

**Universidade Federal Fluminense
Instituto de Economia**

Dissertação de Mestrado:
**Gerenciamento de Dívida Pública
- O Caso Brasileiro: 1999-2005 –**

**Viviane Santos Vivian
Aluna de Mestrado em Economia**

Orientador:
Prof. Dr. Helder Ferreira de Mendonça – UFF

Livros Grátis

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

Milhares de livros grátis para download.

Para minha mãe, Denise, meus avós, Áurea e Nelson.

Sobretudo, gostaria de agradecer ao meu orientador, o Prof. Dr. Helder Ferreira de Mendonça. Sua dedicação e incentivo foram fatores cruciais para minha formação e para a conclusão deste trabalho.

Sumário

Introdução	04
Capítulo 1 – Modelos de Gerenciamento de Dívida Pública	06
1.2 – Modelo Calvo e Guidotti (1990)	06
1.3 – Modelo Giavazzi e Pagano (1990)	14
1.4 – Modelo Giavazzi, Missale e Benigno (2002)	22
1.5 – Modelo Barro (2003)	31
1.6 – Giavazzi e Missale (2004)	39
Capítulo 2 – Análise Empírica	47
2.2 – Histórico da Dívida Pública Brasileira	47
2.3 – Evolução Recente	49
2.4 – Análise Empírica	55
2.4.1 – Dados	56
2.4.2 – Modelo 1	59
2.4.3 – Modelo 2	62
2.4.4 – Modelo 3	64
2.4.5 – Modelo 4	67
2.5 – Vetor Auto Regressivo	69
Capítulo 3 – Sumário e Conclusões	74
Bibliografia	80

Introdução

Durante a década de 1980, a dívida pública dos Estados Unidos da América evoluiu rapidamente e despertou a questão da sustentabilidade dos déficits públicos deste país. A mesma questão foi direcionada para alguns países da Europa, cujos níveis de endividamento eram alarmantes. Países como Bélgica, Irlanda e Itália apresentavam razões dívida/PIB equivalentes a 100% ou superiores. Os gastos com o serviço da dívida absorviam parcelas significativas das receitas dos governos destes países. Ademais, o aumento das taxas reais de juros e a queda no crescimento econômico ameaçavam lançar as razões dívida/PIB em uma rota explosiva.

Ao final dos anos 1980, a maioria dos países tinha se engajado em severos programas de ajuste de seus orçamentos. Em 1989, Alemanha e Estados Unidos, por exemplo, lograram estabilizar suas respectivas razões dívida/PIB, e no Reino Unido um grande programa de redução da dívida estava em curso, financiado, em parte, por meio da venda de ativos públicos. No entanto, em alguns países, dívida e orçamento se encontravam tão desalinhados que mesmo a implementação de medidas extremas de ajuste não seria capaz de promover o equilíbrio fiscal.

Segundo Dornbusch e Draghi (1990), o cenário macroeconômico observado em diversos países na penúltima década do século XX despertou um conjunto de questões:

- (i) Qual seria a racionalidade microeconômica para que os governos optassem pelo endividamento em substituição ao equilíbrio fiscal?
- (ii) Existem implicações macroeconômicas significativas advindas do tamanho do déficit ou das decisões de adotar financiamento por meio do aumento do endividamento público para a atividade econômica e para as taxas de juros da economia?
- (iii) Como, ao longo da história, os países têm lidado com seus déficits?

(iv) Quando o endividamento é grande, existe algum embasamento teórico para favorecer uma estrutura de maturidade ou perfil de indexação particular? Os governos deveriam favorecer endividamento com prazos longos ou curtos de vencimento, denominado em moeda estrangeira ou indexado ao nível de preços? Existe alguma estrutura de equilíbrio da dívida?

Para responder a esta última pergunta foram desenvolvidos, pela literatura econômica, diversos modelos de gerenciamento da dívida pública. Com o objetivo de apresentar um panorama da evolução destes modelos, o próximo capítulo apresenta uma resenha teórica de cinco modelos de gerenciamento da dívida pública, quais sejam: Calvo e Guidotti (1990); Giavazzi e Pagano (1990); Missale, Giavazzi e Benigno (2002); Barro (2003) e Giavazzi e Missale (2004). Tais modelos foram selecionados em função de suas reconhecidas importâncias para a literatura econômica acerca de gerenciamento da dívida pública.

O segundo capítulo apresenta evidências empíricas para o gerenciamento da dívida pública brasileira no período que se estende de dezembro de 1999 até janeiro de 2005. Para tanto, os modelos teóricos analisados no capítulo anterior são testados por meio do método de mínimos quadrados ordinários (MQO) para verificar qual deles se ajusta melhor à realidade brasileira. Em seguida, com base no modelo selecionado, as implicações para a razão dívida/PIB das variáveis utilizadas no modelo são avaliadas sob uma perspectiva dinâmica por meio da aplicação de um vetor auto-regressivo (VAR). Por fim, é apresentada a conclusão do trabalho e um sumário dos principais elementos que caracterizam os modelos supracitados.

1. Modelos de gerenciamento da dívida pública

Este capítulo apresenta seis seções: a primeira seção é destinada a análise do modelo Calvo e Guidotti (1990); a segunda seção é dedicada à compreensão do modelo Giavazzi e Pagano (1990); na terceira seção, é realizada uma análise do modelo Missale, Giavazzi e Benigno (2002); a quarta seção apresenta um exame do modelo Barro (2003); na quinta seção, é feita uma análise do modelo Giavazzi e Missale (2004).

1.2 O Modelo Calvo e Guidotti (1990)

Calvo e Guidotti (1990) analisa o impacto e o grau de otimização de diferentes coeficientes de indexação e estruturas de maturidade da dívida pública. Para atingirem tal objetivo, os autores, em um primeiro momento, analisam a questão da indexação em uma estrutura que compreende dois períodos de tempo (0 e 1), no qual o governo no período 0 pode comprometer totalmente as ações do governo no período 1 (pré-comprometimento total) no que se refere à manipulação dos instrumentos de política econômica. As hipóteses básicas do modelo são: o estoque da dívida (b) é uma variável predeterminada; o nível de gastos governamentais (g) é uma variável estocástica cuja distribuição probabilística é conhecida pelo governo; e existência de perfeita mobilidade de capitais. Ademais, é admitido que o governo no período 1 enfrenta a seguinte restrição orçamentária:

$$(1.2.1) \quad x = g + (1-\theta) b(1+i^*) + \theta b[(1+i)/(1+\pi)] - [k\pi/(1+\pi)],$$

onde i^* é a taxa internacional de juros de um período, g é o nível dos gastos governamentais, x representa a carga tributária, i e π são as taxas nominais de juros e inflação de um período, $(1 - \theta)$ é a parcela da dívida (b) indexada ao nível de preços, $k\pi/(1 + \pi)$ é o imposto inflacionário sobre os saldos reais, e k representa os saldos monetários reais. As variáveis x , g e b são mensuradas em termos do produto da economia.

Do ponto de vista do governo no período 1, as variáveis θ , b , i^* e i são pré-determinadas. Por outro lado, as variáveis π e x seriam controladas por esse governo,

sujeito à restrição orçamentária (equação 1.2.1). No entanto, assume-se que o governo no período 0 pode comprometer totalmente as ações do governo no período 1, implicando que π e x também estão sob o controle do governo no período 0.

O objetivo do governo no período 0 é minimizar a seguinte função de perda de bem-estar social:

$$(1.2.2) \quad L = E[(Ax^2 + \pi^2)]/2,$$

onde A é um parâmetro positivo e E é o operador de expectativas baseadas no conjunto de informações disponíveis no período 0 que, por suposição, é a estrutura total do modelo exceto pela realização dos gastos do governo. Vale lembrar que o governo no período 0 minimiza a função de perda social sujeito à restrição imposta pela restrição orçamentária e pela condição de neutralidade ao risco dos investidores, representada pela equação abaixo:

$$(1.2.3) \quad E\{[1 + i(g)]/[1 + \pi(g)]\} = 1 + i^*.$$

Segundo a função de perda social descrita, o governo no período 0 tem dois objetivos: (1) suavizar variações na carga tributária e (2) estabilizar o nível de preços. Em um primeiro momento, portanto, a função de perda social parece sugerir que a solução ótima seria manter a carga tributária e o nível de preços constantes. Entretanto, os impostos e a inflação são dois importantes instrumentos de financiamento dos gastos governamentais. Além disso, a restrição orçamentária estabelece que a carga dos impostos deve ser capaz de financiar os gastos governamentais e o serviço da dívida, descontando-se o imposto inflacionário.

Portanto, supondo que i é uma variável condicionada (neste caso, i é condicionada à g) o governo deve selecionar θ , $i(g)$ e $\pi(g)$ de forma que a perda social seja minimizada, sujeita à restrição orçamentária (1.2.1) e à condição de neutralidade ao risco dos investidores (1.2.3). No caso específico em que a base do imposto inflacionário é nula

($k=0$), a inflação ótima é zero¹. Neste caso, a restrição orçamentária do governo pode ser reescrita como:

$$(1.2.4) \quad x = g + (1 - \theta)b(1 + i^*) + \theta b[1 + i(g)].$$

É importante notar que $i(g)$ é uma ferramenta eficaz para manter a carga tributária (x) constante apenas no caso em que a indexação ao nível de preços não é perfeita ($\theta \neq 0$). Assim, a taxa de juros incidente sob o estoque da dívida deve cair para compensar aumentos nos gastos do governo. O valor ótimo constante de x é único pois em função de (1.2.3) e (1.2.4):

$$(1.2.5) \quad x = g^e + b(1 + i^*),$$

Onde g^e é o nível do gasto governamental esperado.

No entanto, é necessário considerar o caso mais realista no qual a taxa de juros (i) não pode ser condicionada aos gastos governamentais e, portanto, não pode ser utilizada para suavizar a carga tributária, independentemente do grau de indexação ($\theta \neq 0$). O problema enfrentado pelo governo deve, então, ser reescrito sob esta nova condição. Supondo $\theta = 1$, o objetivo do governo é minimizar a função de perda social (1.2.2) com respeito à taxa de inflação e à taxa de juros, sujeito a:

$$(1.2.6) \quad x = g + \theta b(1 + i) / [i + \pi(g)] - k\pi(g) / [1 + \pi(g)]^2$$

e

$$(1.2.7) \quad E\{(1 + i) / [1 + \pi(g)]\} = 1 + i^*$$

Dado que flutuações de π representam uma perda de bem-estar social e que a capacidade de π suavizar a carga tributária cresce com θ , a solução ótima seria estabelecer

¹ Neste caso, a inflação não pode ser usada para suavizar a carga tributária – e, portanto, a trajetória de $i(g)$ é selecionada a fim de se manter constante o nível da carga tributária.

$\theta=1$, ou seja, a parcela da dívida indexada seria nula. Além disso, na solução ótima, π é uma função crescente de g .

No caso em que o governo tem a sua disposição dois instrumentos, a solução ótima seria caracterizada por apresentar x e π constantes, com $i(g)$ sendo uma função decrescente de g , utilizada pelo governo para estabilizar sua restrição orçamentária. Cabe notar que $i(g)$ só será um instrumento eficaz caso $\theta \neq 0$.

Considerando o caso em que i não é uma variável condicionada ao nível de gastos do governo, ou seja, é fixa e não pode ser usada pelo governo para equilibrar sua restrição orçamentária, o único instrumento à disposição do governo seria $\pi(g)$. Nesse cenário, em função de as flutuações de π representarem uma perda de bem-estar social e de a capacidade de π suavizar x crescer com θ , a solução ótima seria estabelecer $\theta=1$, ou seja, a parcela da dívida indexada seria nula. Além disso, na solução ótima, π é uma função crescente de g . À medida que θ se torna arbitrariamente grande, são necessárias variações cada vez menores de π para que o governo estabilize sua restrição orçamentária e a perda de bem-estar social seja mínima.

Para o caso em que i é independente do estado da natureza, o problema passa a ser a determinação ótima de π e de x em função de g :

$$(1.2.8) \quad \pi(g) = \{A(\theta b + k) / [1 + A(\theta b + k)^2]\} (g - g^e) + (Ak / 1 + Ak^2) (g^e + b),$$

$$(1.2.9) \quad x(g) = \{1 / [1 + A(\theta b + k)^2]\} (g - g^e) + [1 / (1 + Ak^2)] (g^e + b).$$

A equação (1.2.8) indica que a inflação é positivamente (negativamente) correlacionada com o nível de gastos do governo se a base do imposto inflacionário $(\theta b + k)$ é positiva (negativa). Da mesma forma, a equação (1.2.9) revela que os impostos aumentam

² A equação (1.2.6) representa a restrição orçamentária do governo reescrita para o caso em que $\theta=1$. A equação (1.2.7), por sua vez, representa a condição de neutralidade ao risco dos investidores reescrita para o caso em que a taxa de juros não é mais uma variável condicionada ao nível de gastos do governo.

com g . Além disso, à medida que θ se torna infinitamente grande (em valor absoluto), $\pi(g)$ e $x(g)$ tornam-se independentes de g , ou seja, a suavização perfeita de π e x pode ser alcançada estabelecendo-se um valor de θ suficientemente grande.

Combinando as equações (1.2.8) e (1.2.9) e inserindo-as em (1.2.2) obtém-se a função de perda social escrita em termos da variância do gasto governamental (σ^2) e do grau de comprometimento das ações do governo (p):

$$(1.2.10) \quad L(\sigma, p) = \{[\sigma^2/1+A(\theta b + k)^2] + [1/1 + Ak^2](g^e + b)\}(A/2).$$

No ponto ótimo – dado θ – a perda social é uma função crescente da variância e do valor esperado do gasto do governo. Ademais, a relação com θ é ambígua, mas a perda social pode ser mínima se θ for suficientemente grande. Finalmente, cabe observar que no limite – à medida que θ converge para mais ou menos infinito – o valor da função de perda social converge para seu ótimo sem incerteza.

Assumindo-se que não há pré-comprometimento com relação a π , as equações (1.2.8) e (1.2.9), que representam as soluções ótimas para π e x em função de g , podem ser rescritas respectivamente como:

$$(1.2.11) \quad \pi(g) = [A(\theta b + k)/1 + A(\theta b + k)^2](g - g^e) + [A(\theta b + k)/1 + Ak(\theta b + k)](g^e + b),$$

$$(1.2.12) \quad x(g) = [1/1 + A(\theta b + k)^2](g - g^e) + [1/1 + Ak(\theta b + k)](g^e + b).$$

As equações (1.2.11) e (1.2.12) revelam que quando o grau de indexação da dívida é completo ($\theta=0$), é possível atingir o resultado de pré-comprometimento. No entanto, é importante destacar que o grau de indexação não é um substituto perfeito para o nível de pré-comprometimento, uma vez que a perda social é maior neste caso:

$$(1.2.13) \quad L(\sigma, p) = \{\sigma^2/[1+A(\theta b + k)^2] + [1 + A(\theta b + k)^2]/[1 + Ak(\theta b + k)]^2(g^e + b)\}(A/2).$$

Fazendo-se uma extensão do exemplo para um modelo de três períodos e admitindo que o governo no período 0 transmita aos seus sucessores uma dívida b , que pode ser decomposta da seguinte forma:

$$(1.2.14) \quad b = b_{01} + b_{02},$$

Onde b_{01} é a dívida transmitida ao governo no período 1 e b_{02} é a dívida transmitida ao governo no período 2. Além disso, assume-se que as taxas de juros (i_{01} e i_{02}) que incidem sobre a parcela da dívida não indexada, em cada período, são independentes do estado da natureza.

No caso de pré-comprometimento total, a restrição orçamentária enfrentada pelo governo no período 0 pode ser escrita como:

$$(1.2.15) \quad x_1 + x_2 = g + b + \theta b_{01}(i_{01} - \pi_1) + \theta b_{02}(i_{02} - \pi_1 - \pi_2),$$

onde g representa a soma dos gastos do governo nos períodos 1 e 2.

Portanto, a função de perda social pode ser reescrita como:

$$(1.2.16) \quad L = E[A x_1^2 + \pi_1^2 + A x_2^2 + \pi_2^2]/2.$$

Minimizando esta função com respeito à π e x , tem-se:

$$(1.2.17) \quad x_1 = x_2 = x(g) = [(g - g^e)/2 + A(\theta b)^2 + A(\theta b_{02})^2] + [(g^e + b)/2],$$

$$(1.2.18) \quad \pi_1(g) = A\theta b(x - E x),$$

$$(1.2.19) \quad \pi_2(g) = A\theta b_{02}(x - E x).$$

A equação (1.2.17) determina que a solução ótima seria manter a carga tributária constante ao longo do tempo. Além disso, as equações (1.2.18) e (1.2.19) indicam a existência de uma relação positiva entre gastos governamentais e carga tributária, e uma relação entre gasto do governo e inflação, cujo sinal depende do sinal da base do imposto inflacionário.

Inserindo-se as equações (1.2.17), (1.2.18) e (1.2.19) na nova função de perda social (1.2.16) encontra-se a função de perda social para o período 0:

$$(1.2.20) \quad L(\sigma, p) = \left\{ \frac{\sigma^2}{2 + A(\theta b)^2 + A(\theta b_{02})^2} \right\} + \left[\frac{(g^e + b)}{2} \right] (A/2).$$

De forma análoga ao modelo de dois períodos, a indexação ótima é nula. No entanto, uma parcela ou todo o estoque da dívida pode ser repassado para o governo no período 2. Além disso, a maturidade ótima da dívida é de longo prazo, pois, desta maneira, seria possível manter a carga tributária constante ao longo dos períodos 1 e 2.

Quando a hipótese de mercados completos é relaxada, a estrutura de vencimentos torna-se relevante para a análise e não é permitida ao governo a emissão de títulos cuja taxa de juros seja função dos seus gastos. Sob essa perspectiva, é importante notar que o repasse da dívida para o governo no período 2 desempenha a mesma função do grau de indexação da dívida. Portanto, a política ótima é aquela em que é obtida a maior (menor) b_{02} com um grau de indexação nulo (perfeito) da dívida. Caso contrário, como é revelado pela equação de perda social no período 0 (1.2.20), um aumento de b_{02} geraria uma expansão da base do imposto inflacionário no período 2, possibilitando a obtenção da mesma trajetória de x com menores flutuações de π_2 .

O próximo passo do modelo consiste em relaxar a hipótese de que as ações do governo 1 podem ser controladas pelo governo no período 0. Contudo, a hipótese que o governo no período 1 controla totalmente as ações do governo no período 2 continua válida. Destarte, as soluções ótimas para este caso são dadas por:

$$(1.2.21) \ x(g) = [(g - g^e)/2 + A(\theta b)^2 + A(\theta b_{02})^2] + [(g^e + b)/2],$$

$$(1.2.22) \ \pi_1(g) = A\theta b x,$$

$$(1.2.23) \ \pi_2(g) = A\theta b_{02} x.$$

e a função de perda social do período 0 pode ser escrita como:

$$(1.2.24) \ L(\sigma) = \{\sigma^2 / [2 + A(\theta b)^2 + A(\theta b_{02})^2] + [2 + A(\theta b)^2 + A(\theta b_{02})^2] / 4 (g^e + b)^2\} (A/4).$$

Portanto, em um cenário em que não há incerteza, o governo no período 0 seria motivado a indexar toda a dívida com o intuito de anular o incentivo de seus sucessores a fazerem uso do imposto inflacionário. Entretanto, em um cenário em que há incerteza, as equações (1.2.21) – (1.2.23) revelam que o resultado ótimo implicaria o uso do imposto inflacionário. Em vista disso, o governo no período 0 teria como objetivo o controle da base do imposto inflacionário por meio da indexação parcial da dívida ao índice de preços.

No modelo Calvo e Guidotti (1990), se o governo no período 0 for capaz de pré-comprometer a condução da política econômica dos próximos governos, a estrutura de vencimento da dívida e a indexação seriam substitutos perfeitos. Caso contrário, é necessária a utilização de uma combinação ótima entre indexação e estrutura de maturidade. No caso em que se é capaz de definir o grau de indexação ótimo da dívida, uma estrutura de maturidade longa implicaria a menor perda social. Por outro lado, se o uso da indexação não for factível, a concentração de vencimentos da dívida no curto prazo representaria a melhor estratégia a ser utilizada. Desta forma, o modelo revela que o alongamento da dívida e a indexação representam um mecanismo capaz de assegurar a credibilidade da política econômica.

