

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA  
DO RIO DE JANEIRO



**Ricardo Fibe Gambirasio**

## **Juros Altos no Brasil: uma Abordagem Teórica**

### **Dissertação de Mestrado**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Economia da PUC-Rio.

Orientador: Arminio Fraga Neto

Co-orientador: Ilan Goldfajn

Rio de Janeiro, março de 2006

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA  
DO RIO DE JANEIRO



**Ricardo Fibe Gambirasio**

## **Juros Altos no Brasil: uma Abordagem Teórica**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Economia da PUC-Rio. Aprovada pela Comissão Examinadora abaixo assinada.

**Arminio Fraga Neto**  
Orientador  
PUC-Rio

**Ilan Goldfajn**  
Co-orientador  
PUC-Rio

**Affonso Celso Pastore**  
FGV – EPGE

**João Pontes Nogueira**  
Coordenador(a) Setorial do Centro de Ciências Sociais - PUC-Rio

Rio de Janeiro, 29 de março de 2006

Todos os direitos reservados. É proibida a reprodução total ou parcial do trabalho sem autorização da universidade, do autor e do orientador.

**Ricardo Fibe Gambirasio**

Graduou-se em Engenharia Mecânica de Produção, pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo

Ficha Catalográfica

Gambirasio, Ricardo Fibe

Juros altos no Brasil : uma abordagem teórica. / Ricardo Fibe Gambirasio ; orientadores: Arminio Fraga Neto, Ilan Goldfajn. – Rio de Janeiro : PUC-Rio, Departamento de Economia, 2006.

54 f. ; 30 cm

Dissertação (mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Economia

Inclui referências bibliográficas.

1. Economia – Teses. 2. Juros. 3. Política monetária. 4. Dominância fiscal. 5. Indexação. 6. Modelos neo-keynesianos. 7. Modelos estocásticos de equilíbrio geral. I. Fraga Neto, Arminio. II. Goldfajn, Ilan. III. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Economia. III. Título.

CDD: 330

À minha família

## **Agradecimentos**

Aos meus orientadores Arminio e Ilan, pela disposição, dedicação e paciência, desde as discussões iniciais até as inúmeras revisões deste trabalho;

Ao professor Eduardo Loyo pela orientação inicial e pelas excelentes aulas;

À FAPERJ e ao CNPQ, pelo auxílio financeiro;

A todos os colegas de mestrado pela prazerosa companhia e, e em especial, a Aline Lex e Alan Moreira pela ajuda com a tese e com todo o resto.

## Resumo

Gambirasio, Ricardo Fibe. **Juros Altos no Brasil: uma Abordagem Teórica**. Rio de Janeiro, 2006. 54 p. Dissertação de Mestrado - Departamento de Economia, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

Esta dissertação visa propor e analisar, no contexto de modelos dinâmicos estocásticos de equilíbrio geral com rigidez de preços, possíveis explicações para o fato estilizado de que "o juro no Brasil é excessivamente alto". As implicações de diferentes hipóteses aplicadas aos modelos serão analisadas através de funções de resposta a impulso (FRIs). Será analisada, quando possível, a evidência empírica disponível na literatura a favor ou contra cada hipótese, e as FRIs mostrarão o comportamento dinâmico da economia calibrada sob cada hipótese. São compatíveis com um juro real básico mais alto por um período prolongado as seguintes hipóteses: alta taxa subjetiva de desconto intertemporal, alta indexação de preços, baixa potência da política monetária, e diminuição da credibilidade do Banco Central frente o crescimento da dívida pública (um caso de dominância fiscal).

## Palavras-chave

Juros; Política Monetária; Dominância Fiscal; Indexação; Modelos Neo-Keynesianos; Modelos Estocásticos de Equilíbrio Geral

## Abstract

Gambirasio, Ricardo Fibe. **Juros Altos no Brasil: uma Abordagem Teórica**. Rio de Janeiro, 2006. 54 p. MSc. Dissertation - Departamento de Economia, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

This work proposes and analyses, in the context of dynamic stochastic general equilibrium models with price rigidities, possible explanations for the stylized fact that “interest rates in Brazil are exceedingly high”. The implications of different hypothesis applied to the model are analyzed through impulse response functions (IRFs). Whenever possible, empirical evidence available in the literature for or against each hypothesis is analyzed, and the IRFs show the dynamical behavior of the economy calibrated accordingly. The following are consistent with a higher basic interest rate for an extended period: high subjective intertemporal discount rate, high price indexation, low monetary policy power, and decreasing Central Bank’s credibility caused by public debt growth (an example of fiscal dominance).

## Palavras-chave

Interest Rates; Monetary Policy; Fiscal Dominance; Indexation; Neo-Keynesian Models; Dynamic Stochastic General Equilibrium Models

## Sumário

1 Introdução	10
2 Hipóteses dentro dos modelos neo-keynesianos tradicionais	15
2.1 O modelo neo-keynesiano padrão	15
2.1.1. Agentes	15
2.1.2. Firms	17
2.2. Fator de desconto	20
2.3. Pouca sensibilidade do consumo à taxa de juros	21
2.4. Indexação	27
2.5. Caveats	29
3 Dominância fiscal	31
3.1. Relação com a literatura	33
3.2. O Modelo	36
3.3. Caveats	38
3.4. Diferentes regras de superávit primário	39
4 Conclusão	41
5 Referências Bibliográficas	43
Apêndice	46
A.1. Demanda Agregada	46
A.2. Preço ótimo no modelo de Calvo e a curva de Phillips	49
A.3. Curva de Phillips com inércia inflacionária de Galí e Gertler	52
A.4. Modelo de dominância fiscal	54

## Lista de Figuras

Figura 1 – Juro real (ex-ante) de curto prazo	10
Figura 2: Crédito no Brasil e no mundo	21
Figura 3: Relação Crédito/PIB no Brasil	23
Figura 4: FRIs para diferentes elasticidades de substituição intertemporal, frente a um choque de demanda	24
Figura 5: FRIs para diferentes elasticidades de substituição intertemporal, frente a um choque de oferta, com comprometimento	24
Figura 6: FRIs para diferentes elasticidades de substituição intertemporal, frente a um choque de oferta com regra inercial	25
Figura 7: Inércia inflacionária – GARCH	28
Figura 8: FRIs para diferentes patamares de indexação, frente a um choque de oferta, com comprometimento	29
Figura 9: Diagrama dominância fiscal	31
Figura 10: FRIs no modelo de dominância fiscal, para diferentes valores de delta	38
Figura 11: FRIs para diferentes regras de superávit primário	40

# 1

## Introdução

Este trabalho visa propor e analisar, no contexto de modelos dinâmicos estocásticos de equilíbrio geral com rigidez de preços (daqui em diante denominados modelos neo-keynesianos), possíveis explicações para o fato estilizado de que o “o juro no Brasil é excessivamente alto”, como se conclui pela comparação com o juro real de outros países e pelo histórico ao longo da existência do Real:

### Juro real (ex-ante) de curto prazo

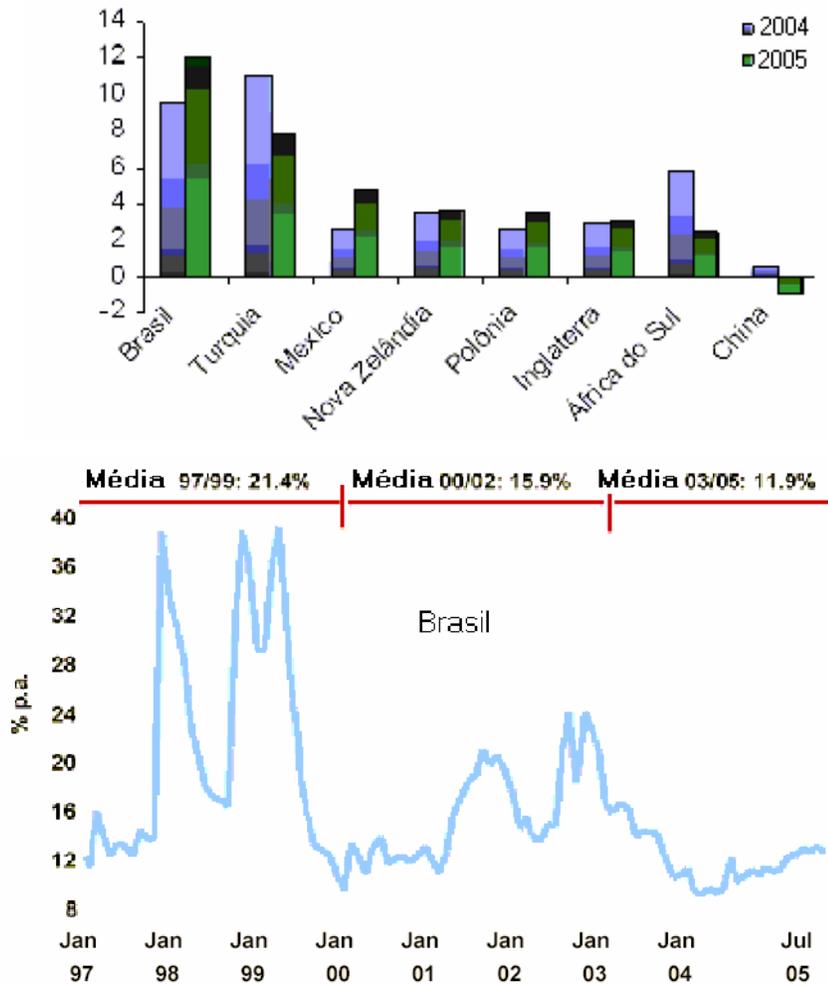


Figura 1: Juro real ex-ante de curto prazo (Selic ou equivalente menos expectativa de inflação para os próximos 12 meses). Fonte: Rogoff, VI Seminário de Metas para a Inflação, Banco Central do Brasil.

As implicações de diferentes hipóteses aplicadas aos modelos serão analisadas através de funções de resposta a impulso (FRIs), que mostram a dinâmica da economia frente a choques sob cada uma das hipóteses.

É importante notar que o presente trabalho será focado na taxa de juros básica da economia, que no Brasil corresponde à taxa Selic. O spread bancário brasileiro, também entre os maiores do mundo, faz com que o juro pago pelo tomador de recursos atinja níveis estratosféricos. Esta complicação adicional, embora certamente de interesse para as decisões de política monetária, está fora do escopo do presente trabalho<sup>1</sup>, pois não só dificultaria sobremaneira a modelagem e a matemática necessárias, mas também não contribuiria para elucidar a questão principal aqui explorada: Por que a *Selic* é tão alta no Brasil?

Assim, apresentaremos algumas características específicas da economia brasileira que poderiam, individualmente ou em conjunto, gerar em um modelo neo-keynesiano altas taxas de juros por períodos prolongados. Para tanto, tais características serão adaptadas ao modelo na forma de hipóteses sobre os valores de parâmetros ou sobre o comportamento dos agentes frente a incertezas. Quando possível, será analisada a evidência empírica disponível na literatura a favor ou contra cada hipótese, e as FRIs mostrarão se o comportamento dinâmico da economia calibrada sob cada hipótese é compatível com um juro real básico mais alto por um período prolongado.

Os resultados obtidos nos permitem algumas conclusões:

- A explicação usual encontrada na literatura empírica é de que o fator de desconto subjetivo médio no Brasil é mais baixo (i.e., o brasileiro é mais impaciente) do que no resto do mundo. Tal hipótese explica trivialmente o alto juro observado no país como sendo o juro de estado estacionário. Embora não pareça absurdo supor que diferentes culturas gerem diferenças na “paciência” do agente representativo (e.g., talvez parte da explicação para os juros

---

<sup>1</sup> Veja, por exemplo, “Juro e Spread Bancário no Brasil”, 1999, do Banco Central do Brasil.

persistentemente baixos no Japão seja uma menor paciência em relação ao resto do mundo), tal explicação, embora de acordo com os dados empíricos, não parece suficiente para explicar uma diferença tão grande entre o juro básico no Brasil e o no resto do mundo.

