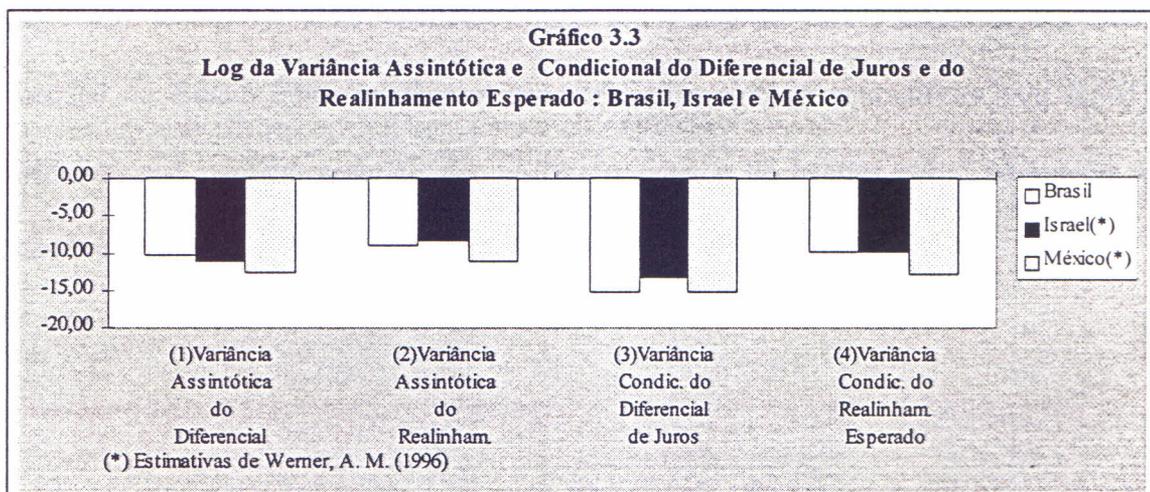
A tabela 3.4 mostra as variâncias estimadas (assintótica e condicional) e os respectivos teste F para o Brasil, Israel e México. Em todos os casos a variância do diferencial de juros foi significativamente menor que a do realinhamento esperado. Este resultado sugere que a introdução da banda cambial reduz a volatilidade do diferencial de juros em relação ao regime de câmbio fixo, onde a variância do diferencial de juros é igual a do realinhamento esperado. Isto é explicado pela correlação negativa entre esta última variável e as mudanças no interior da banda, que reduz a frequência de intervenções da Autoridade Monetária em defesa da paridade central, suavizando a trajetória do diferencial de juros.

O gráfico 3.3 mostra a comparação do logaritmo das variâncias entre os países. Vale salientar que o Brasil apresentou a maior variância assintótica do diferencial de juros, embora tenha apresentado uma menor variância condicional (bastante próxima a do México). Em termos de variância do realinhamento esperado os valores assintótico e condicional ficaram mais próximos e semelhantes ao de Israel. De um modo geral, os resultados para o Brasil são compatíveis com que a teoria prevê : a variância do realinhamento esperado deve ser maior para que a volatilidade do diferencial de juros seja menor.

**Tabela 3.4**  
**Variância Assintótica e Condicional**

	<b>Brasil</b>	<b>Israel(*)</b>	<b>México(*)</b>
(1)Variância Assintótica do Diferencial de Juros	3.50E-05	1.3E-05	3.03E-06
(2)Variância Assintótica do Realinham. Esperado	1.33E-04	2.13E-04	1.27E-05
(3)Variância Condicional do Diferencial de Juros	2.28E-07	1.55E-06	2.55E-07
(4)Variância Cond. do Realinham. Esperado	5.54E-05	5.41E-05	2.68E-06
Estatística F para diferença entre (1) e (2)	3,81**	16.17**	4.19**
Estatística F para diferença entre (3) e (4)	242,98**	34.87**	10.5**

Obs : (\*) Para Israel e México estimativas de Werner, A.M. (1996);  
(\*\*) Significância estatística de 95%.



### 3.5. CONCLUSÕES

Este capítulo tentou mostrar que o sistema de bandas cambiais pode ser um instrumento útil nos processos de estabilização, pois combina o compromisso da âncora cambial com a flexibilidade. Os movimentos no interior da banda podem absorver

choques externos e reduz a frequência das intervenções nas taxas de juros com intuito de defender a paridade central, como no modelo do câmbio fixo.

