

Efeitos da Gestão da Dívida Pública sobre o Equilíbrio Macroeconômico: Uma Análise do Caso Brasileiro*

Cleomar Gomes da Silva^a

Manoel Carlos de Castro Pires^b

Fábio Henrique Bittes Terra^c

Resumo

O objetivo deste artigo é estudar os efeitos da administração da dívida pública sobre a política monetária e, por conseguinte, sobre a atividade econômica brasileira. A hipótese a ser examinada é se, dada a influência das taxas de juros mais longas no nível de atividade, a gestão da dívida pública gera impactos reais na condução da política monetária, ao alterar os *spreads* nos vários trechos da estrutura a termo da curva de juros do Brasil. Para isso, utiliza-se a metodologia do Filtro de Kalman para o período compreendido entre junho de 2002 e fevereiro de 2012. Os resultados indicam que aumentos da emissão de títulos prefixados podem elevar o *spread* e que esse efeito é maior nos vencimentos mais longos. Efeito contrário ocorre com o aumento da emissão dos títulos indexados. Desta maneira, uma mudança na estrutura de financiamento da dívida pública não é neutra sobre a curva de juros, podendo impactar a condução da política monetária e o equilíbrio macroeconômico.

Palavras-Chave: Gestão da Dívida Pública, Políticas Fiscal e Monetária, Filtro de Kalman

JEL: C32, E43, E63

Abstract

The aim of this paper is to study the effects of public debt management on monetary policy and, therefore, on economic activity in Brazil. The hypothesis to be examined is whether, given the influence of longer interest rates in the economic activity level, public debt management generates real impacts on the conduct of monetary policy, given that it alters the spreads in several parts of the term structure curve interest in Brazil. The Kalman Filter methodology is used for the period between June 2002 and February 2012. The results indicate that increases in issuance of fixed rate bonds can increase the spread and that this effect is greater in longer maturities. The opposite effect occurs with increased issuance of indexed bonds. Thus, a change in the structure of the Brazilian public debt is not neutral on the yield curve, with possible impacts to the conduct of monetary policy and the macroeconomic balance.

Key Words: Public Debt Management, Fiscal and Monetary Policies, Kalman Filter

JEL: C32, E43, E63

40° Encontro Nacional de Economia - ANPEC
Porto de Galinhas (PE), Dezembro de 2012
Área 3: Macroeconomia, Economia Monetária e Finanças

* As opiniões expressas neste artigo são de sua responsabilidade e não refletem a posição do Ministério da Fazenda.

^a Professor do Instituto de Economia da Universidade Federal de Uberlândia cedido à Secretaria de Política Econômica do Ministério da Fazenda. E-mail: cleomargomes@ie.ufu.br.

^b Técnico de Planejamento e Pesquisa do IPEA cedido à Secretaria Executiva do Ministério da Fazenda.
E-mail: manoel.pires@fazenda.gov.br.

^c Professor do Instituto de Economia da Universidade Federal de Uberlândia. E-mail: fhbterra@ie.ufu.br.

Introdução

A administração da dívida pública é tradicionalmente analisada, em nível micro, como um problema de escolha do gestor entre dois objetivos conflituosos, postulando um *trade-off* entre minimização de custo e risco (Missale, 1999). Em nível macro, a Equivalência Ricardiana argumenta que a forma de financiamento da política fiscal é neutra. Assim, seguindo essa linha, uma série de modelos analisa a coordenação entre política monetária e fiscal sem explicitar como a forma de financiamento da dívida pública pode afetar o equilíbrio macroeconômico.

Sargent & Wallace (1981), por exemplo, mostram no que chamam de “desagradável aritmética monetarista”, que há duas formas polares de coordenação de política econômica. No regime monetário dominante (Ricardiano¹), a política fiscal se ajusta para equilibrar intertemporalmente o orçamento do governo e a política monetária é a âncora da economia, ou seja, é ativa para determinar a taxa de juros nominal ou o estoque de moeda (Canzoneri, Cumby & Diba, 2001). Nestas condições, a administração da dívida pública é, sobretudo, instrumento de política monetária. No regime fiscal dominante (Não-Ricardiano), a política fiscal é ativa e determinada sem que haja preocupação com o equilíbrio orçamentário intertemporal do governo. Assim sendo, a utilização de títulos públicos é, de forma preponderante, relacionada à captação de recursos que financiem a política fiscal, ao passo que a política monetária é passiva, podendo ser completamente ineficaz no combate à inflação (Walsh, 2003). Nesse modelo, apesar da existência da dívida pública, a questão da gestão como escolha dos instrumentos e dos prazos não está posta.

Mesmo na literatura keynesiana, a forma como a gestão da dívida pode afetar o equilíbrio macroeconômico é muitas vezes negligenciada. Blinder (1982), por exemplo, define as bases para uma modelagem keynesiana de coordenação entre as políticas econômicas por meio do chamado *policy mix* como uma escolha entre o déficit público e a taxa de juros². Os trabalhos desenvolvidos por Benigno & Woodford (2003), Persson *et alii* (2004) e Schmitt-Grohe & Uribe (2004a, 2004b, 2006) referenciam modelos com características Novo-Keynesianas que explicitam o papel da coordenação ótima das autoridades fiscais e monetárias e dão à política monetária um papel ativo e dominante. Nesse contexto, os títulos públicos são o meio pelo qual a Autoridade Monetária exerce sua política para alcance das metas estabelecidas de inflação.

Uma parte da literatura, no entanto, tem enfatizado a importância da análise macroeconômica da gestão da dívida pública. Tobin (1963), por exemplo, destaca que tal importância emerge na medida em que alterações na composição e liquidez da dívida pública afetam a riqueza privada. De fato, a administração da dívida pública pode ser um instrumento de política econômica passível de utilização para diversos fins, seja para operacionalizar a política monetária, como forma de financiamento de déficits públicos, ou para oferecer *hedge* aos investidores privados que fazem captações denominadas em moeda estrangeira, dentre outros. Ultimamente, a utilização de instrumentos não convencionais para a administração da demanda agregada tem sido mais frequente em um contexto de armadilha da liquidez. O exemplo mais recente é a operação *twist*, iniciada no final de 2011 pelo FED, e que busca estimular a economia por meio de mudanças na curva de juros operacionalizada a partir da venda de títulos com maturidade longa e da compra de títulos com maturidade curta. Outro exemplo recente relevante foi a série de afrouxamentos monetários, os “*Quantitative Easing*”.

Em paralelo a esse debate, o Brasil tem passado por várias mudanças importantes na gestão da dívida pública ao longo dos últimos anos³. Dentre as mais importantes, podem ser citadas a redução

¹ Na Equivalência Ricardiana a forma como uma expansão fiscal do governo é financiada, seja por meio de tributos ou dívida pública, é neutra.

² A mesma linha é posteriormente seguida por Nordhaus (1994).

³ Para uma discussão sobre as principais mudanças bem como seus efeitos sobre a sustentabilidade da dívida pública ver Mendonça, Pires & Medrano (2008).

expressiva da indexação à taxa de câmbio, além da redução, ainda em curso, dos títulos indexados à taxa Selic.

Dado este cenário, este artigo tem por objetivo a análise dos efeitos da administração da dívida pública sobre a política monetária e, por conseguinte, sobre a atividade econômica brasileira. A hipótese a ser examinada é se, dada a influência das taxas de juros mais longas no nível de atividade, a gestão da dívida pública gera impactos reais na condução da política monetária, ao alterar os *spreads* nos vários trechos da estrutura a termo da curva de juros do Brasil. Para isso, utiliza-se a metodologia do Filtro de Kalman para o período compreendido entre junho de 2002 e fevereiro de 2012. Os resultados indicam que aumentos da emissão de títulos prefixados podem elevar o *spread* e que esse efeito é maior nos vencimentos mais longos. Efeito contrário ocorre com o aumento da emissão dos títulos indexados. Desta maneira, uma mudança na estrutura de financiamento da dívida pública não é neutra sobre a curva de juros, podendo impactar a condução da política monetária e o equilíbrio macroeconômico como um todo.

O artigo está dividido em sete seções. A próxima seção apresenta os principais aspectos da literatura teórica sobre gestão da dívida pública relacionada aos seus efeitos macroeconômicos, assim como uma análise do mercado de dívida no Brasil. A terceira seção apresenta a evolução da dívida pública no Brasil e a quarta descreve a base de dados, estatística descritiva, assim como os testes de raiz unitária. A quinta seção traz a metodologia e procedimento de extração de *spread* via Filtro de Kalman e a sexta apresenta os resultados das estimações. Por último, seguem as conclusões.