- Uma interpretação alternativa é a de que os elevados juros observados são também devidos a de uma resposta transitória (ainda que prolongada) a choques negativos de oferta ou demanda. Nessa categoria, encaixam-se as seguintes explicações.

A baixa potência da política monetária significa que a economia é pouco sensível a variações na taxa Selic, exigindo assim altos juros como resposta a choques inflacionários. Algumas características da economia brasileira que contribuiriam para isso seriam:

- (i) a baixa relação crédito/PIB;
- (ii) a existência de taxas de juros subsidiadas (e.g., BNDES, agricultura); e
- (iii) o curto prazo médio da dívida pública, composta na maior parte por LFTs indexadas à própria Selic, amortece o chamado efeito riqueza<sup>2</sup> da política monetária, segundo o qual elevações na taxa de juros diminuiriam o valor dos títulos em poder do público, empobrecendo os agentes e assim contendo a demanda.

Todos estes fatores, bastante característicos do Brasil, tornam a economia menos sensível a variações na taxa Selic. Essa menor sensibilidade, conforme discutido mais adiante, foi modelada aqui na hipótese de uma baixa elasticidade de substituição intertemporal do consumo. De fato, há evidência na literatura empírica de uma menor elasticidade de substituição no Brasil, e as funções de resposta a impulso quando esse parâmetro é menor mostram um juro mais alto por mais tempo como resposta a choques inflacionários.

---

<sup>2</sup> Veja, por exemplo, Pastore, 1995, “Por que a política monetária é ineficaz?”

(iv) Avanços recentes no mercado de crédito, como o crédito consignado, são um exemplo de choque de demanda que, em um cenário de baixa potência da política monetária, gerariam juros altos por tempo prolongado.

(v) A alta indexação dos preços é outra hipótese que gera resultados semelhantes. No Brasil, os preços administrados, reajustados com base na inflação passada, compõem 31% do IPCA (índice no qual se baseiam as metas de inflação). Além disso, o histórico de hiperinflação e correção monetária criou uma cultura de indexação de salários, aluguéis e outros contratos de longo prazo. A literatura empírica encontra evidências de alta inércia na inflação brasileira<sup>3</sup>, embora a maior parte dela no período pré-Real. Utilizando um modelo neo-keynesiano que permite que as firmas reajustem seus preços tomando como base a inflação passada, as FRIs obtidas também mostram um juro mais alto por um período de tempo mais longo do que na ausência de indexação.

Uma possível crítica a estes argumentos é a de que os fatores acima mencionados têm um efeito simétrico sobre a taxa de juros, no sentido de que, se contribuem para juros muito elevados na presença de choques negativos, deveriam também contribuir para juros muito baixos na presença de choques positivos, o que não se observa desde o início do Real. Como os choques por hipótese têm média zero (caso contrário, seriam uma característica sistemática da economia, e não choques inesperados), a explicação para tal assimetria seria uma coincidência estatística permitida pelo pequeno tamanho da amostra (o Real existe há pouco mais de dez anos, o regime de metas de inflação há sete).

De fato, não faltam exemplos que possam justificar uma predominância de choques negativos: a combinação de câmbio fixo com política fiscal frouxa até 1998; “contágio” pelas crises mexicana (1994), asiática (1997), russa (1998) e argentina (2001); estresse eleitoral em 2002. Atualmente, a forte inversão da curva

---

<sup>3</sup> É necessário, porém, notar a distinção entre inércia e indexação. Enquanto a indexação é resultado de comportamento puramente *backward-looking*, a inércia pode advir também de comportamento *forward-looking* pelos agentes, em um cenário em que não se espera que os choques inflacionários sejam suficientemente combatidos por um Banco Central leniente. Infelizmente, a obtenção de dados sobre o grau de indexação dos diversos preços que formam um índice de inflação é uma tarefa hercúlea, ainda mais quando se pretende comparar vários países; por esse motivo a inércia inflacionária é utilizada aqui como a melhor *proxy* deste parâmetro.

de juros prefixados indica a expectativa de juros bem mais baixos no futuro, e portanto é condizente com um cenário em que choques negativos estão se dissipando e a economia caminha para um estado estacionário com inflação dentro da meta e juros mais baixos.

- Finalmente, um modelo que permita que a credibilidade do Banco Central seja abalada por uma dívida pública alta (um caso de dominância fiscal), de forma que a trajetória esperada da dívida pública tenha impacto sobre a formação de expectativas de inflação, torna o impacto de aumentos de juro sobre a inflação ambíguo (se por um lado diminuem a inflação pelo canal da contração da demanda, por outro aumentam a dívida pública, diminuindo a credibilidade do Banco Central e assim aumentando a expectativa de inflação futura, o que tem impacto na inflação corrente graças ao comportamento *forward-looking* dos agentes; os detalhes serão explicados com mais cuidado adiante). Este modelo não só é consistente com juros mais altos por tempo prolongado como resposta a choques negativos, ele também não tem o problema da simetria pois, no caso de choques positivos que reduzam a dívida a patamares “seguros”, não haverá a dominância fiscal, e portanto o comportamento previsto pelo modelo será o de uma economia padrão. Em outras palavras, a economia descrita por este modelo, quando comparada com economias descritas pelo modelo neo-keynesiano tradicional, todas com calibrações semelhantes, teria os “juros mais altos do mundo” na presença de choques negativos, sem porém apresentar os “juros mais baixos do mundo” na presença de choques positivos.

## 2

### Hipóteses dentro dos modelos neo-keynesianos tradicionais

#### 2.1.

##### O modelo neo-keynesiano padrão

Algumas das hipóteses discutidas acima serão avaliadas no contexto de um modelo neo-keynesiano padrão, quando possível. Outras, quando necessário, serão avaliadas com base em modelos construídos a partir de modificações no modelo padrão. Cabe aqui, portanto, começarmos descrevendo e derivando de forma resumida o modelo neo-keynesiano padrão. Uma derivação mais detalhada pode ser encontrada nos Apêndices A.1. e A.2.

##### 2.1.1.

##### Agentes

O modelo assume que a economia é constituída por uma população idêntica, cujo tamanho é normalizado para um indivíduo, chamado aqui de agente representativo. Este agente tem a sua disposição para consumo um continuum de bens, indexados de 0 a 1, dos quais deriva utilidade. Além disso, o agente escolhe quanto deseja trabalhar (medido como uma fração do tempo disponível, entre 0 e 1), sendo que o trabalho lhe gera renda mas diminui sua utilidade.

Dessa forma, o agente resolve o seguinte problema de otimização intertemporal:

$$\max E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \left[ \frac{C_t^{1-\sigma}}{1-\sigma} - \frac{N_t^{1+\varphi}}{1+\varphi} \right]$$

*s.a.*

$$P_t C_t + E_t \{ Q_{t,t+1} D_{t+1} \} \leq D_t + W_t N_t + T_t,$$

Onde  $C_t$  é um índice de consumo, agregado de acordo com o índice Dixit-Stiglitz (ou de elasticidade de substituição constante):

$$C_t = \left( \int_0^1 C_t(i)^{\frac{\varepsilon-1}{\varepsilon}} di \right)^{\frac{\varepsilon}{\varepsilon-1}}$$

E  $P_t$  é o índice de preços, igual ao custo mínimo de uma cesta de consumo que gere uma unidade de  $C_t$ :

$$P_t = \left( \int_0^1 P_t(i)^{1-\varepsilon} di \right)^{\frac{1}{1-\varepsilon}}$$

$D_t$  é o valor em  $t$  do portfólio de investimentos adquirido pelo agente em  $t-1$ ,  $E_t\{Q_{t,t+1} D_{t+1}\}$  é o valor esperado em  $t+1$  do portfólio adquirido em  $t$ , trazido a valor presente pela taxa de desconto estocástica  $Q_{t,t+1}$  (e portanto é o preço desse portfólio em  $t$ ).

$W_t$  é o salário nominal e  $T_t$  é denota transferências (caso seja positivo) ou impostos (caso seja negativo) *lump-sum*.

As condições para a otimização do problema acima são dadas pelas equações de Euler:

$$C_t^\sigma N_t^\varphi = \frac{W_t}{P_t}$$

$$\beta \left( \frac{C_{t+1}}{C_t} \right)^{-\sigma} \left( \frac{P_t}{P_{t+1}} \right) = Q_{t,t+1} \Rightarrow \beta R_t E_t \left\{ \left( \frac{C_{t+1}}{C_t} \right)^{-\sigma} \left( \frac{P_t}{P_{t+1}} \right) \right\} = 1 \quad (1)$$

A passagem acima tomou a expectativa condicional dos dois lados da equação, e usou o fato de que, existindo a taxa livre de risco e sob a hipótese de ausência de arbitragem,  $E_t\{Q_{t,t+1}\} = \frac{1}{R_t}$ .

Log-linearizando a equação acima, obtemos a equação de demanda:

$$c_t = E_t \{c_{t+1}\} - \frac{1}{\sigma} (r_t - E_t \{\pi_{t+1}\} + \log \beta) \quad (2)$$

### 2.1.2. Firmas

Cada firma produz um bem diferenciado, sobre o qual tem monopólio, e um continuum entre 0 e 1 de firmas opera em regime de competição monopolística (os bens são substitutos imperfeitos, a elasticidade de substituição entre eles é dada pelo parâmetro  $\varepsilon$ ).

As firmas reajustam seus preços *à la* Calvo: a cada período, uma fração  $1-\alpha$  das firmas é sorteada para reajustar seus preços, e a fração  $\alpha$  restante é obrigada a manter os preços que cobrou no período anterior. O sorteio é feito de acordo com uma densidade uniforme, independente do histórico e dos preços de cada firma.

Cabe aqui a ressalva de que tal sistema de rigidez de preços, à primeira vista, parece bastante irrealista. E ele de fato o é. Uma rigidez de preços mais realista levaria em conta há quanto tempo cada firma não reajusta seus preços e a defasagem entre o preço atual e o preço ótimo. Mas tais considerações exigem que, ao resolver o modelo, se mantenha um registro do histórico de cada firma. Dado o elevado número de firmas em um continuum (infinitas), é fácil perceber como tal modelo dificultaria os cálculos neste caso. Trabalhos recentes<sup>1</sup> tentam endogenizar a rigidez de preços da economia mas, para a presente análise, nos pareceu que tal esforço atrapalharia mais do que ajudaria a enxergar o mecanismo por trás dos fenômenos discutidos.

Woodford (2003) argumenta que, mais relevante que custos de menu (como a impressão de novos catálogos de preços a cada reajuste) é o custo gerencial da avaliação de novos cenários e do novo preço ótimo. Dessa forma, as firmas estabeleceriam uma frequência para reestimar seu preço ótimo (e.g., uma vez por ano), ao invés de estabelecer uma regra do tipo “reajustar quando o preço ótimo

---

<sup>1</sup> Ver, por exemplo, tese de mestrado de Carlos Vianna

diferir mais que 10 centavos do preço praticado”, pois tal regra exigiria a estimação do preço ótimo (e portanto a firma incorreria no custo gerencial) a cada período. O modelo de Calvo é uma representação simplificada desse sistema em que cada firma estabelece uma frequência de reajuste. Por exemplo, se  $1 - \alpha = 1/12$ , cada firma no modelo de Calvo reajustará seus preços, em média, uma vez por ano (se cada período de tempo no modelo for interpretado como um mês).