As evidências empíricas para o Brasil sugerem que o comportamento da banda cambial é crível, segundo o modelo desenvolvido por Krugman (1993), pois as estimativas encontraram uma correlação negativa entre o realinhamento esperado do câmbio e os movimentos deste no interior da banda, ou seja, na medida em que o câmbio se aproxima do seu limite superior (inferior), se espera uma apreciação (depreciação) no período seguinte. Em conseqüência, há um efeito de suavização na trajetória do diferencial de taxas de juros interna e externa. Duas medidas de volatilidade foram utilizadas: a variância assintótica e condicional. Em ambas a volatilidade do diferencial de juros foi significativamente menor que a do realinhamento esperado do câmbio. Este resultado é mais um indício de credibilidade do regime de bandas no Brasil. Estas evidências são reforçadas com as estimativas para Israel e México, que também optaram por utilizar o sistema de bandas como alternativa ao câmbio fixo.

## APÊNDICE: VARIÂNCIA DO DIFERENCIAL DE JUROS (BANDAS x CÂMBIO FIXO)

Seja a equação (14) que mostra a variância do diferencial sob um regime de bandas:

$$\sigma^2_s = (1 + \lambda A \mu)^2 \sigma^2_g + \left( \frac{\lambda A}{\alpha} \mu \right)^2 \sigma^2_f \quad (\text{A.1})$$

$$\text{onde: } A = - \frac{1}{\lambda \exp(\lambda H) - \exp(-\lambda H)} \text{ e}$$

$$\mu = \exp[\lambda h(t)] - \exp[-\lambda h(t)]$$

Derivando  $\sigma^2_s$  com relação a h, obtém-se:

$$\begin{aligned} \frac{\partial \sigma^2_h}{\partial h} &= \left[ 2(1 + \lambda A \mu) \lambda A \sigma^2_g \right] \frac{d\mu}{dh} + \left[ 2\lambda^2 A^2 \mu \frac{\sigma^2_f}{\alpha^2} \right] \frac{d\mu}{dh} \\ \frac{\partial \sigma^2_h}{\partial h} &= \frac{2\lambda\mu}{B} \left\{ -\sigma^2_g + \left[ \frac{\exp[\lambda h] + \exp[-\lambda h]}{B} \right] \left[ \sigma^2_g + \frac{\sigma^2_f}{\alpha^2} \right] \right\} \end{aligned} \quad (\text{A.2})$$

$$\text{onde } B = \frac{1}{\exp(\lambda H) + \exp(-\lambda H)}$$

Para  $h=0$ , a condição para  $\frac{\partial \sigma^2_s}{\partial h} < 0$  é dada por:

$$\begin{aligned} \left( \frac{2}{B} - 1 \right) \sigma^2_g + \frac{2}{B} \frac{\sigma^2_f}{\alpha^2} &< 0 \\ (B - 1) \alpha \sigma^2_g &> \sigma^2_f \end{aligned} \quad (\text{A.3})$$

Para  $h=H$ , a condição será igual a:

$$\alpha \sigma_g^2 > \sigma_f^2 \quad (\text{A.4})$$

Logo, se a condição (A.4) é verdadeira, irá sempre manter (A.3). Portanto (A.4) é condição suficiente para que a variância do diferencial de juros sob o sistema de bandas seja menor que no regime de câmbio fixo.

---

## CONCLUSÕES GERAIS

---

É crescente a importância do estudo da credibilidade e de fatores políticos e institucionais na determinação da eficiência da política macroeconômica. Novas linhas de pesquisa estão surgindo nesta área incorporando desenvolvimento da teoria dos jogos e das expectativas racionais. Este estudo se concentrou nas restrições de credibilidade que podem ser definidas como restrições de incentivo e de comportamento do “policy-maker” diante de situações econômicas, por exemplo, quais são os custos reputacionais de elevar a oferta monetária como objetivo de reduzir a taxa de desemprego ?

No primeiro capítulo foram analisados os principais fatores técnicos que determinam a credibilidade da política econômica :

1. as expectativas dos agentes econômicos e o regime de política econômica adotado. Os agentes econômicos antecipam e reagem diante das decisões de política econômica. As informações fluem com rapidez e são processadas de modo a perceber as ações do governo. No exemplo utilizado, a política fiscal esperada determina o risco do Banco Central monetizar o déficit público e a credibilidade do programa desinflacionário.

2. o grau de (in) consistência temporal das políticas econômicas. Normalmente, uma decisão de política econômica envolve escolhas e trocas (“trade-off”), mais desemprego menos inflação, mais eficiência menos equidade, etc. Deste modo, o “policy-maker” pode ser tentado a mudar de direção em determinado momento do tempo. No entanto, há um custo em realizar a mudança de regra: a perda de reputação.