2. A administração da dívida pública como instrumento de política econômica

A administração da dívida pode ser “definida como a escolha do governo (incluindo o Banco Central) concernente à composição do estoque principal de títulos no lado das obrigações de seu balanço contábil” (Agell & Persson, 1992, p. 12). O governo, ao gerir o endividamento público como mecanismo de política econômica, altera o perfil de oferta de seus títulos públicos, modificando a composição da dívida e a forma pela qual os ativos financeiros, que não são substitutos perfeitos, são trocados. Seja alterando a taxa de juros, seja modificando a maturidade, gestões na composição da dívida trazem consigo diferentes *spreads* e custos de oportunidade nas trocas de ativos nas diversas segmentações do mercado financeiro, fazendo com que os agentes tenham novos portfólios que, por sua vez, podem afetar a atividade econômica.

Do ponto de vista teórico, o debate sobre a administração da dívida iniciou-se a partir da busca pela redução dos custos de financiamento do governo, o que por si só melhoraria as condições em que a política fiscal seria realizada (Agell & Persson, 1992). Com Tobin (1963), o assunto passou a ter uma dimensão macroeconômica que justificaria uma visão mais ampla da questão na medida em que mudanças em tal administração alterariam a composição e a liquidez da riqueza privada.

Um canal de transmissão importante da gestão da dívida pública, e que já foi mais enfatizado, é o canal do **efeito riqueza**, uma vez que este mede a flutuação da riqueza privada induzida por variações da taxa de juros. No caso de títulos prefixados, uma elevação da taxa de juros gera uma perda de capital que reduz a riqueza privada e afeta negativamente o consumo. Ao longo dos anos, no entanto, esse canal de transmissão foi perdendo relevância na medida em que as evidências empíricas apontavam que esse efeito seria pequeno (Ludvigson, Steindel & Lettau, 2002). Para o caso específico brasileiro, o debate sobre o efeito riqueza tem relevância particular na medida em que a existência de títulos indexados à taxa de curto prazo elimina tal efeito. De fato, Pires & Andrade (2009) encontram evidências de que a obstrução do canal do efeito riqueza no Brasil reduz a potência da política monetária.

Vários outros experimentos alternativos foram realizados ao longo dos anos com objetivo de, por meio de mudanças na gestão da dívida pública, alterar o equilíbrio macroeconômico. O mais célebre de todos foi a “Operação Twist”, realizada nos EUA durante os anos 1960. Nesta operação, buscou-se compensar o aumento da taxa de juros de curto prazo pelo FED que buscava atrair capitais internacionais por meio do encurtamento dos vencimentos dos títulos reduzindo, portanto, os *spreads* mais longos. A preocupação da época era que o referido aumento produzisse uma desaceleração do crescimento econômico. Assim, a “Operação Twist” buscou amenizar o impacto do aumento de juros sobre a estrutura a termo da taxa de juros. Aumentando a oferta de tais títulos, buscava-se compensar o impacto inicial da taxa curta sobre os *spreads* de prazo mais longos. Loyo (2006) denomina esse tipo de política de **efeito portfólio** na medida em que a ideia da política é mudar o equilíbrio macroeconômico por meio de mudanças na *duration* da riqueza privada.

Os estudos empíricos a respeito dos efeitos produzidos pela “Operação Twist” apontam para resultados muito modestos. Modigliani & Sutch (1966) concluem que não existem evidências que indiquem que tal operação tenha produzido os efeitos desejados. Mais recentemente, no debate sobre a armadilha da liquidez no Japão durante os anos 1990, o tema foi retomado e a crítica que se fazia na época é que os resultados da “Operação Twist” não apareceram porque a mesma não foi feita no montante necessário (Bernanke, Reinhart & Sack, 2004). Mais recentemente, o FED retomou a “Operação Twist” para tentar influenciar as taxas mais longas da economia sem que ainda haja tempo suficiente para se concluir algo sobre seus efeitos.

Além desses dos efeitos riqueza e portfólio, Loyo (2006) destaca o que chama **efeito volatilidade**, que representa um estímulo sistemático que a política monetária poderia criar para o alongamento da dívida. Esse efeito parte do pressuposto incentivo à cultura do CDI por conta da estabilidade da taxa Selic em torno da meta adotada pelo COPOM. Nesse sentido, o aumento da volatilidade em torno da meta da Selic poderia criar incentivos para a migração em trechos mais longos da curva. Esse efeito, no entanto, tem sido muito pouco pesquisado na literatura internacional e no caso prático do Brasil não existe em nosso conhecimento estudos sobre o assunto⁴.

2.1. O Mercado de Dívida Pública no Brasil

Mesmo após a implementação do Plano Real, os títulos públicos utilizados para as operações de mercado aberto, que servem como referência para os juros de todo mercado financeiro, carregaram as características do período de instabilidade inflacionária: pós-fixação, reduzida maturidade e elevada remuneração. As consequências negativas deste comportamento ainda podem ser sentidas:

- a. O sistema financeiro como um todo detém um indexador de todas as suas operações, o certificado de depósito interbancário (CDI), que é o custo de o sistema bancário captar recursos, uma vez confrontado pela concorrência das atuações com títulos do Banco Central;
- b. Para obter recursos para fins fiscais, o Tesouro Nacional também concorre com os títulos operados para os objetivos do Banco Central e, assim, a política fiscal acaba sendo contaminada pela política monetária;
- c. O mercado de capitais de longo prazo inexistente, dificultando a existência de recursos disponíveis para *funding*;
- d. Os investimentos produtivos possuem taxa de desconto muito alta, dada pelo custo de oportunidade de se compor uma carteira de ativos atrelados à Selic. Não obstante, os efeitos da

⁴ Uma exceção é o estudo de Bartolini & Prati (2003), que analisam a questão mas de forma muito restrita se limitando a uma enquete realizada em mesas de operação de mercado aberto.

administração da dívida pública, sobre os fins almejados pela política econômica, ficam comprometidos;

- e. Com títulos pós-fixados, o efeito riqueza inexistente, uma vez que papéis de curto prazo e indexados às variações na taxa de juros resulta em elevação da taxa de juros que é incorporada na remuneração dos agentes;
- f. A concentração em títulos de curto prazo implica pequena distância entre as pontas curta e longa da curva de juros podendo fazer com que os efeitos portfólio e volatilidade tenham pouca eficiência.

Várias propostas de administração da dívida pública brasileira já foram sugeridas como meio de se melhorar a gestão macroeconômica e de se reduzir a ineficiência da política monetária e os elevados patamares da taxa básica de juros. Kawall *et alii* (2004), por exemplo, já apontavam para a predominância dos juros de curto prazo, trazendo elevada sensibilidade dos juros na condução da política monetária e mau desenvolvimento do sistema financeiro de longo prazo. A solução seria uma alteração na curva de juros da dívida brasileira ampliando os juros na ponta mais longa da curva e reduzindo-os na ponta curta. Em decorrência do efeito portfólio, a alteração nas remunerações entre uma ponta e outra configurariam, em médio prazo, uma estrutura a termo normal da dívida pública. Com efeito, a redução da taxa de juros seria neutra sobre a atividade econômica porque o referido alongamento elevaria os *spreads* das taxas mais longas sendo possível fazer uma transição para taxas de curto prazo mais baixas, criando uma estrutura a termo com inclinação positiva.