Assim, as firmas maximizam:

$$\max_{\bar{P}_t} \sum_{k=0}^{\infty} \alpha^k E_t \{ Q_{t,t+k} [Y_{t+k} (\bar{P}_t - MC_{t+k}^n)] \}$$

Onde  $\alpha^k$  é a probabilidade condicional de o preço estabelecido em  $t$ ,  $\bar{P}_t$ , ainda estar valendo em  $t + k$ .

A condição de primeira ordem desse problema, já log-linearizada, nos dá:

$$\bar{p}_t = \underbrace{\mu}_{\text{markup}} + (1 - \beta\alpha) \sum_{k=0}^{\infty} (\beta\alpha)^k E_t \{ mc_{t+k}^n \}$$

Onde  $\mu = \frac{\varepsilon}{\varepsilon - 1}$  é o *mark-up* esperado caso os preços fossem flexíveis. De fato,

note que quando a economia tende a flexibilização total ( $\alpha \rightarrow 0$ ),  $\bar{p}_t = \mu + mc_t^n$ , i.e., a firma cobra o custo marginal presente mais o *mark-up*.

Como mostrado no Apêndice A.2., agregando a condição de primeira ordem no continuum de firmas, obtemos a curva de Phillips neo-keynesiana:

$$\pi_t = \beta E_t \pi_{t+1} + \kappa x_t \quad (3)$$

Onde  $\kappa = \zeta \frac{(1 - \alpha)(1 - \beta\alpha)}{\alpha}$ ,  $x_t$  é o hiato do produto, medido como o desvio

entre o produto atual e o que seria produzido caso os preços fossem flexíveis, e

$\zeta$  é uma constante de proporcionalidade entre o hiato do produto e os custos marginais.

## 2.2.

### Fator de desconto

Como notado na introdução, a solução usual encontrada na literatura empírica para o fato dos juros altos no Brasil é que o fator de desconto subjetivo médio no Brasil é mais baixo (i.e., o brasileiro é mais impaciente) do que no resto do mundo.

Por exemplo, Woodford e Rotemberg (1998) encontram, para os EUA,  
 $\beta = 0.96 \Leftrightarrow \bar{R} = 1,04$  (4% a.a.).

Já Miranda e Muinhos (2003), Dutra (2004), entre outros, trabalham com  $\bar{R}$  entre 11 e 14% a.a. para o Brasil, implicando  $\beta$  entre 0,87 e 0,90.

Issler e Piqueira (2001), em um trabalho comparativo entre Brasil e EUA, encontram  $\beta = 0.94$  para os EUA e  $\beta = 0,890$  para o Brasil (anualizados).

Agora já podemos ver como tal hipótese explica trivialmente o juro observado como o juro de estado estacionário. Pela equação (1) acima:

$$\beta R_t E_t \left\{ \left( \frac{C_{t+1}}{C_t} \right)^{-\sigma} \left( \frac{P_t}{P_{t+1}} \right) \right\} = 1$$

Em estado estacionário,  $C_{t+1} = C_t = \bar{C}$ ;  $P_{t+1} = P_t = \bar{P} \Rightarrow \bar{R} = \frac{1}{\beta}$

Assim, esta solução, baseada num modelo muito simples do estado estacionário, explica de maneira quase tautológica as observações empíricas. Embora de fato diferenças culturais possam, a princípio, gerar diferenças no fator de desconto médio de cada país, tal explicação não parece suficiente para explicar uma diferença tão grande entre o juro básico no Brasil e o no resto do mundo, nos levando a procurar alternativas que complementem a hipótese anterior, de forma que os elevados juros observados sejam também em parte uma resposta transitória (ainda que prolongada) a choques negativos de oferta ou demanda.

### 2.3.

#### Pouca sensibilidade do consumo à taxa de juros

Outra explicação aventada seria a baixa potência da política monetária (economia pouco sensível a variações na taxa Selic), causada pela baixa relação crédito/PIB, a existência de taxas de juros subsidiadas (e.g., BNDES, agricultura), como mostrado nos gráficos abaixo:

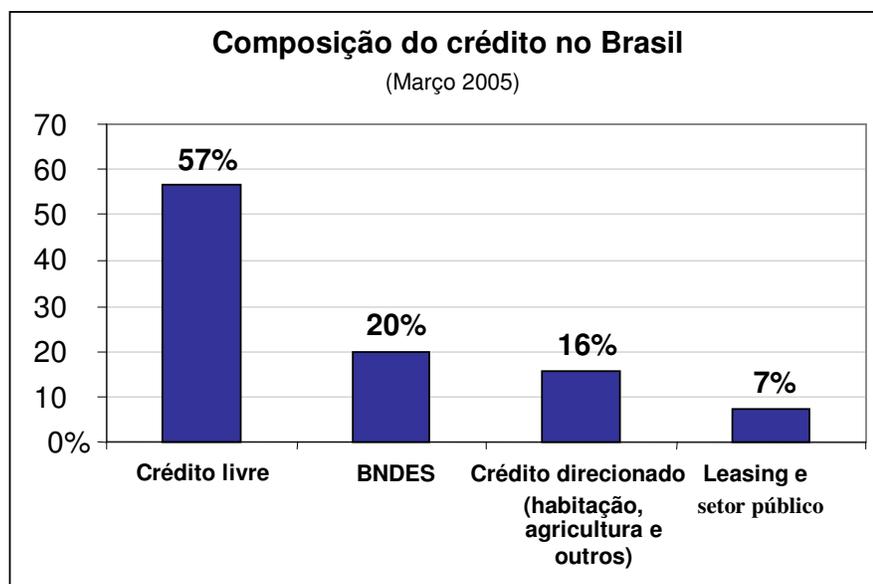
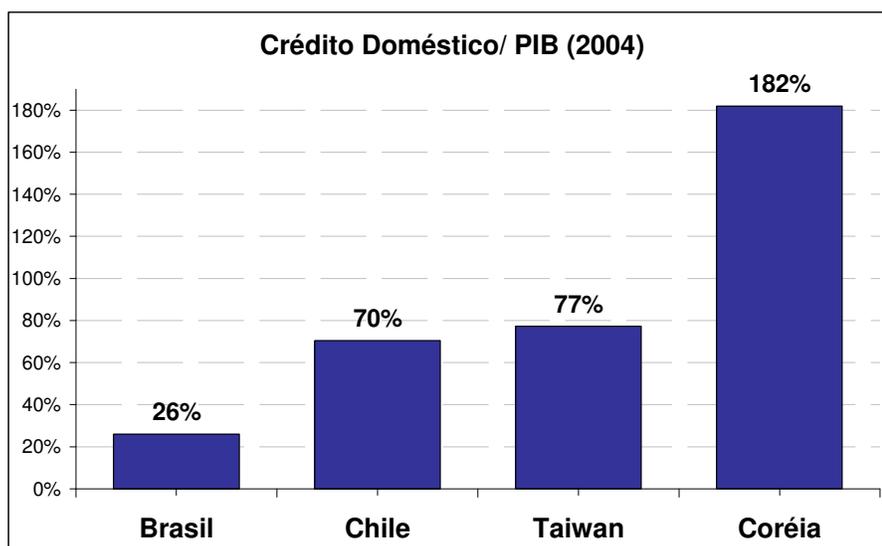


Figura 2: Crédito no Brasil e no mundo. Fonte: Banco Central do Brasil

No modelo relativamente simples aqui apresentado, não há intermediação financeira ou racionamento de crédito. Dessa forma, para gerar a baixa sensibilidade dos agentes a variações na taxa de juros, seria preciso impor-lhes uma baixa elasticidade de substituição intertemporal do consumo. De fato, observe que, pela equação de demanda agregada, derivada no Apêndice A.1. a partir da equação (2) acima, temos:

$$(2) \Rightarrow x_t = E_t x_{t+1} - \frac{1}{\sigma} (r_t - E_t \pi_{t+1} - r_t^n)$$

Onde  $r_t^n$  pode ser interpretada como a taxa de juros natural wickeseliana, ou seja, aquela que torna compatível estabilidade de preços e do hiato do produto.

Note que a equação acima indica a preferência dos agentes pela suavização do consumo; se o juro real é igual ao natural, os agentes escolhem suavizar a trajetória do hiato do produto. Mas, quanto menor a elasticidade de substituição intertemporal do consumo, maiores terão que ser as alterações no juro básico ( $r_t$ ) para que o hiato seja afetado da maneira desejada.

Um exemplo de choque de demanda recente, que ainda precisa ser melhor estudado, são os avanços no mercado de crédito, como o crédito consignado, que elevaram a relação crédito/PIB em um cenário no qual o Banco Central tentava conter a demanda, como mostra o gráfico:

### Crédito / PIB

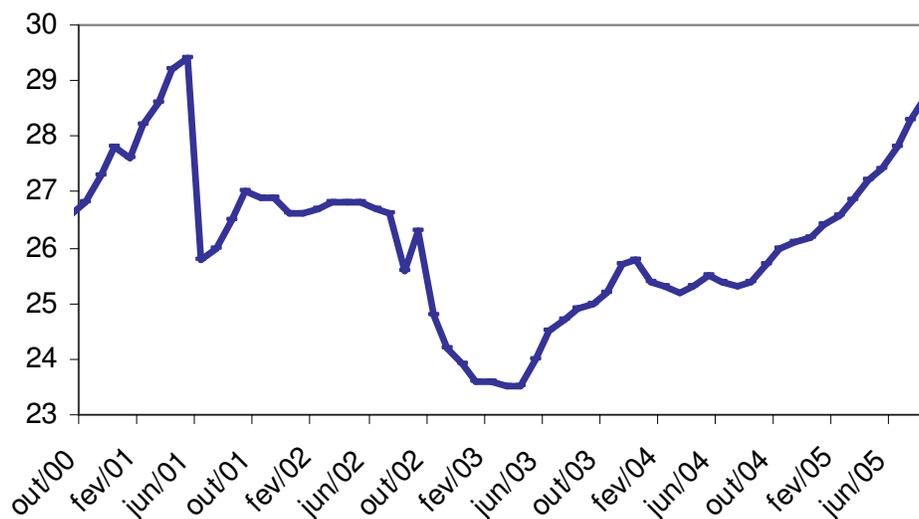


Figura 3: Relação Crédito/PIB no Brasil. Fonte: Banco Central do Brasil

Embora os trabalhos empíricos diferentes, de diversos países, que estimam a elasticidade de substituição intertemporal do consumo o façam com metodologias, períodos e bases de dados muito diferentes, dificultando a comparação, Issler e Piqueira (2001), comparam diretamente Brasil e EUA, e encontram

$$\frac{1}{\sigma} = 0,21 \text{ para o Brasil e } \frac{1}{\sigma} = 0,45 \text{ para os EUA .}$$

Assim, parece haver alguma evidência empírica de uma menor elasticidade de substituição no Brasil. As funções de resposta a impulso da taxa de juros frente a diversos choques, calibradas com os valores acima (além de um terceiro valor, 0,10) são mostradas abaixo:

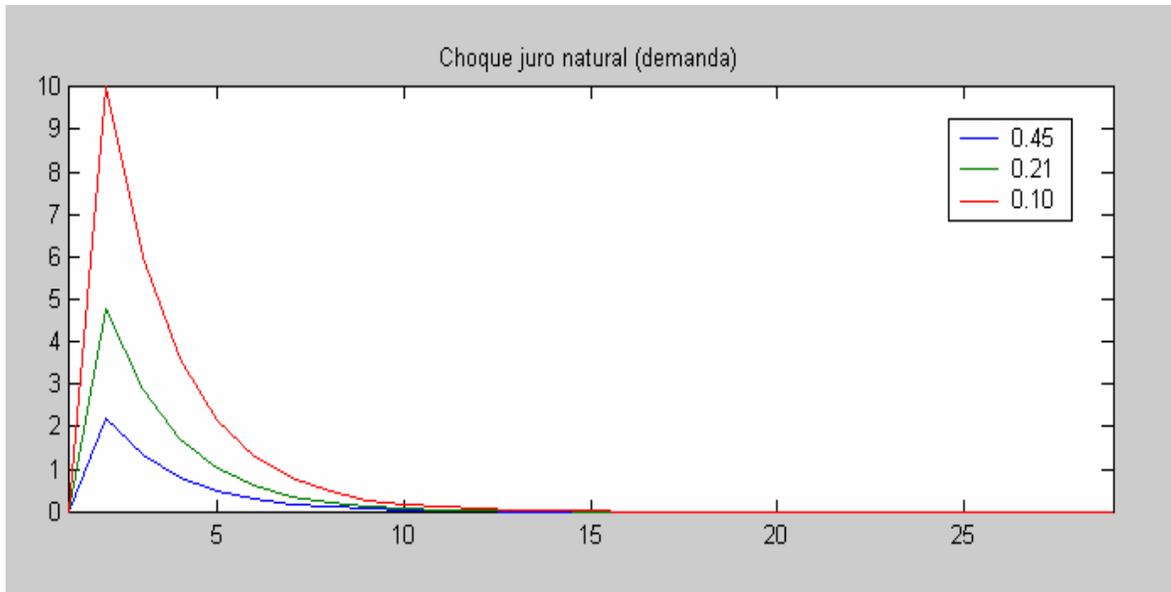


Figura 4: FRIs para diferentes elasticidades de substituição intertemporal, frente a um choque de demanda

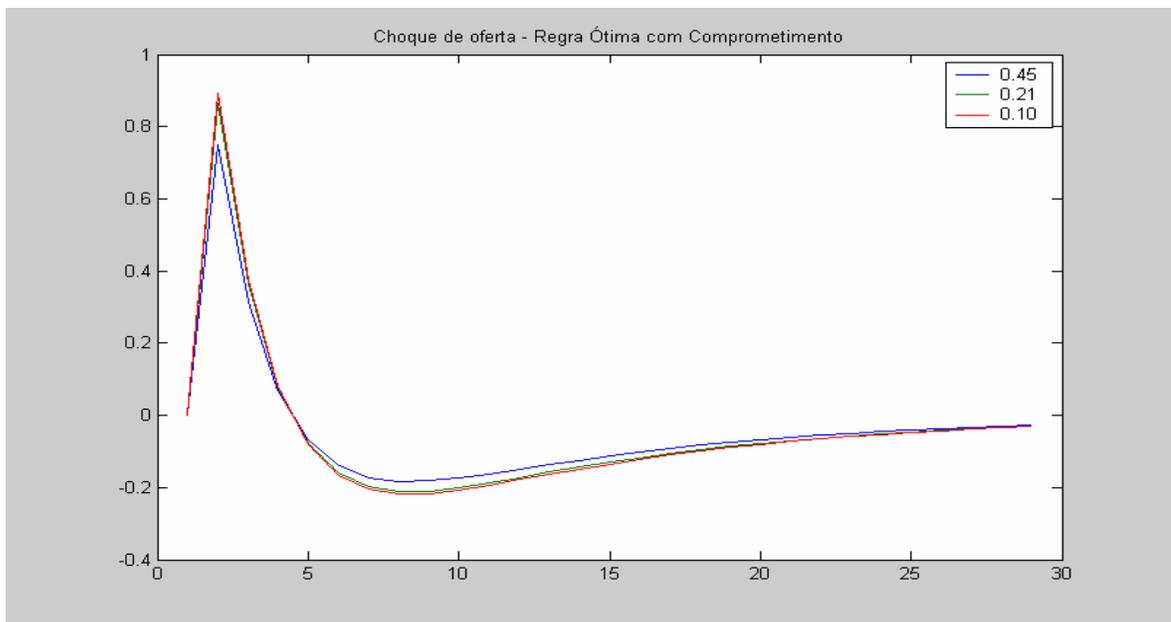


Figura 5: FRIs para diferentes elasticidades de substituição intertemporal, frente a um choque de oferta, com comprometimento

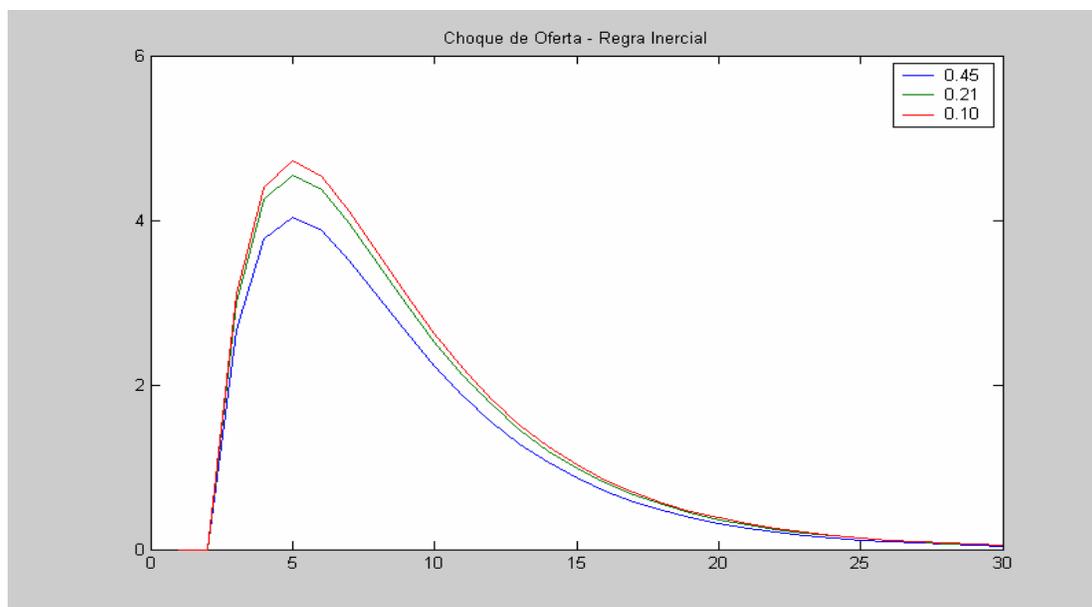


Figura 6: FRI para diferentes elasticidades de substituição intertemporal, frente a um choque de oferta com regra inercial

Na primeira FRI, o comportamento da taxa de juros está em linha com o esperado dado que o comportamento ótimo da autoridade monetária frente a um choque de demanda é neutralizá-lo totalmente, impedindo que afete a inflação e o hiato do produto. De acordo com o esperado, quanto menor a sensibilidade ao juro, mais ele tem que ser elevado para estabilizar a inflação e o hiato.

Já na segunda FRI, onde há um choque de oferta, o comportamento da taxa de juros é mais errático, com menores elasticidades de substituição intertemporal implicando maiores taxas inicialmente, mas menores taxas em seguida.

Esse comportamento parece ir contra a experiência prática de banqueiros centrais de todo o mundo, e também há boas razões teóricas para que a autoridade monetária evite variações abruptas da taxa de juros (entre elas: (i) a incerteza sobre os choques, parâmetros e modelos utilizados recomenda cautela<sup>2</sup>; (ii) um Banco Central comprometido com movimentos lentos da taxa de juros terá maior facilidade para usar seu instrumento, a taxa de juro de curto prazo, para influenciar as taxas de juros de prazos mais longos, cujo impacto sobre a

<sup>2</sup> Ver Brainard, 1967, “Uncertainty and the Effectiveness of Policy”

economia real é mais significativo, ver Woodford, 2003; (iii) a existência de um limite inferior para a taxa de juros nominal (zero) recomenda que o Banco Central minimize sua variância, para minimizar situações em que esta restrição estaria ativa, ver Eggertsson e Woodford, 2003).

Para incorporar essas características no modelo, a terceira FRI é feita utilizando uma função de reação inercial<sup>3</sup>, isto é, uma regra na qual o juro fixado neste período depende do juro fixado no período passado. Isso faz com que os resultados fiquem mais parecidos com o que seria de se esperar, e uma elasticidade de substituição intertemporal mais baixa implica em uma taxa de juros mais alta por todo o período de ajuste.<sup>4</sup>

---

<sup>3</sup>Estimada para o Brasil em “Inflation Targeting in Brazil: Constructing Credibility under Exchange Rate Volatility”, Minella, Freitas, Goldfajn, Muinhos; 2003

<sup>4</sup>Para detalhes e o código no MatLab das funções de resposta impulso, contate o autor no endereço ricardo.gambirasio@econ.puc-rio.br.

## 2.4. Indexação

Outra característica – de tradição enraizada no Brasil durante os anos de hiperinflação – que poderia gerar maior persistência de juros altos frente a choques inflacionários é a indexação de preços.

Não só contratos de longo prazo, como aluguéis e salários tendem a ser indexados à inflação passada (ainda que informalmente, nos casos em que a lei não o permite), como os preços administrados, que compõem grande parte do IPCA (índice no qual se baseiam as metas de inflação), também são reajustados com base na inflação passada.

O modelo neo-keynesiano padrão requer modificações para que permita indexação. Seguindo Gali e Gertler (1999) e Christiano, et al.(2001), manteremos a rigidez de preços *à la* Calvo, com uma diferença. Suporemos que quando não são sorteadas para reajustar os preços, as firmas simplesmente os aumentam em uma fração  $\gamma$  do que foi a inflação do período anterior. Embora essa “regra de bolo” imponha sobre a firma o custo de menu, o custo gerencial – que segundo Woodford é o mais importante (veja seção 2.1.2.) – seria poupado com o uso dessa regra.

Nessas condições, a nova curva de Phillips fica (veja Apêndice A.3. para a derivação):

$$\pi_t = \kappa x_t + \xi E_t \pi_{t+1} + \gamma \pi_{t-1} + u_t$$

Trabalhos empíricos sobre a indexação dos diversos preços que compõem os índices de inflação são escassos, principalmente trabalhos que comparem diversos países. Ferreira e Figueiredo (2002) calculam que os preços administrados compõem 31,3% do IPCA, mas a indexação provavelmente está presente também em outros preços no Brasil.

Dadas essas dificuldades, buscamos comparar a inércia da inflação no Brasil com a de outros países, ainda que indexação e inércia sejam coisas diferentes. Enquanto a indexação é resultado de comportamento puramente *backward-looking*, a inércia pode advir também de comportamento *forward-looking* pelos agentes, em um cenário em que não se espera que os choques inflacionários sejam suficientemente combatidos por um Banco Central leniente.

Tim Becket (2005), encontra evidência de maior persistência inflacionária no Brasil (0,80) do que no Peru (0,45) e na Turquia (0,62), mas este resultado parece advir principalmente do período anterior ao Real.

