

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE ECONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA
CURSO DE MESTRADO EM ECONOMIA
Livia Carolina Machado Melo

**REGRA MONETÁRIA E REGRA FISCAL: UMA ANÁLISE DE UM
MODELO MACROECONÔMICO PARA O BRASIL**

Uberlândia

2016

LÍVIA CAROLINA MACHADO MELO

REGRA MONETÁRIA E REGRA FISCAL: UMA ANÁLISE DE UM MODELO MACROECONÔMICO PARA O BRASIL

Dissertação apresentada ao Instituto de Economia da
Universidade Federal de Uberlândia, como requisito
parcial para obtenção do Título de Mestre em Economia.

Área de Concentração: Desenvolvimento Econômico

Orientador: Professor Doutor Cleomar Gomes da Silva

Uberlândia, 16 de Janeiro de 2016.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da UFU, MG, Brasil.

M528r Melo, Livia Carolina Machado, 1991-
2016 Regra monetária e regra fiscal : uma análise de um modelo
 macroeconômico para o Brasil / Livia Carolina Machado Melo. - 2016.
 38 f. : il.

Orientador: Cleomar Gomes da Silva.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia,
Programa de Pós-Graduação em Economia.
Inclui bibliografia.

1. Economia - Teses. 2. Política monetária - Teses. 3. Política
tributária - Teses. 4. Brasil - Condições econômicas - Teses. I. Silva,
Cleomar Gomes da. II. Universidade Federal de Uberlândia. Programa
de Pós-Graduação em Economia. III. Título.

CDU: 330

LÍVIA CAROLINA MACHADO MELO

REGRA MONETÁRIA E REGRA FISCAL: UMA ANÁLISE DE UM MODELO MACROECONÔMICO PARA O BRASIL

Dissertação apresentada ao Instituto de Economia da
Universidade Federal de Uberlândia, como requisito
parcial para obtenção do Título de Mestre em Economia.

Área de Concentração: Desenvolvimento Econômico

BANCA EXAMINADORA

Uberlândia, 16 de Janeiro de 2016.

Orientador: Professor Dr.º Cleomar Gomes da Silva
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Economia- IE/UFU

Professor Dr.º Flávio Vilela Vieira- IE/UFU

Professor Dr.º Edilean Kleber da Silva Bejarano Aragón- UFPB

AGRADECIMENTOS

A Deus, pois sem Ele nada seria possível.

Aos meus pais, Benjamim e Mariza, que sempre acreditaram em mim, me incentivaram, ajudaram e colaboraram com meu desenvolvimento pessoal e acadêmico. Obrigada por fazerem de tudo para que meus sonhos se realizem.

À minha irmã, Priscilla, que sempre me incentivou, apoiou e torceu durante minha trajetória.

À Universidade Federal de Uberlândia e ao Instituto de Economia pela oportunidade de realizar este mestrado.

À Secretária do Programa de Pós- Graduação de Economia, Camila, pela dedicação e ajuda.

Aos professores do Instituto de Economia, que estiveram sempre disponíveis para compartilhar os ensinamentos dentro e fora da sala de aula.

Ao meu orientador, Cleomar Gomes da Silva, pela disponibilidade, paciência e agilidade para que este trabalho fosse elaborado. Sua ajuda e incentivo foram essenciais para a minha formação.

Aos Professores Flávio Vilela Vieira e Edilean Kleber da Silva Bejarano Aragón, por aceitarem participar da banca examinadora deste trabalho.

À Capes, pelo apoio financeiro.

Ao meu namorado, Victor, por todo companheirismo durante esses anos. Obrigada por aguentar todas as minhas paranoias e não me deixar desistir nos piores momentos. Sem você tudo teria sido mais difícil.

A todos os meus amigos que sempre me acompanharam. Meus amigos do Exitus e do Edifício Jardim Verona, que me mostraram que a distância e a vida corrida não são desculpas. Obrigada por se esforçarem e estarem sempre presentes. Meus amigos da faculdade, em especial, Tatyana, Luana e Leandro, que durante todos esses anos estiveram me dando apoio e força para terminar mais uma etapa. Meus amigos da vida, Carolina, Tamara, Vinicius, Bruna, Daniela, Isadora, Jéssica, Laiz, Lívia, Mayara e Thayanne, vocês sabem que são essenciais na minha vida. Obrigada por dividirem as angústias e torcerem pelo meu sucesso.