1.3 O Modelo Giavazzi e Pagano (1990)

O modelo desenvolvido por Giavazzi e Pagano (1990) investiga se o gerenciamento adequado da estrutura de maturidade da dívida pública é capaz de reduzir o perigo de uma crise de confiança. O conceito de crise de confiança utilizado corresponde a uma mudança radical nas expectativas do público acerca do comportamento da autoridade política capaz, por si mesma, de precipitar uma mudança de regime ou, pelo menos, de aumentar as chances de que esta mudança venha ocorrer.

O modelo foi desenvolvido em um contexto de economia aberta com regime de câmbio fixo e livre mobilidade de capitais, no qual o público não é perfeitamente informado acerca das preferências e oportunidades do governo ou sobre a capacidade do banco central de resistir a uma crise de confiança e no qual o setor público tem acesso limitado ao mercado de capitais mundial. Além disso, há, a cada período, a necessidade de rolagem de uma determinada parcela do estoque da dívida. Neste contexto, o perigo de uma crise de confiança é composto por dois fatores: (1) o público desconfia que o governo não seja capaz de honrar sua dívida (monetização ou *default*); (2) o público desconfia que o banco central possa abandonar o regime de câmbio fixo³.

Em equilíbrio, a probabilidade de que o banco central seja capaz de resistir a uma crise de confiança depende da maturidade média da dívida pública, da concentração dos vencimentos e do tamanho da parcela da dívida a ser rolada a cada período. Estes fatores determinarão a necessidade que o governo terá, em cada data, de recorrer ao mercado para se financiar.

O modelo foi concebido para captar a interação entre três setores da economia: o setor privado, o Tesouro Nacional e o banco central. O setor privado, a cada período, atribui uma determinada probabilidade de que o banco central recorra a uma desvalorização e requer uma taxa de juros que compense os detentores de títulos públicos de maneira adequada. O Tesouro escolhe a combinação entre emissão de dívida e criação de moeda

³ Todavia os autores optaram por analisarem apenas o risco de desvalorização.

que utilizará para financiar o seu déficit. Ao fazer tal escolha, o Tesouro enfrenta o *trade-off* entre minimizar a perda social associada ao aumento da carga tributária sobre as gerações futuras e prejudicar a capacidade de o banco central sustentar o regime de câmbio fixo. Assume-se que o setor privado desconhece as preferências do governo em relação a este *trade-off*. O banco central é comprometido com a defesa do regime de câmbio e com a estabilidade da taxa de câmbio ao longo do tempo. A interação entre o setor privado e o Tesouro pode detonar um ataque especulativo que leve à desvalorização cambial.

O comportamento do setor privado caracteriza-se pelo estado das expectativas acerca de uma desvalorização no período corrente. No “estado normal” (N), o setor privado atribui uma probabilidade ($\pi=0$) nula para a desvalorização. No estado no qual há uma crise de confiança (C), o investidores atribuem uma probabilidade positiva ($\pi>0$) ao fato de o banco central provocar uma desvalorização da taxa de câmbio por uma fração fixa d . Além disso, o modelo assume que crises de confiança são eventos que não apresentam correlação serial. Em outras palavras, a probabilidade de que uma crise de confiança ocorra no período corrente não é afetada pela ocorrência de uma crise de confiança no passado.

Tomando-se as informações supracitadas, considera-se um título de 1 período, lançado depois de o estado de confiança do setor privado ter sido revelado. No estado normal, em função das hipóteses de perfeita mobilidade de capitais e de neutralidade ao risco dos investidores, o retorno oferecido por este título será $(1 + r^*)$, onde r^* é a taxa de juros internacional. Por outro lado, em um estado de crise de confiança, os investidores exigiriam como retorno sobre o mesmo título $(1 + r^*)/(1 - dx)$, onde $x \equiv d/1 + d$.

Também é admitido que os títulos de maturidades diferentes são substitutos perfeitos. Portanto, o retorno depois de um período oferecido por títulos de vários períodos pode ser expresso como:

$$(1.3.1) \quad 1 + r^* = [E(P_{t+1}) + c] / P_t^N \quad e$$

$$(1.3.2) \quad (1 + r^*) / (1 - \pi x) = [E(P_{t+1}) + c] / P_t^C.$$

A hipótese de que crises de confiança são eventos serialmente independentes implica que o preço esperado de um título de vários períodos depois de transcorrido um período é o mesmo no estado C e no estado N, conseqüentemente,

$$(1.3.3) \quad (P_t^C - P_t^N) / P_t^N = -\pi x.$$

Esta relação revela que, durante uma crise de confiança, o preço dos títulos de vários períodos cairá abaixo de seu nível normal por uma quantia equivalente a πx . A magnitude πx corresponde ao aumento no serviço pago sobre cada dólar de dívida emitido durante um período de crise. É fácil notar que a magnitude πx não pode ser alterada por meio de considerações acerca da estrutura de maturidade da dívida. No entanto, a maturidade é uma variável relevante para a determinação da probabilidade de que uma crise leve a uma desvalorização.

O modelo pressupõe que a dívida é composta por B títulos com maturidade T, cada um desses títulos apresenta valor de face igual a 1 (paga uma taxa fixa de cupom igual a c e é negociado ao par) e que o preço dos bens é constante. Portanto, B corresponde ao número total de títulos e ao valor real da dívida. Na situação na qual a economia tenha permanecido no estado N por T períodos e o governo tenha conseguido distribuir os vencimentos de maneira uniforme ao longo do tempo (B/T), a restrição orçamentária do governo é:

$$(1.3.4) \quad g - t + cB + B/T = B/T.$$

De acordo com esta relação, o déficit primário ($g - t$), mais o serviço sobre o total da dívida pendente (cB) e o pagamento dos títulos vencidos (B/T), deve ser igual à emissão de novos títulos (B/T). A possibilidade de o governo se financiar por meio da criação de moeda não é considerada. Contudo, admite-se que o Tesouro possa sacar contra uma conta limitada no banco central, a fim de equilibrar necessidades temporárias de financiamento. Contudo, depois do saque, o Tesouro deverá restaurar o saldo inicial, de maneira que o Tesouro poderá aumentar a oferta de moeda até o limite desta conta, mas não se poderá considerá-la uma fonte permanente de financiamento.

No caso em que é observada uma crise de confiança, ou seja, a economia encontra-se no estado C, o Tesouro enfrenta uma queda equivalente a πx no preço de cada título. Neste ponto, o Tesouro defronta-se com as seguintes estratégias: (i) aumentar os impostos correntes ou reduzir os gastos correntes; (ii) emitir mais dívida sob condições menos favoráveis; (iii) recorrer à conta no banco central. Desconsidera-se a primeira opção devido a dois fatores. O primeiro deles é a rigidez orçamentária. Segundo, se a carga tributária é distorciva, concentrar todo seu peso sobre os contribuintes no período corrente é considerado subótimo.

Recorrer à emissão de mais dívida em condições menos favoráveis implica um aumento no encargo da dívida correspondente a:

$$(1.3.5) \quad (B/T)(1 - P^C) = (B/T)\pi x.$$

Esta relação revela que um prazo de maturidade mais dilatado reduz a quantidade de títulos que precisam ser rolados durante um período de crise, ou seja, em condições desfavoráveis.

O Tesouro tem ainda outra opção, qual seja, recorrer ao banco central. Definindo-se α como a parcela do aumento no encargo da dívida que será monetizada, $\alpha = 0$ corresponde à situação na qual o Tesouro opta por não recorrer ao banco central. Por outro lado, $\alpha = 1$, denota a situação na qual o Tesouro evita qualquer aumento no serviço da dívida e opta por monetizá-lo. A escolha de α é feita com base no arranjo institucional com relação ao uso da conta no banco central e nas próprias preferências do governo.

Cabe notar que ao selecionar o parâmetro α , o Tesouro enfrenta um *trade-off* entre a redução da carga tributária incidente sobre as gerações futuras e a manutenção do regime de câmbio fixo. Em outras palavras, quanto maior a parcela monetizada dos encargos menor será a incidência de impostos futuros, entretanto maior é a chance de desvalorização da moeda em função da redução nas reservas do banco central. Devido à assimetria de informação, admite-se que α é uma variável aleatória cujo valor se encontra entre 0 e α_{\max} .

No estado N, o balanço do banco central é composto por suas reservas R – ativo – e moeda – passivo. Portanto, a quantidade de moeda é totalmente lastreada por suas reservas⁴. Dado que a taxa de juros relevante para a demanda por moeda corresponde à taxa de juros dos títulos de um período (r^*) no estado N (normal) e ($r^* + \pi x$) no estado C (crise de confiança), a demanda por moeda em cada um dos estados é dada por:

$$(1.3.6) \quad M^N = Ae^{-\sigma r^*}$$

$$(1.3.7) \quad M^C = Ae^{-\sigma(r^* + \pi x)},$$

onde $A > 0$ e $\sigma > 0$. Caso haja uma mudança no estado de confiança do setor privado de N para C, a demanda por moeda cairá por um montante equivalente a:

$$(1.3.8) \quad M^N - M^C = Ae^{-\sigma r^*} - Ae^{-\sigma(r^* + \pi x)} = M^N (1 - e^{-\sigma \pi x}) = R(1 - e^{-\sigma \pi x}).$$

Ao mesmo tempo, o Tesouro opta por monetizar uma parcela do aumento da dívida equivalente a $\alpha \pi x B/T$. Portanto, o banco central confronta-se com uma expansão da base monetária no momento errado – quando o público não está disposto a reter uma quantidade grande de moeda. Se a soma algébrica da queda na demanda por moeda (1.3.8) com a parcela monetizada da dívida ($\alpha \pi x B/T$) for maior do que as reservas, o banco central terá que abandonar a paridade da moeda. A condição para desvalorização é, portanto:

$$(1.3.9) \quad R(1 - e^{-\sigma \pi x}) + \alpha \pi x B/T > R.$$

Portanto, a probabilidade de desvalorização π pode ser escrita como:

$$(1.3.10) \quad \pi = P(\alpha g(\pi) > 1), \text{ onde } g(\pi) = e^{\sigma \pi x} \pi x (B/T)/R.$$

⁴ Pressupõe-se que a demanda por moeda do setor privado seja exponencial, com elasticidade-juros da demanda por moeda igual σ .

Deve-se notar que, no caso em que o Tesouro nunca recorre à monetização, o banco central sempre é capaz de resistir a ataques especulativos (com x finito, se $\alpha = 0$, então, a desigualdade $\alpha g(\pi) > 1$ nunca se verifica), implicando uma probabilidade de desvalorização sempre nula ($\pi = 0$). O fator responsável pelo risco de desvalorização é precisamente a estrutura institucional que permite ao Tesouro a criação de moeda em resposta a um ataque especulativo, impedindo um pré-comprometimento com $\alpha = 0$.

A equação (1.3.10) representa a condição de equilíbrio com expectativas racionais. Ela indica que a probabilidade de desvalorização relevante para os investidores, π , deve ser igual à probabilidade de desvalorização resultante da interação entre os três setores da economia $P(\alpha g(\pi) > 1)$.⁵ Assim, é possível derivar duas proposições, sendo a primeira delas em relação ao número de equilíbrios possíveis. Se $\pi = 0$, há sempre um equilíbrio. No caso em que $\pi > 0$, outro equilíbrio é possível (único ou múltiplo).

Para provar esta primeira proposição, é importante lembrar que os pontos de equilíbrio correspondem a valores de π que solucionem a condição de equilíbrio com expectativas racionais (1.3.10). Estabelecendo-se $\pi^* = g^{-1}(1/\alpha_{\max})$. Intuitivamente, π^* pode ser interpretado da seguinte forma. Se o setor privado estabelecer um valor de π abaixo de π^* , o aumento no serviço da dívida será tão pequeno que, mesmo que o governo selecione α_{\max} , a desvalorização não ocorrerá, ou seja, $P(\alpha g(\pi) > 1) = 0$ para $\pi < \pi^*$. Consideram-se, então, separadamente, duas possibilidades: (i) $\pi < \pi^*$ e (ii) $\pi > \pi^*$.

- (i) Se $\pi < \pi^*$, a função $\alpha g(\pi) < 1$ para todo α , de forma que $P[\alpha g(\pi) > 1] = 0$. Logo, se $\pi < \pi^*$, então $\pi = 0$ é a única solução para a condição de equilíbrio com expectativas racionais (1.3.10).
- (ii) Para $\pi > \pi^*$, é possível demonstrar que a função $P[\alpha g(\pi) > 1]$ é crescente, iniciando em zero quando $\pi = \pi^*$ e tende de forma assintótica para 1 à medida que π cresce. O gráfico 1.1 ilustra a função $P(\alpha g(\pi) > 1)$ como locus de $P(\alpha g(\pi)$

⁵ Nesta estrutura, estabelecer uma probabilidade nula de desvalorização no estado N e uma probabilidade positiva de desvalorização no estado C representam pontos de equilíbrio com expectativas racionais.

>1). Dado que $P(\alpha g(\pi) > 1)$ é côncava⁶, existem dois pontos de interseção com a reta de 45° . Estas duas interseções são pontos de equilíbrio com $\pi > 0$. Para que o equilíbrio seja único, a curva correspondente a $P(\alpha g(\pi) > 1)$ deve ser tangente à reta de 45° .

A localização precisa de $P(\alpha g(\pi) > 1)$ depende do valor de $g(\pi)$, que, por sua vez é proporcional $[x(B/T)/R]$. Portanto, $P(\alpha g(\pi) > 1)$ desloca-se para baixo se (*ceteris paribus*) houver um aumento dos prazos de vencimento (T), ou uma queda na razão dívida/reservas (B/R) ou em x . Desta forma, independentemente dos valores dos outros parâmetros, sempre existirá um T suficientemente grande que impeça a existência de equilíbrio quando $\pi > 0$.

A segunda proposição trata da existência de um único equilíbrio com $\pi = 0$. Segundo esta proposição, para cada valor de B/R (a razão dívida/reservas) e de x (o tamanho esperado da desvalorização), há uma maturidade crítica, de forma que para $T > T^*$ o único equilíbrio possível é $\pi = 0$, ou seja, não há crise de confiança. Esta maturidade crítica T^* cresce à medida que B/R e x se tornam maiores. Portanto, se o prazo de maturidade da dívida pública for maior que o prazo de maturidade crítica T^* , a desvalorização não ocorrerá. Desta forma, o estado C não é mais um equilíbrio com expectativas racionais.

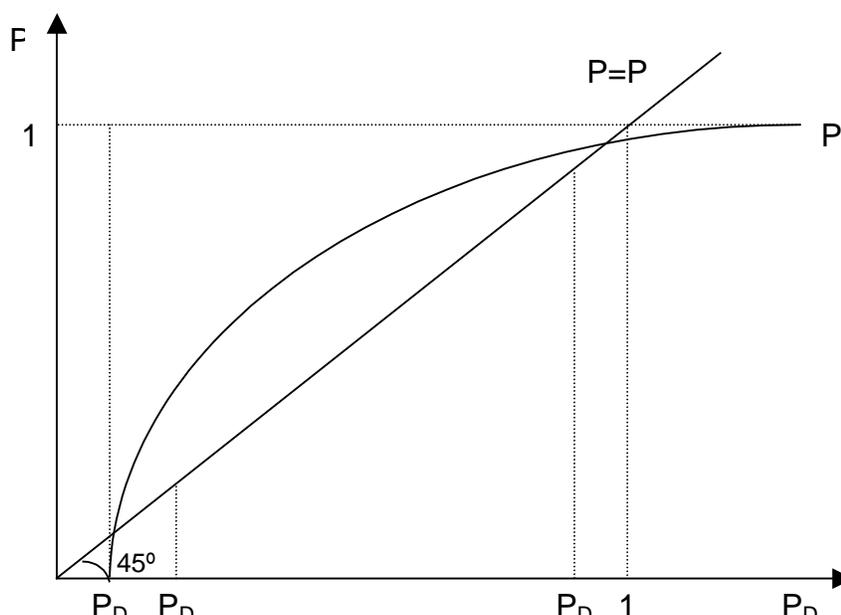
Para que haja um único ponto de equilíbrio, o gráfico da função $P[\alpha g(\pi) > 1]$ deve ser tangente à reta de 45° . Deste modo, T^* deve satisfazer a condição de tangência dada por:

$$(1.3.11) \quad dP[\alpha g(\pi) > 1]/d\pi = 1.$$

Resolvendo (1.3.10) e (1.3.11) para T e π , encontra-se a maturidade crítica T^* e a probabilidade associada de desvalorização π^* . Derivando $P[\alpha g(\pi) > 1]$ em $\pi = \pi^*$, verifica-se que, de fato, que T^* é maior à medida que B/R e x crescem.

⁶ Considera-se que α seja uniformemente distribuída.

Gráfico 1.1
Probabilidade de desvalorização – expectativas racionais



O modelo Giavazzi e Pagano (1990) revela, portanto, que a probabilidade de o banco central resistir a uma crise de confiança é fortemente afetada pela necessidade que o governo tem de recorrer ao mercado para rolar a dívida pública. O grau desta necessidade pode ser reduzido por meio de três medidas: (i) alongamento do prazo de maturidade médio da dívida pública pendente; (ii) pulverização das datas de vencimento; e (iii) redução do estoque da dívida pública. Caso haja uma crise de confiança, estes fatores contribuirão para que o governo tenha que rolar uma parcela menor da dívida pública em condições menos favoráveis. Além disso, os autores propõem outras três medidas capazes de aumentar a capacidade de o banco central resistir a uma crise de confiança:

- (i) o Tesouro deve evitar a concentração de vencimentos da dívida pública;
- (ii) o Tesouro deve desenvolver um mercado para títulos públicos denominado em moeda estrangeira; e
- (iii) o banco central deve assegurar-se de que bancos centrais estrangeiros fornecerão empréstimos em moeda estrangeira na ocorrência de uma crise de confiança.

1.4 O Modelo Missale, Giavazzi e Benigno (2002)

Missale, Giavazzi e Benigno (2002) explora empiricamente a questão de como o governo seleciona os títulos da dívida pública a serem emitidos no momento em que um esforço para estabilização fiscal é lançado. Foram escolhidos episódios de estabilização fiscal em função de uma característica comum apresentada por este tipo de acontecimento. Quando um plano de estabilização fiscal é anunciado, seu grau de credibilidade perante os investidores não é muito alto. Em função disso, as taxas de juros de longo prazo são mais altas do que as expectativas do governo em relação a esta mesma variável. Esta característica das estabilizações fiscais permite contornar o fato das expectativas do governo em relação às taxas de juros futuras não serem observadas.

A amostra utilizada na análise empírica é composta por 72 episódios de estabilização fiscal, ocorridos em países da OECD, entre os anos de 1975 e 1998. Em cada um dos casos, foram analisadas as estratégias de emissão dos governos nos dois anos seguintes ao lançamento do plano de estabilização. Além disso, a questão da sinalização é formalizada por meio da exploração de um jogo de reputação entre dois governos que diferem em suas habilidades de cortarem gastos e que, portanto, possuem expectativas divergentes acerca das taxas de juros que enfrentarão depois do término do plano de estabilização.

O modelo assume que o objetivo do governo é atingir um determinado superávit, S^* , que pode ser entendido como o orçamento anunciado para o próximo ano, no caso de um modelo que contemple vários períodos, ou como o superávit necessário para se estabilizar a razão dívida/PIB.

O governo seleciona a carga tributária, T , por meio da minimização da seguinte função de perda:

$$(1.4.1) L = p\Pi + \frac{1}{2}(T^2),$$

onde p representa a probabilidade de que a estabilização falhe e Π denota o custo fixo de perda da meta relativo ao custo dos impostos. A função de perda (1.4.1) revela que, ao selecionar a carga tributária, o governo pondera o custo esperado de a meta anunciada não ser atingida contra as distorções causadas pela incidência dos impostos. Enquanto o custo de a estabilização falhar reflete os custos reputacionais e políticos de não se atingir a meta anunciada, o custo da carga tributária é padrão.

Assume-se que, no princípio do período 0, o governo rola a dívida pública e decide os montantes de títulos de um e dois períodos a serem emitidos. A taxa de juros de curto prazo corrente, r_0 , é conhecida. Depois de o governo ter selecionado a composição da dívida pública, os investidores formam suas expectativas sobre a taxa de juros do período 1, E_0r_1 . Desta forma, determina-se o pagamento de juros sobre títulos de dois períodos. No princípio do período 1, os investidores observam os gastos do governo, eliminado, assim, toda a incerteza associada à taxa de juros do período 1. Isto determina a taxa de juros, r_1 , à qual os títulos de um período serão rolados no período 1. Ao final do período 1, o governo seleciona a carga tributária para satisfazer a meta orçamentária anunciada. Entretanto, neste momento, ainda não é possível saber se a meta será atingida em função da incidência de choques, X , que atingem o orçamento depois de a carga tributária ser determinada.