Celasun, et al. (2003) argumentam que a persistência no Brasil pós-Real é muito baixa, mas só mostram os dados para o período pré-Real:

Vieira e Laurini (2003) estimam a persistência no período do Real utilizando um modelo GARCH (1,1), que permite heterocedasticidade (mudanças na variância da série) condicional a valores passados da série. Concluem que aumentos da inércia estão ligados a momentos de crise, como mostra o gráfico feito por eles:

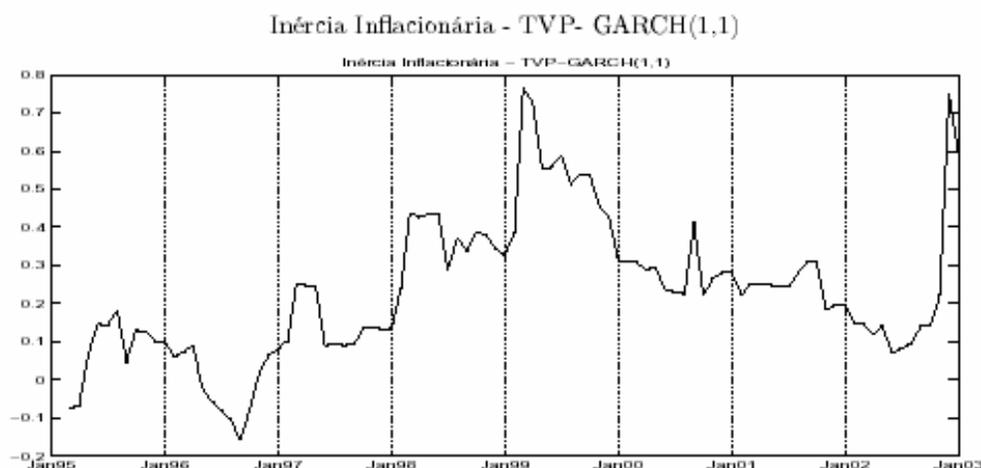


Figura 7: Inércia inflacionária – GARCH

Assim, a literatura empírica é pouco conclusiva quanto à maior ou menor indexação dos preços no Brasil em relação aos demais países.

De qualquer maneira, as FRIs baseadas na curva de Phillips de Gali e Gertler (1999) e Cristiano, et al.(2001) endossam a conclusão de que uma maior indexação na economia gera juros mais altos como resposta a choques inflacionários, como na figura abaixo, ainda que o comportamento errático discutido na seção anterior se observe parcialmente aqui.

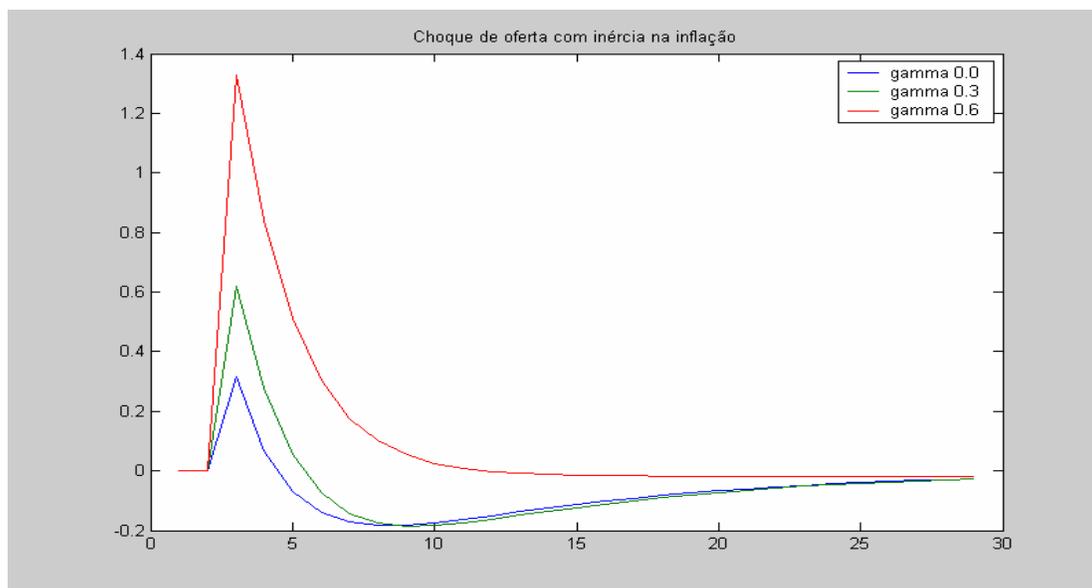


Figura 8: FRIs para diferentes patamares de indexação, frente a um choque de oferta, com comprometimento

## 2.5. Caveats

Embora as hipóteses acima, ou mais provavelmente uma combinação delas, sejam explicações cabíveis para o fato estilizado do juro alto no Brasil, uma possível crítica a estes argumentos, como já notado na introdução, é a de que os fatores acima mencionados têm um efeito simétrico sobre a taxa de juros, no sentido de que, se contribuem para juros muito elevados na presença de choques negativos, deveriam também contribuir para juros muito baixos na presença de choques positivos, o que não se observa desde o início do Real. Como os choques por hipótese têm média zero (caso contrário, seriam uma característica sistemática da

economia, e não choques inesperados), a explicação para tal assimetria seria uma coincidência estatística permitida pelo pequeno tamanho da amostra (o Real existe há pouco mais de dez anos, o regime de metas de inflação há sete).

De fato, não faltam exemplos que possam justificar uma predominância de choques negativos: a combinação de câmbio fixo com política fiscal frouxa até 1998; “contágio” pelas crises mexicana (1994), asiática (1997), russa (1998) e argentina (2001); estresse eleitoral em 2002. Atualmente, a forte inversão da curva de juros prefixados indica a expectativa de juros bem mais baixos no futuro, e portanto é condizente com um cenário em que choques negativos estão se dissipando e a economia caminha para um estado estacionário com inflação dentro da meta e juros mais baixos.

### 3

## Dominância fiscal

Finalmente, um modelo que parece resistir aos *caveats* expostos acima baseia-se em uma série de peculiaridades da economia brasileira que teriam impacto na taxa de juro real da maneira proposta no diagrama abaixo:

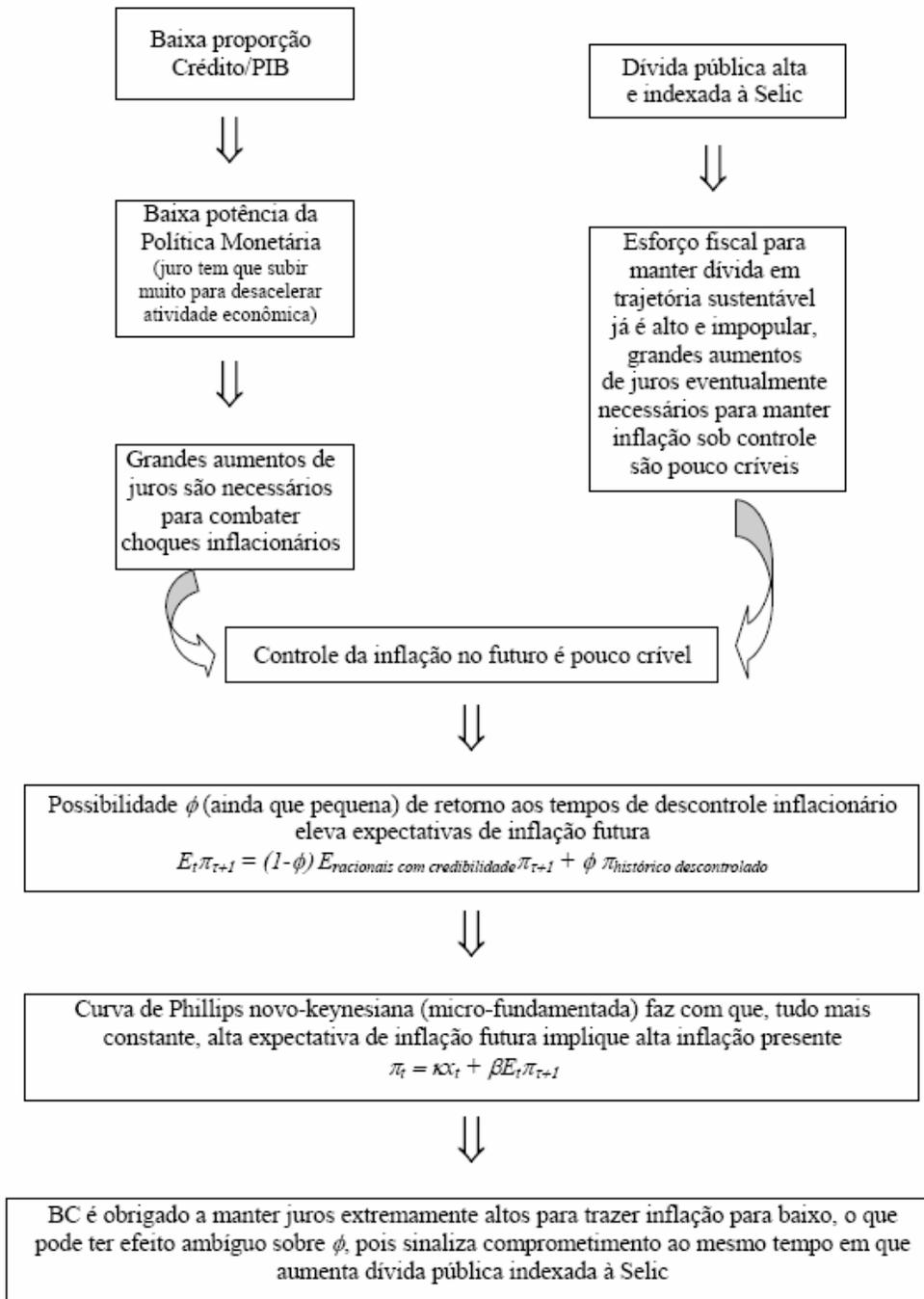


Figura 9: Diagrama dominância fiscal

Ou seja, a baixa proporção crédito/PIB na economia brasileira implicaria em uma baixa potência da política monetária e portanto grandes aumentos de juros seriam necessários para combater choques inflacionários. A princípio, não há problema algum com a baixa potência da política monetária, desde que os fortes aumentos de juros sejam possíveis e críveis.

Mas uma segunda característica típica da economia brasileira dificultaria esse movimento. A dívida pública já é muito alta, e ainda por cima é fortemente indexada à Selic. O esforço fiscal necessário para manter a dívida em trajetória sustentável já é alto e bastante impopular, incitando dúvidas quanto à viabilidade de novos grandes aumentos futuros que possam vir a ser necessários. Assim, a credibilidade do Banco Central como falcão contra a inflação é abalada, seja por medo de populismo político, seja por medo da pura insustentabilidade da dívida pública.

O comportamento *forward-looking* dos agentes faz com que essas dúvidas quanto ao futuro sejam incorporadas nas decisões de preços no presente, aumentando a inflação corrente e exigindo uma resposta da autoridade monetária.

Mas os impactos de novos aumentos do juro sobre a inflação são ambíguos: se por um lado diminuem a inflação pelo canal da contração da demanda, por outro aumentam a dívida pública e assim diminuem a credibilidade do Banco Central. O primeiro é o efeito tradicional da política monetária, o segundo é um efeito de dominância fiscal, através do qual o aumento da dívida pública resulta em maior inflação pela perda de credibilidade da autoridade monetária.

Para analisar as conseqüências de choques inflacionários neste cenário, é preciso fazer algumas hipóteses sobre a dinâmica da dívida e sobre como as expectativas de inflação são formadas quando a credibilidade do Banco Central é apenas parcial.

### 3.1.

#### Relação com a literatura

A questão da dominância fiscal já foi muito estudada desde o *paper* seminal de Sargent e Wallace, 1985, “Some Unpleasant Monetarist Arithmetic”. Trabalhos mais recentes incluem Leeper, 1991, “Equilibria under ‘Active’ and ‘Passive’ Monetary and Fiscal Policies” e Woodford, 1996, “Control of the Public Debt: A Requirement for Price Stability?”

Nestes trabalhos, a política fiscal afeta os preços quando é ativa (ou não-ricardiana; grosso modo, quando a política fiscal não se preocupa em manter o orçamento equilibrado no longo prazo), pois o Banco Central eventualmente se vê obrigado a imprimir dinheiro para financiar os déficits. Estes trabalhos descartam situações nas quais o Banco Central não faz isso, ou seja, quando tanto a política fiscal quanto a monetária são ativas, pois nestes casos não há equilíbrio, a trajetória das variáveis de interesse é explosiva.