RESUMO

Este trabalho analisa as regras de políticas monetária e fiscal no Brasil, para o período 2003-2014. A base teórica é um Modelo Macroeconômico Novo-Keynesiano e a metodologia econométrica é a estimação de um sistema de equações via GMM. Os principais resultados encontrados evidenciam uma demanda agregada focada tanto na atividade econômica defasada quanto nas expectativas de crescimento da mesma. Quanto à Curva de Phillips, fica confirmada a importância do uso de uma curva híbrida para o Brasil e da questão cambial na determinação inflacionária brasileira. No tocante à Regra de Taylor, fica evidenciado o gradualismo da reação do Banco Central, via suavização da taxa de juros, assim como a influência da expectativa de inflação e do PIB. A indicação é de que a política monetária foi contracíclica. Já a Regra de Política Fiscal mostra que a dinâmica da atividade econômica leva a uma queda da necessidade de financiamento do setor público em relação ao PIB, o que é indicativo de política fiscal contracíclica e de coordenação de políticas econômicas. No entanto, isto pode apenas sinalizar que o PIB cresce mais que a necessidade de financiamento do governo e não que está havendo efetiva queda do gasto público. Assim, não se pode afirmar que a política fiscal é realmente coordenada com a política monetária. Ademais, uma análise da dinâmica do sistema mostrou que os valores efetivos das séries são próximos da trajetória temporal resolvida no modelo, fornecendo indícios de que o modelo está bem especificado.

Palavras-chave: Política Monetária, Política Fiscal, Método dos Momentos Generalizados

ABSTRACT

This paper examines monetary and fiscal policy rules in Brazil for the period 2003-2014. The theoretical basis is a New Keynesian Macro Model and the econometric methodology used is the estimation of a GMM System. The main results show an aggregate demand focused both on lagged economic activity and growth expectations. As for the Phillips curve, the use of a hybrid curve, as well as the influence of the exchange rate, seem to be the case for Brazil. Regarding the Taylor Rule, the Central Bank's reaction is gradual, via interest rate smoothing, and the expected inflation and GDP are important for the determination of the rule. Therefore, monetary policy seems to be counter-cyclical. As for the Fiscal Policy Rule, the dynamics of economic activity leads to a decrease in the public sector borrowing requirement (PSBR), as % of GDP, which is an indication of a counter-cyclical fiscal policy and coordination of economic policies. However, this may only indicate that GDP grows faster than PSBR, and not that the latter is decreasing. As a result, it is not possible to assure that the Brazilian fiscal policy is actually coordinated with the country's monetary policy. Moreover, an analysis of the system dynamics show that the actual values of the series are close to the time path solved in the model, providing evidence that the model is well specified.

Key Words: Monetary Policy, Fiscal Policy, Generalized Method of Moments

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Brasil: Inflação e Expectativa de Inflação - IPCA (% 12 meses)	6
Gráfico 2. Brasil: Produto Interno Bruto – Variação Real Anual (% a.a.).....	7
Gráfico 3. Brasil: Taxa de Juros Nominal e Taxa de Juros Real - Selic (%a.a.).....	8
Gráfico 4. Necessidade de Financiamento do Setor Público Primária (%PIB)	9
Gráfico 5. Dívida Bruta do Setor Público e Dívida Líquida do Setor Público (% PIB)	10
Gráfico 6. Inflação: Taxa Efetiva e Taxa Prevista pelo Sistema 2.....	22
Gráfico 7. Necessidade de Financiamento do Setor Público Primária: Taxa Efetiva e Taxa Prevista pelo Sistema 2	22
Gráfico 8. Produto Interno Bruto: Taxa Efetiva e Taxa Prevista pelo Sistema 2	23
Gráfico 9. Taxa de Juros Nominal: Taxa Efetiva e Taxa Prevista pelo Sistema 2.....	23
Gráfico A1. Inflação: Taxa Efetiva e Taxas Previstas	29
Gráfico A2. Necessidade de Financiamento do Setor Público Primária: Taxa Efetiva e Taxas Previstas	29
Gráfico A3. Produto Interno Bruto: Taxa Efetiva e Taxas Previstas	30
Gráfico A4. Taxa de Juros Nominal: Taxa Efetiva e Taxas Previstas	30