3. Uma Breve Análise Descritiva da Dívida Pública Brasileira Pós-1994

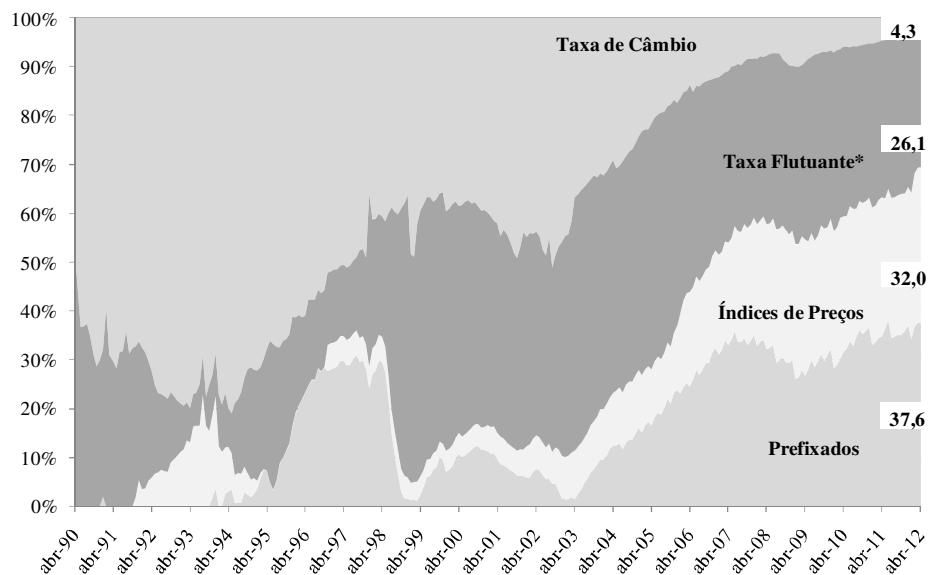
Com o regime de âncora cambial, instituído em julho de 1994 e vigente até janeiro de 1999, a política econômica brasileira dependeu do influxo de capitais estrangeiros para a manutenção do atrelamento do Real ao dólar e, neste contexto, a dívida pública destinou-se a viabilizar a administração cambial. Entre 1995 e meados de 1997, assistiu-se a um período de liquidez internacional que permitiu, por um lado, influxo de capitais ao país e, por outro lado, a queda da taxa de juros dos títulos públicos. Após meados de 1997, com a eclosão da crise da Ásia, os juros elevaram-se devido à necessidade de atração de capitais externos em um cenário de desconfiança global. As autoridades econômicas utilizaram-se, então, da administração da dívida para oferecer hedge cambial aos recursos trazidos ao país pelos agentes. Não foi por menos que a indexação da dívida à taxa de juros saiu de 20,46% em 1997 para 61,51% em 1999 enquanto que, no mesmo período, os cupons cambiais foram de 11,64% a 26,06% (Gráfico 1). Ademais, o alongamento do prazo médio de maturidade da dívida, que foi a 8,57 meses em dezembro de 1999, contra 3,07 em janeiro de 1997, mostra que os esforços necessários para que divisas fossem mantidas no país.

Com as metas de superávit primário, instituídas em 1998, mas com efeito a partir de 1999, e com a instituição do regime de metas de inflação em julho de 1999, o equilíbrio macroeconômico brasileiro foi restituído, após a crise que pôs fim à âncora cambial. A orientação da política fiscal passou a ser a constituição de superávits primários que reduzissem, em médio prazo, a relação dívida pública/PIB. De acordo com Pedras (2009), a estabilidade permitiu a emissão de títulos indexados a índices de preços com o intuito de atender uma demanda potencial dos fundos de pensão e, assim, provocar um alongamento da dívida pública do país. No entanto, em 2002, incertezas atinentes às eleições presidenciais fizeram com que os agentes desconfiassem que a economia brasileira passaria de um regime de dominância monetária para um regime de dominância fiscal (Favero & Giavazzi, 2005). Isso gerou percepções de um possível *default* que, por sua vez, rebateram no equilíbrio macroeconômico do país. Porém, em 2003, com a instituição do novo governo e promessas críveis de continuidade na condução da política monetária e uma política fiscal restritiva, que chegou à meta de

4,25% do PIB entre 2003 e 2008, o equilíbrio voltou a ser restituído, com uma rápida redução do risco-país, estabilização cambial e inflacionária, além do controle da dinâmica da dívida pública (Bresser-Pereira & Gomes, 2009).

Desde então, o Tesouro Nacional deteve maiores oportunidades para promover avanços na gestão da dívida pública brasileira, algo necessário uma vez que a concentração de títulos indexados à taxa de juros era de cerca de 60% no final de 2002 (Gráfico 1), assim como a participação dos títulos com cupom cambial também era expressiva. Geravam-se, assim, problemas para a política monetária, pois os juros tinham pouca eficiência e, não obstante, resultavam em ampliações dos custos financeiros da política fiscal. Além disso, havia grande influência da volatilidade cambial no endividamento brasileiro. Desta forma, foi iniciada a emissão de títulos indexados ao IPCA (NTN-B) e de títulos prefixados mais longos, com pagamentos de cupons periódicos de juros (NTN-F). O incentivo ao alongamento e à prefixação da dívida brasileira ganhou ainda mais um impulso em 2006, quando o governo isentou os investidores estrangeiros do imposto de renda sobre ganhos de capital. Isso possibilitou a emissão, em 2007, do primeiro título prefixado com prazo de dez anos, as NTN-F 2017 (Pedras, 2009).

Gráfico 1
Perfil da Dívida Pública Federal (% do total da dívida)**



Fonte: Secretaria do Tesouro Nacional

*Inclui Selic, TR e outras; ** Inclui dívidas interna e externa administradas pela Secretaria do Tesouro Nacional

O cenário econômico global de 2008 em diante foi marcado pela grave crise financeira internacional, exigindo uma postura governamental mais prudente e causando uma trajetória oscilante na economia brasileira. No início da crise, a participação de títulos prefixados decresceu, aumentando a participação dos títulos indexados à Taxa Selic, haja vista a requisição de segurança dos credores. Porém, mesmo com o prolongar da crise, houve melhoras em relação ao prazo médio da dívida assim como no percentual com vencimento em 12 meses (Pedras, 2009).

Além disso, o governo começou a atuar mais intensamente na melhoria do perfil da dívida brasileira e os títulos com taxas flutuantes, aqui incluídos os indexados à Selic, TR e outras, e aqueles remunerados pela taxa de câmbio recuaram de aproximadamente 90% da dívida em abril de 2003 para 34,5% em abril de 2012. Já a soma da parcela de títulos prefixados com os referenciados em índices de preços, que garantem maior previsibilidade para a dívida pública, alcançou o percentual de 65,5%.

Para tanto, o Conselho Monetário Nacional (CMN) aprovou resoluções importantes que impactaram as carteiras dos fundos públicos. A Resolução CMN n.º 3.922, de 25 de novembro de 2010, dispõe sobre as aplicações dos recursos dos regimes próprios de previdência social instituídos pela União, Estados, Distrito Federal em Municípios. Assim, passa a ser obrigatória a adoção de índice de referência distinto da taxa Selic/DI, para os fundos de investimento do segmento renda fixa que tenham as características relacionadas na referida resolução. Já a Resolução CMN n.º 4.034, de 30 de novembro de 2011, disciplina as normas de aplicação das disponibilidades oriundas de receitas próprias das empresas públicas e das sociedades de economia mista integrantes da Administração Federal Indireta, os chamados Fundos Extramercado. Da mesma forma, passa a ser obrigatória a adoção de índice de referência distinto da taxa Selic/DI.

Por fim, em junho de 2012, o Tesouro Nacional realizou operação de emissão de títulos da Dívida Pública Mobiliária Federal Interna (prefixados ou indexados ao IPCA), em favor do FGTS em permuta por Letras Financeiras do Tesouro – LFT. Essa troca direta de títulos públicos ligados ao FGTS, de LFT por LTN, NTN-F e NTN-B, representa um montante de aproximadamente R\$ 40 bilhões.

O Plano Anual de Financiamento da Dívida Pública Federal da Secretaria do Tesouro Nacional (2012), por sua vez, deixa claro que a estratégia da autoridade econômica é continuar com o processo de substituição de títulos indexados à Selic por títulos prefixados. Para 2012, a expectativa é um estoque de dívida entre R\$ 1,95 e R\$ 2,05 trilhões, sendo que os títulos prefixados e atrelados a índices de preços deverão compor entre 67% e 75% da dívida enquanto que os pós-fixados e indexados à taxa de câmbio ficarão entre 25% e 31% da dívida. Por fim, o relatório ainda confirma a intenção de se manter o esforço de alongar a dívida pública, pois tanto seu prazo médio poderá se estender de 3,6 para 3,8 anos, bem como a dívida vincenda em 12 meses, que encerrou 2011 em 21,9%, próximo ao patamar mínimo desejado pelo governo tanto em 2011 e já abaixo do patamar mínimo proposto, de 22%.