Embora tais trajetórias explosivas realmente violem as condições de transversalidade dos agentes representativos (não sendo, portanto, condizentes com o comportamento maximizador dos agentes), tais condições só precisam ser respeitadas em um prazo longuíssimo (infinito), e assim situações onde tanto a política fiscal quanto a monetária “estejam” ativas nos parecem possíveis e relevantes, embora entendamos que essas situações não possam durar para sempre.

É a incerteza sobre como e quando esse tipo de situação se resolve que procuramos explorar nesta seção. Na presença de choques inflacionários que forcem grandes elevações dos juros, aumentando assim o déficit fiscal, quem cederá? O governo sempre cortará gastos e/ou aumentará impostos para conter o déficit, ou eventualmente o Banco Central pode ser forçado a não responder aos choques? Os trabalhos supracitados forçam uma escolha *a priori* entre uma dessas alternativas. Neste modelo, a intenção é fazer com que a escolha seja incerta, desconhecida pelos agentes econômicos, que se vêem obrigados a atribuir

probabilidades a cada cenário futuro, com base nas variáveis que observam no presente, como por exemplo o tamanho da dívida pública.

O modelo aqui desenvolvido é de certa forma semelhante ao de Blanchard, 2004, “Fiscal Dominance and Inflation Targeting: Lessons from Brazil”. Lá, aumentos de juros também pressionam a dívida pública e podem ter como consequência o aumento da inflação. Mas o canal é outro: o aumento do risco de default da dívida gera fuga de capitais, o que gera depreciação e é esta que vai pressionar a inflação. Os modelos também se assemelham pela forma *ad hoc* como Blanchard postula uma relação entre o tamanho da dívida e a probabilidade de default:  $p = \phi D + u$ .

Embora no nosso modelo o impacto do tamanho da dívida na probabilidade de perda de controle da inflação pelo Banco Central seja bastante *ad hoc*, ela poderia ser melhor fundamentada por um mecanismo semelhante ao utilizado nos modelos de segunda geração de crises cambiais<sup>1</sup>, nos quais o Banco Central – ou o governo, caso não haja independência – pode decidir abandonar a defesa do câmbio quando os custos sociais em termos de desemprego e produto de defendê-lo tornam-se altos demais.

Seria uma interessante extensão do nosso modelo incluir a “economia política” de como o braço-de-ferro entre as políticas fiscal e monetária se resolve, com base em variáveis como o tamanho da dívida, inflação, desemprego e as preferências do eleitor mediano.

Finalmente, cabe ressaltar que a probabilidade de que o Banco Central realmente seja forçado a desistir do controle da inflação no Brasil nos parece remota, tendo em vista a experiência traumática dos anos de hiperinflação e a credibilidade acumulada desde a criação do Real. Ainda assim, uma probabilidade baixa de um evento catastrófico pode ter impacto significativo nas expectativas. Como um exemplo, ainda que de um assunto não relacionado, o leitor pode se referir ao trabalho de Barro, 2005, “Rare Events and the Equity Premium”, no qual o autor propõe como solução para o elevado prêmio pago pelas ações no longo prazo a

---

<sup>1</sup> Veja, por exemplo, Obstfeld, 1994, “The Logic of Currency Crises”.

probabilidade de eventos raros como grandes depressões e guerras, que não é levada em conta pelos modelos tradicionais.

### 3.2. O Modelo

O modelo segue a linha neo-keynesiana usual, com a diferença já explicada: os agentes temem que o Banco Central seja forçado a abandonar o combate à inflação em função da elevada dívida pública, e portanto inflam sua expectativa sobre a trajetória dos seus custos marginais futuros. Isto faz com que a expectativa de inflação que aparece na curva de Phillips (que nada mais é do que o agregado destas expectativas de custos marginais futuros, conforme mostrado no Apêndice) seja inflada por um termo proporcional à dívida pública (pois quanto maior a dívida pública, mais provável que ela bata em algum patamar alto o suficiente para ser considerado insustentável, e portanto mais provável que o Banco Central seja obrigado a desistir de combater a inflação).

Assim, temos a seguinte curva de Phillips neste modelo:

$$\pi_t = \beta E_{total} \pi_{t+1} + \kappa x_t,$$

onde

$\underbrace{E_{total} \pi_{t+1}}$	=	$\underbrace{E_t \pi_{t+1}}$	+	$\underbrace{\phi_t}$
expectativa incluindo probabilidade de dominância fiscal		expectativa padrão sem probabilidade de dominância fiscal		parâmetro proporcional à dívida pública

Note que, como a resolução destes modelos requer o uso de técnicas de solução de sistemas lineares, a equação apresentada no diagrama da página 20:

$$E_{total} \pi_{t+1} = (1 - \phi_t) E_t \pi_{t+1} + \phi_t \pi_{descontrolada}$$

teve que ser ligeiramente alterada, para evitar a multiplicação de duas variáveis ( $\phi_t$  e  $\pi_t$ ).

$\phi_t$  é, por hipótese, proporcional à dívida pública de acordo com a uma constante  $\delta$ , que servirá de ajuste nas calibrações:

$$\phi_t = \delta b_t$$

Para fechar o modelo, falta apenas a equação para a trajetória da dívida pública, que por simplicidade será suposta toda pós-fixada. Além disso, também para simplificar as contas, o superávit primário será suposto fixo em 5,38 por cento do valor anterior da dívida. Assim, a trajetória da dívida pública, já linearizada, é dada por:

$$b_t = b_{t-1} + i_t - \underbrace{s_t}_{\substack{\text{superávit} \\ \text{primário}}}$$

Para obtermos o comportamento da autoridade monetária, utilizaremos a função de reação do Banco Central estimada para o Brasil em Minella, Freitas, Goldfajn e Muinhos<sup>2</sup>:

$$i_t = 5.38 + 0.67i_{t-1} + 2.09E_t\pi_{t+1} - 0.10x_t$$

Podemos agora reescrever o modelo como o seguinte sistema de equações em diferenças<sup>3</sup>:

$$\begin{bmatrix} \beta & 0 & 0 & \beta\delta \\ 1/\sigma & 1 & -1/\sigma & 0 \\ -2,09 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 1 \end{bmatrix} E_t \begin{bmatrix} \pi_{t+1} \\ x_{t+1} \\ i_t \\ b_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & \kappa & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & -0,10 & 0,67 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \pi_t \\ x_t \\ i_{t-1} \\ b_{t-1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 & -1 \\ -1 & 0 \\ 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} g_t \\ u_t \end{bmatrix}$$

Onde  $i_t$  e  $b_t$  são as variáveis predeterminadas, com valor inicial igual a zero (pois medem desvios do juro e da dívida em relação ao seu valor de estado estacionário).

Para resolver o sistema, utilizamos o algoritmo de King e Watson<sup>4</sup> para reduzir a matriz do lado direito a uma identidade, e então as iteramos as variáveis para frente ou para trás, dependendo dos respectivos autovalores, para obter a solução. O programa aqui utilizado foi escrito pelo professor Eduardo Loyo.

<sup>2</sup> “Inflation Targeting in Brazil: Constructing Credibility under Exchange Rate Volatility”; 2003

<sup>3</sup> Ver Apêndice A.4.

<sup>4</sup> “The Solution of Singular Linear Difference Systems under Rational Expectations”; 1998

Resolvendo o modelo e atribuindo diversos valores ao parâmetro  $\delta$ , obtemos as seguintes funções de resposta a impulso para os juros:

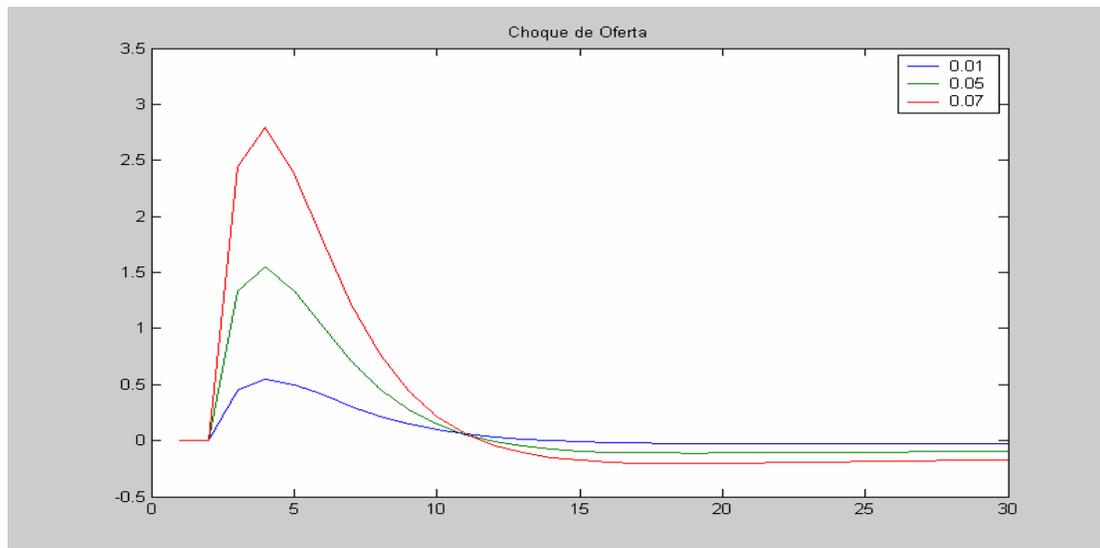


Figura 10: FRIs no modelo de dominância fiscal, para diferentes valores de delta

Observe que para valores muito pequenos de  $\delta$  o choque inflacionário (de oferta) tem uma persistência bastante grande, condizendo assim com a experiência recente brasileira. A solução do sistema fica altamente instável quando  $\delta$  se aproxima de 0,07, e o sistema rapidamente se transforma em um processo explosivo (divergente). Nestes casos, aumentos de juros não só não conseguem trazer a inflação de volta, com acabam piorando-a.

### 3.3. Caveats

Como discutido na introdução, este modelo não só é consistente com juros mais altos por tempo prolongado como resposta a choques negativos, ele também não tem o problema da simetria pois, no caso de choques positivos que reduzam a dívida a patamares “seguros”, não haverá a dominância fiscal, e portanto o comportamento previsto pelo modelo será o de uma economia padrão. Ou seja, a economia descrita por este modelo, quando comparada com economias descritas pelo modelo neo-keynesiano tradicional, todas com calibrações semelhantes, teria

os “juros mais altos do mundo” na presença de choques negativos, sem porém apresentar os “juros mais baixos do mundo” na presença de choques positivos.

Entretanto, o modelo não escapa da crítica de Lucas no que toca a rigidez de preços. A rigidez *à la* Calvo supõe que as firmas que não forem sorteadas não poderão mudar seus preços sob hipótese alguma. Por isso, as firmas aumentam seus preços excessivamente quando são sorteadas, para não correrem o risco de cobrar preços muito baixos caso ocorra o temido surto inflacionário e elas demorem para ser novamente sorteadas. Mas no mundo real não existe esse sorteio, nem nada que impeça as firmas de reajustarem os preços frente a um surto inflacionário (exceto, talvez, um possível congelamento de preços). O modelo de Calvo é uma boa aproximação da rigidez de preços em um ambiente relativamente estável, no qual as firmas não desejam mudar sua frequência de reajuste de preços. Mas no cenário aqui traçado, talvez fosse mais razoável que as firmas reajustassem seus preços ignorando a possibilidade de descontrole inflacionário e, caso ele aconteça, cada firma quebraria as regras de Calvo e reajustaria seus preços o mais cedo possível.