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Estatística Descritiva - Variáveis em Nível (2003/1T-2014/4T).....	16
Tabela 2. Testes de Raiz Unitária	17
Tabela 3. Resultados das Estimções dos Sistemas GMM	19
Tabela A1. Conjunto de Instrumentos Utilizados.	28

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	1
2. UMA BREVE REVISÃO DA LITERATURA	2
3. POLÍTICAS MONETÁRIA E FISCAL NO BRASIL	5
4. MODELO ESTIMADO	10
5. METODOLOGIA ECONOMETRICA.....	12
6. DADOS E ESTATÍSTICA DESCRITIVA.....	14
7. RESULTADOS	16
7.1. ESTIMAÇÃO DO MODELO: GMM EM SISTEMA DE EQUAÇÕES	16
7.2. UMA ANÁLISE DA DINÂMICA DO SISTEMA.....	21
CONSIDERAÇÕES FINAIS	24
REFERÊNCIAS	25
ANEXOS.....	28

INTRODUÇÃO

A condução da política monetária tem incentivado debates acadêmicos e de formuladores de políticas, devido à sua importância em influenciar a economia de determinado país. Esses debates se aprofundaram com a adoção do regime de metas de inflação como uma âncora nominal. Nesse sistema, o sucesso da política monetária é atribuído à aderência da inflação efetiva às metas previamente fixadas pela autoridade monetária.

Em relação à política fiscal, estudos teóricos e empíricos, até pouco tempo atrás, negligenciavam o orçamento do governo e a dinâmica da dívida pública ao analisarem as políticas de estabilização monetária. Ao considerarem que a ausência de dominância fiscal seria uma condição básica para o sucesso do regime, atribuiu-se um papel secundário à política fiscal, em favor da política monetária. No entanto, com a crise internacional que se iniciou em 2008, bancos centrais e governos, ao utilizarem políticas monetária e fiscal para evitar a redução da atividade econômica, geraram indícios sobre a importância da coordenação entre os objetivos das políticas monetária e fiscal, quais sejam, a política monetária deve buscar a estabilidade de preços e a política fiscal a solvência da dívida pública, dado que a não sintonia entre ambas poderia levar a instabilidade econômica do país.

No caso brasileiro, a inconsistência entre as políticas monetária e fiscal pode explicar os desequilíbrios macroeconômicos sistemáticos internos e/ou externos na economia. Por isso, esta pesquisa busca analisar, para o período 2003-2014, a questão das regras de políticas monetária e fiscal no Brasil. Para isso, o estudo se baseia em um modelo macroeconômico de cunho novo keynesiano, composto pelas tradicionais Curva IS e Curva de Phillips, além de uma regra monetária (Regra de Taylor) e uma regra fiscal. A metodologia econométrica é a estimação de um sistema de equações por intermédio do Método dos Momentos Generalizados (GMM).

Os principais resultados encontrados demonstram uma demanda agregada concentrada tanto na atividade econômica defasada quanto nas expectativas de crescimento da mesma. Em relação à Curva de Phillips, fica constatada a relevância do uso de uma curva híbrida para o Brasil, com ligeira preeminência das expectativas de inflação. Ademais, sobre a questão cambial tem-se que a taxa de câmbio influencia a inflação, criando efeito *pass-through*. No que tange à Regra de Taylor, fica revelado o gradualismo da reação do Banco Central, via suavização da taxa de juros, assim como a importância da expectativa de inflação e do PIB, mas com peso maior daquela. Sendo assim, tem-se a indicação de que a política monetária

possui características contracíclicas. Já a Regra de Política Fiscal revela que a dinâmica da atividade econômica leva a uma queda da necessidade de financiamento do setor público em relação ao PIB, o que é indicativo de política fiscal contracíclica e de coordenação de políticas econômicas. No entanto, deve-se destacar que a variável necessidade de financiamento do setor público em relação ao PIB pode apenas indicar que o PIB cresce mais que a necessidade de financiamento do governo e não que está havendo efetiva queda do gasto público. Desse modo, não se pode afirmar que a política fiscal é realmente coordenada com a política monetária.

Posteriormente, com os parâmetros desconhecidos já estimados, estimou-se o modelo estrutural de equações simultâneas de forma a gerar o modelo reduzido. Os resultados compararam as trajetórias temporais previstas para as variáveis endógenas (inflação, NFSP primária, PIB e taxa de juros nominal) com a série real de cada variável e mostraram que os valores efetivos das séries estavam próximos da trajetória temporal resolvida no modelo, fornecendo indícios de que o modelo está bem especificado.