Portanto, a credibilidade depende da formação da reputação e da coerência das políticas econômicas que reduzem o risco de inconsistência temporal.

3. Superioridade das regras em relação à política discricionária. Este princípio diz que o comportamento aleatório da política econômica contribui para aumentar a variância do produto real por elevar as incertezas na economia. Portanto, uma política econômica crível requer sistematicidade.

4. O pré-comprometimento ou o anúncio da regra. A credibilidade depende desta sinalização para os agentes econômicos, mostrando que não há chances para o oportunismo discricionário. Portanto, gerando um clima de confiança na economia.

5. Coerência institucional da política econômica. O exemplo típico é o grau de independência do Banco Central na condução da política monetária. Alguns resultados empíricos sugerem que os países que possuem Bancos Centrais independentes, em média obtêm menores taxas de inflação.

6. O grau de flexibilidade da regra. A credibilidade perfeita depende da existência de uma regra, porém a política econômica não pode ficar refém desta regra, que deve ser suficientemente flexível para reduzir os movimentos cíclicos da economia. Vale salientar que o grau de flexibilidade não pode ser identificado como uma política discricionária.

A verificação teórica e empírica de alguns destes princípios foi feita nos capítulos restantes, num exercício de comparação entre a banda cambial e o câmbio fixo. Ambos regimes podem ser considerados como regras e normalmente são utilizados nos processos de estabilização. O câmbio fixo é eficaz na recuperação da credibilidade (o mecanismo de “enforcement”), principalmente em países com repetidos fracassos no

controle da inflação. O principal problema deste regime nestes países é a rápida sobrevalorização, que ocasiona perda de competitividade e deterioração do balanço de pagamentos. Nos países europeus, está associado ao “trade-off” entre desemprego e desvalorização. A manutenção do câmbio fixo passa a não ser crível e enfrenta problemas de inconsistência temporal.

A banda cambial surgiu como alternativa em que se objetiva conciliar o pré-comprometimento com algum grau de flexibilidade. Nos países com experiências de elevada e persistente inflação, este regime pode ser usado para promover desvalorizações graduais e combater com mais eficiência ataques especulativos, ou seja, sinalizando para o mercado que o câmbio está em busca do equilíbrio. No caso do câmbio fixo, o ajuste deve ser feito nas variáveis reais para compatibilizá-lo com um dado nível de paridade. Portanto, embora ambos regimes estejam sujeitos à crises de confiança, a banda cambial apresenta a vantagem de ser uma regra flexível.

O estudo empírico feito para o Brasil sugere que o regime de bandas é crível e superior ao regime de câmbio fixo. O teste permite observar duas características que podem ser consideradas como indícios de credibilidade. Primeiro, uma desvalorização (valorização) no período corrente gera uma expectativa de valorização (desvalorização) no futuro, ou seja o câmbio tende a voltar para o interior da banda, quando se aproxima dos seus limites inferior e superior. Segundo, as estimativas da volatilidade do diferencial de juros interno e externo são menores em comparação ao regime de câmbio fixo. Os movimentos no interior da banda são capazes de absorver choques exógenos (como movimentos de capitais externos, choques de oferta, dentre outros), sem necessariamente a Autoridade Monetária intervir na taxa de juros, que é o mecanismo de defesa imediato da paridade cambial.

Testes para Israel e México (utilizando a mesma metodologia) também sugerem que a banda cambial se constitui num útil instrumento de política econômica em reduzir a volatilidade do diferencial de juros. Esta é uma das principais medidas de credibilidade da política econômica. Os resultados são semelhantes aos encontrados para o Brasil.

---

## 4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

- Backus, D. e Driffill, J. (1985) - "Inflation and Reputation". *American Economic Review*, 75(3), pp. 530-538.
- Ball, L. (1992) - "Desinflation with Imperfect Credibility". *NBER Working Paper n° 3983*, February.
- Banco Central do Brasil (1996) - "Relatório 1995", Brasília.
- Banco Central do Brasil (1997) - "Relatório 1996", Brasília.
- Barro, R. (1976) - "Rational Expectation and the Role of Monetary Policy". *Journal of Monetary Economics*, 2, pp. 1-32.
- Barro, R. e Gordon, D. (1983) - "Rules, Discretion and Reputation in a Model of Monetary Policy". *Journal of Monetary Economics*, 12(1), pp. 101-122.
- \_\_\_\_\_. (1983) - "A Positive Theory of Monetary Policy in a Natural Rate Model." *Journal of Political Economy*, vol. 91 (August), pp. 589-610.
- Bartolini, L. e Bodnar, G. M. (1992) - "Target Zones and Forward Rates in a Model with Repeated Realignment". *Journal of Monetary Economics*, v. 30, pp. 373-408.
- Bertola, G e Cabalero, R. (1990) - "Target Zones and Realignment". *Discussion Paper n° 398*, Centre for Economic Policy Research.