### 3.4. Diferentes regras de superávit primário

Os resultados obtidos acima baseiam-se na hipótese de que o superávit primário permanece constante em todos os cenários. Para avaliar quão dependente desta hipótese são os resultados, é interessante analisar o comportamento do modelo sob outras regras para o superávit primário. Um exemplo de regra seria a proposta de "superávit nominal zero", ou seja, fazer com que o superávit primário seja igual ao gasto com juros. No modelo, isto implica uma dívida constante:

$$b_t = b_{t-1} + i_t - \underbrace{s_t}_{\text{superávit primário}}$$

$$i_t = s_t \Rightarrow b_t = b_{t-1}$$

Para avaliar o impacto de diferentes regras, o superávit primário dependerá da taxa de juros de acordo com o parametro  $\varepsilon$ :

$$s_t = \varepsilon * i_t$$

Fixando  $\delta$  em 0,07, obtemos as seguintes funções de resposta a impulso para os diferentes valores de  $\varepsilon$ :

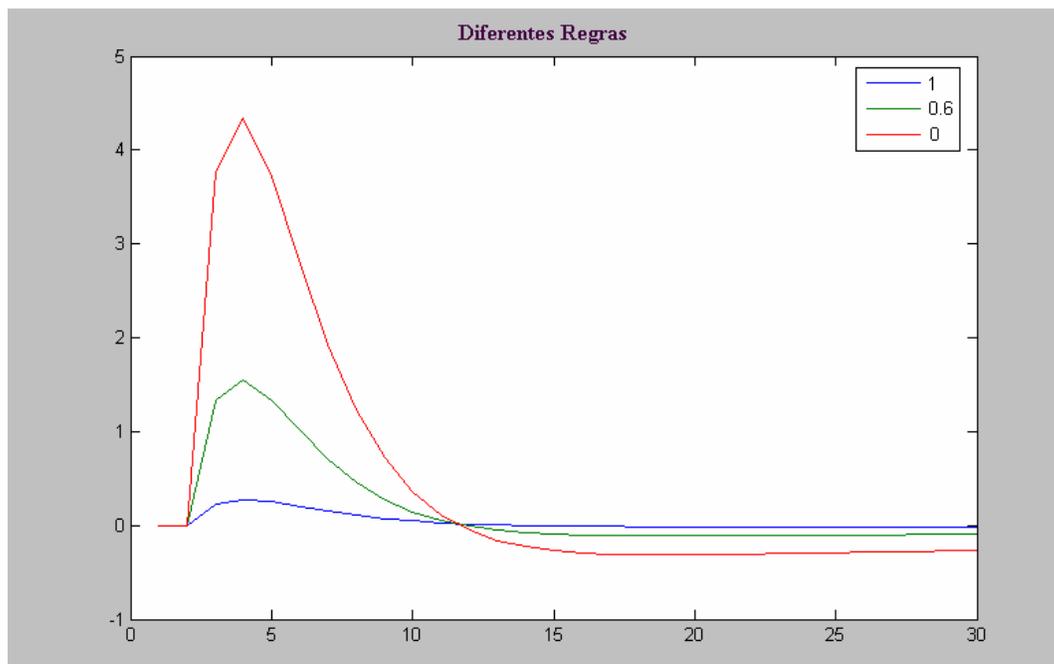


Figura 11: FRIs para diferentes regras de superávit primário

Pode-se observar que o impacto de um choque de oferta é muito menor quando se segue a regra do "superávit nominal zero" (equivalente a  $\varepsilon = 1$ ) do que quando o superávit permanece constante ( $\varepsilon = 0$ ). O caso intermediário nos mostra que mesmo uma reação parcial do superávit à taxa de juros ( $\varepsilon = 0,6$ ) contribuiu para uma taxa de juros menor frente a um choque inflacionário.

## 4

### Conclusão

A explicação usual encontrada na literatura empírica, de que a taxa de desconto no Brasil é mais baixa do que no resto do mundo, explica trivialmente o alto juro observado no país como sendo o juro de estado estacionário. Mas tal explicação não parece suficiente para explicar sozinha uma diferença tão grande entre o juro básico no Brasil e o no resto do mundo

A presença de choques inflacionários de oferta ou demanda também induz juros altos como resposta transitória, e neste caso os juros sobem mais e por tempo mais prolongado na presença de fatores típicos da economia brasileira, como baixa relação crédito/PIB, taxas de juros subsidiadas para alguns setores, curto prazo médio da dívida pública, e preços indexados à inflação passada.

Outro fator importante é como os agentes enxergam a autonomia do Banco Central em um cenário em que juros altos exijam um forte aperto fiscal. Para analisar esta situação, desenvolvemos um modelo que permita que a credibilidade do Banco Central seja abalada por uma dívida pública alta (um caso de dominância fiscal), de forma que a trajetória esperada da dívida pública tenha impacto sobre a formação de expectativas de inflação, o que torna o impacto de aumentos de juro sobre a inflação ambíguo. Este modelo não só parece explicar bem desvios (para cima) amplos, prolongados, e eventualmente explosivos do juro de estado estacionário, como também evita o problema do efeito simétrico de choques positivos e negativos das explicações anteriores pois, no caso de choques positivos que reduzam a dívida a patamares “seguros”, não haverá a dominância fiscal e o comportamento previsto pelo modelo será o de uma economia padrão. Os resultados também dependem da regra de fixação do superávit primário, e indicam que a proposta de "superávit nominal zero" contribuiria para uma queda dos juros frente a choques inflacionários.

O mais provável, entretanto, dada a magnitude da diferença entre os juros no Brasil e os no resto do mundo, é que vários dos fatores discutidos acima tenham

um impacto significativo sobre os juros brasileiros. Uma extensão certamente muito valiosa deste trabalho seria tentar desenvolver uma estratégia empírica para separar o efeito de cada fator e medir seu impacto sobre os juros.

## 5

### Referências Bibliográficas

BANCO CENTRAL DO BRASIL, “Juros e Spread Bancário no Brasil”, *Departamento de Estudos e Pesquisas*, 1999; disponível em <http://www.bcb.gov.br/?SPREADBR>.

BARRO, R. “Rare Events and the Equity Premium”, *NBER Working Paper 11310*, 2005.

BECKETT, T. "Theory and Estimation of Inflation Persistence in Four Emerging Market Economies", 2005; *não publicado*, disponível em [www.economics.unimelb.edu.au/workshops/Paper.pdf](http://www.economics.unimelb.edu.au/workshops/Paper.pdf).

BLANCHARD, O. “Fiscal Dominance and Inflation Targeting: Lessons from Brazil”, *NBER Working Paper 10389*, 2004.

BRAINARD, W. “Uncertainty and the Effectiveness of Policy”, *The American Economic Review*, Vol. 57, No. 2, pp. 411-425 , 1967.

CARVALHO, C. V. "Otimidade de Regras Dependentes do Tempo e Custos de Desinflação", *Dissertação de Mestrado, Departamento de Economia, PUC-Rio*, 1997.

CELASUN; GELOS; PRATI. “Obstacles to Disinflation: What is the Role of Fiscal Expectations?”, *IMF Working Paper 04111*; 2004.

CHRISTIANO; EICHENBAUM; EVANS. “Nominal Rigidities and the Dynamic Effects of a Shock to Monetary Policy”, *Journal of Political Economy*, vol. 113(1), pp. 1-45, 2005.

EGGERTSSON; WOODFORD. "The Zero Bound on Interest Rates and Optimal Monetary Policy", *Brookings Papers on Economic Activity*, pp. 139-233, 2003.

FERREIRA; FIGUEIREDO. "Os Preços Administrados e a Inflação no Brasil", *Trabalho para discussão do Banco Central do Brasil* 59, 2002.

GALI; GERTLER. "Inflation Dynamics: A Structural Econometric Analysis", *Journal of Monetary Economics*, Vol. 44, no. 2, pp. 195-222, 1999.

ISSLER; PIQUEIRA. "Estimando a Aversão ao Risco, a Taxa de Desconto Intertemporal, e a Substituíbilidade Intertemporal do Consumo no Brasil usando Três Tipos de Função", *Economics Working Papers (Ensaio Economicos da EPGE)*, n. 424, 2001.

KING; WATSON. "The Solution of Singular Linear Difference Systems under Rational Expectations", *International Economic Review*, vol. 39, n.4, pp. 1015-1026, 1998.

LEEPER. "Equilibria under 'Active' and 'Passive' Monetary and Fiscal Policies", *Journal of Monetary Economics*, vol. 27, n.1, pp. 129-147, 1991.

MINELLA; FREITAS; GOLDFAJN; MUINHOS. "Inflation Targeting in Brazil: Constructing Credibility under Exchange Rate Volatility", *Anais do XXXI Encontro Nacional de Economia*, b26, 2003.

MIRANDA; MUINHOS. "A taxa de juros de equilíbrio: uma abordagem múltipla", *Working Paper 66 do Banco Central do Brasil*, 2003.

OBSTFELD M. "The Logic of Currency Crises" *Cahiers Économiques et Monétaires (Banque. de France, Paris)* 43, pp. 189-213, 1994.

PASTORE, A. C. "Por que a política monetária é ineficaz?", *mimeo, IPE-USP*, 1996.

ROTEMBERG; WOODFORD. "Interest-Rate Rules in an Estimated Sticky Price Model"; *NBER Working Paper 6618*, 1998.

SARGENT; WALLACE. "Some Unpleasant Monetarist Arithmetic", *Quarterly Review, Federal Reserve Bank of Minneapolis*, issue Fall, 1985.

VIEIRA; LAURINI. "Inércia nas Taxas de Inflação: Um Modelo Heterocedástico em Espaço de Estado", *XXVI Encontro Brasileiro de Econometria, SBE*, 2003.

WOODFORD. "Control of the Public Debt: A Requirement for Price Stability?", *NBER Working Paper 5684*, 1996.

WOODFORD. "Interest and Prices : Foundations of a Theory of Monetary Policy", *Princeton University Press*, 2003.

## Apêndice

As derivações aqui apresentadas seguem Yun (1996), Woodford (1996), Galí e Gertler (1998), Minella (2002) e Galí e Monacelli (2002).

### A.1.

#### Demanda Agregada

O modelo assume que a economia é constituída por uma população idêntica, cujo tamanho é normalizado para um agente representativo. Este agente tem a sua disposição para consumo um continuum de bens, indexados de 0 a 1, dos quais deriva utilidade. Além disso, o agente escolhe quanto deseja trabalhar (medido como uma fração do tempo disponível, entre 0 e 1), sendo que o trabalho lhe gera renda mas diminui sua utilidade.

Dessa forma, o agente resolve o seguinte problema de otimização intertemporal:

$$\max E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \left[ \frac{C_t^{1-\sigma}}{1-\sigma} - \frac{N_t^{1+\varphi}}{1+\varphi} \right]$$

*s.a.*

$$P_t C_t + E_t \{ Q_{t,t+1} D_{t+1} \} \leq D_t + W_t N_t + T_t,$$

Onde  $C_t$  é um índice de consumo, agregado de acordo com o índice Dixit-Stiglitz (ou de elasticidade de substituição constante):

$$C_t = \left( \int_0^1 C_t(i)^{\frac{\varepsilon-1}{\varepsilon}} di \right)^{\frac{\varepsilon}{\varepsilon-1}}$$

E  $P_t$  é o índice de preços, igual ao custo mínimo de uma cesta de consumo que gere uma unidade de  $C_t$ :

$$P_t = \left( \int_0^1 P_t(i)^{1-\varepsilon} di \right)^{\frac{1}{1-\varepsilon}}$$

$D_t$  é o valor em  $t$  do portfólio de investimentos adquirido pelo agente em  $t-1$ ,  $E_t\{Q_{t,t+1} D_{t+1}\}$  é o valor esperado em  $t+1$  do portfólio adquirido em  $t$ , trazido a valor presente pela taxa de desconto estocástica  $Q_{t,t+1}$  (e portanto é o preço desse portfólio em  $t$ ).