Além desta introdução, o trabalho está dividido em mais sete seções. A seção 2 apresenta uma breve revisão da literatura sobre a coordenação das políticas monetária e fiscal no Brasil. A terceira seção aponta sobre a política monetária e fiscal no Brasil, com destaque para o período analisado. A seção 4 apresenta o modelo estimado. Na quinta seção a metodologia econométrica é exibida. A seção 6 mostra os dados e as estatísticas descritivas e a seção 7 os resultados obtidos pelas estimações. A última seção traz as considerações finais.

2. UMA BREVE REVISÃO DA LITERATURA

Anteriormente, argumentamos que a política fiscal foi um pouco negligenciada nos últimos tempos. Mas isso não significa dizer que não houve pesquisa científica aprofundada sobre a questão da importância das regras e da coordenação entre as políticas monetária e fiscal. De fato, Subacchi (2013) argumenta que a política monetária deve ser pensada num quadro mais coordenado e integrado, onde o impacto das repercussões é avaliado, a ação é sequenciada e as medidas são coerentes com a política fiscal e com a agenda para o crescimento. Assim, a importância dada a uma boa coordenação entre as políticas monetária e fiscal vem incentivando diversas pesquisas teóricas e empíricas há um tempo.

Sargent & Wallace (1981) analisaram a possibilidade de coordenação das políticas monetária e fiscal com o intuito de se manter a estabilidade econômica. Os autores apresentaram a existência de dois casos de dominância: a monetária e a fiscal. A dominância

monetária indica uma política fiscal passiva capaz de gerar um superávit primário por meio da estabilização da relação dívida pública/PIB e uma política monetária ativa que controla o nível de preços pela demanda e oferta de moeda. Já no regime de dominância fiscal a política fiscal é ativa, e a geração de superávit primário é independente da estabilização da relação dívida pública/PIB, neste caso a autoridade monetária é obrigada a emitir moeda com o intuito de criar receitas de senhoriagem ao governo e assim, perde a capacidade de controlar permanentemente a inflação.

Já alguns autores, como Woodford (1995), Leeper (1991) e Sims (1994), originaram a Teoria Fiscal do Nível de Preços (TFNP), ao focarem no papel da política fiscal na determinação do nível de preços. Segundo essa teoria, a política monetária seria insuficiente para controlar o nível de preços, e por isso, seria necessária a participação da política fiscal. Gadelha & Divino (2008) mostraram que no regime fiscal Ricardiano (regime de dominância monetária) os superávits são gerados a fim de manter a solvência fiscal para qualquer trajetória de preços que o nível de preços possa ter. Já no regime fiscal não-Ricardiano (regime de dominância fiscal), os superávits são criados independentes do comportamento da dívida pública, de modo que o nível de preços é ajustado para cumprir o valor presente da restrição.

Leeper (1991) mostrou diversos cenários em que a política monetária poderia ser considerada passiva ou ativa, de acordo com a sua capacidade de respostas a choques da dívida pública. Woodford (1995) se baseou no trabalho de Leeper (1991) e mostrou que nas políticas fiscais Ricardianas há uma preocupação do governo em cumprir a restrição orçamentária intertemporal e, para isto, os superávits primários são ajustados com o intuito de que a dívida pública seja solvente. Para o caso das metas de inflação, Sims (2005) expôs que a condução de uma política monetária segundo um regime de metas de inflação pode ser negativa se o país não possuir uma política fiscal favorável, dado que é essencial a coordenação adequada entre as políticas monetária e fiscal para que a inflação seja controlada.

Dada a visão de Leeper (1991) de que para existir equilíbrio é necessário que uma política seja ativa e outra seja passiva, Blinder (1982) contribuiu com esta questão ao considerar que a interação entre as políticas poderia ser vista como um jogo entre as instituições. Lambertini & Rovelli (2003) adotaram essa visão e realizaram a interação entre as políticas como um modelo de Nash (solução simultânea não cooperativa) em que as duas instituições definem suas políticas desconsiderando o que a outra está fazendo e em um modelo Stackelberg. Seus resultados mostraram que a solução não simultânea é preferida e que a política fiscal deve ser a líder, dado que ela é revisada menos frequentemente.