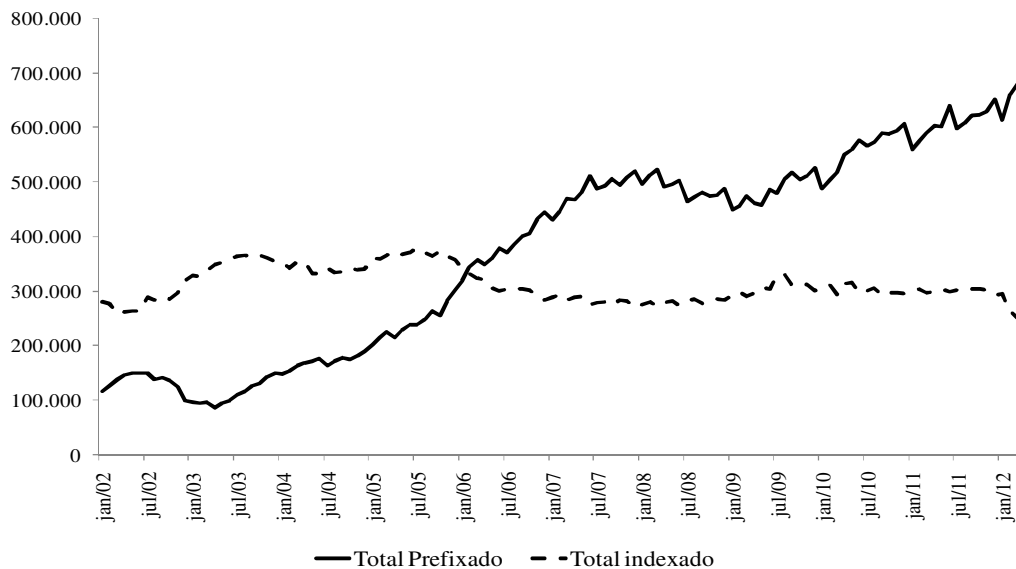
A Tabela 1 resume os planos sobre a composição da dívida desejada pelo Tesouro Nacional para 2012. Já o Gráfico 2 apresenta a trajetória da prefixação e da pós-fixação da dívida, em que se pode notar a guinada na composição da dívida em prol dos títulos prefixados. Percebe-se que o volume de dívida indexada (basicamente composta pelas Letras Financeiras do Tesouro - LFTs) tem caído nos últimos tempos.

Tabela 1
Plano Anual de Financiamento 2012: Estratégia e Resultados Esperados

	Indicadores	Limites para 2011		Resultados em 2011	Limites para 2012	
		Mínimo	Máximo		Mínimo	Máximo
Estoque (R\$ bilhões)		1.800,00	1.930,00	1.866,35	1.950,00	2.050,00
Composição (%)	Prefixados	36,0	40,0	37,2	37,0	41,0
	Índices de Preços	26,0	29,0	28,3	30,0	34,0
	Taxa Flutuante	28,0	33,0	30,1	22,0	26,0
	Taxa de Câmbio	4,0	6,0	4,4	3,0	5,0
Estrutura de Vencimentos	Prazo Médio (anos)	3,5	3,7	3,6	3,6	3,8
	% Vincendo em 12 meses	21,0	25,0	21,9	22,0	26,0

Fonte: Secretaria do Tesouro Nacional

Gráfico 2
Evolução da Dívida Pública Indexada e Prefixada (Preços de Jan-2002)



— Total Prefixado - - Total indexado
Fonte: Secretaria do Tesouro Nacional

Desta maneira, o processo de substituição de títulos públicos ganhou celeridade com as resoluções do Conselho Monetário Nacional, além da tomada de decisão do Tesouro Nacional em relação ao FGTS. Em virtude dessa mudança na composição da dívida, torna-se importante avaliar o impacto desse processo gradual de prefixação da dívida mobiliária em consonância com as práticas internacionais. Neste cenário, o objetivo deste trabalho se torna ainda mais claro dado a importância de se indagar sobre a reação do mercado face maiores emissões das Letras do Tesouro Nacional (LTNs), reduções de juros e mudanças na inclinação da curva de juros. E dado este processo, quais seriam as consequências para condução da política monetária e para o equilíbrio macroeconômico como um todo.

4. Base de Dados, Estatística Descritiva e Testes de Raiz Unitária

A base de dados utilizada neste trabalho tem periodicidade mensal, compreendendo o período de janeiro de 2002 a março de 2012. A descrição das variáveis é a seguinte:

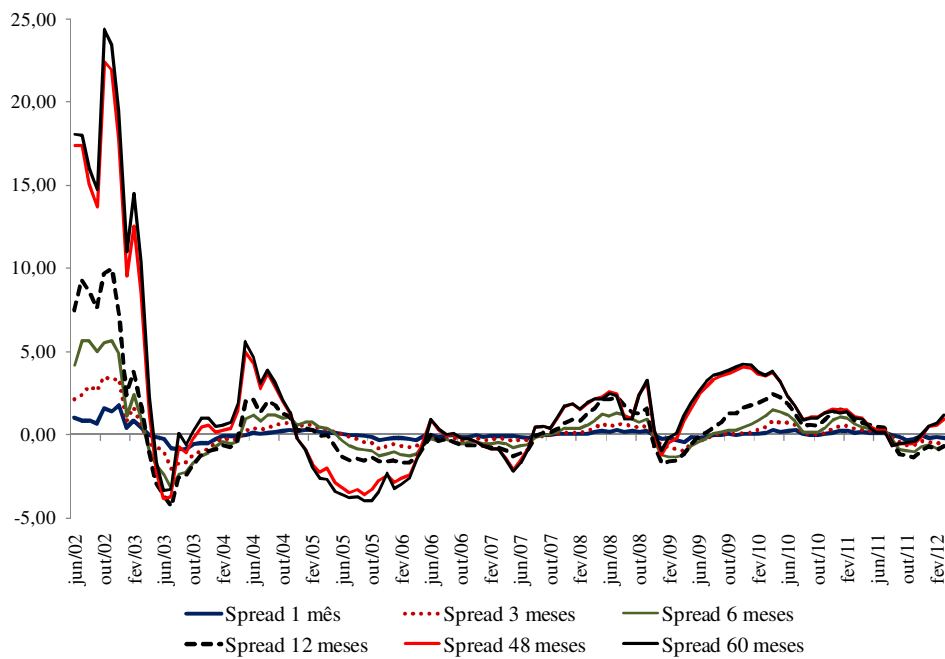
- Hiato do PIB, obtido via log do PIB real, com ajuste sazonal e mensalizado pelo método de BFL⁵ (Fonte: IBGE)
- IPCA mensal (Fonte: IBGE)
- Taxa Selic mensal anualizada (Fonte: BCB)
- Volume de Letras Financeiras do Tesouro em R\$ - LFTs (Fonte: STN)
- Volume de Letras do Tesouro Nacional - LTNs (Fonte: STN)
- *Spreads* das Taxas Swap Pré-DI de 1, 3, 6, 12, 48 e 60 meses (Fonte: Bloomberg)

O Gráfico 3 reporta o comportamento do *spread* ao longo dos vários trechos da curva de juros. Vale ressaltar a elevada volatilidade dos *spreads* referentes aos Swaps Pré-DI mais longos em 2002 e 2003. O destaque na figura é justamente o surto inflacionário no Brasil entre 2002 e 2004, consequência (i) de o mercado financeiro não conseguir ter clareza nas intenções do então futuro

⁵ Ver Boot, Feibes & Lisman (1967) para detalhes sobre o método.

presidente; (ii) do problema da dominância fiscal ser claro e intensificado com os repasses às finanças públicas dos aumentos da taxa de juros básica; e (iii) da alta vulnerabilidade externa característica daquele momento (Bresser-Pereira & Gomes, 2008). Outro período de volatilidade, muito menos proeminente do que o acontecido no período 2002-2004 foi observado em 2009, fruto do alastramento global da crise financeira e, por conseguinte, da mais intensa aversão ao risco.

Gráfico 3
Comportamento dos *Spreads* nos Vários Trechos da Curva de Juros



Além disso, o Gráfico 3 permite inferir que, em âmbito geral, a volatilidade dos prêmios de risco é sempre maior nos trechos mais longos da curva, o que demonstra a maior sensibilidade da aversão ao risco de juros e de inflação dos investidores em relação às percepções atuais conjuntura macroeconômica. Em contraposição, o *spread* da dívida de curto prazo é menos volátil pela proteção dada ao investidor pela própria breve maturidade dos papéis. Outra informação apresentada pelo Gráfico 3 é a endogenia entre queda dos juros e comportamento dos *spreads*. Com efeito, o comportamento do *spread* entre 2005 e 2006 mostra que os investidores já haviam absorvido as sinalizações de rigidez das políticas econômicas do governo empossado em 2003 e demandaram menor prêmio de risco para comprar dívida pública. O ajuste do *spread* sinalizado pelas suas taxas negativas nesse período permitiu que a taxa de juros básica se reduzisse. Já em 2011, o processo de redução da taxa de juros básica iniciada pela autoridade monetária em agosto do referido ano, foi acompanhada pela redução dos prêmios cobrados pelos investidores, que reduziram seus *spreads* mesmo diante de um cenário de crise econômica internacional, confirmando a decisão tomada pelo Banco Central do Brasil.