$W_t$  é o salário nominal e  $T_t$  é denota transferências (caso seja positivo) ou impostos (caso seja negativo) *lump-sum*.

As condições para a otimização do problema acima são dadas pelas equações de Euler:

$$C_t^\sigma N_t^\varphi = \frac{W_t}{P_t}$$

$$\beta \left( \frac{C_{t+1}}{C_t} \right)^{-\sigma} \left( \frac{P_t}{P_{t+1}} \right) = Q_{t,t+1} \Rightarrow \beta R_t E_t \left\{ \left( \frac{C_{t+1}}{C_t} \right)^{-\sigma} \left( \frac{P_t}{P_{t+1}} \right) \right\} = 1 \quad (1)$$

A passagem acima tomou a expectativa condicional dos dois lados da equação, e usou o fato de que, existindo a taxa livre de risco e sob a hipótese de ausência de arbitragem,  $E_t\{Q_{t,t+1}\} = \frac{1}{R_t}$ .

Log-linearizando a equação acima, obtemos a equação de demanda:

$$c_t = E_t\{c_{t+1}\} - \frac{1}{\sigma} (r_t - E_t\{\pi_{t+1}\}) + \log \beta$$

Usando a condição de equilíbrio  $c_t = y_t$  e subtraindo  $(E_t y_{t+1}^n - y_t^n)$  dos dois lados da equação, obtemos:

$$y_t - y_t^n = E_t \{ y_{t+1} - y_{t+1}^n \} - \frac{1}{\sigma} (r_t - E_t \{ \pi_{t+1} \} + \log \beta - \sigma (E_t y_{t+1}^n - y_t^n))$$

Onde  $y_t^n$  é o produto potencial (ou natural), i.e., o produto que vigoraria se os preços fossem flexíveis, no período  $t$ .

Renomeando como o hiato do produto  $x_t = y_t - y_t^n$ ,

e como a taxa de juros natural  $r_t^n = -\log \beta + \sigma (E_t y_{t+1}^n - y_t^n)$ , obtemos a equação de demanda agregada:

$$x_t = E_t x_{t+1} - \frac{1}{\sigma} (r_t - E_t \pi_{t+1} - r_t^n)$$

**A.2.****Preço ótimo no modelo de Calvo e a curva de Phillips**

Cada firma produz um bem diferenciado, sobre o qual tem monopólio, e um continuum entre 0 e 1 de firmas opera em regime de competição monopolística (os bens são substitutos imperfeitos, a elasticidade de substituição entre eles é dada pelo parâmetro  $\varepsilon$ ).

As firmas reajustam seus preços *à la* Calvo: a cada período, uma fração  $1-\alpha$  das firmas é sorteada para reajustar seus preços, e a fração  $\alpha$  restante é obrigada a manter os preços que cobrou no período anterior. O sorteio é feito de acordo com uma densidade uniforme, independente do histórico e dos preços de cada firma.

As firmas maximizam:

$$\max_{\bar{P}_t} \sum_{k=0}^{\infty} \alpha^k E_t \{ Q_{t,t+k} [Y_{t+k} (\bar{P}_t - MC_{t+k}^n)] \}$$

Onde  $\alpha^k$  é a probabilidade condicional de o preço estabelecido em  $t$ ,  $\bar{P}_t$ , ainda estar valendo em  $t+k$ .

Cada firma  $j$  está sujeita à restrição de demanda:

$$Y_{t+k}(j) = \left( \frac{P_{t+k}(j)}{\bar{P}_{t+k}} \right)^{-\varepsilon} Y_{t+k}$$

A condição de primeira ordem nos dá:

$$\begin{aligned} \sum_{k=0}^{\infty} \alpha^k E_t \{ Q_{t,t+k} Y_{t+k} (\bar{P}_t - \frac{\varepsilon}{\varepsilon-1} MC_{t+k}^n) \} &= 0 \Rightarrow \\ \Rightarrow \sum_{k=0}^{\infty} (\beta\alpha)^k E_t \{ P_{t+k}^{-1} C_{t+k}^{-\sigma} Y_{t+k} (\bar{P}_t - \frac{\varepsilon}{\varepsilon-1} MC_{t+k}^n) \} &= 0 \end{aligned}$$

Usando a condição de Euler  $\beta \left( \frac{C_{t+k}}{C_t} \right)^{-\sigma} \left( \frac{P_t}{P_{t+k}} \right) = Q_{t,t+k}$ .

Ou então:

$$\sum_{k=0}^{\infty} (\beta\alpha)^k E_t \left\{ C_{t+k}^{-\sigma} Y_{t+k} \frac{P_{t-1}}{P_{t+k}} \left( \frac{\bar{P}_t}{P_{t-1}} - \frac{\varepsilon}{\varepsilon-1} \pi_{t-1,t+k} MC_{t+k} \right) \right\} = 0$$

Onde  $\pi_{t-1,t+k} = \frac{P_{t+k}}{P_{t-1}}$  e  $MC_{t+k} = \frac{MC_{t+k}^n}{P_{t+k}}$

Log-linearizando a condição acima em torno do estado estacionário com inflação zero:

$$\bar{p}_t = p_{t-1} + \sum_{k=0}^{\infty} (\beta\alpha)^k E_t \{ \pi_{t+k} \} + (1-\beta\alpha) \sum_{k=0}^{\infty} (\beta\alpha)^k E_t \{ \hat{mc}_{t+k} \} \quad (a1)$$

com  $\hat{mc}_t = mc_t - (-\log \frac{\varepsilon}{\varepsilon-1})$ , o desvio em log do custo marginal real do seu

valor em estado estacionário, com  $(-\log \frac{\varepsilon}{\varepsilon-1}) \equiv \mu$ .

Após alguma álgebra, isso nos dá:

$$\bar{p}_t = \underbrace{\mu}_{markup} + (1-\beta\alpha) \sum_{k=0}^{\infty} (\beta\alpha)^k E_t \{ mc_{t+k}^n \}$$

Com uma fração  $1-\alpha$  das firmas reajustando preços a cada período, o índice de preços fica descrito por:

$$P_t = [\alpha P_{t-1}^{1-\varepsilon} + (1-\alpha) \bar{P}_t^{1-\varepsilon}]^{\frac{1}{1-\varepsilon}}$$

Linearizando em torno do estado estacionário com inflação zero, obtemos:

$$\pi_t = (1-\alpha)(\bar{p}_t - p_{t-1})$$

Que, combinada com (a1), e após alguma álgebra, nos dá:

$$\pi_t = \beta E_t \{ \pi_{t+1} \} + \frac{(1-\alpha)(1-\beta\alpha)}{\alpha} \hat{m}c_t$$

Ou então:

$$\pi_t = \beta E_t \pi_{t+1} + \kappa x_t$$

Onde  $\kappa = \zeta \frac{(1-\alpha)(1-\beta\alpha)}{\alpha}$ ,  $x_t$  é o hiato do produto, medido como o desvio entre o produto atual e o que seria produzido caso os preços fossem flexíveis, e  $\zeta$  é uma constante de proporcionalidade entre o hiato do produto e os custos marginais.

### A.3.

#### Curva de Phillips com inércia inflacionária de Galí e Gertler

Galí e Gertler (1998) estabelecem que uma fração  $1-\omega$  das firmas é “forward looking” e se comporta como no modelo de Calvo. Uma fração  $\omega$  se comporta de forma “backward looking”, reajustando seus preços com base na inflação passada.

As firmas “forward looking” escolhem seu preço como um *markup* sobre o preço marginal, como antes:

$$P_t^f = \mu \sum_{k=0}^{\infty} E_t \{ \omega_{t,t+k} MC_{t+k}^n \}$$

O índice de preços  $P_t$  pode ser expresso como:

$$P_t = [\alpha(P_{t-1})^{1-\varepsilon} + (1-\alpha)(P_t^*)^{1-\varepsilon}]^{\frac{1}{1-\varepsilon}},$$

$$\text{com } P_t^* = [\omega(P_t^b)^{1-\varepsilon} + (1-\omega)(P_t^f)^{1-\varepsilon}]^{\frac{1}{1-\varepsilon}},$$

onde  $P_t^b$  é o preço escolhido em  $t$  pelas firmas “backward looking” e  $P_t^f$  é o escolhido pelas “forward looking”.

$$q_t^f \equiv \frac{P_t^f}{P_t} = \mu \sum_{k=0}^{\infty} E_t \{ \omega_{t,t+k} \pi_{t,t+k} MC_{t+k} \}$$

Definindo

$$q_t^b \equiv \frac{P_t^b}{P_t} = q_{t-1} \left( \frac{1 + \pi_{t-1}}{1 + \pi_t} \right)$$

$$\text{onde } \pi_{t,t+k} \equiv \frac{P_{t+k}}{P_t}, MC_t \equiv \frac{MC_t^n}{P_t}, q_t \equiv \frac{P_t^*}{P_t}$$

Chega-se a  $\alpha(1 + \pi_t)^{\varepsilon-1} = 1 - (1 - \alpha)[\omega(q_t^b)^{1-\varepsilon} + (1 - \omega)(q_t^f)^{1-\varepsilon}]$ .

Log-linearizando as três últimas equações em torno do estado estacionário com inflação zero, Galí e Gertler obtém:

$$\pi_t = \lambda \hat{MC}_t + \gamma_f E_t \pi_{t+1} + \gamma_b \pi_{t-1},$$

onde

$$\lambda = \frac{(1-\omega)(1-\alpha)(1-\beta\alpha)}{\alpha + \omega(1-\alpha(1-\beta))}$$

$$\gamma_f = \frac{\beta\alpha}{\alpha + \omega(1-\alpha(1-\beta))}$$

$$\gamma_b = \frac{\omega}{\alpha + \omega(1-\alpha(1-\beta))}$$

**A.4.****Modelo de dominância fiscal**

As seguintes equações compõem o modelo:

$$\pi_t = \beta E_{total} \pi_{t+1} + \kappa x_t \quad (\text{curva de Phillips})$$

$$x_t = E_t x_{t+1} - \frac{1}{\sigma} (r_t - E_t \pi_{t+1} - r_t^n) \quad (\text{demanda agregada})$$

$$i_t = 5.38 + 0.67 i_{t-1} + 2.09 E_t \pi_{t+1} - 0.10 x_t \quad (\text{regra de política monetária})$$

$$E_{total} \pi_{t+1} = E_t \pi_{t+1} + \phi_t ; \phi_t = \delta b_t \quad (\text{formação de expectativas})$$

$$b_t = b_{t-1} + i_t - \underbrace{s_t}_{\substack{\text{superávit} \\ \text{primário}}} \quad (\text{dinâmica da dívida})$$

Substituindo a equação de formação de expectativas na curva de Phillips, restam quatro equações que podem ser empilhadas em um sistema de equações em diferença da seguinte maneira:

$$\begin{bmatrix} \beta & 0 & 0 & \beta\delta \\ 1/\sigma & 1 & -1/\sigma & 0 \\ -2,09 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 1 \end{bmatrix} E_t \begin{bmatrix} \pi_{t+1} \\ x_{t+1} \\ i_t \\ b_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & \kappa & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & -0,10 & 0,67 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \pi_t \\ x_t \\ i_{t-1} \\ b_{t-1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 & -1 \\ -1 & 0 \\ 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} g_t \\ u_t \end{bmatrix}$$

A resolução do modelo por métodos computacionais pode ser obtida com o autor, no endereço ricardo.gambirasio@econ.puc-rio.br.

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)