Portanto, o sucesso da estabilização depende da realização de X . Determinando-se S^* igual a zero, a probabilidade de que a estabilização falhe, ou seja, de que o governo incorra em déficit orçamentário é dada por:

$$(1.4.2) \quad p = \text{prob}[X > T - G - I],$$

onde G representa os gastos do governo e I denota o custo do serviço da dívida. O custo do serviço da dívida depende, por sua vez, do nível das taxas de juros e do perfil de maturidade da dívida.

É assumido que os investidores são neutros ao risco. O pagamento de juros sobre a dívida pode ser escrito da seguinte forma⁷:

$$(1.4.3) \quad I = (1 - m)r_1 + mE_0r_1,$$

onde E_0 representa as expectativas do público condicionadas à informação disponível no período 0 e m denota a parcela de títulos de dois períodos emitidos no início do período 0. Cabe notar que o nível inicial da dívida foi normalizado para 1.

A taxa de juros do período 1, r_1 , desempenha um papel preponderante na determinação da estrutura de maturidade da dívida. Determinando-se r_0 igual a zero, o custo dos títulos de dois períodos é igual à expectativa, no período 0, acerca de r_1 , ou seja, E_0r_1 . Desta forma, o custo dos títulos de dois períodos é predeterminado. Entretanto, o custo dos títulos de 1 período, no período 0, é indeterminado, visto que depende de r_1 , que, por sua vez, só será conhecida no início do período 1.

A taxa de juros do período 1 está sujeita a duas fontes de incerteza. Primeira, esta taxa está sujeita a choques exógenos e independentes. Segundo, os investidores determinam r_1 com base nos gastos do governo observados ao longo do período 0. Por exemplo, um nível elevado de G faz com que os investidores esperem um nível maior de inflação ou uma desvalorização cambial e, portanto, faz com que estes investidores exijam um nível de taxa de juros que os compensem por isso. Assume-se que os gastos do governo afetam apenas a média da taxa de juros da seguinte forma:

$$(1.4.4) \quad r_1 = r(G) + u,$$

onde $r(G) \geq 0$ representa a média de r_1 como uma função positiva dos gastos governamentais e u é um choque independentemente distribuído sobre um intervalo compacto $[u^A, u^B]$, com média igual a 0 e variância igual a σ^2 .

⁷ Como a taxa de juros do período 0, r_0 , é conhecida, considera-se que a taxa de juros do período 1, r_1 , seja suficiente para modelar a dívida.

No caso em que os gastos do governo no período 1 e, portanto, $r(G)$ são conhecidos pelo público, utilizou-se o método da indução retroativa para solucionar o problema do governo. Em primeiro lugar, encontra-se T , dadas a estrutura de maturidade e as taxas de juros. Tendo-se solucionado T , encontra-se a estrutura de maturidade da dívida.

No período 1, o governo minimiza a função de perda (1.4.1): p , a probabilidade de não se atingir a meta anunciada, é obtida por meio da hipótese de que X apresenta distribuição de probabilidade triangular no intervalo $[-a; a]$, com média igual a zero. Espera-se que o governo tenha sucesso com seu plano de estabilização, por isso, considera-se apenas a RHS⁸ da distribuição de X .

O governo seleciona a carga tributária, T^* , de forma que o orçamento esperado seja maior do que o necessário para se atingir a meta anunciada, $S^* = 0$, ou seja, de forma que $T^* - G - I > 0$.

Substituindo-se, na função de perda (1.4.1), p por $G + I - T$, encontra-se a perda esperada pelo governo depois de o valor de I ser conhecido, mas antes de X ser observado, isto é,

$$(1.4.5) \quad L = (\Pi/2a^2)(a + G + I - T)^2 + \frac{1}{2}(T^2).$$

Derivando-se (1.4.5) em relação à T , tem-se o valor ótimo da carga tributária:

$$(1.4.6) \quad T^* = \delta(a + G + I)$$

onde $\delta = \Pi / (a^2 + \Pi)$.

Substituindo-se T^* em (1.4.5) e tomando-se a expectativa desta expressão condicionada à informação disponível no período 0, tem-se o valor esperado da perda no momento em que o governo seleciona a estrutura de maturidade da dívida

⁸ *Right-Hand-Side* termo da língua inglesa para indicar o lado direito de uma relação matemática.

$$(1.4.7) \quad E_0 L^* = E_0(\delta/2)(a + G + I)^2 = E_0(\delta/2)[a + G + (1 - m)r_1 B + mE_0 r_1]^2.$$

A função de perda esperada do governo (1.4.7) é minimizada selecionando-se $m=1$. Por meio da emissão de títulos de dois períodos, o governo elimina o componente de incerteza associado a r_1 , cujo valor não é conhecido no momento em que o governo seleciona a estrutura de maturidade da dívida. Esta estratégia é ótima, pois elimina a possibilidade que a estabilização falhe em função de choques sobre a taxa de juros futura. Portanto, assumindo-se informação simétrica, o governo opta pela emissão de títulos de longo prazo, pois este tipo de título aumenta a probabilidade de que o plano de estabilização seja bem sucedido.

No caso em que o montante dos gastos do governo no período 1 não é conhecido, o público supõe que o governo se encaixe em um dos dois seguintes perfis: (1) governo austero (*tough government*), capaz de implementar grandes cortes de gastos e que apresenta um nível de gastos igual à G^A ; (2) governo brando (*weak government*), não é capaz de implementar as medidas necessárias e apresenta um nível de gastos igual a G^B . Sendo $G^B > G^A$.

Portanto, a equação (1.4.4) revela que a taxa de juros esperada pelo governo do tipo austero, r^A_1 , deve ser mais baixa do que a esperada pelo governo brando, r^B_1 . Ambas as taxas de juros seguem a mesma distribuição de probabilidade, diferindo apenas em relação à média. Este fato permite constatar que diferença entre as taxas de juros, esperadas pelos dois tipos de governo, é uma constante positiva igual a $s \equiv r(G^B) - r(G^A)$.

Espera-se que ambos os governos tenham sucesso na tentativa de estabilização. Todavia, o tamanho do choque capaz de fazer com que a estabilização falhe é diferente para cada um dos tipos de governo. Ambos os governos encontram-se em melhor situação quando a variância dos pagamentos de juros é baixa. Entretanto, na presença de informação assimétrica, os investidores desconhecem qual o verdadeiro perfil do governo, austero ou brando. Neste caso, um governo do tipo austero pode optar por emitir títulos de curto prazo para evitar o pagamento de prêmios de risco sobre títulos de maturidade mais longa. Isto

acontece devido ao fato de que a parcela da dívida de curto prazo será refinanciada no período 1, depois de G ter sido observado pelo público. Caso o governo seja do tipo austero, o público terá observado G^A e, portanto, o governo será capaz de refinarçar a dívida pública a uma taxa de juros mais baixa.

Pode-se considerar que exista uma determinada estrutura de maturidade que sinalize para os investidores o perfil do governo. Para uma estrutura de maturidade menor ou igual à m^S , a maturidade chave (*separating maturity*), os investidores esperam que o governo seja do tipo austero. Uma estrutura de maturidade mais longa que m^S indica que o governo seja do tipo brando.

O governo brando revela seu verdadeiro perfil se, e apenas se, ao emitir apenas títulos de dois períodos e, portanto, optando por uma estrutura de maturidade longa, sua perda esperada é menor do que a perda esperada quando a estrutura de maturidade selecionada é menor ou igual a m^S :

$$(1.4.8) E_0L^B(B, m = 1) \leq E_0L^B(A, m \leq m^S),$$

onde o primeiro termo em parêntese representa as crenças dos investidores a respeito do perfil do governo. Esta desigualdade se mantém para o caso em que a maturidade da dívida é menor do que m^S . Ou seja,

$$(1.4.9) m \leq m^S \equiv \{\sigma^2 + sx - [s^2x^2 + \sigma^2s(2x - s)]^{1/2}\}/(\sigma^2 + s^2),$$

onde $x \equiv a + G^B + r(G^A)$ é a raiz quadrada da perda esperada do governo brando sob informação perfeita (dividida por $\delta/2$). Esta restrição é satisfeita para prazos de maturidade menores ou iguais à m^S , que se encontra no intervalo $[0; 1]$ para quaisquer que sejam os valores dos parâmetros selecionados.

Esse resultado revela que um governo do tipo brando não se beneficia diretamente da emissão de títulos de curta maturidade. Todavia, um governo do tipo brando pode, por

meio da emissão de títulos de maturidade mais curta, sinalizar que seu perfil é do tipo austero. Entretanto, o ganho conseguido ao se fazer passar por um governo do tipo austero diminui à medida que a maturidade diminui. Além disso, o custo de refinanciamento da dívida aumenta ao passo em que o montante de dívida de curto prazo aumenta. Conclui-se, portanto, que existe um prazo de maturidade suficientemente pequeno, mas positivo, $0 < m^S < 1$, ao qual o governo brando revela seu perfil. É importante notar que m^S cresce com a variância das taxas de juros, σ^2 , e decresce com a diferença $s \equiv r(G^B) - r(G^A)$.

Portanto, o prazo de maturidade capaz de diferenciar um governo do tipo austero de um governo do tipo brando existirá somente se o governo do tipo austero estiver disposto a encurtar o prazo de maturidade da dívida para m^S . Isto ocorre se

$$(1.4.10) \quad E_0L^A(A, m^S) \leq E_0L^A(B, m^S < m^C \leq 1)$$

onde m^C é o prazo de maturidade que minimiza a perda esperada quando o público acredita que o governo do tipo austero é do tipo brando, ou seja, para prazos de maturidade entre $[m^S; 1]$.

A restrição de compatibilidade de incentivos do governo do tipo austero é satisfeita se

$$(1.4.11) \quad (1-m^S)^2 \sigma^2 \leq (1-m^C)^2 \sigma^2 + (m^C)^2 s^2 + 2m^C s z$$

onde $z \equiv a + G^A + r(G^A)$ é a raiz quadrada da perda esperada do governo do tipo austero sob informação perfeita (dividida por $\delta/2$). Esta condição revela que o governo do tipo austero reduzirá o prazo de maturidade da dívida somente se o custo de ser percebido como um governo do tipo brando, que depende da diferença entre as taxas de juros enfrentadas pelos dois tipos de governo, s , for grande em relação ao risco de refinanciamento, σ^2 .

Uma condição suficiente para a existência de um prazo de maturidade capaz de diferenciar os tipos de governo é dada por:

$$(1.4.12) \quad \sigma^2 \leq s(a + G^A + r(G^A)) \{ 1 + (a + G^A + r(G) + s) / [2(a + G^B + r(G^B)) + s] \}$$

para o qual é observado que RHS cresce com s .

Os resultados encontrados por meio de simulações numéricas confirmam que σ^2 não pode ser muito maior que s . Caso contrário, o governo do tipo austero optaria por não revelar seu perfil e limitaria o risco de rolagem da dívida emitindo grandes montantes de dívida de longo prazo.

No caso de um equilíbrio de agregação (*pooling equilibria*), ambos os governos selecionam o mesmo prazo de maturidade e a taxa de juros esperada para o período 1 é igual a

$$(1.4.13) \quad E_0 r_1^P = E_0 [q r_1^A + (1 - q) r_1^B] = r(G^A) + (1 - q)s,$$

onde, q , a probabilidade de que o governo seja do tipo austero, depende das crenças dos investidores. A taxa de juros que prevalecerá no período 1 decresce com a reputação de um governo, q . Se os investidores acreditam que o governo é do tipo austero e, portanto, capaz de implementar as medidas necessárias para que a meta de estabilização seja atingida, a taxa de juros futura será mais baixa do que a taxa de juros corrente. Além disso, r_1 aumenta com a diferença entre as taxas de juros enfrentadas pelos dois tipos de governo, s .

Definindo-se m^P como o prazo de maturidade que minimiza a perda esperada do governo do tipo austero. Um equilíbrio do tipo agregação poderá existir e será sustentado pelas seguintes crenças: para prazos de maturidade menores ou iguais a m^P , os investidores não são capazes de distinguir entre os dois tipos de governo e exigem um prêmio de risco sobre os títulos de dois períodos igual a $E_0 r_1^P$; para maturidades mais longas do que m^P , os investidores esperam que o governo seja do tipo brando.

O governo do tipo austero seleciona o prazo da maturidade que minimiza sua perda, m^P . Logo, um equilíbrio comum existirá se, e somente se, m^P satisfizer a restrição de

compatibilidade de incentivos do governo do tipo brando, $E_0L^B(Pool, m^P) \leq E_0L^B(B, m=1)$. Isto requer que

$$(1.4.14) \quad m^P = [\sigma^2 - (1 - q)sz]/[\sigma^2 + (1 - q)^2s^2] \geq m^B \equiv \sigma^2 + sqx - [s^2q^2x^2 + \sigma^2sq(2x - sq)]^{1/2}/(\sigma^2 + s^2q^2)$$

A condição (1.4.14) revela que, para que um equilíbrio de agregação exista, a reputação do governo junto ao público, q , deve ser suficientemente alta. Uma reputação alta junto ao público significa que os investidores acreditam na capacidade de o governo implementar as medidas necessárias para se atingir a meta anunciada e, portanto, a taxa de juros esperada para o período 1 será mais baixa. Neste caso, o governo do tipo austero estará mais propenso a seleccionar um prazo da maturidade, m^P , maior para a dívida. Uma taxa de juros mais baixa aumenta o incentivo ao governo do tipo brando a não revelar seu perfil e a enfrentar um risco de refinanciamento maior. Este fato reduz a maturidade de corte, m^B , à qual o governo do tipo brando é indiferente entre o equilíbrio comum e revelar seu verdadeiro perfil.

Além da observação acima, pode-se inferir, a partir da condição (1.4.14), dois pontos. Primeiro, se um equilíbrio comum existe, a maturidade correspondente a este equilíbrio, m^P , deve ser maior que a maturidade à qual o público é capaz de distinguir entre os dois tipos de governo, m^S , que induz um governo do tipo brando a se revelar dado que $m^B > m^S$. Segundo, os prazos de maturidade m^B e m^P crescem com a variância das taxas de juros do período 1, σ^2 , e decrescem com a diferença, s , entre as taxas de juros enfrentadas pelos dois governos.

Em suma, a análise do jogo reputacional revela que se a variância das taxas de juros de curto prazo, σ^2 , for relativamente menor que a diferença entre as taxas de juros enfrentadas pelos dois governos, s , um equilíbrio no qual os investidores sejam capazes de distinguir entre os dois tipos de governo de fato existe. Além disso, m^S , a maturidade de corte nesse caso, aumenta com σ^2 e diminui com s . Por outro lado, quando σ^2 for relativamente maior que s , apenas o equilíbrio comum será factível. No equilíbrio de

agregação o prazo de maturidade será sempre mais longo do que no equilíbrio no qual os investidores são capazes de distinguir entre os dois tipos de governo.

A análise empírica sugere que, quanto maior a variância das taxas de juros de longo prazo e quanto menor a variâncias das taxas de juros de curto prazo, maior será a parcela de dívida de curto prazo emitida pelo governo. Entretanto, não foram encontradas evidências que atestassem a idéia de que a diferença entre as taxas de juros enfrentadas pelos dois governos afeta a estrutura de maturidade da dívida. Em suma, as expectativas em relação à evolução das taxas de juros influenciam mais o gerenciamento da dívida do que falhas nas expectativas em relação à estrutura a termo das taxas de juros, em particular, variações sistemáticas nos prêmio de risco. Portanto, a análise empírica sugere que o *trade-off* entre risco e custo do serviço da dívida é, de fato, um elemento crucial para o gerenciamento da dívida.

1.5 Barro (2003)

Neste trabalho, assume-se que o objetivo do governo é suavizar a volatilidade da carga tributária ao longo do tempo e dos estados da natureza. Este objetivo é utilizado para que se possa avaliar a composição ótima da dívida pública com relação à maturidade e contingências. O objetivo de suavizar a volatilidade da carga tributária motiva o governo a fazer com que os pagamentos sobre a dívida sejam condicionados ao nível de gasto público e à base tributária.

No modelo, o gasto público real para o período t é denotado por G_t . Considera-se que o gasto público é uma variável exógena e estocástica. O governo estabelece a carga tributária real para o período t ao nível T_t . Assume-se que a carga tributária possui efeitos distorcivos e que, portanto, o governo deseja reduzir a perda total esperada associada à incidência da carga tributária sobre os agentes. As variáveis G_t e T_t representam razões entre gastos do governo, carga tributária e base tributária⁹ respectivamente. Desta forma,

⁹ A natureza da base tributária não é especificada pelo autor.

um aumento em G_t pode ser ocasionado por um aumento dos gastos do governo ou por uma retração da base tributária.

O total da perda esperada do governo no período 0 pode ser escrita da seguinte forma:

$$(1.5.1) \quad L = E_0 \sum w_j (T_{j+1} - T_j)^2,$$

onde $w_j > 0$ são fatores de peso. A equação (1.5.1) captura a idéia de que variações da carga tributária ao longo do tempo causam distorções que o governo gostaria de evitar. Este objetivo fará com que o governo tente suavizar a trajetória de T_t ao longo do tempo e dos estados da natureza.

A dívida pública indexada emitida no período t paga a quantia real B_{t1} no período $t+1$, B_{t2} no período $t+2$, e assim por diante. Estes pagamentos podem representar pagamentos de cupons ou de principal. Os valores reais de mercado destas emissões no período t correspondem a P_{t1} , P_{t2} , respectivamente. Tais preços são considerados exógenos e estocásticos.

No modelo, o governo deseja emitir títulos da dívida cujos pagamentos sejam contingentes às realizações de G_t . O montante desta dívida, emitida no período 0 e com vencimento no período t , pode ser estruturada de forma a pagar uma unidade a menos para cada unidade de gasto real do governo que ultrapasse o valor esperado desta variável no período 0, $E_0 G_t$. Desta forma, os pagamentos da dívida são mais baixos quando os gastos do governo são surpreendentemente altos ou a base tributária é surpreendentemente pequena. Esta dívida também pode ser estabelecida de forma a pagar um montante (positivo ou negativo) não contingente na data t , expresso como $\beta_{0t} E_0 G_t$. Esta quantia é determinada de forma que o valor de mercado da dívida contingente na data 0 seja nulo. Portanto, o montante pago sobre a dívida contingente em cada período t é $[\beta_{0t} E_0 G_t + (E_0 G_t - G_t)]$.

É fácil notar que a perda esperada do governo (1.5.1) atinge seu mínimo mantendo-se a carga tributária estável ao longo do tempo, ou seja, $T_1 = T_2 = \dots = T$. Para atingir este objetivo, o governo emite títulos da dívida contingente na forma descrita acima. A emissão da dívida contingente converte a trajetória estocástica dos gastos do governo, G_1, G_2 , etc. em uma trajetória de gastos conhecida, $G_1^c = E_0G_1(1+\beta_{01})$, $G_2^c = E_0G_2(1+\beta_{02})$, etc, garantindo que o objetivo do governo de suavizar a trajetória da carga tributária não será prejudicado por surpresas no nível futuro dos gastos do governo ou da base tributária.

Também é considerado que o governo deve gerenciar a dívida não contingente para garantir valores constantes de T_t mesmo quando os valores equivalentes da certeza de G_t^c variam no tempo. Caso os preços futuros da dívida não contingente, P_{tj} , sejam conhecidos no período 0, isto é, se a taxa de juros efetiva não estiver sujeita a flutuações, qualquer estrutura de maturidade da dívida não contingente poderia ser utilizada. Neste caso, a questão é determinar o montante exato de dívida a ser emitido em cada período. Entretanto, este procedimento não pode ser aplicado caso os P_{tj} não sejam conhecidos com certeza. Neste caso, mudanças não antecipadas nos preços dos títulos e, portanto, nos custos de financiamento do governo podem afetar a trajetória da carga tributária.

Os montantes de dívida não-contingente com diferentes maturidades na data de vencimento devem satisfazer a seguinte restrição:

$$(1.5.2) \quad \sum B_{0j}P_{0j} = V_0,$$

onde V_0 é o valor total de mercado da dívida pública pendente no período 0. Segundo a equação (1.5.2), o governo pode rearrumar sua dívida não contingente aos preços correntes de mercado para atingir a distribuição desejada por maturidade.