Já Blake & Kirsanova (2011) apresentaram um relato detalhado das interações de política monetária e fiscal discricionárias em um modelo de equilíbrio geral intertemporal totalmente especificado, com particular ênfase para as interações de não-cooperação, no âmbito do conservadorismo de autoridade monetária, que dá maior peso na estabilização da inflação. Para esses autores, a escolha do instrumento fiscal é importante, embora não para avaliar os ganhos de delegação, em que há perda independente do instrumento fiscal. Além disso, a liderança monetária é relativamente melhor, se a autoridade monetária é conservadora e atribui maior peso à inflação.

Considerando a interação entre política fiscal e monetária em um modelo de preços rígidos de dois países, Lombardo & Sutherland (2003) detectaram que os ganhos de bem-estar de cooperação fiscal são sensíveis ao comportamento das autoridades monetárias. Em geral, um regime de cooperação entre as políticas leva a maiores rendimentos de bem-estar. No entanto, quando as autoridades monetárias atuam como jogadores de Nash, se verifica que a cooperação com a política fiscal pode reduzir o bem-estar. No trabalho de Hallet, Libich & Stehlík (2011), o objetivo foi analisar a conveniência (ou não) da coordenação entre as políticas monetária e fiscal. De acordo com os autores, mesmo que os objetivos dos decisores políticos fossem idiossincráticos, e interagissem com uma meta de produção que diferisse da socialmente ótima, essa coordenação poderia ainda melhorar o bem-estar social em relação a um resultado Nash descoordenado, pois a coordenação impediria que as duas políticas atuassem perpetuamente tentando compensar as ações umas das outras.

Há também trabalhos teóricos, como Benigno & Woodford (2003); Persson, Persson & Svensson (2006) e Schmitt-Grohe & Uribe (2006) que utilizaram modelos com características Novo Keynesianas para explicar o papel de uma boa coordenação entre as regras de políticas monetária e fiscal. Seguindo a teoria Novo Keynesiana, Muscatelli, Tirelli & Trecroci (2004) realizaram um trabalho empírico, no qual construíram um modelo para os Estados Unidos e Alemanha e mostraram que as interações das políticas monetária e fiscal dependem dos tipos de choques observados na economia e das hipóteses realizadas no modelo. Ademais, mostraram que uma política fiscal anticíclica, se não for bem coordenada com a política monetária, pode diminuir o bem-estar.

Para se compreender a questão da coordenação entre as regras de políticas monetária e fiscal, outros trabalhos empíricos foram realizados, como Wyplosz (1999), que fez uma análise em dados de painel para a União Europeia e detectou que a política monetária agiu de modo substitutivo à política fiscal durante 1980-1997. Já no trabalho de Aktas, Kaya & Özlale

(2010) para a Turquia, percebe-se que a dinâmica fiscal teve um papel importante na eficácia da política monetária.

Especificamente para o Brasil, destaca-se Fialho & Portugal (2005), para o período 1994-2003, que identificaram que coordenação entre as políticas monetária e fiscal foi substitutiva, embora houvesse certa dominância monetária. Rocha & Silva (2004) e Gadelha & Divino (2008) também encontraram dominância monetária para o caso brasileiro. No entanto, os estudos de Tanner & Ramos (2002) e Moreira *et al.* (2011) evidenciaram a presença de dominância fiscal no Brasil.

Em relação à coordenação das políticas econômicas durante a crise financeira, Mitreska *et al.* (2010) estimaram a função de reação das políticas monetária e fiscal, em 61 países desenvolvidos e emergentes, e perceberam que as economias avançadas foram mais agressivas na estabilização do produto em comparação aos países emergentes. No trabalho de Gomes & Vieira (2014) foram analisados 113 economias avançadas e emergentes e os resultados indicaram que antes da crise houve adoção de uma política monetária contracíclica e política fiscal pró-cíclica. No entanto, com a crise financeira, ambas as políticas tiveram de ser usadas em algum tipo de forma coordenada.