- Bertola, G. e Svensson, L. (1993) - "Stochastic Devaluation Risk and the Empirical Fit of Target Zone Models" in *Review of Economic Studies*, vol.60 (July), pp. 689-712.
- Blackburn, K. e Christensen, M. (1989) - "Monetary Policy and Policy Credibility : Theories and Evidence". *Journal of Economic Literature*, 27, pp.1-45.
- Blanchard, O. e Fischer, S. (1989) - "*Lectures on Macroeconomics*". Cambridge, Mass.: MIT Press.
- Crockett, A. D. (1981) - "Stabilization Policies in Developing Countries : Some Policy Considerations", *IMF Staff Papers*, v.28 (1), Março.
- Cukierman, A. e Liviatan, N. (1992) - "The Dynamics of Optimal Gradual Stabilizations ". *The World Bank Economic Review*, v.6 (3), pp. 439-458.
- De Araújo, A. P. e Feijó Filho, C. L. (1994) - "Bandas de Câmbio: Teoria, Evidência Empírica e sua Possível Aplicação no Brasil." *EPGE, Ensaios Econômicos*, Rio de Janeiro.
- Dixit, A.K. e Pyndick, R.S. (1994) - "Investment under Uncertain". *Princeton University Press, Princeton: New Jersey*.
- Dornbusch, R. (1986) - "Inflação, Taxas de Câmbio e Estabilização". *Pesquisa e Planejamento Econômico*, v.16 (2), Agosto, pp. 321-350.
- \_\_\_\_\_. (1996) - "Desculpas do Brasil Estão Acabando", *Gazeta Mercantil do dia* 10.06.96, publicado originalmente na *Bussiness Week*.

- Doroodian, K. (1993) - "Macroeconomic Performance and Adjustment under Policies Commonly Supported by the International Monetary Fund". *Economic Development and Cultural Change*, v. 41 (4), July, pp. 849-864.
- Drazen, A. e Masson, P. R. (1994) - "Credibility of policies versus credibility of policymakers." *Quartely Journal of Economics*, vol. 109 (August), pp. 735-54.
- Driffill, E. J. (1987) - "*Macroeconomic Policy Games with Incomplete Information: Extensions and Generalizations*", Mimeo, U. of Southampton.
- Edwards, S. (1992) - "Exchange Rate as Nominal Anchor". Cambridge, MA: *NBER Working Paper Series* nº 4246.
- \_\_\_\_\_. (1994) - "The Political Economy of Inflation and Stabilization in Developing Countries". *Economic Development and Cultural Change*, 42(2), pp. 235-266.
- Engle (1982) - "Autoregressive Conditional Heteroskedasticity with Estimates of the Variance of U.K. Inflation"- *Econometrica* 50: 987-1008.
- Fellner, W. (1982) - "In Defense of the Credibility Hypothesis". *American Economic Review*, 72(2), pp. 86-89.
- Flood, R. P. e Garber, P. (1991) - "The Linkage between Speculative Attacks and Target Zone Models of Exchange Rates". *Quartely Journal of Economics*, 106, pp. 1367-1372.
- Fontes, R. M. e Silveira, E.A. (1995) - "Uma Análise da Credibilidade dos Planos de Estabilização Brasileiros". *XVII Encontro Brasileiro de Econometria-SBE*, Salvador.

- Friedman, M. (1948) - "A Monetary and Fiscal Framework for Economic Stability".  
*American Economic Review*. Vol.38, pp.245-268.
- Giavazzi, F. e Pagano, M. (1988) - "The advantage of tying one's hands", EMS discipline and central bank credibility. *European Economic Review* v.32, pp. 1055-1082.
- Giavazzi, F e Spaventa, L. (1989) - "Italy: The real effects of inflation and desinflation".  
*Economic Policy* v.8, abril, pp. 135-172.
- Hamilton, J.D. (1994) - "Time Series Analysis". *Princeton University Press, Princeton: New Jersey*.
- Koromzay, V. (1982) - "Credibility and Demand Restraint". *American Economic Review*, 72(2), pp. 86-89.
- Kreps, D.M. e Wilson, R. (1982) - "Reputation and Imperfect Information". *Journal of Economic Theory*., 27, pp- 253-279.
- Kaminsky, G.L. e Reinhart,C.M. (1996) - "The Twin Crises : The Causes of Banking and Balance-of-Payments Problems". *Center for International Economics-University of Maryland: Working Papers in International Economics n°17*.
- Krugman, P.R. (1991) - "Target Zones and Exchange Rate Dynamics", *Quartely Journal of Economics*, 106, pp. 669-682.
- \_\_\_\_\_. (1993) - "Currencies and Crises". *MIT Press: Massachusetts*
- Kydland, F. e Prescott, E. C. (1977) - "Rules rather than Discretion: The Inconsistency of Optimal Plans". *Journal of Political Economy*, 85(3), pp. 473-491.