O objetivo do governo de suavização perfeita da trajetória da carga tributária implica manter a carga tributária constante e igual a T em cada período. Definindo-se o gasto total do governo no período 1, incluindo o pagamento sobre a dívida não contingente

estabelecido no período 0, como $G_1^c + B_{01}^{10}$, a cada período, o governo deve igualar seu gasto total à sua receita total, ou seja, $G_1^c + B_{01} = T$, $G_2^c + B_{02} = T$, etc. Portanto, para cada período, deve valer a seguinte relação:

$$(1.5.3) \quad G_T^c + B_{0T} = T.$$

Caso contrário, a diferença entre gasto e receita deveria ser financiada por meio da emissão de dívida não contingente, cujos preços futuros estão sujeitos a flutuações, podendo, conseqüentemente, prejudicar o objetivo de suavização da carga tributária. Portanto, o objetivo de suavização perfeita da carga tributária requer um equilíbrio entre gastos totais e receita no período 1.

Multiplicando-se ambos os lados da equação (1.5.3) por P_{0t} e somando desde $t=1$ até ∞ , depois da substituição da equação (1.5.2), obtém-se:

$$(1.5.4) \quad T = (V_0 + \sum P_{0j} G_j^c) / \sum P_{0j}.$$

A equação (1.5.4) revela que o fluxo constante de impostos reais em cada período deve ser igual ao fluxo permanente de despesas, que inclui o financiamento da dívida inicial, V_0 , mais o fluxo permanente de gastos. É importante notar que, em (1.5.4), cada montante G_j^c é descontado por seu respectivo fator de desconto a valor presente, P_{0j} .

Substituindo-se o resultado da equação (1.5.4) na equação (1.5.2), tem-se o montante de dívida não contingente por prazo de maturidade:

$$(1.5.5) \quad B_{0t} = [(V_0 + \sum P_{0j} G_j^c) / \sum P_{0j}] - G_j^c.$$

De acordo com a equação (1.5.5), o montante da dívida não contingente de maturidade t é igual à diferença entre o gasto permanente (incluindo o financiamento da dívida inicial) e o valor equivalente da certeza do gasto para o período t , G_j^c .

¹⁰ O componente estocástico do gasto total do governo foi eliminado pela emissão de dívida contingente.

Supondo-se que o nível equivalente da certeza dos gastos do governo seja o mesmo a cada período, os termos envolvendo os gastos se cancelariam na equação (1.5.5), e o montante da dívida para cada período seria uma constante, dada por:

$$(1.5.6) \quad B_{0t} = V_0 / \sum P_{0j}.$$

Caso o governo opte pela emissão de títulos vendidos abaixo do par, a equação (1.5.6) revela que, no período 0, o governo estrutura a dívida pública de tal maneira que os pagamentos sobre a dívida a serem efetuados em cada período sejam iguais. No entanto, em função do declínio da trajetória de P_{0j} , o valor de mercado corrente da dívida declina constantemente com a maturidade.

Considerando-se os títulos de cupom, a equação (1.5.6) sugere que a dívida deve ser estruturada na forma de perpetuidades indexadas (consoles). Este tipo de obrigação oferece pagamentos reais de cupom constantes e perpétuos, mas sem pagamento de principal. Por outro lado, se o nível esperado dos gastos não for igual para todos os períodos, os termos contendo essa variável não mais se cancelam na equação (1.5.5) e, portanto, a dívida não será mais estruturada na forma de consoles. Neste caso, a equação (1.5.5) revela que um período no qual o equivalente da certeza dos gastos seja elevado, tem associado a si um valor mais baixo da dívida pendente. Desta forma, o governo, no período 0, poderia estruturar a dívida, de tal forma, que períodos nos quais os gastos esperados do governo fossem altos tivessem associados a si uma parcela menor da dívida vencendo. No entanto, as implicações práticas desta constatação são pequenas uma vez que dependem da capacidade do governo conhecer o padrão futuro de seus gastos.

É possível perceber, a partir da equação (1.5.5), que se o nível equivalente da certeza dos gastos do governo apresenta uma tendência positiva, B_{0t} apresenta uma tendência negativa. Portanto, a maturidade da dívida seria menor que a maturidade de um console.

Caso a razão gastos do governo/base tributária não exiba nenhuma tendência, mas os níveis de gastos do governo e da carga tributária estejam, ambos, aumentando ao longo do tempo, B_{0t} apresentaria uma tendência positiva correspondente. Desta maneira, a estrutura de maturidade da dívida seria tão longa quanto a maturidade de um console. Esta solução está apoiada sobre a hipótese de que o governo é capaz de emitir dívida contingente para eliminar a incerteza associada à trajetória dos gastos públicos. Entretanto, este tipo de dívida está sujeita a problemas de *moral-hazard*. Neste caso, o governo teria um incentivo para inflar seus gastos ou, ainda, para manipular as estatísticas.

Supõe-se, então, que o governo esteja limitado à emissão de dívida não contingente, considerada aqui como títulos indexados de diversas maturidades. O governo, sob essa limitação, tentaria atingir o objetivo de suavização da volatilidade orçamentária. Para isso, o governo buscaria explorar as covariâncias entre os valores futuros de G_t e os preços futuros da dívida não contingente, P_{tj} . Por exemplo, é razoável pensar que um nível mais alto do que o esperado dos gastos públicos, G_t , esteja associado a uma taxa de juros real mais elevada e, portanto, a valores de P_{tj} mais baixos do que o esperado. Este efeito tende a ser mais intenso sobre os títulos de maturidade mais longa. Neste sentido, o governo poderia, por meio de um alongamento da estrutura de maturidade da dívida ou, ainda, da compra de ativos de curto prazo, eliminar parte da incerteza inerente à G_t . A estrutura de maturidade necessária seria, portanto, mais longa do que a derivada na solução anterior.

Entretanto, é necessário destacar que este tipo de solução está sujeita às mesmas considerações sobre *moral-hazard*. Por exemplo, se a estrutura da dívida pública estiver viesada em direção ao longo prazo, o governo continuaria tendo um incentivo para elevar seus gastos no caso de um aumento desta variável implicar uma queda dos preços dos títulos de longo prazo em relação aos títulos de curto prazo. Além disso, esta solução é menos eficiente do que a emissão de dívida contingente. Afinal, o alongamento da estrutura de maturidade da dívida em direção ao longo prazo torna o governo mais vulnerável a mudanças nos custos futuros de financiamento, P_{tj} . Na presença de *moral-hazard*, portanto, o governo deve evitar a emissão de dívida contingente bem como a exploração das

covariâncias entre G_t e P_{tj} . Neste caso, a solução do modelo seria manter a emissão de consoles.

Supõe-se, então, que o governo possa emitir dívida nominal com prazos de maturidade variados. Sejam b_{0j} o montante de dívida nominal emitida no período 0 com maturidade no período j e p_{0j} o preço real de mercado no período 0 destes títulos. Os valores reais dos pagamentos futuros sobre a dívida dependem das realizações futuras do nível de preços. Os preços reais futuros dos títulos nominais, p_{tj} , dependem do nível de preços no período t e das perspectivas, no período t , para a inflação futura e as taxas de juros reais. Juntas, estas duas variáveis determinam as taxas nominais de desconto.

Neste modelo, a distribuição de probabilidade da inflação é tratada com exógena à política fiscal do governo e é assumido que as distorções provocadas pela inflação não interagem com as distorções provocadas pela carga tributária. Além disso, o autor considera que as propriedades estocásticas da inflação refletem algumas de suas regularidades empíricas. Duas destas regularidades são o fato de a inflação ser altamente persistente e o fato de choques à inflação sinalizarem recessões no longo prazo.

Deve-se ressaltar que no modelo inicial, no qual instrumentos de dívida contingente e indexada estavam disponíveis, a emissão de títulos nominais seria um erro. As flutuações nos custos de financiamento do governo, devidas à inflação e mudanças nos preços futuros dos títulos nominais não antecipadas, poderiam prejudicar o objetivo de suavização da carga tributária.

Caso o governo esteja limitado à emissão de dívida nominal, a estrutura de maturidade desta dívida pode ser utilizada para controlar as flutuações da carga tributária. Como visto anteriormente, os preços dos títulos de longo prazo são mais sensíveis à flutuações na taxa de inflação do que os títulos de curto prazo. Neste sentido, quanto maiores fossem a persistência e a volatilidade da inflação, maior deveria ser a parcela da dívida transformada em dívida de curto prazo. Isto minimiza os efeitos de inflação não

antecipada sobre os custos futuros de financiamento. Entretanto, esta estrutura aumenta a sensibilidade dos custos de financiamento aos movimentos das taxas de juros reais.

No modelo original, o objetivo da emissão de consórcios indexados era isolar os custos futuros de refinanciamento do governo de choques sobre P_{ij} independentes dos movimentos de G_t e, portanto, a trajetória da arrecadação real de variações nas taxas de juros reais. Este objetivo não é atingido quando o prazo de maturidade da dívida está localizado no curto prazo.

A literatura econômica¹¹ já havia destacado a importância da dívida nominal como forma de financiamento para o governo em função da covariância da inflação com outras variáveis, no caso G_t . A ideia é de que elevados valores de G_t são verificados juntamente com alta inflação. Este padrão reflete a correlação positiva entre inflação e gastos governamentais e também a correlação negativa entre inflação e atividade econômica no longo prazo e, portanto, entre inflação e base tributária. Portanto, dado que os pagamentos reais sobre a dívida nominal diminuem quando a inflação é surpreendentemente alta, este tipo de dívida exibe algumas das características da dívida contingente. Por exemplo, a emissão de títulos nominais permite que o governo dê um *default* parcial na dívida via inflação.

Desta forma, se o governo estiver impedido de emitir dívida contingente, a emissão de títulos nominais pode ser válida. Neste caso, os ganhos advindos da correlação negativa entre os retornos reais sobre esses títulos e G_t deveriam mais do que compensar a perda associada ao objetivo de estabilização da volatilidade tributária em função de variações independentes da inflação.

Entretanto, a dívida nominal está sujeita às mesmas considerações acerca de *moral-hazard* a que estão sujeitas os outros dois tipos de dívida anteriormente analisados. Não parece adequado utilizar dívida nominal como meio para se gerar correlação negativa entre G_t e os custos de financiamento do governo. Dívida nominal é, portanto, uma solução

¹¹ Bohn (1988, 1990) e Calvo e Guidotti (1990).

inferior à dívida contingente explícita, pois está sujeita aos mesmos problemas de *moral-hazard*, mas introduz um fator aleatório desnecessário aos custos reais de financiamento do governo e, por isto, na carga tributária real.

A decisão de emitir títulos nominais é relevante no caso em que o governo exhibe obrigações nominais em seu passivo. Desta forma, a dívida pública nominal funcionaria como um instrumento para isolar o orçamento do governo de choques inflacionários. Neste caso, entretanto, a análise anterior sobre dívida indexada e contingente seria totalmente separada do comportamento da inflação e da dívida nominal.

Em suma, Barro (2003) assume que o objetivo do governo seja suavizar a volatilidade da carga tributária ao longo do tempo e dos estados da natureza. Este objetivo é utilizado para que se possa acessar a composição ótima da dívida pública com respeito à maturidade e contingências. O objetivo de suavizar a volatilidade da carga tributária motiva o governo a fazer com que os pagamentos sobre a dívida sejam condicionados aos níveis de gasto público e à base tributária. Em particular, a estrutura de perpetuidades indexadas seria desejável.

1.6 Giavazzi e Missale (2004)

Giavazzi e Missale (2004) derivam a composição ótima da dívida pública brasileira, considerando o impacto relativo do risco e do custo dos instrumentos disponíveis sobre a probabilidade de o governo não alcançar a meta de estabilização da dívida pública. O modelo foi desenvolvido sob a hipótese de que o principal objetivo do gerenciamento da dívida pública no Brasil é estabilizar a razão dívida/PIB e, portanto, reduzir a probabilidade de ocorrência de uma crise da dívida pública.

Segundo os autores, estabilizar a razão dívida/PIB requer que o governo encontre uma fonte de financiamento de baixo custo e que também procure minimizar o risco de um aumento no custo do serviço da dívida devido a flutuações nas taxas de juros e/ou na taxa

de câmbio¹². Portanto, a composição ótima da dívida pública leva em consideração o impacto relativo do risco e do custo de instrumentos de financiamento alternativos sobre a probabilidade de não se atingir a meta de estabilização. Desta forma, é possível avaliar o risco contra o custo esperado do serviço da dívida e, portanto, encontrar a combinação ótima entre o custo e a minimização de risco.

Pressupõe-se que o resultado das medidas de correção fiscal implementadas pelo governo não é conhecido. Portanto, uma crise da dívida ocorreria quando:

$$(1.6.1) \quad B_{t+1}^T - A_{t+1} + X > B_t,$$

onde B_t é a razão dívida/PIB no período corrente, B_{t+1}^T é a razão dívida/PIB que prevaleceria no período $t+1$ na ausência de medidas de correção fiscal, A_{t+1} é o resultado esperado das medidas de correção fiscal e X é o componente de incerteza relacionado à implementação destas medidas. Uma crise da dívida ocorreria, portanto, quando as medidas de correção fiscal implementadas pelo governo não lograssem estabilizar a razão dívida/PIB.

Rearrmando (1.6.1) tem-se:

$$(1.6.2) \quad B_{t+1}^T - B_t > A_{t+1} - X, \text{ ou}$$

$$(1.6.3) \quad \Delta B_{t+1}^T > A_{t+1} - X.$$

A equação (1.6.3) revela que uma crise da dívida ocorre quando a variação da razão dívida/PIB é maior que o resultado efetivo das medidas de ajuste fiscal. A partir de (1.6.3), a incerteza relacionada à implementação das medidas de ajuste fiscal corresponde a:

¹² Como demonstrado por Goldfajn (1998), esse tipo de risco pode ser minimizado por meio da escolha de instrumentos de financiamento que assegurem, ao mesmo tempo, baixa volatilidade de seus retornos e proteção (*hedge*) contra flutuações no superávit primário, no pagamento de juros e no valor de outros passivos.

$$(1.6.4) \quad X > A_{t+1} - \Delta B_{t+1}^T.$$

O crescimento da razão dívida/PIB (a valor de mercado) relaciona-se positivamente com o pagamento nominal de juros sobre a dívida corrente e com a reavaliação da parcela da dívida denominada em dólares devido a depreciações da taxa de câmbio. Por outro lado, o crescimento da razão dívida/PIB é negativamente relacionado com o superávit primário e com o crescimento nominal do produto da economia. Logo,

$$(1.6.5) \quad \Delta B_{t+1}^T = I_{t+1}B_t + \Delta e_{t+1}qB_t - S_{t+1}^T - (\Delta y_{t+1} + \pi_{t+1})B_t.$$

onde $I_{t+1}B_t$ são os pagamentos nominais de juros, e_t é o log da taxa nominal de câmbio no período t , q é a parcela da dívida denominada em dólares, S_{t+1}^T é a tendência do superávit primário, y_{t+1} é o log do produto da economia no período $t+1$ e π_{t+1} é a taxa de inflação no período $t+1$.

O pagamento de juros nominais ($I_{t+1}B_t$) depende da composição da dívida escolhida no final do período t . Ao final do período t , o governo pode optar entre emitir títulos de um ano indexados à taxa Selic, títulos de um ano denominados em dólares, títulos de um ano indexados ao nível de preços e títulos pré-fixados de um ano¹³. No período de um ano, a taxa nominal de retorno sobre título pré-fixados de maturidade equivalente a um ano é igual à taxa de juros de longo prazo (R_t) a qual tais títulos foram emitidos. O retorno em reais dos títulos de maturidade equivalente a um ano, denominados em dólares, depende da taxa de juros norte americana (R_t^{US}) do prêmio de risco associado ao retorno de um título pré-fixado de mesma maturidade (RP_t) e da depreciação da taxa de câmbio. O retorno nominal dos títulos indexados ao nível de preços é igual à soma da taxa real de juros (R_t^1) conhecida no momento da emissão, e da taxa de inflação (π_{t+1}). Por último, o retorno nominal de títulos de um ano indexados à taxa Selic é determinado pela trajetória da própria taxa Selic ao longo do prazo de maturidade do título, ou seja, entre o período t e $t+1$. A média para este período das realizações da taxa Selic (i_{t+1}) não é conhecida no período t , quando a

¹³ A análise corresponde a um período de um ano já que a decisão relevante para o Tesouro Nacional é se títulos pré-fixados de maturidade equivalente a um ano devem ser emitidos.

composição da dívida é selecionada. Em vista disso, o pagamento nominal de juros sobre o total da dívida pública pode ser escrito como:

$$(1.6.6) \quad I_{t+1}B_t = i_{t+1}sB_t + (R_t^{US} + RP_t)qB_t + (R_t^I + \pi_{t+1})hB_t + R_t(1-s-q-h)B_t. \quad ^{14}$$

A razão superávit primário/PIB, S_{t+1}^T , é incerta já que depende de fatores cíclicos e da inflação no período, como mostra a quinta equação:

$$(1.6.7) \quad S_{t+1}^T = E_t S_{t+1}^T + \eta_y(y_{t+1} - E_t y_{t+1}) + \eta_\pi(\pi_{t+1} - E_t \pi_{t+1}),$$

onde η_y é a sensibilidade do superávit em relação ao produto, η_π é a sensibilidade do superávit em relação à inflação e E_t é o operador de expectativas, baseadas no conjunto de informações disponíveis no período t .

O objetivo do Tesouro é selecionar os títulos a serem emitidos de forma a minimizar a probabilidade de que as medidas de correção fiscal falhem, isto é,

$$(1.6.8) \quad \text{Min } E_t \text{Prob} [X > A_{t+1} - \Delta B_{t+1}^T] = \text{Min } E_t \int_{A_{t+1} - \Delta B_{t+1}^T}^{\infty} \phi(X) dx$$

sujeita à (1.6.5), (1.6.6) e (1.6.7), onde $\phi(X)$ denota a função de densidade de probabilidade de X .

Substituindo-se (1.6.5), (1.6.6) e (1.6.7) em (1.6.8) e derivando-se em relação à s , q e h (respectivamente, a parcela de títulos indexados à Selic, a proporção da dívida denominada em dólar e a parcela de títulos indexados ao nível de preços). Aplicando a regra da cadeia tem-se:

$$(1.6.9) \quad E_t \phi(A_{t+1} - \Delta B_{t+1}^T)(i_{t+1} - R_t) = 0,$$

¹⁴ Para fins de simplificação, o retorno dos títulos denominados em dólares, $(R_t^{US} + RP_t)(1 + \Delta e_{t+1})$, foi aproximado para $(R_t^{US} + RP_t)$.

$$(1.6.10) E_t \phi(A_{t+1} - \Delta B_{t+1}^T)(R_t^{US} + RP_t + e_{t+1} - e_t - R_t) = 0,$$

$$(1.6.11) E_t \phi(A_{t+1} - \Delta B_{t+1}^T)(R_t^I + \pi_{t+1} - R_t) = 0.$$

As condições de primeira-ordem (1.6.9)-(1.6.11) indicam que a estrutura de indexação da dívida é ótima somente se o aumento na probabilidade de falha das medidas de estabilização, que está associada ao serviço sobre a emissão adicional de um determinado tipo de título, for a mesma para todos os instrumentos. Caso contrário, o governo poderia reduzir a probabilidade de falha, modificando o perfil de indexação da dívida.

O diferencial de retorno entre títulos pré-fixados e títulos indexados à Selic pode ser reescrito como:

$$(1.6.12) i_{t+1} - R_t = i_{t+1} - E_t i_{t+1} - TP_t,$$

onde TP_t é o prêmio de risco sobre títulos pré-fixados relevante para o governo e $E_t i_{t+1}$ representa a taxa Selic média esperada entre o período t e $t+1$.

O diferencial de retorno entre títulos denominados em dólar e títulos pré-fixados é:

$$(1.6.13) R_t^{US} + RP_t + e_{t+1} - e_t - R_t = e_{t+1} - E_t e_{t+1} - FP_t,$$

onde FP_t é o prêmio de risco oferecido pelos títulos pré-fixados relevante para o governo.

Da mesma forma, a diferença entre os juros pagos por um título indexado ao nível de preços e os juros pagos por um título pré-fixado é:

$$(1.6.14) R_t^I + \pi_{t+1} - R_t = \pi_{t+1} - E_t \pi_{t+1} - IP_t. \text{ }^{15}$$

¹⁵ As equações (1.6.12) – (1.6.14) foram escritas considerando-se que as expectativas dos investidores coincidem com as expectativas do governo.

onde, IP_t é o prêmio de risco pago sobre os títulos pré-fixados relevante para o governo e $E_t \pi_{t+1}$ é a taxa média de inflação esperada entre os períodos t e $t+1$.