4.1. Estatística Descritiva e Testes de Raiz Unitária

A Tabela 2 reporta a estatística descritiva das séries analisadas. Como esperado, a média dos *spreads* aumenta na medida em que o período aumenta, passando de 0,03 para o Swap-Pré de 1 mês e chegando a 1,90 para o Swap-Pré de 60 meses. O mesmo comportamento ascendente é observado na mediana e nos valores máximos dos *spreads*. Sobre estes valores máximos, é importante destacar que eles aconteceram entre os meses de agosto e dezembro de 2002, fruto dos problemas já mencionados anteriormente. Os valores mínimos também estão localizados em determinado período, entre junho e agosto de 2003. A exceção fica para o *spread* de 60 meses, localizado um pouco adiante (outubro de 2005). Quanto às outras variáveis, elas seguem comportamentos mais conhecidos, com máximos e mínimos localizados entre os mesmos períodos detectados para os *spreads*.

Tabela 2
Estatística Descritiva

	Média	Mediana	Máximo	Mínimo	Desvio Padrão
<i>Spread</i> Swap-Pré 1 mês	0,03	0,005	1,50 dez/2002	-0,84 ago/2003	0,36
<i>Spread</i> Swap-Pré 3 meses	0,08	0,01	3,47 out/2002	-2,07 jul/2003	0,91
<i>Spread</i> Swap-Pré 6 meses	0,21	0,06	5,68 ago/2002	-3,18 jul/2003	1,58
<i>Spread</i> Swap-Pré 12 meses	0,51	0,12	10,01 nov/2002	-4,31 jul/2003	2,47
<i>Spread</i> Swap-Pré 48 meses	1,73	0,66	22,41 out/2002	-3,83 jun/2003	4,85
<i>Spread</i> Swap-Pré 60 meses	1,90	0,92	24,38 out/2002	-4,00 out/2005	5,22
Ciclo do PIB	0,000348	0,00	0,05	-0,04	0,018
Inflação IPCA mensal	0,52	0,43	2,88	-0,03	0,38
Taxa Selic Mensal Anualizada	14,62	13,26	26,32	8,65	4,57
Títulos Pós-Fixados (Taxa)	0,018	-0,005	7,94	-11,76	2,37
Títulos Prefixados (Taxa)	1,40	1,09	12,77	21,19	3,88

Nota: 118 observações

Fonte: IBGE, Bloomberg, Banco Central do Brasil

O passo seguinte da análise requer a estimação dos testes de raiz unitária ADF e KPSS⁶ para todas as séries consideradas neste trabalho. Os resultados estão relatados na Tabela 3 e mostram estacionariedade em todas as variáveis. Algumas exceções para o PIB e para a taxa de inflação, sem que haja comprometimento da ausência de raiz unitária para todas as variáveis. Para o caso do IPCA em 12 meses, há forte elevação da inflação entre 2002 e 2003, e isso é responsável pela detecção de raiz unitária pelo método KPSS. No entanto, a eliminação deste período comprova a estacionariedade da série.

⁶ Consultar Dickey & Fuller (1979) e Kwiatkowski, Phillips, Schmidt & Shin (1992). Ao contrário do primeiro, este último impõe estacionariedade na hipótese nula.

Tabela 3
Testes de Raiz Unitária

	ADF			KPSS		
	Estatística de Teste	Rejeita Ho Raiz Unit.		Estatística de Teste	Rejeita Ho Estacion.	
		5%	10%		5%	10%
Ciclo do PIB	-2,79	Não	Sim	0,19	Não	Não
Inflação IPCA mensal	-3,57	Sim	Sim	0,44	Sim	Não
Spread Swap-Pré 1 mês	-4,26	Sim	Sim	0,14	Não	Não
Spread Swap-Pré 3 meses	-6,04	Sim	Sim	0,14	Não	Não
Spread Swap-Pré 6 meses	-4,98	Sim	Sim	0,15	Não	Não
Spread Swap-Pré 12 meses	-4,26	Sim	Sim	0,16	Não	Não
Spread Swap-Pré 48 meses	-3,73	Sim	Sim	0,27	Não	Não
Spread Swap-Pré 60 meses	-3,56	Sim	Sim	0,29	Não	Não
Títulos Pós-Fixados (Taxa)	-8,62	Sim	Sim	0,31	Não	Não
Títulos Prefixados (Taxa)	-4,78	Sim	Sim	0,13	Não	Não

Valores críticos do ADF: -2,88 (5%); -2,58 (10%); Valores críticos do KPSS: 0,46 (5%); 0,34 (10%)

Nota: Estimacões somente com constante.

5. Metodologia e Procedimento de Extração de *Spread* via Filtro de Kalman

A seção anterior trouxe os dados relativos aos *spreads* sem ainda dar maiores explicações de como eles foram extraídos. Isso foi proposital, pois a metodologia aplicada, tanto na extração dos *spreads* quanto para o restante das estimacões do trabalho, envolve modelos de espaço de estado. Em linhas gerais, tais modelos consistem de duas equações: de medida e de transição. A primeira relaciona uma variável não observável com outra observável, ao passo que a segunda permite que a variável não observável mude ao longo do tempo. O Filtro de Kalman é um algoritmo recursivo que gera uma estimacão ótima condicionada ao conjunto de informacões existente e ao conhecimento dos parâmetros de espaço de estado. Como as variáveis da equação de medida são observadas, é possível calcular o erro de predicão, juntamente com o chamado Ganho de Kalman, para atualizar os valores da equação de transição, repetindo o processo sucessivamente (Pasricha, 2006).

Um modelo univariado em seu formato mais geral pode ser descrito por:

$$y_t = \mu_t + \gamma_t + \psi_t + v_t + \varepsilon_t \quad \varepsilon_t \sim NID(0, \sigma_\varepsilon^2), t = 1, \dots, T. \quad (1)$$

em que μ_t é a tendência, γ_t é o componente sazonal, ψ_t o componente cíclico, v_t é um componente autorregressivo e ε_t é o termo irregular. Por sua vez, a tendência pode ser especificada da seguinte forma:

$$\mu_t = \mu_{t-1} + \beta_{t-1} + \eta_t, \quad \eta_t \sim NID(0, \sigma_\eta^2) \quad (2)$$

$$\beta_t = \beta_{t-1} + \zeta_t, \quad \zeta_t \sim NID(0, \sigma_\zeta^2) \quad (3)$$

em que β_t é a inclinação da tendência, os termos η_t e ζ_t são os distúrbios do nível e da inclinação, respectivamente, e são, em conjunto com ε_t , mutuamente não correlacionados. Admitindo-se que a tendência não possui inclinação e que não existe componente sazonal nem cíclico nem autorregressivo, obtém-se a formulação de um modelo de nível local:

$$y_t = \mu_t + \varepsilon_t, \quad \varepsilon_t \sim NID(0, \sigma_\varepsilon^2), \quad t=1, \dots, T. \quad (4)$$

$$\mu_t = \mu_{t-1} + \eta_t, \quad \eta_t \sim NID(0, \sigma_\eta^2) \quad (5)$$

O objetivo da análise envolvendo modelo de espaço de estado definido por (4) e (5) é produzir estimadores para o componente não observado μ_t , dada a sequência $Y_S = \{y_1, \dots, y_S\}$. Esta solução é dada pelo Filtro de Kalman. Sejam as seguintes definições:

$$x_t^S = E(x_t | Y_S) \quad (6)$$

$$P_{t_1, t_2}^S = E\{(x_{t_1} - x_{t_1}^S)(x_{t_2} - x_{t_2}^S)'\} \quad (7)$$

quando $t_1 = t_2$, define-se por P_t^S conveniência. O filtro de Kalman para o modelo especificado em (4) e (5) que tem como condições iniciais: $x_0^o = E(x_0 | Y_o) = \mu$ e $P_o^o = \Sigma_o$, para $t=1, \dots, n$, é descrito da seguinte forma:

$$x_t^{t-1} = x_{t-1}^{t-1}, \quad (8)$$

$$P_t^{t-1} = P_{t-1}^{t-1} + \sigma_\eta^2, \quad (9)$$

com:

$$x_t^t = x_{t-1}^{t-1} + K(y_t - x_{t-1}^{t-1}), \quad (10)$$

$$P_t^t = [I - K_t]P_{t-1}^{t-1},$$

sendo que a equação $K_t = P_t^{t-1}[P_t^{t-1} + \sigma_\varepsilon^2]^{-1}$ é chamada Ganho de Kalman e é responsável por atualizar a estimativa de y_t quando o conjunto de informação é atualizado⁷.