- Masson, P. R. (1995) - "Gaining and Losing ERM Credibility: The Case of The United Kingdom". *The Economic Journal*, 105 (May), pp. 571-582.
- Monteiro, J.V. (1994) - "Estratégia Macroeconômica". *Série PNPE/IPEA n°26*, Rio de Janeiro.
- Persson, T. e Tabellini, G. (1990) - "*Macroeconomic Policy, Credibility and Politics*". Harwood Academic Publishers. Chur, Switzerland.
- Reinhart, C.M. e Végh, C.A. (1995) - "Nominal Interest Rates, Consumption Booms and Lack of Credibility: A Quantitative Examination. *Journal of Development Economics*, v.46, pp. 357-378.
- Sargent, T.(1981) - "The Ends of Four Big Inflations". *NBER Working Paper*.
- \_\_\_\_\_. (1986a) - "*Rational Expectations and Inflation*". London: Harper and Row.
- \_\_\_\_\_. (1986b) - "*Dynamic Macroeconomy Theory*". Cambridge: Harvard University Press.
- Sargent, T. e Wallace, N. (1981)- "Some Unpleasant Monetarist Arithmetic". *Federal Reserve Bank Minn. Rev.*, 5(3), pp. 1-17.
- Schelling, T. (1982) - "Establishing Credibility: Strategic Considerations". *American Economic Review*, 72(2), pp. 77-81.
- Simonsen, M.H. (1995) - "30 Anos de Indexação". Editora Campus.
- Stansfield, E. e Sutherland, A. (1995) - "Exchange Rate Realignments and Realignment Expectations. *Oxford Economics Papers* 47, pp. 211-228.

- Stiglitz, J. (1991) - "Alternative Approaches to Macroeconomics : Methodological Issues and The New Keynesian". Stanford University (mimeo).
- Strotz, R. (1956) - "Myopia and Inconsistency in Dynamic Utility Maximization". *Rev. Econ. Studies*, 23, pp. 165-180.
- Svensson, Lars E. O. (1991) - "Target Zones and Interest Rate Variability". *Journal of International Economics*, 31, pp. 27-54.
- Taylor, J.B. (1982) - "Establishing Credibility: A Rational Expectations Viewpoint". *American Economic Review*, 72(2), pp. 81-85.
- \_\_\_\_\_. (1983) - "Rules, Discretion and Reputation in a Model of Monetary Policy: An Comment". *Journal of Monetary Economics*, 12(1), pp. 123-126.
- \_\_\_\_\_. (1992) - "Discretion versus Policy Rules in Practice". *CEPR Discussion Paper n°327*, Stanford, CA.
- Vickers, J. (1986) - "Signalling in a Model of Monetary Policy with Incomplete Information". *Oxford Economic Papers*, 38(3), pp. 443-455.
- Weber, A. A. (1992) - "The role of policymakers reputation in the EMS disinflations - An empirical evaluation". *European Economic Review*, 36, pp. 1473-1492.
- Werlang, S. (1988) - "Common Knowledge", in Murray, Milgate and Newman, eds., *The New Palgrave Dictionary of Game Theory*.
- \_\_\_\_\_. (1992) - "Inflação e Credibilidade". *EPGE: Ensaios Econômicos*, n° 195, Agosto.
- Werner, A. M. (1995) - "Expectativas de Realineación y la Banda Cambiaria Óptima". *El Trimestre Económico*.

\_\_\_\_\_.(1996) - "Target Zones and Realignment Expectations : The Israeli and Mexican Experiences". *IMF: Staff Papers*, vol. 43, n°3, pp. 571-586.

Zini Jr., A. A. (1986) - "The Brazilian Crawling - Peg and Exchange Rate Management Under Supply Shocks". *Anais do 14º Encontro da ANPEC*, v.2.

\_\_\_\_\_. (1993) - "*Taxa de Câmbio e Política Cambial no Brasil*", Editora da Universidade de São Paulo e Bolsa de Mercadorias e Futuros.