As equações (1.6.12) – (1.6.14) revelam, portanto, que o custo esperado associado à emissão de títulos indexados é menor do que o custo associado à títulos pré-fixados em função do prêmio de risco pago sobre este tipo de título, *ex-post*, o custo dos títulos indexados pode ser mais alto se os indexadores forem mais altos do que o esperado.

Considerando que a decisão relevante para o governo é a de emitir ou não títulos pré-fixados com prazo de maturidade de um ano, as equações (1.6.12) – (1.6.14) podem ser utilizadas para se reescrever as condições de primeira ordem como:

$$(1.6.15) \quad E_t \phi(A_{t+1} - \Delta B_{t+1}^T)(i_{t+1} - E_t i_{t+1}) = TP_t E_t \phi(A_{t+1} - \Delta B_{t+1}^T),$$

$$(1.6.16) \quad E_t \phi(A_{t+1} - \Delta B_{t+1}^T)(e_{t+1} - E_t e_{t+1}) = -FP_t E_t \phi(A_{t+1} - \Delta B_{t+1}^T),$$

$$(1.6.17) \quad E_t \phi(A_{t+1} - \Delta B_{t+1}^T)(\pi_{t+1} - E_t \pi_{t+1}) = IP_t E_t \phi(A_{t+1} - \Delta B_{t+1}^T).$$

As equações (1.6.15) – (1.6.17) sugerem que o impacto marginal sobre a probabilidade de falha da estabilização em função de o governo assumir mais risco deve ser igual ao impacto de se reduzir o custo do serviço da dívida. Portanto, o aumento marginal na probabilidade de se perder a meta de estabilização pode ser utilizado para se avaliar o risco contra o custo esperado do serviço da dívida e, então, encontrar a combinação ótima ao longo do *trade-off* custo e minimização do risco, independentemente das preferências do governo.

Para derivar uma solução específica para as parcelas ótimas dos vários tipos de títulos foi utilizada uma aproximação de $\phi(X)$ sobre a distribuição das realizações de $X > 0$. Isto implica uma função de densidade triangular igual a:

$$(1.6.18) \quad \phi(X) = X^c - X / (X^c)^2,$$

onde $X > 0$ e X^c é a pior realização possível do ajuste fiscal.

Substituindo-se as equações (1.6.18) e (1.6.5) – (1.6.7) nas condições de primeira ordem (2.5.15) – (2.5.17) encontra-se as parcelas ótimas de dívida indexada à taxa Selic, s^* , denominada em dólares, q^* , e indexada ao nível de preços, h^* :

$$(1.6.19) \quad s^* = [(\eta_y + B_t)/B_t][\text{Cov}(y_{t+1}i_{t+1})/\text{Var}(i_{t+1})] + [(\eta_y + B_t)/B_t][\text{Cov}(\pi_{t+1}i_{t+1})/\text{Var}(i_{t+1})] - q^*[\text{Cov}(e_{t+1}i_{t+1})/\text{Var}(i_{t+1})] - h^*[\text{Cov}(\pi_{t+1}i_{t+1})/\text{Var}(i_{t+1})] + TP_t\{(2Pr)^{1/2}/[1 - (2Pr)^{1/2}]\}[E_t(A_{t+1} - \Delta B_{t+1}^T)/B_t \text{Var}(i_{t+1})],$$

$$(1.6.20) \quad q^* = [(\eta_y + B_t)/B_t][\text{Cov}(y_{t+1}e_{t+1})/\text{Var}(e_{t+1})] + [(\eta_y + B_t)/B_t][\text{Cov}(\pi_{t+1}e_{t+1})/\text{Var}(e_{t+1})] - s^*[\text{Cov}(e_{t+1}i_{t+1})/\text{Var}(e_{t+1})] - h^*[\text{Cov}(\pi_{t+1}e_{t+1})/\text{Var}(e_{t+1})] + FP_t\{(2Pr)^{1/2}/[1 - (2Pr)^{1/2}]\}[E_t(A_{t+1} - \Delta B_{t+1}^T)/B_t \text{Var}(e_{t+1})],$$

$$(1.6.21) \quad h^* = [(\eta_y + B_t)/B_t][\text{Cov}(y_{t+1}\pi_{t+1})/\text{Var}(\pi_{t+1})] + [(\eta_y + B_t)/B_t] - q^*[\text{Cov}(\pi_{t+1}e_{t+1})/\text{Var}(\pi_{t+1})] - s^*[\text{Cov}(\pi_{t+1}i_{t+1})/\text{Var}(\pi_{t+1})] + IP_t\{(2Pr)^{1/2}/[1 - (2Pr)^{1/2}]\}[E_t(A_{t+1} - \Delta B_{t+1}^T)/B_t \text{Var}(e_{t+1})].$$

A partir das equações (1.6.19) – (1.6.21), é possível concluir que o perfil de indexação ótimo da dívida pública depende de considerações acerca do risco e do custo associados à determinado instrumento de dívida. O risco é minimizado quando um determinado título assegura proteção contra variações no superávit primário e na razão dívida/PIB em função de flutuações na inflação e no produto da economia, e quando a variância condicional do retorno deste título é relativamente pequena. Este resultado é capturado pelos dois primeiros termos das equações (1.6.19) – (1.6.21).

A minimização do risco também depende das covariâncias entre os retornos sobre os diferentes títulos. O terceiro e quarto termos das equações (1.6.19) – (1.6.21), por exemplo, revelam que a presença de covariância positiva entre os retornos oferecidos por dois títulos torna esses dois tipos de instrumento substitutos na carteira do governo.

O governo deveria selecionar a composição da dívida que lhe oferecesse proteção contra o risco de deflação e crescimento baixo do produto da economia. Entretanto, títulos que ofereçam este tipo de proteção têm associadas a si elevadas taxas de retorno esperado, o que contribui para o aumento do estoque da dívida. Neste sentido, o objetivo de estabilização da razão dívida//PIB implica um *trade-off* entre custo e minimização do risco. Os últimos termos da RHS (*Right Hand Side*) das equações (1.6.19) – (1.6.21) capturam os efeitos dos prêmios de risco sobre o perfil de indexação da dívida pública. Esse termo aumenta com o prêmio de risco pago sobre títulos pré-fixados em relação a outros títulos. As equações (1.6.15) – (1.6.17) mostram que o impacto dos prêmios de risco sobre o perfil de indexação da dívida depende do incremento marginal sobre a probabilidade de uma crise da dívida. O incremento marginal sobre a probabilidade de ocorrência de uma crise da dívida é descrito com uma função da redução esperada da razão dívida/PIB, $E_t\phi(A_{t+1} - \Delta B_{t+1}^T)$, e da probabilidade de ocorrência de uma crise (Pr). Além disso, a presença das variâncias dos retornos sobre os diferentes títulos nos denominadores das equações (1.6.19) – (1.6.21) revela que quanto maior a variância do retorno oferecido por um título menor deverá ser a sua participação no perfil ótimo da dívida pública.

Os resultados empíricos obtidos para o caso brasileiro sugerem que grande parte da dívida pública brasileira deveria ser indexada ao nível de preços. A emissão de títulos indexados ao nível de preços deveria ser privilegiada em detrimento da emissão de títulos indexados à taxa Selic. A análise sugere também que a parcela da dívida indexada e denominada em dólares é muito alta e que, portanto, deveria ser reduzida. Além disso, a parcela de títulos pré-fixados deveria ser aumentada.

2. Análise Empírica

Este capítulo encontra-se subdividido em quatro seções: a primeira delas apresenta um pequeno resumo do histórico da dívida pública brasileira; a segunda seção é dedicada à caracterização do perfil (tamanho, estrutura de indexação e prazo médio) da dívida pública brasileira no período compreendido entre os meses de janeiro de 1999 e dezembro de 2005; na terceira seção, é realizada a análise estrutural dos modelos teóricos de gerenciamento da dívida pública para o caso brasileiro por meio do método dos mínimos quadrados ordinários (MQO); na quarta seção, a relevância das variáveis destacadas na terceira seção é analisada sob uma perspectiva dinâmica.

2.2 Histórico da Dívida Pública Brasileira

Segundo Bevilaqua e Garcia (2002), a gênese do mercado brasileiro de dívida pública foram as reformas introduzidas pelos governos militares na segunda metade da década de 1960. Aquelas reformas, que tinham por objetivo solucionar o problema inflacionário da última década, contemplavam três grandes medidas: a criação de títulos públicos comerciáveis para financiar os déficits públicos; a criação de um banco central; e a adoção de um sistema bancário com uma separação clara entre bancos comerciais e instituições não bancárias.

Segundo a Associação Nacional das Instituições do Mercado Aberto (ANDIMA), o período compreendido entre os anos de 1969 e 1971 foi marcado pelo surgimento do moderno mercado aberto brasileiro. O início das emissões de papéis com prazo decorrido (já que os papéis eram de longo prazo e não havia tomadores finais), a movimentação dos títulos pelas reservas bancárias dentro do Banco do Brasil, e a criação das LTNs (papéis de curto prazo, criados especialmente para serem utilizados no mercado aberto) permitiram a estruturação do mercado aberto no País, uma vez que, até então, as emissões de títulos destinavam-se apenas à cobertura dos déficits do Tesouro Nacional.

Entre meados da década de 1960 e início da década de 1970, a demanda por títulos da dívida pública brasileira cresceu mais do que as necessidades de financiamento do

governo. No final da década de 1960, a dívida pública doméstica era composta apenas por títulos indexados. Apenas em agosto de 1970 títulos nominais foram emitidos. Naquele período, os títulos indexados (ORTNs – Obrigações Reajustáveis do Tesouro Nacional) funcionavam como hedge (proteção) contra a erosão dos ativos financeiros provocada pelas altas taxas de inflação. Durante a década de 1970, a grande demanda por títulos públicos brasileiros permitiu a criação de programas de crédito destinados à agricultura e ao desenvolvimento regional. Não obstante, o final da década de 1970 e início da década de 1980 testemunharam um grande aumento da volatilidade do retorno esperado dos títulos da dívida pública brasileira.

Em função da crise da dívida externa em 1982 o governo brasileiro deu preferência ao financiamento interno do déficit como única opção para fazer face aos gastos públicos. Para aumentar a atratividade dos títulos públicos, o governo brasileiro instituiu uma diferenciação tributária que fez incidir alíquotas menores sobre os papéis públicos em relação aos privados, além de um aumento em suas taxas de juros. Em meados da década de 1980, diante de uma taxa de inflação que ultrapassava os 200% a.a. o governo oferecia títulos de curtíssimo prazo, com taxas cada vez maiores, levando o mercado financeiro a se desviar de seu objetivo original de canalizar recursos para o sistema produtivo. Nessa década, a dívida interna cresceu cerca de 480% em termos reais. Além disso, queda considerável nas taxas de investimento público e privado parecia determinar o fim da acumulação de dívida pública. (Fonte: ANDIMA)

Entre os anos 1993 e 1994, a entrada de fluxos de capitais em busca de títulos da dívida pública de alto retorno ajudou a criar um ambiente mais estável e possibilitou a implementação do Plano Real. Em julho de 1994, o Real foi introduzido como parte de um programa de desindexação da economia.¹⁶ Em função das reformas monetárias introduzidas e da queda vertiginosa da taxa de inflação, o tamanho e a estrutura da dívida pública brasileira mudaram bastante. Em relação ao seu tamanho, depois de permanecer constante durante o primeiro ano do Plano Real, a razão dívida/PIB iniciou uma trajetória ascendente. De fato, até outubro de 1997, quando foi deflagrada a crise asiática, o fluxo de capitais

¹⁶ Para uma análise sobre a introdução do Plano Real, ver Bacha (1995).

estrangeiros era constante, e a dívida pública brasileira experimentou um alongamento do seu prazo médio de maturidade devido à queda na volatilidade dos retornos oferecidos pelos títulos.

Depois do quarto bimestre de 1997, o cenário financeiro internacional foi caracterizado por uma série de oscilações em função de crises nos mercados financeiros de países emergentes. Essas oscilações também afetaram o mercado doméstico de dívida pública. Em apenas um semestre, mais de US\$ 45 bilhões de dólares norte-americanos deixaram o país. Este fato levou o governo brasileiro a abandonar, em janeiro de 1999, o regime de câmbio fixo e deixar que o Real flutuasse. (Fonte: Tesouro Nacional)

2.3 Evolução Recente¹⁷

Esta seção apresenta é dedicada à análise da evolução da dívida pública brasileira no período que se inicia após a mudança de regime cambial no Brasil, e para o qual será realizada a análise empírica. Com o intuito de organizar e de facilitar a compreensão da evolução da dívida pública brasileira nesse período, a análise foi dividida em tamanho da dívida pública, composição e prazo médio.

Tamanho. No período compreendido entre janeiro de 1999 e dezembro de 2005, a razão dívida/PIB apresentou média de 53,13%. Entretanto, durante os anos de 1999 e 2000, essa relação oscilou em torno de 49,95%. Após este período, a razão dívida/PIB assumiu uma trajetória ascendente, apresentando médias de 52,02% e 57,27% em 2001 e 2002 respectivamente. De fato, a razão dívida/PIB atingiu seu ponto máximo (63,62%), neste período, em setembro de 2002, pouco antes das eleições presidenciais ocorridas neste mesmo ano. A média do ano de 2003 permaneceu elevada (56,62%), mas um pouco abaixo da média registrada no ano anterior. Depois do primeiro trimestre de 2004, a razão dívida/PIB iniciou uma trajetória descendente que se confirmou ao longo do ano de 2005. Em dezembro de 2005 a razão dívida/PIB correspondeu a 51,65%, apenas um ponto percentual acima do valor registrado em janeiro de 1999 (vide gráfico 2.1).

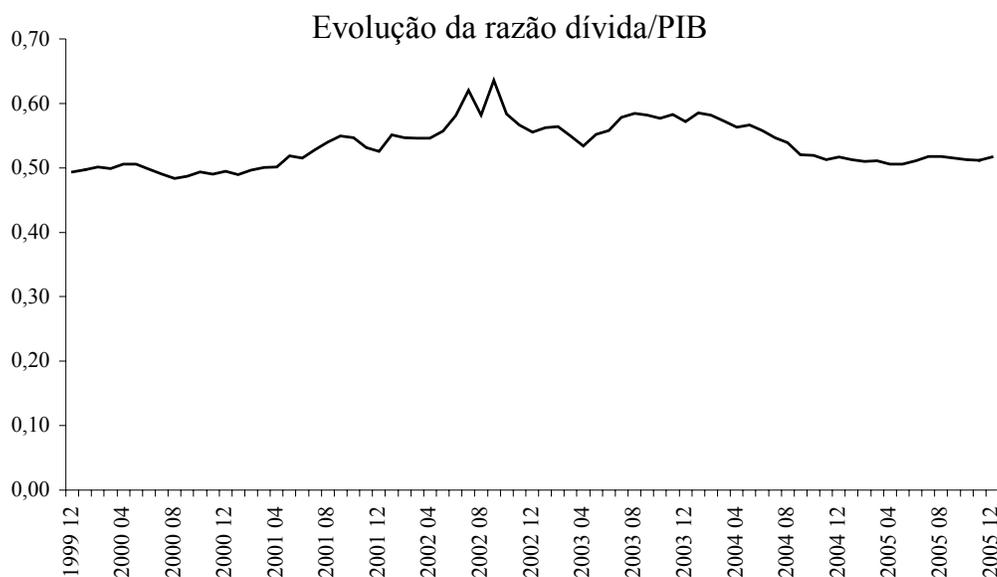
¹⁷ Todos os dados a respeito da dívida pública brasileira apresentados nesta seção foram extraídos dos Relatórios do Tesouro Nacional.

Denominação e Indexação. Todos os títulos da dívida pública doméstica só podem ser liquidados em Reais. Apenas a dívida externa pode ser liquidada em moeda estrangeira.

Em dezembro de 1999, a parcela de títulos prefixados era de 9,00%. Esta participação aumentou, atingindo 15,00% ao final de 2000 em linha com a estratégia de redução gradual da exposição do Tesouro Nacional ao risco de flutuações de curto prazo das variáveis econômicas. Em contrapartida, os títulos remunerados pela taxa Selic reduziram sua participação no estoque total de 57% para 52% (vide gráfico 2.2), enquanto os demais títulos permaneceram com percentual praticamente constante.

Em função da volatilidade verificada no mercado financeiro doméstico ao longo de 2001, reduziu-se a participação percentual dos títulos prefixados no total dívida pública mobiliária federal interna. A incerteza levou ao aumento dos prêmios e redução dos prazos e da demanda por esses títulos. Neste momento, o Tesouro Nacional via-se obrigado a escolher entre aprofundar o grau de prefixação da dívida tendo o custo de aumentar o risco de refinanciamento, ou aceitar uma redução no percentual da dívida prefixada e alongar o prazo médio da dívida pública.

Gráfico 2.1



A opção do Tesouro Nacional foi reduzir o volume ofertado de títulos prefixados de curto prazo com o intuito de evitar o aumento do risco de refinanciamento. De fato, parcela de títulos prefixados voltou a cair, chegando a 1,91% em abril de 2003. Desde então, essa participação vem aumentando. Atualmente, a parcela de títulos prefixados na composição da dívida pública é de 26,70%.

A preferência dada ao risco de refinanciamento dificultou a estratégia de substituição da dívida indexada à taxa Selic por títulos prefixados, cuja participação percentual passou de cerca de 15% em dezembro de 2000 para 7,8% em dezembro de 2001. Nesse ano (2001), os títulos indexados à Selic mantiveram a mesma participação na composição da dívida pública, em torno de 52%. A parcela de títulos indexados à TR e “outros” foi reduzida, passando de 4,8% para 3,8% no período. Por outro lado, os títulos indexados ao câmbio aumentaram sua participação no total do estoque (de 22,3% para 28,6%), assim como os títulos remunerados a índices de preços (de 5,9% para 7%). (Vide gráfico 2.2)

Em 2002, com o objetivo de aprimorar a capacidade de gerenciamento da dívida

pública, o Tesouro Nacional optou por adotar a técnica de gerenciamento de ativos e passivos – GAP (do inglês Assets and Liabilities Management – ALM), que visa estabelecer parâmetros para a estrutura ótima, em termos, por exemplo, de composição por indexadores e de fluxos de receitas e despesas que afetam a dívida pública. A análise de GAP sugeriu que a estratégia para o ano de 2002 com respeito aos indexadores privilegiasse a substituição de títulos indexados à taxa Selic e ao câmbio por títulos prefixados e corrigidos por índices de preços.

Entretanto, em 2002, a participação dos títulos indexados à taxa Selic na composição da Dívida Pública Mobiliária Federal interna aumentou, atingindo 60,8% em dezembro de 2002 ante 52,8% no final de 2001. A parcela “TR e outros” foi reduzida de 3,8% para 2,1% no período. Por outro lado, a parcela dos títulos indexados ao câmbio diminuiu (28,6% para 22,4%), enquanto o percentual de títulos indexados ao índice de preços aumentou de 7,0% para 12,5%. A redução da participação dos títulos prefixados, em particular, é explicada principalmente pela elevação dos resgates líquidos da dívida. A justificativa é que esse procedimento afetou mais do que proporcionalmente os títulos mais curtos, e pela maior incerteza quanto ao comportamento futuro dos juros nos últimos meses do ano.

Segundo o Tesouro Nacional, a diferença entre a composição da dívida pública projetada no Plano Anual de Financiamento de 2002 e a realizada pode ser explicada, em grande medida, pela mudança na atuação do banco central no que diz respeito à proteção cambial. A expressiva depreciação cambial ocorrida ao longo do ano foi mais que compensada, e a evolução dos índices de preços foi muito acima daquela esperada. Outro fator relevante foi o aumento da demanda por títulos remunerados por este último indexador (índice de preços), ocasionado em parte pela adoção pelo Tesouro Nacional de uma estratégia mais agressiva de venda desses títulos e em parte pela elevação das expectativas de inflação pelo mercado.