5.1. Procedimento de Extração de *Spread* via Filtro de Kalman

Feita esta explicação, podemos retornar, então, ao procedimento de extração de *spread* via Filtro de Kalman. Para aferir o impacto da gestão da dívida sobre a curva de juros, é importante decompor a curva entre seu nível e o *spread*, que funciona como *proxy* para o prêmio de risco exigido pelos demandantes de títulos públicos para se protegerem de risco de juros e de inflação nos trechos mais longos. Assim sendo, o *spread* φ_t entre a taxa curta e longa pode ser decomposto em 2 equações (equação de Medida e equação de Estado ou de Transição), ambas formando um modelo de espaço de estado que pode ser estimado via Filtro de Kalman⁸:

$$\text{Equação de Medida} \quad i_{pre,t} = i_t + \varphi_t + \xi_t \quad (11)$$

$$\text{Equação de Estado} \quad \varphi_t = \varphi_{t-1} + \varepsilon_t \quad (12)$$

em que:

- $i_{pre,t}$ é a taxa de juros prefixada com vencimento em t dias;
- i_t é a taxa Selic que mede o nível da curva de juros;
- φ_t mede como o *spread* varia no tempo, sendo assumido nesse momento que ele se comporta como um passeio aleatório;
- ξ_t é um termo de erro, com média zero e variância constante, que capta o efeito de choques sobre a inclinação da curva de juros;

⁷ Essa demonstração está descrita em Shumway & Stoffer (2000). Os modelos estimados neste trabalho usam o pacote SSF do Stamp (Koopman, Harvey, Doornik & Shepard, 2009).

⁸ Ver Commandeur & Koopman (2007) e Asemota (2010) para maiores explicações sobre o procedimento.

- ε_t capta o efeito de choques sobre o *spread* como a mudança de perfil dos investidores ou da aversão deles ao risco de juros e de inflação.

5.2. Determinantes do *Spread*: Estimacões via Filtro de Kalman

Ao extrair o *spread* da curva de juros é possível averiguar seus determinantes. Uma primeira aproximação ao problema pode ser feita com a estimacão do sistema de equações, via Filtro de Kalman. Em termos de espaço de estado, pode-se representar a Equação de Medida da seguinte forma:

$$\begin{aligned} Spread_{i,t} = & \beta_1 CicloPIB_t + \beta_2 CicloPIB_{t-1} + \beta_3 CicloPIB_{t-2} + \beta_4 IPCA_t + \beta_5 IPCA_{t-1} + \beta_6 IPCA_{t-2} \\ & + \beta_7 PRE_t + \beta_8 PRE_{t-1} + \beta_9 PRE_{t-2} + \beta_{10} IND_t + \beta_{11} IND_{t-1} + \beta_{12} IND_{t-2} + \varepsilon_{i,t} \end{aligned} \quad (13)$$

As Equações de Estado, ou de Transição, possuem a seguinte representacão:

$$\beta_{i,t} = \beta_{i,t-1} + \varepsilon_t^{\beta_i}, \quad \sigma_{\beta_i} \equiv st.dev(\sigma_{\beta_i}) \quad (14)$$

em que ‘*i*’ representa cada parâmetro variante no tempo a ser estimado. Isso significa que temos 12 equações de transição, sendo 1 para cada variável da equação 3. Como se pode observar pela formatação da equação 4, os parâmetros a serem estimados seguem um processo de passeio aleatório.

O sistema de equações acima pode ser representado na forma matricial de espaço de estado como se segue:

Equação de Medida

$$[Spread_{i,t}] = [\beta_1 \ \beta_2 \ \beta_3 \ \beta_4 \ \beta_5 \ \beta_6 \ \beta_7 \ \beta_8 \ \beta_9 \ \beta_{10} \ \beta_{11} \ \beta_{12}] \begin{bmatrix} CicloPIB_t \\ CicloPIB_{t-1} \\ CicloPIB_{t-2} \\ IPCA_t \\ IPCA_{t-1} \\ IPCA_{t-2} \\ PRE_t \\ PRE_{t-1} \\ PRE_{t-2} \\ IND_t \\ IND_{t-1} \\ IND_{t-2} \end{bmatrix} [\varepsilon_{i,t}] \quad (15)$$

Equação de Estado para o *Spread*_{*i,t*}

$$\begin{bmatrix} \beta_{1,t} \\ \beta_{2,t} \\ \vdots \\ \beta_{11,t} \\ \beta_{12,t} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \ddots & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \beta_{1,t-1} \\ \beta_{2,t-1} \\ \vdots \\ \beta_{11,t-1} \\ \beta_{12,t-1} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \varepsilon_t^{\beta_1} \\ \varepsilon_t^{\beta_2} \\ \vdots \\ \varepsilon_t^{\beta_{11}} \\ \varepsilon_t^{\beta_{12}} \end{bmatrix} \quad (16)$$

Desta forma, serão estimados 6 modelos diferentes para os *spreads* nos prazos de 1, 3, 6, 12, 48, 60 meses. Esta especificacão em modelos de espaço de estado dada nas equações (15) e (16) permite

averiguar com mais exatidão o efeito que a administração da dívida pública possui sobre a curva de juros.

6. Determinantes do *Spread*: Resultados das Estimções via Filtro de Kalman (*Final States*)

A Tabela 4 apresenta os resultados da estimação da equação (3) nos prazos de 1, 3, 6, 12, 48, 60 meses. Na análise dos títulos prefixados, nota-se que a relação no mesmo grau temporal do *spread* (PRE_t) não é estatisticamente significativa, o mesmo ocorrendo para a segunda defasagem (PRE_{t-2}). Na primeira defasagem, os resultados sinalizam que o aumento da emissão dos títulos prefixados pode elevar o *spread* e que esse efeito é maior nos vencimentos mais longos. O coeficiente varia de 0,00585, para o *spread* de 1 mês (Modelo 1), até 0,20596 para o *spread* de 1 mês de 60 meses (Modelo 6).

Tabela 4
Resultados da Estimação, via Filtro de Kalman, da Equação 3 (*Final States Estimates*)

	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4	Modelo 5	Modelo 6
	Spread 1	Spread 3	Spread 6	Spread 12	Spread 48	Spread 60
CicloPIB_t	0.00127 (0.94)	0.00275 (0.95)	0.03302 (0.63)	0.06494 (0.54)	-0.04861 (0.82)	-0.03418 (0.88)
CicloPIB_{t-1}	0.00801 (0.66)	0.04383 (0.38)	0.09274 (0.22)	0.10841 (0.33)	0.05794 (0.80)	0.01151 (0.96)
CicloPIB_{t-2}	0.05889 (0.00)	0.14719 (0.00)	0.20796 (0.01)	0.30568 (0.00)	0.46122 (0.04)	0.4867 (0.05)
IPCA_t	0.06289 (0.11)	0.15176 (0.14)	0.42373 (0.01)	1.08817 (0.00)	1.99914 (0.00)	1.98233 (0.00)
IPCA_{t-1}	0.21821 (0.00)	0.55486 (0.00)	0.72454 (0.00)	0.89065 (0.00)	2.25594 (0.00)	2.33705 (0.00)
IPCA_{t-2}	-0.00888 (0.84)	-0.15918 (0.18)	-0.17133 (0.36)	-0.21239 (0.45)	-0.23244 (0.69)	-0.09529 (0.88)
PRE_t	-0.00305 (0.37)	-0.00285 (0.74)	-0.0002 (0.98)	0.01371 (0.51)	0.06801 (0.12)	0.07018 (0.13)
PRE_{t-1}	0.00585 (0.10)	0.02768 (0.01)	0.05605 (0.00)	0.09396 (0.00)	0.18797 (0.00)	0.20596 (0.00)
PRE_{t-2}	-0.00008 (0.97)	0.00465 (0.56)	0.02038 (0.10)	0.02118 (0.26)	0.0031 (0.93)	-0.00172 (0.96)
POS_t	-0.01085 (0.04)	-0.01866 (0.17)	-0.02589 (0.23)	-0.07594 (0.02)	-0.2234 (0.00)	-0.23459 (0.00)
POS_{t-1}	-0.01031 (0.06)	-0.02012 (0.15)	-0.03406 (0.13)	-0.08353 (0.01)	-0.19986 (0.01)	-0.21483 (0.01)
POS_{t-2}	-0.01124 (0.02)	-0.01037 (0.41)	-0.0097 (0.62)	-0.04677 (0.12)	-0.17363 (0.01)	-0.18289 (0.07)
R²	0,899	0,893	0,903	0,907	0,898	0,898
Normalidade	1,825	1,318	2,554	2,102	0,784	0,586