Para o ano de 2003, a estratégia do Tesouro Nacional com relação aos indexadores dos títulos da dívida pública era a substituição gradual dos títulos remunerados à variação

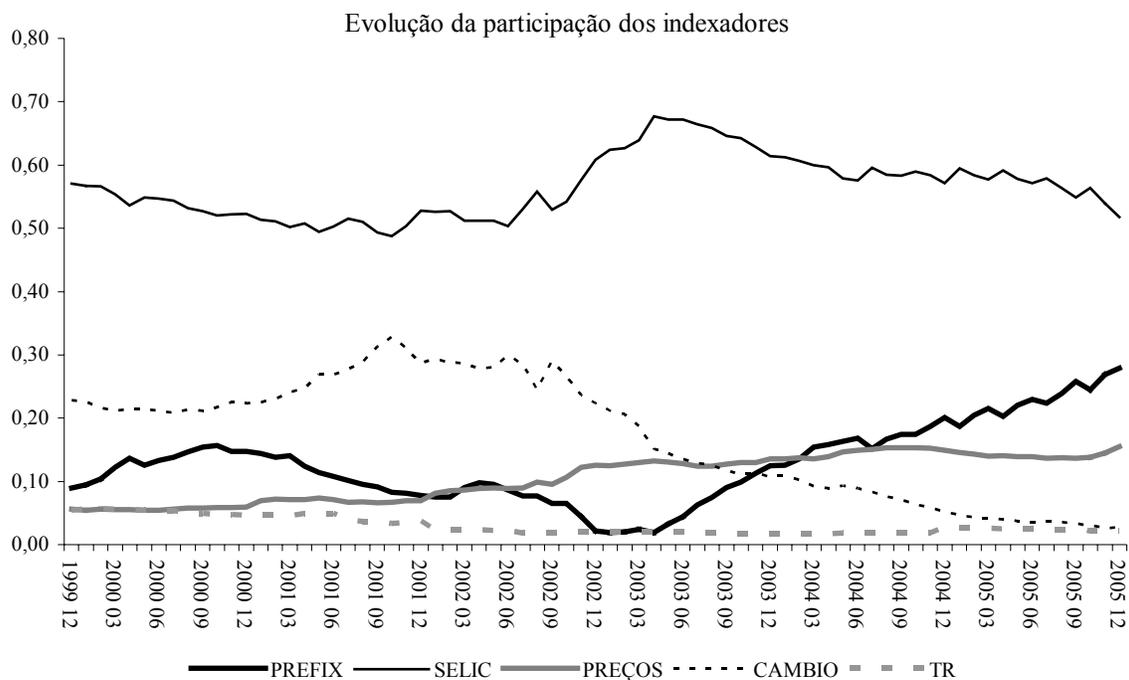
cambial e à taxa Selic por títulos com rentabilidade prefixada e/ou indexados a índices de preços. De fato, a parcela de títulos prefixados na composição da dívida pública aumentou de 1,91% em janeiro de 2003 para 12,51% em dezembro deste mesmo ano. Além disso, a parcela dos títulos indexados ao câmbio caiu de 21,18% em janeiro para 10,76% em dezembro do mesmo ano. Por outro lado, a participação dos outros títulos permaneceu relativamente constante.

Em 2004 a participação dos títulos prefixados continuou aumentando chegando a 20,09% em dezembro. Observou-se também uma pequena retração dos títulos indexados à Selic que passaram de 61,28% em janeiro para 57,14% em dezembro. A parcela dos títulos indexados ao câmbio caiu ainda mais, atingindo 5,15%.

Em 2005, a trajetória observada ao longo de 2003 e 2004 foi confirmada. A participação dos títulos prefixados na composição da dívida pública cresceu ainda mais, alcançando 27,86% em dezembro. A parcela dos títulos indexados à Selic, principal indexador dos títulos da dívida pública, reduziu-se, chegando a 51,77%.

Ao longo do período analisado, observa-se que a parcela de títulos indexados ao nível de preços vem aumentando gradualmente. Atualmente, a parcela da dívida pública indexada ao nível de preços é de 19,15%. Por outro lado, a parcela dos títulos públicos indexados à TR, que nunca foi superior a 5,67%, diminuiu ainda mais, chegando a 2,12% em janeiro de 2006.

Gráfico 2.2

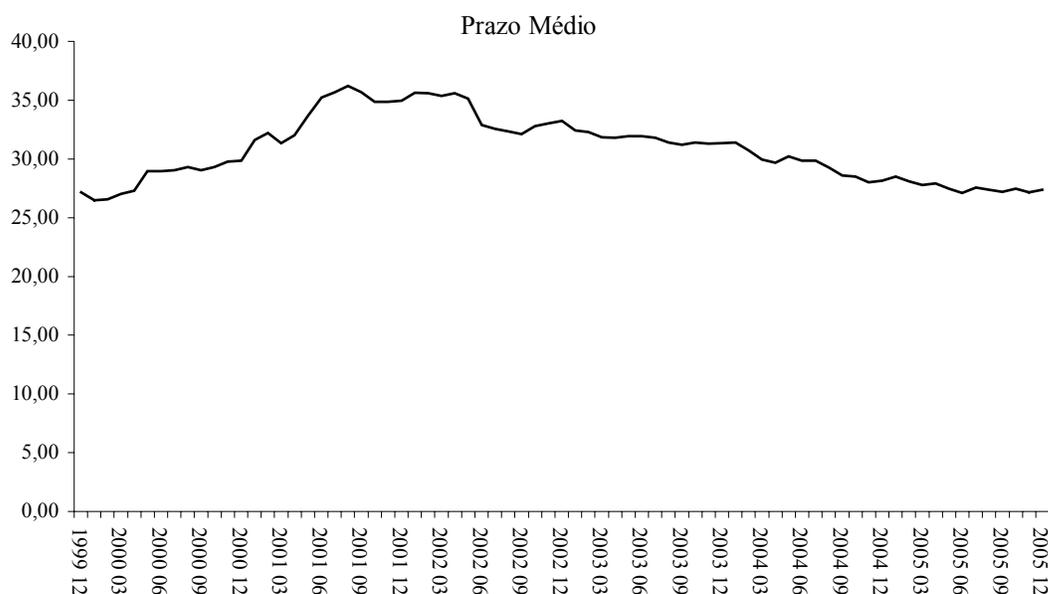


Estrutura de maturidade. O prazo médio do estoque da dívida pública federal interna apresentou elevação ao longo de 2000, atingindo o máximo de 29,8 meses em dezembro de 2000, contra 27,1 meses ao final de 1999. Durante o período compreendido entre janeiro de 1999 e janeiro de 2006, o prazo médio da dívida pública, em meses, foi de 30,78. Em janeiro de 1999, esse prazo era de 27,13 meses, e, apesar do crescimento contínuo do volume total da dívida, esse prazo aumentou e atingiu 36,23 meses em agosto de 2001. Todavia, depois de maio de 2002, o prazo médio da dívida pública passou a cair gradualmente, atingindo 28,76 em janeiro de 2006. (Vide gráfico 2.3)

Para o ano de 2003, esperava-se uma gradual recuperação da confiança do mercado doméstico, com a conseqüente expansão da demanda por títulos de prazos mais longos que os observados em 2002. Entretanto, o prazo médio da dívida pública diminuiu ainda mais, atingindo 30,71 meses em dezembro de 2003. Por outro lado, o volume de títulos em poder do público a vencer em 12 meses reduziu-se em relação ao ano anterior, chegando a 35,34% ao final do ano. Os anos de 2004 e 2005 apresentaram a mesma tendência do ano

anterior: os prazos médios da dívida pública mobiliária federal interna chegaram a 28,13 meses em dezembro de 2004 e 27,37 em dezembro de 2005.

Gráfico 2.3



Verifica-se, portanto, que o perfil da dívida pública brasileira evoluiu gradualmente ao longo do período analisado. Entretanto, a razão dívida/PIB ainda se encontra em um patamar bastante elevado (51,65% em dezembro de 2005), acarretando problemas para o controle das taxas de inflação e de juros da economia. Este problema se torna ainda mais grave em países como o Brasil, que experimenta baixas taxas de crescimento da economia.

2.3 Análise empírica

Esta seção apresenta evidência empírica, por meio da aplicação da técnica de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), da relação entre a razão dívida/PIB a as variáveis que caracterizam o perfil da dívida pública brasileira. A análise é realizada com base nos modelos teóricos de gerenciamento da dívida pública apresentados no capítulo anterior, para o período dezembro de 1999 a dezembro de 2005.

2.3.1 Dados

As variáveis (com frequência mensal) selecionadas para análise são: a razão dívida/PIB, a composição da dívida por rentabilidade, prazo médio da dívida pública, parcela dos títulos a vencer nos próximos doze meses e necessidade de financiamento do setor público.

- i) dívida pública total do setor público líquida mensal (% PIB) (DIVPIB): as variações da razão dívida/PIB são a principal variável de interesse deste trabalho. É por meio dela que será possível verificar os efeitos do gerenciamento da dívida pública;
- ii) composição da dívida pública mobiliária federal interna por tipo de rentabilidade: esta variável é de grande interesse para o gerenciamento da dívida pública. Afinal, o crescimento da razão dívida/PIB (a valor de mercado) relaciona-se positivamente com os indexadores aos quais estão atrelados a cada uma das parcelas da dívida pública. No caso brasileiro, os principais indexadores da dívida pública são¹⁸:
 - taxa SELIC (SELIC);
 - câmbio (CAMBIO); e
 - índice de preços (PRICE).

Além disso, a partir da soma das participações de cada um dos indexadores na composição da dívida pública, foi criado o regressor INDEX, que representa a parcela total da dívida pública atrelada a algum tipo de indexador.

- iii) prazo médio da dívida pública (PMEDIO): outra variável que apresenta forte ligação com o comportamento da razão dívida/PIB. Segundo Giavazzi e Pagano (1990), por exemplo, um prazo de maturidade mais dilatado é um dos fatores capazes de reduzir a quantidade de títulos que precisam ser rolados durante um

¹⁸ Existem outros indexadores da dívida pública brasileira. No entanto, a soma de suas participações não chega a 1,00% no período analisado. Pelo mesmo motivo, a TR foi excluída da análise.

período de crise, ou seja, em condições desfavoráveis. Esta variável é mensurada em meses.

- iv) volume dos títulos públicos federais em poder do público a vencer em 12 meses (CONCEN): esta variável funciona como *proxy* para a concentração dos vencimentos da dívida pública. De acordo com Giavazzi e Pagano (1990), em equilíbrio, a probabilidade de que o banco central seja capaz de resistir a uma crise de confiança depende da maturidade média da dívida pública, da concentração dos vencimentos e do tamanho da parcela da dívida a ser rolada a cada período.
- v) superávit primário do setor público (SUP): aumento/redução líquida da dívida em um determinado período de tempo, descontando-se o pagamento de juros feitos sobre o total da dívida.

Para a análise empírica, um primeiro procedimento a ser realizado é o exame de como o processo estocástico gerador das séries se comporta ao longo do tempo, isto é, é preciso verificar a ordem de integração das séries. Desta forma, problemas de espuriedade nos resultados a serem obtidos pelos modelos são evitados. Com o objetivo de se testar a presença de raiz unitária nas séries supracitadas, foram implementados os testes ADF (*Augmented Dickey-Fuller*) e PP (*Phillips-Perron*). Os resultados de ambos os testes são apresentados abaixo.

Tabela 1

Augmented Dickey-Fuller (ADF)				
Série	defasagens	Teste	valor crítico a 1%	valor crítico a 5%
câmbio	0	-1.5303	-2.5974	-1.9453
D(câmbio)	0	-6.7300	-2.5979	-1.9454
concen	1	-2.6615	-3.5256	-2.9029
D(concen)	0	-5.2898	-2.5979	-1.9454
DIVPIB	1	0.1151	-2.5979	-1.9454
D(DIVPIB)	0	-11.8064	-2.5979	-1.9454
INDEX	3	-0.7176	-2.5989	-1.9455
D(INDEX)	2	-2.7292	-2.5989	-1.9455
NFSP	0	0.8879	-2.5974	-1.9453
D(NFSP)	0	-8.2902	-2.5979	-1.9454
PMEDIO	1	0.0480	-2.5979	-1.9454
D(PMEDIO)	0	-6.2564	-2.5979	-1.9454
INDEX	3	-0.7176	-2.5989	-1.9455
D(INDEX)	2	-2.7292	-2.5989	-1.9455

PRICE	0	1.9278	-2.5974	-1.9453
D(PRICE)	0	-8.4058	-3.5256	-2.9029
SELIC	0	-0.4879	-2.5974	-1.9453
D(SELIC)	0	-7.6033	-2.5979	-1.9454
SUP	0	0.8879	-2.5974	-1.9453
D(SUP)	0	-8.2902	-2.5979	-1.9454
TR	0	-1.4410	-2.5974	-1.9453
D(TR)	0	-10.5642	-2.5979	-1.9454
PREFIX	3	0.3476	-2.5989	-1.9455
D(PREFIX)	7	-4.0700	-4.1079	-3.4815

Nota: Teste Dickey-Fuller Aumentado (ADF) – a escolha do número de defasagens foi feita com base no critério de Schwartz (SC). As séries d(divpib), divpib, d(concen), d(cambio), cambio, tr, d(tr), d(sup), sup, d(selic), selic, price, d(price), d(concen), index, d(index), nfsp, d(nfsp), pmedio, d(pmedio) e prefix foram especificadas sem constante ou tendência linear. A série concen foi especificada com constante. A série d(prefix) foi especificada com constante e tendência linear.

Tabela 2

Phillips – Perron (PP)				
Série	defasagem	Teste	valor crítico a 1%	valor crítico a 5%
CAMBIO	4	-1.3393	-2.5974	-1.9453
D(CAMBIO)	3	-6.7357	-2.5979	-1.9454
CONCEN	4	-0.9566	-2.5974	-1.9453
D(CONCEN)	2	-5.2984	-2.5979	-1.9454
DIVPIB	1	-1.9423	-3.5242	-2.9023
D(DIVPIB)	0	-11.8064	-2.5979	-1.9454
INDEX	5	-1.3002	-2.5974	-1.9453
D(INDEX)	5	-8.5988	-2.5979	-1.9454
NFSP	2	0.9238	-2.5974	-1.9453
D(NFSP)	3	-8.2913	-2.5979	-1.9454
PMEDIO	0	-1.8567	-4.0906	-3.4734
D(PMEDIO)	3	-6.2913	-2.5979	-1.9454
PREFIX	6	1.2483	-2.5974	-1.9453
D(PREFIX)	6	-7.9343	-2.5979	-1.9454
PRICE	2	2.0541	-2.5974	-1.9453
D(PRICE)	2	-8.4084	-3.5256	-2.9029
SELIC	3	-0.4753	-2.5974	-1.9453
D(SELIC)	3	-7.5926	-2.5979	-1.9454
SUP	2	0.9238	-2.5974	-1.9453
D(SUP)	3	-8.2913	-2.5979	-1.9454
TR	3	-1.5423	-2.5974	-1.9453
D(TR)	4	-10.4868	-2.5979	-1.9454

Nota: Teste Phillips-Perron – o número de defasagens foi selecionado automaticamente através do critério de Bartlett Kernel. As séries cambio, d(cambio), concen, d(concen), d(divpib), index, nfsp, d(nfsp), d(pmedio), prefix, d(prefix), price, selic, d(selic), sup, d(sup), tr, d(tr) foram especificadas sem constante ou tendência temporal. A constante foi utilizada na especificação das séries divpib e d(price). A série pmedio foi especificada com constante e tendência temporal.

Observa-se que todas as séries foram classificadas como processos integrados de primeira ordem, ou $I(1)$, pelos dois testes aplicados. O fato de as séries serem integradas de primeira ordem sugere que seria adequado utilizar, na regressão, a primeira diferença das

variáveis. Entretanto, este procedimento pode implicar a perda da relação de longo prazo entre as variáveis. Portanto, é necessário testar a hipótese de cointegração. Uma série temporal é dita cointegrada se cada uma das séries tomadas individualmente é integrada de primeira ordem, ou seja, não estacionária com raiz unitária, enquanto alguma combinação linear das séries é estacionária. Caso existam relações de cointegração entre as variáveis, as mesmas devem ser utilizadas em nível.

2.3.2 Modelo 1

O modelo 1 busca capturar a teoria sobre gerenciamento de dívida pública desenvolvida por Calvo e Guidotti (1990). Este modelo teórico revela que o alongamento da dívida e o grau de indexação representam mecanismos capazes de assegurar a credibilidade da política econômica e, portanto, a estabilidade da razão dívida/PIB. Portanto, o modelo empírico capaz de captar o modelo teórico de Calvo e Guidotti (1990) deve incluir um regressor relacionado ao grau de indexação da dívida e um regressor relacionado ao prazo médio da mesma. Os modelos a serem testados apresentam a seguinte estrutura:

$$(2.3.1) \text{DIVPIB} = f(\text{SELIC}, \text{CAMBIO}, \text{PRICE}, \text{PMEDIO})$$

Dado que não é possível determinar a priori os sinais esperados dos coeficientes relacionados ao grau de indexação da dívida pública, o sinal esperado para o prazo médio corresponde a $\partial/\partial\text{PMEDIO} < 0$.

O teste de cointegração proposto por Johansen (1991, 1995), baseado na significância dos autovalores, indica que o traço estatístico rejeita a hipótese de não existência de relações de cointegração ao nível de significância de 5% para a segunda estrutura proposta. No entanto, para a primeira estrutura do modelo, o teste proposto por Johansen indicou a existência de relações de cointegração. Desta forma, as variáveis devem ser utilizadas em nível. Além disso, o número de defasagens inclusas nos modelos foi selecionado com base no critério de Schwartz.

O resultado da regressão indica que financiar a dívida pública por meio de títulos indexados ao nível de preços, SELIC e câmbio implica um aumento da razão dívida/PIB. Ao contrário do que se esperava, o alongamento do prazo médio também apresenta uma relação positiva com a razão dívida/PIB.

(2.3.2)

$$\text{DIVPIB} = 0.0251 + 0.2971\text{SELIC}(-6) + 0.1344\text{PRICE}(-6) + 0.0747\text{CAMBIO}(-6) + 0.0102\text{PMEDIO}(-6)$$

$$(0.5813) \quad (5.1122) \quad (0.9372) \quad (0.0747) \quad (6.9825)$$

$$R^2 = 0.7740 \quad DW = 1.080979 \quad n = 67$$

Considerando-se que o número de graus de liberdade do modelo é maior do que 20 e que α , o nível de significância, seja estabelecido em 0,05, a hipótese nula $\beta_i = 0$ pode ser rejeitada se a estatística t calculada for maior do que 2 em módulo. Neste caso, apenas os coeficientes de SELIC e PMEDIO, podem ser considerados estatisticamente significantes. O modelo especificado apresentou R^2 ajustado de 0,7595. Isto significa que, em média, 76% da variação da variável dependente (DIVPIB) pode ser explicada pelas variáveis incluídas no modelo.

Além disso, a estatística F indica que os coeficientes da regressão são simultaneamente significativos ao nível de 5%. Neste ponto, é necessário testar a hipótese de distúrbios esféricos, ou seja, verificar se a matriz de variância-covariância dos distúrbios da regressão é escalar. Na presença de distúrbios não esféricos, os estimadores de MQO continuam sendo não-viesados e consistentes. Entretanto, os estimadores de MQO deixam de ser eficientes, ou seja, não são mais os estimadores de menor variância. Por isso, tanto as estatísticas t quanto os p -valores reportados pelo software não terão nenhum significado se os distúrbios são não-esféricos.

Para se testar a presença de autocorrelação dos resíduos, o teste desenvolvido pelos estatísticos Durbin e Watson é o mais largamente utilizado. Popularmente conhecido como estatística d . Cabe notar que a hipótese nula do teste de Durbin-Watson é de ausência de autocorrelação dos resíduos. A estatística d reportada pelo software Eviews (1.0809) indica a rejeição da hipótese nula de ausência de autocorrelação positiva.

Com o intuito de confirmar a presença de autocorrelação positiva nos resíduos, implementou-se o teste Breusch-Godfrey para autocorrelação serial. Tal qual o teste desenvolvido por Durbin e Watson, a hipótese nula do teste de Breusch-Godfrey é a ausência de autocorrelação nos resíduos. O resultado do teste de Breusch-Godfrey, realizado com duas defasagens, indica que se pode rejeitar a hipótese nula de ausência de autocorrelação nos resíduos a 5% (vide tabela 3).

Tabela 3

Teste de Correlação Serial			
F-statistic	9.548393	Prob. F(2,60)	0.000251
Obs*R-squared	16.17619	Prob. Chi-Square(2)	0.000307

Para verificar se os resíduos são heterocedásticos, optou-se por implementar o **Teste de White**. A hipótese nula do teste de White é de ausência de heterocedasticidade. O Teste de White, desenvolvido para se verificar heterocedasticidade, supõe que a heterocedasticidade tem a seguinte forma:

$$E(u_i) = 0 \text{ e } (\sigma_i)^2 = h(z_i' \alpha)$$

onde z_i' é um vetor de variáveis, composto pelas variáveis da regressão original, mais seus produtos e produtos cruzados; α é um vetor de coeficientes; e $h(\cdot)$ é uma função qualquer com valores positivos.

De acordo com o resultado do Teste de White, não se pode rejeitar a hipótese nula de ausência de heterocedasticidade a 5% (ver tabela 4).

Tabela 4

Teste de Heterocedasticidade			
F-statistic	1.255561	Prob. F(14,52)	0.266603
Obs*R-squared	16.92660	Prob. Chi-Square(14)	0.260110

Para se lidar com o problema de autocorrelação, optou-se por reestimar o modelo corrigindo as estimativas pela matriz de Newey-West. Em 1987, Newey e West propuseram um estimador para covariância que é consistente na presença de heterocedasticidade e autocorrelação de forma desconhecida.

A nova estimativa do modelo, corrigida pela matriz de Newey-West, mostra que apenas os coeficientes relacionados à SELIC e ao prazo médio são estatisticamente significativos ao nível de significância de 5%. A evidência empírica, portanto, não está de acordo com a teoria formulada no artigo de Calvo e Guidotti (1990).

(2.3.3)

$$\text{DIVPIB} = 0.0251 + 0.2971\text{SELIC}(-6) + 0.1344\text{PRICE}(-6) + 0.0747\text{CAMBIO}(-6) + 0.0102\text{PMEDIO}(-6)$$

$$(0.5806) \quad (5.1589) \quad (0.6905) \quad (0.8189) \quad (4.6120)$$

$$R^2 = 0.7740 \quad \text{DW} = 1.0809 \quad n = 67$$

2.3.3 Modelo 2

O modelo 2 está fundamentado na teoria acerca de gerenciamento de dívida pública desenvolvida por Giavazzi e Pagano (1990). De acordo com o modelo Giavazzi e Pagano (1990), a probabilidade de o banco central resistir a uma crise de confiança é fortemente afetada pela necessidade que o governo tem de recorrer ao mercado para rolar a dívida pública. O grau desta necessidade pode ser reduzido por meio de três medidas: (i) alongamento do prazo de maturidade médio da dívida pública pendente; (ii) pulverização das datas de vencimento; e (iii) redução do estoque da dívida pública. Caso haja uma crise de confiança, estes fatores contribuirão para que o governo tenha que rolar uma parcela menor da dívida pública em condições menos favoráveis. Portanto, o modelo empírico capaz de captar a teoria do modelo teórico Giavazzi e Pagano (1990) deve incluir um regressor relacionado ao prazo médio da dívida pública, no caso, o próprio prazo médio da dívida pública (PMEDIO); um regressor relacionado ao grau de pulverização das datas de vencimento, que será representado pelo volume dos títulos públicos federais em poder do público a vencer em 12 meses (CONCEN); e um regressor que represente a redução do

estoque da dívida pública. No caso, será utilizada, como regressor, a variável superávit primário do setor público (SUP).

O teste de cointegração proposto por Johansen (1991, 1995), baseado na significância dos alto-valores, indica que o traço estatístico não rejeita a hipótese de não existência de relações de cointegração ao nível de significância de 5%. Desta forma, o modelo empírico apresenta a seguinte estrutura:

$$(2.3.4) D(DIVPIB) = f(D(PMEDIO), D(CONCEN), D(SUP))$$

Sendo os sinais esperados expressos pelas derivadas parciais abaixo:

$$\partial/\partial D(PMEDIO) < 0, \partial/\partial D(CONCEN) > 0, \partial/\partial D(SUP) < 0.$$

O resultado da regressão indica que, ao contrário do que se esperava, o alongamento do prazo médio da dívida pública e a obtenção de superávits primários implicam aumento da razão dívida/PIB. Além disso, o aumento da concentração dos vencimentos no curto prazo também apresentou relação negativa com a razão dívida/PIB. As respectivas estatísticas indicam que nenhum dos coeficientes é estatisticamente significativo. A estatística F indica que os coeficientes inclusos no modelo não são simultaneamente significativos ao nível de 5%. A estatística *d* reportada pelo software Eviews (2.5735) indica a rejeição da hipótese nula de ausência de autocorrelação negativa.

$$(2.3.5) \quad D(DIVPIB) = 0.0005 + 0.1530D(CONCEN) + 0.0024D(SUP) + 0.0080D(PMEDIO)$$

$$\quad \quad \quad (0.2685) \quad \quad (1.2018) \quad \quad (0.6063) \quad \quad (0.7448)$$

$$\quad \quad \quad R^2 = 0.0271 \quad DW = 2.5735 \quad n = 72$$

Com a finalidade de confirmar a presença de autocorrelação positiva nos resíduos, implementou-se o teste Breusch-Godfrey para autocorrelação serial. O resultado do teste, realizado com duas defasagens, indica que se pode rejeitar a hipótese nula de ausência de autocorrelação nos resíduos a 5% (ver tabela 5).

Tabela 5

Teste de autocorrelação			
F-statistic	5.784035	Prob. F(2,66)	0.004846
Obs*R-squared	10.73768	Prob. Chi-Square(2)	0.004660

Para verificar a hipótese de heteroscedasticidade, optou-se por implementar o **Teste de White**. O resultado do teste indica que não se pode rejeitar a hipótese nula de ausência de heteroscedasticidade (ver tabela 6).

Tabela 6

Teste de Heteroscedasticidade			
F-statistic	1.753743	Prob. F(9,62)	0.095738
Obs*R-squared	14.61008	Prob. Chi-Square(9)	0.102219

Assim, mais uma vez, optou-se por reestimar o modelo corrigindo as estimativas pela matriz de Newey-West:

$$(2.3.6) \quad D(\text{DIVPIB}) = 0.0005 + 0.1530D(\text{CONCEN}) + 0.0080D(\text{SUP}) + 0.0024D(\text{PMEDIO})$$

$$(0.2685) \quad (1.2018) \quad (0.7448) \quad (0.6063)$$

$$R^2 = 0.02713 \quad DW = 2.5735 \quad n = 72$$

Assim como na regressão original, nenhum dos coeficientes mostrou-se estatisticamente significativos.

2.3.4 Modelo 3

O modelo 3 foi desenhado a partir dos trabalhos Giavazzi, Missale e Benigno (2002) e Barro (2003). Segundo o modelo teórico desenvolvido por Giavazzi, Missale e Benigno (2002), a adoção de uma estrutura de dívida mais longa é capaz de reduzir o risco de refinanciamento e, portanto, de fazer com que, para qualquer custo esperado do serviço da dívida, a probabilidade de sucesso do esforço fiscal aumente. Embora a motivação

utilizada pelo autor seja diferente (suavização da volatilidade da carga tributária), Barro (2003) chega a mesma conclusão. Portanto, o modelo empírico capaz de captar a teoria dos modelos teóricos Giavazzi, Missale e Benigno (2002) e Barro (2003) deve refletir os efeitos do alongamento do prazo médio da dívida pública sobre a razão dívida/PIB. Logo, será utilizada como variável dependente a razão dívida/PIB (DIVPIB) e como regressor o prazo médio da dívida pública (PMEDIO).

O teste de cointegração proposto por Johansen (1991, 1995), baseado na significância dos autovalores, indica que o traço estatístico não rejeita a hipótese de não existência de relações de cointegração ao nível de significância de 5%. Desta forma, devem ser utilizadas as primeiras diferenças das variáveis. Desta forma, modelo empírico apresenta a seguinte estrutura:

$$(2.3.7) \quad D(DIVPIB) = f(D(PMEDIO))$$

Sendo o sinal esperado expresso pela derivada parcial abaixo:

$$\partial/\partial D(PMEDIO) < 0.$$

Este modelo apresentou o melhor R^2 ajustado dentre todas as especificações testadas:

$$(2.3.8) \quad D(DIVPIB) = 0.0004 - 0.0005D(PMEDIO)$$

$$(0.2260) \quad (-0.1907)$$

$$R^2 = 0.0005 \quad DW = 2.6476 \quad n = 72$$

Esperava-se que o aumento do prazo médio da dívida pública apresentasse uma relação negativa com a razão dívida/PIB. De fato, a evidência empírica confirmou esta hipótese. Entretanto, as respectivas estatísticas *t* indicam que os coeficientes não são estatisticamente significativos. Além disso, a estatística *F* indica que os coeficientes da regressão não são simultaneamente significativos ao nível de 5%. A estatística *d* reportada

pelo software Eviews aponta a rejeição da hipótese nula de ausência de autocorrelação negativa dos resíduos.

Para se confirmar a presença de autocorrelação nos resíduos, implementou-se o teste Breusch-Godfrey para autocorrelação serial. O resultado do teste indica a rejeição da hipótese nula de ausência de autocorrelação dos resíduos (vide tabela 7).

Tabela 7

Teste de autocorrelação			
F-statistic	5.642419	Prob. F(2,68)	0.005406
Obs*R-squared	10.24797	Prob. Chi-Square(2)	0.005952

Para verificar a hipótese de heterocedasticidade, optou-se por implementar o Teste de White (vide tabela 8).

Tabela 8

Teste de Heterocedastidade			
F-statistic	0.017126	Prob. F(2,69)	0.983024
Obs*R-squared	0.035724	Prob. Chi-Square(2)	0.982296

O resultado do indica que não se pode rejeitar a hipótese nula de ausência de heteroscedasticidade. Novamente, reestimou-se o modelo, utilizando-se a matriz de Newey-West:

$$(2.3.9) \quad D(\text{DIVPIB}) = 0.0004 - 0.0005D(\text{PMEDIO})$$

$$(0.2731) \quad (-0.1634)$$

$$R^2 = 0.0005 \quad DW = 2.6476 \quad n = 72$$

A estatística t do coeficiente de PMEDIO no modelo reestimado pela matriz de Newey-West indica que esta variável não é estatisticamente significativa para o modelo.

3.3.5 Modelo 4

O modelo 4 foi construído a partir do modelo teórico de gerenciamento de dívida pública proposto por Giavazzi e Missale (2004), que sugere que a estrutura de indexação da dívida pública é essencial para sua estabilidade. Conseqüentemente, o modelo empírico que captura a teoria desenvolvida pelos autores tem como variável dependente a razão dívida/PIB e como variáveis independentes as parcelas indexadas da dívida.

$$(2.3.10) \text{ DIVPIB} = f(\text{SELIC}, \text{TR}, \text{CAMBIO}, \text{PRICE})$$

Sendo que os sinais esperados não podem ser definidos a priori.

O teste de cointegração proposto por Johansen (1991, 1995), baseado na significância dos autovalores, indica que o traço estatístico rejeita a hipótese de não existência de relações de cointegração ao nível de significância de 5%. Desta forma, as variáveis devem ser utilizadas em nível.

$$(2.3.10) \quad \text{DIVPIB} = 0.2281 + 0.1976(\text{SELIC}) + 1.1189(\text{PRICE}) + 0.4465(\text{CAMBIO})$$

$$\quad \quad \quad (6.1190) \quad (3.0961) \quad (8.8699) \quad (9.9757)$$

$$\quad \quad \quad R^2 = 0.6498 \quad \text{DW} = 0.6404 \quad n = 73$$

O resultado da regressão indica que financiar a dívida pública por meio de títulos indexados à Selic, ao câmbio e ao índice de preços implica aumento da razão dívida/PIB. As respectivas estatísticas *t* indicam que todos os regressores inclusos no modelo podem ser considerados estatisticamente significantes ao nível de 5%. Além disso, a estatística *F* indica que os coeficientes da regressão são simultaneamente significativos ao nível de 5%. A estatística *d* indica que se pode rejeitar a hipótese nula de ausência de autocorrelação positiva nos resíduos.

Para confirmar a hipótese de autocorrelação dos resíduos, foi implementado o teste de Breusch-Pagan. De acordo com os resultados do teste, pode-se rejeitar a hipótese nula de ausência de autocorrelação dos resíduos. Resultado que confirma o diagnóstico encontrado por meio da estatística *d* (vide tabela 9).

Tabela 9

Teste de autocorrelação			
F-statistic	31.47047	Prob. F(2,67)	0.000000
Obs*R-squared	35.35982	Prob. Chi-Square(2)	0.000000

Para verificar a hipótese de heterocedasticidade, implementou-se o Teste de White. O valor fornecido pelo teste excede o valor crítico fornecido pela tabela. Portanto, não há evidência de presença de heterocedasticidade nos resíduos (vide tabela 10).

Tabela 10

Teste de Heterocedasticidade			
F-statistic	2.226087	Prob. F(9,63)	0.031566
Obs*R-squared	17.61357	Prob. Chi-Square(9)	0.039931

Com o objetivo de se contornar os problemas decorrentes da presença de autocorrelação dos resíduos, optou-se por reestimar o modelo por meio da matriz de Newey-West:

$$(2.3.12) \quad \text{DIVPIB} = 0.2281 + 0.1976(\text{SELIC}) + 1.1189(\text{PRICE}) + 0.4465(\text{CAMBIO})$$

$$\begin{matrix} (3.1203) & (1.6719) & (6.5161) & (5.8611) \end{matrix}$$

$$R^2 = 0.6498 \quad DW = 0.6404 \quad n = 73$$

A tabela abaixo sumaria as regressões estimadas para cada um dos modelos teóricos de gerenciamento da dívida pública.

Tabela 11

Variável Dependente Razão Dívida/PIB (DIVPIB)						
Modelo	Coeficientes Estimados (Estatística T – Newey-West)			Obs.	Estatística F	R ² (%)
Modelo 1	0.0251 + 0.2971SELIC(-6) + 0.1344PRICE(-6) + 0.0747CAMBIO(-6) + 0.0102PMEDIO(-6)			67	53.1124	77%
	(0.5806)	(5.1589)	(0.6905)	(0.8189)	(4.6120)	
Modelo 4	0.2281 + 0.1976SELIC + 1.1189PRICE + 0.4465CAMBIO			73	42.69386	65%
	(3.1203)	(1.6719)	(6.5161)	(5.8611)		
Variável Dependente Primeira Diferença da Razão Dívida/PIB D(DIVPIB)						
Modelo	Coeficientes Estimados (Estatística T – Newey-West)			Obs.	Estatística F	R ² (%)
Modelo 3	0.0004 – 0.0005D(PMEDIO)			72	0.036395	0.05%
	(0.2731)	(-0.1634)				
Modelo 2	0.0005 + 0.1530D(CONCEN) + 0.0080D(SUP) + 0.0024D(PMEDIO)			72	0.632147	2.7%

(0.2685)	(1.2018)	(0.7448)	(0.6063)
----------	----------	----------	----------

Utilizando-se o R^2 como critério de seleção, o modelo que melhor se adapta à realidade brasileira é o modelo proposto por Calvo e Guidotti (1990).

2.5 Vetor Auto-Regressivo (VAR)

A evidência empírica sugere, portanto, que o modelo estrutural que apresenta o melhor desempenho no caso brasileiro é o modelo proposto por Calvo e Guidotti (1990). Neste momento, é interessante realizar uma análise das variáveis presentes no modelo sob uma perspectiva dinâmica. Ou seja, é preciso verificar o impacto das variáveis utilizadas no modelo sobre a dívida pública levando em conta o tempo necessário para que tais variáveis produzam o efeito esperado. Logo, a aplicação de um modelo auto-regressivo vetorial (VAR) para analisar as regularidades empíricas provenientes da relação das variáveis presentes no modelo em consideração torna-se relevante.

Para que se possa fazer uso de um VAR é necessário verificar a estacionariedade das séries para que problemas de espuriedade sejam eliminados das estimações. Assim, um primeiro procedimento a ser feito consiste em verificar a presença de raiz unitária nas séries: DIVPIB, SELIC, CAMBIO, PRICE e PMEDIO.

Com o objetivo de testar a existência ou não de raiz unitária das séries foi realizado o teste ampliado de Dickey-Fuller (ADF) e o teste Phillips-Perron (PP). O resultado obtido indica que as cinco séries são integradas de primeira ordem, isto é, $I(1)$. Devido ao fato de as séries serem cointegradas, a estimativa do VAR a partir das séries em nível não gera estimativas espúrias.

Para a definição da ordem do VAR foram utilizados os critérios de Schwarz e Hannan-Quinn. Observa-se que ambos os critérios indicam que o modelo adequado corresponde àquele com apenas uma defasagem, por apresentar os menores valores de SC e HQ (vide tabela 11).

Tabela 11

Defasagens	Constante	SC	HQ
0	com constante	-12.30855	-12.40797
1	com constante	-23.34958*	-23.94612*
2	com constante	-22.38433	-23.47800
3	com constante	-21.83291	-23.42370
4	com constante	-21.36892	-23.45684

Nota: * denota a ordem selecionada pelo critério. SC: critério de Schwarz. HQ: critério de Hannan-Quinn.

Em razão da dificuldade de interpretar os coeficientes estimados para o modelo VAR é usual que os resultados sejam sumariados por meio da decomposição da variância e por intermédio da análise da função impulso-resposta parcial. Entretanto, os resultados do exame da função impulso resposta estão sujeitos à “hipótese de ortogonalidade” e podem diferir bastante dependendo da ordem selecionada das variáveis no VAR (Lutkenpohl, 1991). Para contornar este problema, Pesaran e Shin (1998) e Koop, Pesaran e Potter (1996) desenvolveram a função de impulso resposta “generalizada”.

A função impulso resposta generalizada tem como principal característica o fato de que as respostas generalizadas não são sensíveis à ordem das variáveis selecionada para o VAR. Portanto, a função impulso resposta generalizada provê resultados mais robustos do que o método tradicional. Ademais, o fato da hipótese de ortogonalidade não ser imposta permite interpretações mais acuradas acerca do impacto inicial sobre cada variável de choques em qualquer das outras variáveis consideradas. A decomposição da variância e a análise da função impulso-resposta foram realizadas para um período de 48 meses, tempo de um mandato presidencial.

Por meio da tabela verifica-se a importância relativa das diversas variáveis em análise na explicação da variância da razão dívida/PIB. Depois de 48 meses, cerca de 41% da variância é explicada pela própria variável (vide tabela 12). Quanto ao impacto originário de um choque externo sobre os valores passados da própria razão dívida/PIB (primeiro gráfico da figura 1), o resultado indica que, inicialmente, um choque na razão dívida/PIB eleva a razão dívida/PIB, mas este efeito é neutralizado depois de cerca de 15 meses.