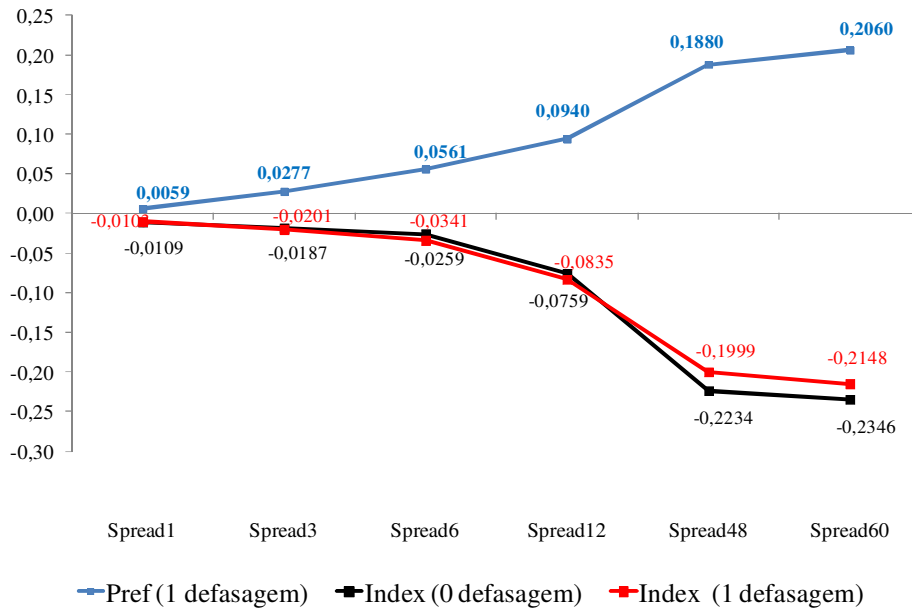
Nota: p-valor entre parêntesis. Estimções via Máxima Verossimilhança (exact score)
Número de observações = 118

Para os títulos pós-fixados, os efeitos são mais significantes na mesma temporalidade do *spread* (POS_t) e para 1 defasagem (POS_{t-1}). Para o primeiro caso, os coeficientes variam de -0.01085, para o Modelo 1, até -0.23459 para o Modelo 6. Para o segundo caso, a variação dos coeficientes é de

-0.01031 a -0.21483. O sinal é negativo, ou seja, o efeito é contrário ao ocorrido com títulos prefixados, com o aumento da emissão dos títulos indexados tendendo a reduzir o *spread*. No entanto, os resultados não trazem significância estatística para os modelos 2 e 3.

O Gráfico 4 apresenta o efeito por vencimento da gestão da dívida sobre o *spread*. Tanto no caso da dívida pós-fixada quanto no caso da prefixada o efeito é maior nos vencimentos mais longos, com sinal invertido, no entanto, como esperado. Desta maneira, uma mudança na estrutura de financiamento da dívida pública não é neutra sobre a curva de juros. A recente queda da taxa de juros no Brasil, portanto, pode ser compensada, em uma estratégia intertemporal de contração monetária, pela emissão de títulos prefixados de mais longo prazo. Resta saber se tal efeito pode ser transmitido, pela curva de juros, para outras variáveis macroeconômicas.

Gráfico 4
Efeitos da Emissão de Títulos Prefixados e Pós-Fixados sobre o *Spread* (Final States)



Portanto, uma mudança na estrutura de financiamento da dívida pública altera, de fato, as características em que os títulos públicos são demandados, o que abre espaço para que mudanças na composição da dívida modifiquem a composição de portfólio dos agentes e tenham impactos sobre a condução da política monetária.

Considerações Finais

O objetivo deste artigo foi estudar os efeitos da gestão da dívida pública sobre o equilíbrio macroeconômico brasileiro, ou seja, investigar quais os impactos da emissão de títulos públicos pré e pós-fixados sobre os *spreads* demandados pelos investidores, em diversos vencimentos da dívida pública. As estimações dos *spreads* dos títulos públicos entre 1 e 60 meses apontaram que os retornos requeridos ampliam ao longo do tempo para títulos prefixados enquanto para os pós-fixados eles reduzem, em função de os seus detentores não sofrerem efeito riqueza. De todo modo, as estimações mostraram que os agentes respondem a alterações na composição da dívida, o que viabiliza que sua administração tenha efeitos sobre a condução da política econômica e sobre o lado real da economia.

Nesse particular, para que a condução da política monetária ganhe maior eficiência, as recentes medidas de ampliação do estoque de títulos prefixados e o alongamento do vencimento médio da dívida brasileira se tornam importantes. Estas medidas permitiram que a prefixação aumentasse chegando a mais de 65% do total da dívida. Assim, abriram-se alternativas de investimento entre os títulos pré e pós-fixados que viabilizam que os diferentes *spreads*, nos distintos vencimentos, dêem vazão aos efeitos portfólio e volatilidade.

Dada a influência das taxas de juros mais longas no nível de atividade, a administração da dívida pública gera impactos reais na condução da política monetária, ao alterar os *spreads* nos vários trechos da estrutura a termo da curva de juros do Brasil. Nesse sentido, o atual processo de redução dos juros pode não implicar efeito expansionista em função de os agentes migrarem para títulos prefixados de mais longo prazo, que oferecem maior remuneração.

Referências Bibliográficas

- Agell, J. & Persson, M. (1992). "Does Debt Management Matter? In: Agell, J., Persson, M. & Friedman, B.M. *Does Debt Management Matter?* FIEF Studies in Labour Markets and Economic Policy, Clarendon Press, Oxford.
- Asemota, O. J. (2010). Understanding the Kalman Filter: A Classical Approach with an Application. *European Journal of Scientific Research*, 45 (1), p. 6-15.
- Banco Central do Brasil, BCB (2012). *Séries Temporais de Economia e Finanças*. Banco Central do Brasil: Brasília, 2012. Disponível em: <http://www.bcb.gov.br>. Acesso em ao longo de 2012.
- Bartolini, L. & Prati, A. (2003). The Execution of Monetary Policy: A Tale of Two Central Banks. *Federal Reserve Bank of New York, Staff Report n° 165*.
- Benigno, P. & Woodford, M. (2003). Optimal Monetary and Fiscal Policy: A Linear-Quadratic Approach. *NBER Macroeconomics Annual*, 18, p. 271-333.
- Bernanke, B., Reinhart, V. & Sack, B. (2004). Monetary Policy Alternatives at the Zero Bound: An Empirical Assessment. *Brookings Papers on Economic Activity*, 2, 1-100.
- Blinder, A. (1982). Issues in the coordination of monetary and fiscal policy. In: *Monetary Policy Issues in the 1980's – A Symposium Sponsored by the Federal Reserve of Kansas City*.
- Boot, J.C.G., Feibes, W. & Lisman, J.H.C. (1967). Further Methods of Derivation of Quarterly Figures from Annual Data. *Applied Statistics*, 16 (1), p. 65-75.
- Bresser-Pereira, L. C. & Gomes, C. (2008). Inflation Targeting in Brazil: A Keynesian Approach. In: Wray, L. R. & Forstater, M. (eds.). *Keynes and Macroeconomics after 70 Years*. Cheltenham, UK: Edward Elgar. p. 176-195. 2008.
- Bresser-Pereira, L. C. & Gomes, C. (2009). O regime de metas de inflação no Brasil e a armadilha da taxa de juros/taxa de câmbio. In: Oreiro, J.L.; de Paula, L.F. & Sobreira, R. (Org.). *Política Monetária, Bancos Centrais e Metas de Inflação: Teoria e Experiência Brasileira*. 1 ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, v. I, p. 21-51.
- Canzoneri, M. B.; Cumby, R. E. & Diba, B. T. (2001). Is The Price Level Determined by Needs of Fiscal Solvency? *American Economic Review*, 91 (5), p. 1221-1238.
- Cochrane, J. (1998). A Frictionless View of U.S. Inflation. *NBER Macroeconomics Annual*. Cambridge, MA: MIT Press, p. 323-384.
- Cochrane, J. (2001). Long Term Debt and Optimal Policy in the Fiscal Theory of the Price Level. *Econometrica*, 69 (1), p. 69-116.
- Chow, G. C. & Lin, A. (1971). Best linear unbiased interpolation, distribution and extrapolation of time series by related series, *Review of Economics and Statistics*, 53.
- Commandeur, J.J.F. & Koopman, S.J. (2007). *An Introduction to Space State Time Series Analysis*, New York, Oxford University Press.
- Conselho Monetário Nacional (2010). Resolução CMN n.º 3.922, de 25 de novembro de 2010.
- Conselho Monetário Nacional (2011). Resolução CMN n.º 4.034, de 30 de novembro de 2011.
- Dickey, D. A. & Fuller, W. A. (1979). Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series with a Unit Root. *Journal of the American Statistical Association*, 74, p. 427-431.