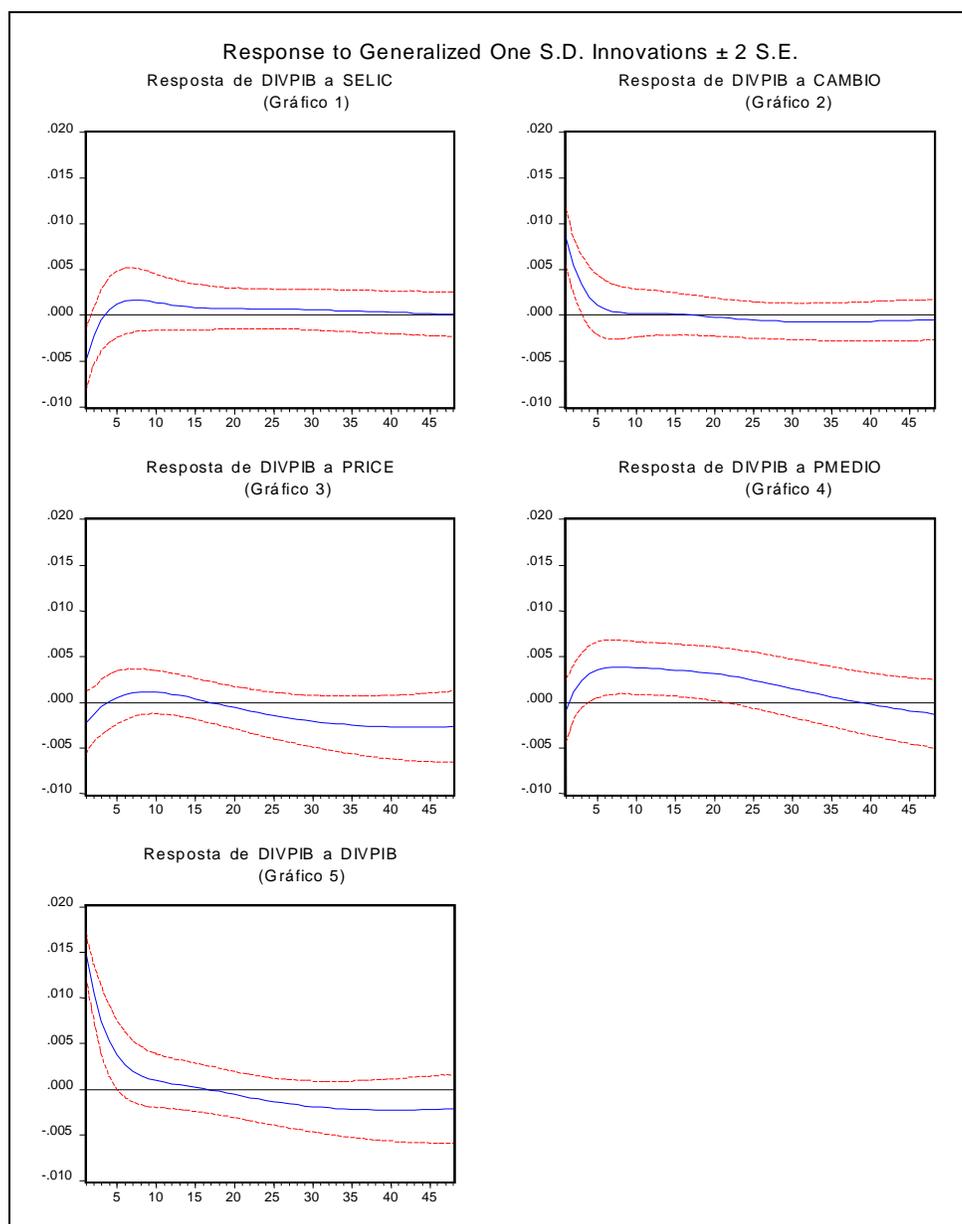
Tabela 12

Período	S.E.	Decomposição da Variância de da DIVPIB				DIVPIB
		SELIC	CAMBIO	PRICE	PMEDIO	
6	0.022378	6.573827	21.14566	0.807803	9.171222	62.30149
12	0.024846	7.441244	19.01800	2.620292	18.88469	52.03577
18	0.026425	7.267374	17.36365	2.614969	26.68345	46.07056
24	0.027781	6.983830	15.74926	3.017321	31.69405	42.55555
30	0.029155	6.641440	14.35537	5.287063	32.71575	41.00038
36	0.030597	6.203363	13.18266	9.009726	30.94264	40.66161
42	0.032060	5.721811	12.18371	13.08312	28.31057	40.70079
48	0.033445	5.275674	11.34881	16.61044	26.13664	40.62843

Ordem das séries: SELIC CAMBIO PRICE PMEDIO DIVPIB

Quanto aos resultados relativos ao prazo médio, observa-se que a importância desta variável para a explicação da variância da razão dívida/PIB é significativa (26%). O quarto gráfico da figura 1 revela que o alongamento do prazo médio tem um impacto positivo sobre a razão dívida/PIB que, no entanto, é neutralizado depois de 42 meses. Este resultado ratifica o argumento defendido por alguns autores, como Missale, Giavazzi e Benigno (2002), que consideram que se os investidores acreditam que o governo não é capaz de implementar as medidas necessárias para que a meta de estabilização econômica seja atingida, estes mesmos investidores cobram um prêmio de risco mais alto por possuírem títulos de maturidade mais longa.

Figura 1



Quanto ao nível de preços, observa-se que a importância relativa desta variável na explicação da variância da razão dívida/PIB é menor do que no caso anterior (aproximadamente 17%), porém é significativa. O terceiro gráfico da figura 1 mostra que, após uma suave elevação, a razão dívida/PIB entra em uma trajetória descendente. Tal fato reflete o êxito da política econômica no controle da inflação neste período.

Embora em menor escala, o efeito de um choque proveniente da parcela dos títulos públicos indexados ao câmbio sobre a variância da razão dívida/PIB não é desprezível (11%). Entretanto, o segundo gráfico da figura 1 revela que, depois de uma elevação inicial, a razão dívida/PIB exibe um padrão de regularidade que praticamente não se altera durante os 48 meses. O mesmo pode ser dito para os possíveis efeitos transmitidos pela SELIC para a variância de DIVPIB.

4. Sumário e Conclusões

Este trabalho apresentou uma resenha teórica de cinco modelos de gerenciamento da dívida pública, quais sejam, Calvo e Guidotti (1990), Giavazzi e Pagano (1990), Missale, Giavazzi e Benigno (2002), Barro (2003) e Giavazzi e Missale (2004). Tais modelos foram selecionados em função de suas reconhecidas importâncias para a literatura econômica acerca do gerenciamento da dívida pública. Além disso, foram apresentadas evidências empíricas mostrando qual dos modelos analisados explica melhor a realidade brasileira.

Calvo e Guidotti (1990) analisam o impacto e o grau de otimização de diferentes coeficientes de indexação e estruturas de maturidade da dívida pública. Para atingirem tal objetivo, os autores, em um primeiro momento, analisam a questão da indexação em uma estrutura que compreende dois períodos de tempo (0 e 1), na qual o governo no período 0 pode comprometer totalmente as ações do governo no período 1 (pré-comprometimento total). Tal análise revela que a indexação total da dívida não seria desejável, pois impediria o uso do imposto inflacionário para reduzir o valor real do estoque da dívida. Todavia, a indexação total da dívida implicaria um uso mais intenso da carga tributária como fonte de financiamento. Desta forma, a estratégia ótima de gerenciamento da dívida pública deve ser baseada no alongamento dos prazos de vencimento e na indexação parcial do estoque da dívida pública.

O modelo Giavazzi e Pagano (1990) investiga se o risco de ocorrência de uma crise de confiança pode ser reduzido por meio da escolha de uma determinada estrutura de maturidade da dívida pública. Cabe lembrar que os autores definem crise de confiança como um aumento da probabilidade de mudança de regime. Os autores optaram por conduzir a análise em um cenário sob regime de câmbio fixo. O modelo revela que a probabilidade de o banco central resistir a uma crise de confiança depende, em larga escala, da necessidade de o Tesouro recorrer ao mercado, em cada data, para rolar a dívida pública. Três fatores determinam este grau de necessidade: o estoque total da dívida, o prazo de maturidade médio da dívida e o grau de concentração dos vencimentos. Em equilíbrio, a capacidade do banco central de resistir a uma crise de confiança e, portanto, de manter a o regime de câmbio fixo, pode ser ampliada por meio do alongamento dos prazos médios de

maturidade da dívida pública e/ou por meio da pulverização dos vencimentos. Tais medidas tornam-se ainda mais necessárias quando a parcela da dívida pública a vencer é elevada e quando o nível de reservas internacionais do banco central é baixo.

Missale, Giavazzi e Benigno (2002) exploram empiricamente a questão de como o governo seleciona a maturidade dos títulos da dívida pública a serem emitidos no momento em que um esforço para estabilização fiscal é lançado. Assume-se que o objetivo do governo é atingir um determinado superávit, S^* . O superávit S^* pode ser entendido, no caso de um modelo que contemple vários períodos, como o orçamento anunciado para o próximo ano ou, no caso de um modelo que contemple apenas um período, como o superávit necessário para se estabilizar a razão dívida/PIB.

A amostra utilizada é composta por 72 episódios de estabilização fiscal, ocorridos em países da OECD, entre os anos de 1975 e 1998. Em cada um dos casos foram analisadas as estratégias de emissão dos governos nos dois anos seguintes ao lançamento do plano de estabilização. A questão da sinalização é formalizada por meio da exploração de um jogo de reputação entre dois governos que diferem em suas habilidades de cortarem gastos e que, portanto, possuem expectativas divergentes acerca das taxas de juros que enfrentarão depois do término do plano de estabilização. Por meio desta análise, os autores demonstram que, assumindo-se informação assimétrica, os governos optam por uma estrutura de dívida mais longa. A adoção de uma estrutura de dívida mais longa é capaz de reduzir o risco de refinanciamento e, portanto, de fazer com que, para qualquer custo esperado do serviço da dívida, a probabilidade de sucesso do esforço fiscal aumente.

Segundo Missale, Giavazzi e Benigno (2002), no caso em que os investidores não conhecem a capacidade de um governo implementar as medidas anunciadas (informação assimétrica), o governo pode optar por emitir títulos da dívida de curto prazo para sinalizar seu perfil. Neste sentido, pode-se concluir que o governo emitirá dívida de curto prazo se o custo da dívida de longo prazo é muito elevado em relação às suas expectativas sobre as taxas de juros futuras. Ademais, o prazo de maturidade selecionado será tão maior quanto

maior for o risco de refinanciamento e diminuirá com a diferença entre as taxas de juros enfrentadas pelos dois tipos de governo.

Barro (2003), conclui que o objetivo de suavização da carga tributária motiva o governo a emitir títulos da dívida cujos pagamentos sejam contingentes às realizações de G_t . Se os valores equivalentes da certeza dos gastos do governo são iguais em todos os períodos, então a dívida deveria ser estruturada na forma de perpetuidades indexadas (consoles). Esta estrutura isola a restrição orçamentária do governo de variações não previstas nos preços de mercado dos títulos indexados de várias maturidades. Entretanto, se a emissão de títulos da dívida pública cujos pagamentos sejam contingentes às realizações de G_t não for possível, o governo pode optar por explorar as covariâncias entre gastos públicos, base tributária e estrutura a termo das taxas reais de juros. No entanto, esta solução está sujeita às mesmas considerações acerca de *moral-hazard* que a emissão de dívida contingente, a solução ótima continua sendo a estrutura de perpetuidades indexadas. A emissão de títulos nominais permite que o governo explore as covariâncias entre gastos públicos, base tributária e taxa de inflação. Entretanto, se as questões de *moral-hazard* estão presentes, a emissão de títulos nominais não é desejável. Em suma, o objetivo de suavização da carga tributária ao longo do tempo favorece a escolha de títulos indexados de maturidade longa.

O modelo Giavazzi e Missale (2004) assume que o principal objetivo do gerenciamento da dívida pública no Brasil é estabilizar a razão dívida/PIB e, portanto, reduzir a probabilidade de ocorrência de uma crise da dívida pública. A estabilização da razão dívida/PIB requer que o governo encontre fontes de financiamento que ofereçam baixos custos e baixa variabilidade de seus retornos. Portanto, a escolha dos instrumentos de dívida pública implica um *trade-off* entre risco e custo esperado do serviço da dívida. Desta forma, a composição ótima da dívida pública brasileira em relação às parcelas indexadas a cada variável é avaliada considerando-se o impacto relativo do risco e do custo dos instrumentos disponíveis sobre a probabilidade de o governo não alcançar a meta de estabilização da dívida pública.

Portanto, as parcelas ótimas da dívida pública indexada dependem de considerações a respeito de custo e risco. O risco é minimizado se um determinado instrumento oferece proteção contra variações no superávit primário e na razão dívida/PIB e se a variância dos seus retornos é relativamente baixa. Ademais, a minimização do risco depende da variância condicional entre os retornos dos instrumentos da dívida pública. Por exemplo, uma covariância positiva entre os retornos de dois tipos de instrumento os torna substitutos no portfólio do governo. Por outro lado, na maioria das vezes, instrumentos que oferecem proteção têm associadas a si altas taxas de retorno esperado, implicando um acúmulo maior da dívida pública.

Os resultados empíricos obtidos para o caso brasileiro sugerem que grande parte da dívida pública brasileira deveria ser indexada ao nível de preços. A emissão de títulos indexados ao nível de preços deveria ser privilegiada em detrimento da emissão de títulos indexados à taxa Selic. A análise sugere também que a parcela da dívida indexada e denominada em dólares é muito alta e que, portanto, deveria ser reduzida. Além disso, a parcela de títulos pré-fixados deveria ser aumentada.

É interessante notar que os modelos Missale, Giavazzi e Benigno (2002) e Giavazzi e Missale (2004) assumem que o objetivo do governo é estabilizar a razão dívida/PIB. Além disso, ambos avaliam a estrutura ótima da dívida pública considerando o *trade-off* entre custo do serviço da dívida e risco de refinanciamento. Entretanto, enquanto o primeiro modelo avalia a estrutura de maturidade ótima da dívida pública, o segundo avalia a estrutura ótima da dívida pública com relação à indexação. Por outro lado, os modelos Giavazzi e Pagano (1990), Missale, Giavazzi e Benigno (2002), e Barro (2003) sugerem que, embora cada qual com sua própria motivação, o alongamento do prazo médio da maturidade é uma estratégia ótima. Calvo e Guidotti (1990) consideram ambas as perspectivas ao analisar o impacto e o grau de otimização de diferentes coeficientes de indexação e estruturas de maturidade da dívida pública. Entretanto, sob essa perspectiva, a motivação nesse artigo é garantir que o governo cumpra seus compromissos.

Em suma, pode-se distinguir, na literatura econômica, três visões principais sobre a questão do gerenciamento da dívida pública. A primeira delas se concentra sobre o problema da inconsistência temporal. Esse é o caso dos modelos Calvo e Guidotti (1990) e Giavazzi e Pagano (1990). A segunda visão preconiza a suavização da trajetória da carga tributária, considerando-se que os gastos do governo são exógenos. De fato, este é o objetivo utilizado por Barro (2003) para encontrar a estrutura ótima da dívida pública. A terceira visão concentra-se sobre o objetivo de estabilização da razão dívida/PIB. Os modelos Giavazzi, Missale e Benigno (2002) e Giavazzi e Missale (2004) enquadram-se nesta terceira perspectiva. Todas as três visões concluem que o alongamento do prazo médio de maturidade e a indexação parcial da dívida pública representam estratégias ótimas.

A tabela 13 sintetiza as principais idéias apresentadas.

Tabela 13

Modelo	Objetivo	Método	Resultado
Calvo e Guidotti (1990)	Garantir que os governos cumpram as metas estabelecidas.	Indexação e maturidade	Indexação parcial a alongamento dos prazos de maturidade.
Giavazzi e Pagano (1990)	Aumentar a probabilidade de que o governo resista a uma crise de confiança.	Maturidade	Redução do estoque, pulverização dos vencimentos e alongamento do prazo médio.
Missale, Giavazzi e Benigno (2002)	Estabilização da razão dívida/PIB.	Maturidade	Alongamento do prazo de maturidade.
Barro (2003)	Suavização da volatilidade da carga tributária.	Maturidade	Alongamento do prazo de maturidade.
Giavazzi e Missale (2004)	Estabilização da razão dívida/PIB.	Indexação	Indexação explorando a correlação entre as diversas variáveis macroeconômicas.

A análise empírica referente ao período compreendido entre dezembro de 1999 e janeiro de 2005 revela que o estoque da dívida pública brasileira desempenha um papel preponderante na variância da razão dívida/PIB. Neste caso, realizar uma mudança na

composição e na estrutura de indexação torna-se fundamental para a determinação da dinâmica da razão dívida/PIB.

A estratégia de buscar um alongamento do prazo médio da dívida pública, anunciada pelo governo no final de 1999, mostra-se correta. Entretanto, conforme destacado por Sargent e Wallace (1981), em uma economia que ainda não conta com credibilidade suficiente para neutralizar choques e possui um elevado estoque da dívida pública isto pode acarretar uma elevação da taxa de juros real acima da taxa de crescimento da economia que, conseqüentemente, acarretará em um aumento do estoque da dívida pública.

O sucesso no controle da taxa de inflação por parte do Banco Central do Brasil (BCB) tem elevado o grau de confiança dos agentes econômicos. Desta maneira, a redução do volume de títulos indexados à taxa de câmbio e o aumento do volume de títulos indexados ao índice de preços revela-se uma estratégia correta. Além disso, o aumento do volume de títulos indexados ao índice de preços contribuiria para um incremento na credibilidade da política antinflacionária que, conseqüentemente, favoreceria a estratégia de ampliação do prazo da dívida pública.

Bibliografia

- ANDIMA. *Séries Históricas – Dívida Pública*. Rio de Janeiro, ANDIMA, .
- BACHA, E.L. *Plano Real: uma avaliação preliminar*. Revista do BNDES, Rio de Janeiro, V.2, N. 3, jun. 1995, p. 3-26.
- BARRO, R. J. (2003), Optimal Management of Indexed and Nominal Debt, *Annals of Economics and Finance* n° 4, p. 1 – 15.
- CALVO, G. A. e GUIDOTTI, P. E. (1990), Indexation and Maturity of Government Bonds. in Dornbusch, R and Draghi, M (eds.), *Public Debt Management: Theory and History*, Cambridge University Press: Cambridge, p. 52 – 93.
- de MENDONÇA, H.F. (2004) *Dívida Pública e Estabilidade de Preços no Período Pós-Real: explorando relações empíricas*. Estudos Econômicos, FIPE/FEA-USP, Abr.-Jun., V. 34 - N. 2, p. 345-368.
- de MENDONÇA, H. F. de (2004), A importância do tamanho, do prazo médio e da estrutura de vencimento para a administração da dívida pública: uma análise a partir dos modelos de Giavazzi-Pagano (1990) e de Calvo-Guidotti (1990), *Economia e Sociedade* 13 (1),p. 1-19.
- _____. (2004) *Três Ensaio sobre a Dívida Pública e a Determinação da Taxa de Juros na Economia Brasileira*. Finanças Públicas: VIII prêmio Tesouro Nacional, Editora Universidade de Brasília, Brasília, p. 81-147.
- DICKEY, D. A.; FULLER, W. A. (1979) Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root. *Journal os the American Statistical Association*, 74, p. 427-431.
- DOLADO, J., JENKINSON, T. e SOSVILLA-ROVERA, S. (1990) Cointegration and unit roots. *Journal of Economic Surveys*, 4, p. 249-273.
- DORNBUSCH, R. e DRAGI, M. (1990), Introdução, in Dornbusch, R and Draghi, M (eds.), *Public Debt Management: Theory and History*, Cambridge University Press, Cambridge, p. 52 – 93.
- EWING, T. B. (2003), The response of the default risk premium to macroeconomic shocks. *The Quartely Review of Economics and Finance*, 43, p. 261 – 272

- GIAVAZZI, F. e PAGANO, M. (1990), Indexation and Maturity of Government Bonds, in Dornbusch, R and Draghi, M (eds.), *Public Debt Management: Theory and History*, Cambridge University Press: Cambridge, 52 – 93.
- GIAVAZZI, F. e MISSALE, A. (2004), Public Debt Management in Brazil, NBER Working Paper n° 10394.
- GOLDFAJN, I. e de PAULA, A. (1999), Uma nota sobre a composição ótima da dívida pública – reflexões para o caso brasileiro, Rio de Janeiro: Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (mimeo).
- GUJARATI, D. N. *Basic Econometrics*. McGraw-Hill International Editions, 1995.
- HAMILTON, J. D. *Time Series Analysis*. Princeton, New Jersey: Princeton University Press, 1994.
- JOHANSEN, S. (1991). Estimation and Hypothesis Testing of Cointegration Vectors in Gaussian Vector Autoregressive Models. *Econometrica*, 59, 1551–1580.
- JOHANSEN, S. (1995) Likelihood-based Inference in Cointegrated Vector Autoregressive Models, Oxford University Press.
- LUTKENPOHL, H. (1991). Introduction to multiple time series analysis. *Berlin: Springer*.
- KOOP, G., PESARAN, M. H., e POTTER, S. M. (1996). Impulse response analysis in non-linear multivariate models. *Journal of Econometrics*, 74, 119-147.
- MISSALE, A., GIAVAZZI, F. and BENIGNO, P. (2002), How is Debt Managed? Learning from Fiscal Stabilization. *Scandinavian Journal of Economics* 104(3), p. 443 – 469.
- NEWBY, W. e KENNETH, W. (1987b), A Simple Positive Semi-Definite, Heteroskedasticity and Autocorrelation Consistent Covariance Matrix. *Econometrica*, 55, 703–708.
- NEWBY, W. e KENNETH, W. (1994), Automatic Lag Selection in Covariance Matrix Estimation. *Review of Economic Studies*, 61, 631–653.
- PESARAN, M. H., e Shin, Y. (1998), Generalized impulse response analysis in linear multivariate models. *Economic Letters*, 58, 17-29.
- SARGENT, T.J. e WALLACE, N. (1981), “Some Unpleasant Monetarist Arithmetic,” *Federal Reserve Bank of Minneapolis Quarterly Review*, Fall, 1-17.

TESOURO NACIONAL. (2000), Relatório da Dívida Pública Mobiliária Federal Interna. *Tesouro Nacional*

_____. (2001), Relatório da Dívida Pública Mobiliária Federal Interna. *Tesouro Nacional*.

_____. (2002), Relatório da Dívida Pública Mobiliária Federal Interna. *Tesouro Nacional*.

_____. (2003), Relatório da Dívida Pública Mobiliária Federal Interna. *Tesouro Nacional*.

_____. (2004), Relatório da Dívida Pública Mobiliária Federal Interna. *Tesouro Nacional*.

_____. (2005), Relatório da Dívida Pública Mobiliária Federal Interna. *Tesouro Nacional*.

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](#)