- Favero, C. & Monacelli, T. (2003). Monetary-Fiscal Mix and Inflation Performance: Evidence from the U.S. *CEPR Discussion Paper No. 3887*.
- Favero, C. & Giavazzi, F. (2005). Inflation Targeting and Debt: Lessons from Brazil. In: Giavazzi, F., Goldfjan, I. & Herrera, S. (ed.) (2005). *Inflation Targeting, Debt, and the Brazilian Experience, 1999 to 2003*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Fraga, A., Goldfajn, I. & Minella, A. (2003). Inflation targeting in emerging market economies. *NBER Macroeconomics Annual*, 18, p. 365–400.
- Franco, G. H. B. Notas sobre *corwding out*, juros altos e Letras Financeiras do Tesouro. In: Bacha, E. & Oliveira, L. C. (Org.). *Mercado de Capitais e Dívida Pública*. [S.l.]: Editora Contracapa.
- Gasquez, J. M. & Villa Verde, C. M. (1999). O financiamento da reforma agrária no Brasil. *Textos para Discussão do IPEA*, n. 652. Brasília, 1999.
- Giambiagi, F. & Gorini, A. P. F. (1994). Deságios das moedas de privatização: o efeito do diferencial dos juros. *Revista de Economia Política*, v. 14, nº. 1(53), pp. 134-138.
- Kawall, C.; Robotton, M. & Dupita, A. (2004). *Política monetária e alongamento da dívida pública: uma proposta para discussão*. Brasília: ESAF.
- Koopman, S. J., Harvey, A. C., Doornik, J. A., & Shepard, N. (2009). *Structural Time Series Analyses, Modeller and Predictor*. Timberlake Consultants, London.
- Kwiatkowski, D.; Phillips, P. C. B.; Schmidt, P.; Shin, Y. (1992). Testing the null hypothesis of stationarity against the alternative of a unit root: how sure are we that economic time series are non stationary? *Journal of Econometrics*, 54, p. 159-178.
- Lara Resende, A. (2006). Em defesa dos títulos de indexação financeira. In: Bacha, E. & Oliveira, L. (Org.). *Mercado de Capitais e Dívida Pública*. [S.l.]: Ed. Contracapa.
- Leeper, E. (1991). Equilibria Under Active and Passive Monetary and Fiscal Policies. *Journal of Monetary Economics*, 27, p. 129-147.
- Loyo, E. H. M. (1999). *Tight Money Paradox on the Loose: A Fiscalist Hyper-Inflation*. Unpublished Kennedy School of Government.
- Loyo, E. (2006). Política monetária e alongamento da dívida pública. In: Bacha, E. & Oliveira, L. C. (Org.). *Mercado de Capitais e Dívida Pública*. [S.l.]: Editora Contracapa.
- Ludvigson, S. C., Steindel, C. & Lettau, M. (2002). Monetary Policy Transmission Through The Consumption Wealth Channel. *FBNY Economic Policy Review*, p. 117.133.
- Mendonça, M. J., Pires, M. C. C. & Medrano, L. A. (2008). Administração e Sustentabilidade da Dívida Pública no Brasil: Uma Análise para o período 1996-2007. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, vol. 38, n. 3.
- Modigliani, F. & Sutch, R. (1966). Innovations in Interest Rate Policy. *The American Economic Review*, 56 (1/2), p. 178-197.
- Missale, A. (1999). *Public Debt Management*. Oxford University Press: New York.
- Muscattelli, V. A.; Tirelli, P. & Trecroci, C. (2004). Fiscal and Monetary Policy Interactions: Empirical Evidence and Optimal Policy Using a Structural New-Keynesian Model. *Journal of Macroeconomics*, 26, p. 257-280.

- Muscattelli, V. A.; Tirelli, P. & Trecroci, C. (2004b). The Interaction of Fiscal and Monetary Policies: Some Evidence Using Structural Econometric Models. *Money Macro and Finance (MMF) Research Group Conference*.
- Nordhaus, W. (1994). Policy Games: Coordination and Independence in Monetary and Fiscal Policies. *Brookings Papers on Economic Activity* 2, 139–216.
- Pasricha, G. K. (2006). Kalman Filter and its Economic Applications. *MPRA Paper No. 22734*.
- Pedras, G. B. V. (2009) História da dívida pública no Brasil: de 1964 até os dias atuais. In: Silva, A. C., Carvalho, L. O. e Medeiros, O. L. (Org.). *Dívida pública: a experiência brasileira*. Brasília: Secretaria do Tesouro Nacional: Banco Mundial, 2009, p. 57-80.
- Persson, M.; Persson, T. & Svensson, L.E.O. (2004). Time Consistency of Fiscal and Monetary Policy: A Solution. *Institute for International Economic Studies & Princeton University*. Mimeo.
- Pesaran, M. H. & Shin, Y. (1998). Generalized Impulse Response Analysis in Linear Multivariate Models. *Economics Letters*, 58, 17-29.
- Pires, M. C. C. & Andrade, J. P. (2009). Uma Análise da Transmissão da Política Monetária e o Canal da Dívida Pública com Aplicação aos Dados Brasileiros. *Economia Aplicada*, 13(4), p. 439-462.
- Sargent, T. (1981), The End of Four Big Inflations. *Technical Report, Fed Minneapolis*.
- Sargent, T. J. & Wallace, N. (1981). Some Unpleasant Monetarist Arithmetic. *Federal Reserve Bank of Minneapolis Quarterly Review*, 5, p. 1-17.
- Schmitt-Grohe, S. & Uribe, M. (2004a). Optimal Fiscal and Monetary Policy Under Imperfect Competition. *Journal of Macroeconomics*, 26, p. 183-209.
- Schmitt-Grohe, S. & Uribe M. (2004b). Optimal Fiscal and Monetary Policy under Sticky Prices. *Journal of Economic Theory*, 114 (2), p. 198-230.
- Schmitt-Grohe, S. & Uribe, M. (2006). Optimal Fiscal and Monetary Policy in a Medium Scale Macroeconomic Model. In: Gertler, M. & Rogoff, K. (eds.). *NBER Macroeconomics Annual 2005*. Cambridge: The MIT Press, p. 383-425.
- Secretaria do Tesouro Nacional (2012) *Plano Anual de Financiamento da Dívida Pública Federal 2012*. Secretaria do Tesouro Nacional, Brasília.
- Shumway, R. & Stoffer, D. (2000). *Time Series Analysis and its Applications*. Springer Texts in Statistics. Springer-Verlag, New York.
- Sims, C. (1980). Macroeconomics and Reality. *Econometrica*, 48, p. 1-48.
- Sims, C. (1994). A Simple Model for Study of the Price Level and the Interaction of Monetary and Fiscal Policy. *Economic Theory*, 4, p. 381-399.
- Taylor, J. (1997). A Core of Practical Macroeconomics. *The American Economic Review*, 87(2), p. 233-5.
- Tobin, J. (1963). An Essay on the Principles of Debt Management. In: *Fiscal and Debt Management Policies, Commission on Money and Credit*. Cowles Foundation Paper.
- Walsh, C. E. (2003). *Monetary Theory and Policy*. Cambridge: The MIT Press.
- Woodford, M. (1994). Monetary Policy and Price Level Determinacy in a Cash-in-Advance Economy. *Economic Theory*, 4, p. 345-380.

- Woodford, M. (1999). Optimal Monetary Policy Inertia. *NBER Working Paper No. 7261*. Woodford, M. (1995). Price Level Determinacy Without Control of a Monetary Aggregate. *Carnegie Rochester Conference Series on Public Policy*, p. 1-46.
- Woodford, M. (2003). *Interest and Prices: Foundations of a Theory of Monetary Policy*. Princeton: Princeton University Press.