3. POLÍTICAS MONETÁRIA E FISCAL NO BRASIL

Após o fracasso de diversos planos de estabilização de preços no Brasil, o Plano Real obteve êxito no controle da inflação, que foi minimamente acompanhado de um programa fiscal. A implementação deste plano estabeleceu limites trimestrais para a expansão monetária que, posteriormente, foi substituído por uma programação monetária com projeções trimestrais para a expansão da moeda; e, a taxa de câmbio, que podia variar dentro dos limites das bandas, foi utilizada como âncora para a estabilização. No entanto, um ataque especulativo no Brasil em 1998-99 levou à substituição da âncora cambial pelo regime de metas de inflação, cujo principal objetivo da política monetária seria o controle da taxa de inflação.

Em 1999 e 2000, as conjunturas internas e externas propiciaram o cumprimento dos objetivos das autoridades monetárias. No entanto, em 2001, diversos choques desfavoráveis, como a crise energética, ataque terrorista aos EUA, entre outros, prejudicaram a economia brasileira, causando um aumento da inflação, mesmo com uma severa condução da política monetária. No ano de 2002, o Brasil continuou com problemas estruturais, foi afetado pela desaceleração das economias norte-americanas e mundial, e também teve problemas durante o

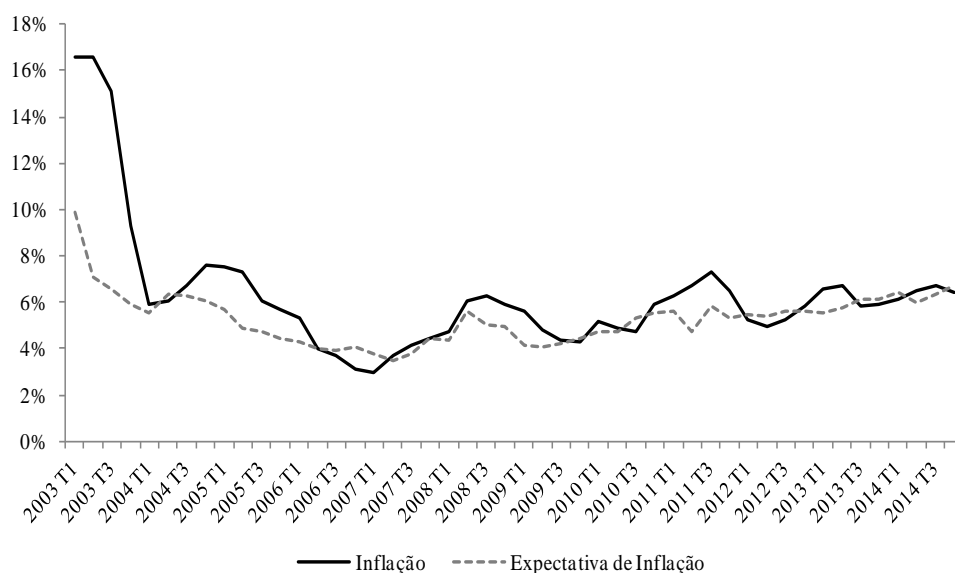
período próximo das eleições presidenciais, quando a incerteza política levantou preocupações sobre a estabilização da inflação (Gomes & Aidar, 2005).

Os acontecimentos de 2002 influenciaram as políticas monetária e fiscal no Brasil. Em 2003, a política monetária passou a ser mais restritiva e foi necessário um aumento da taxa de juros. A política fiscal também foi restritiva, condicionada à desvalorização cambial e ao peso de oito anos seguidos de elevação da relação dívida pública/PIB (Gomes, Pires & Terra, 2014). Ademais, as políticas foram adotadas em busca de uma taxa de inflação baixa.

Em 2004, o país passou por um crescimento considerável decorrente de um grande ajuste externo que a economia passou entre 1998 e 2004, devido aos efeitos da desvalorização da moeda, crises do balanço de pagamentos em 1998 e 2002, e, de grande aumento dos bens exportados do Brasil (Bresser- Pereira & Gomes, 2009). Neste ano, a manutenção da alta taxa de juros pelo Banco Central e o aumento das exportações gerou uma valorização cambial, propiciando uma redução da taxa de inflação (Gráfico 1). No ano de 2005, a condução das políticas monetária e fiscal seguiu trajetória comum, apesar de uma redução do crescimento do país. Naquele ano, o Banco Central aumentou novamente a taxa de juros e atingiu a meta de inflação.

Gráfico 1

Brasil: Inflação e Expectativa de Inflação - IPCA (% 12 meses)



Fontes: Banco Central do Brasil e IBGE

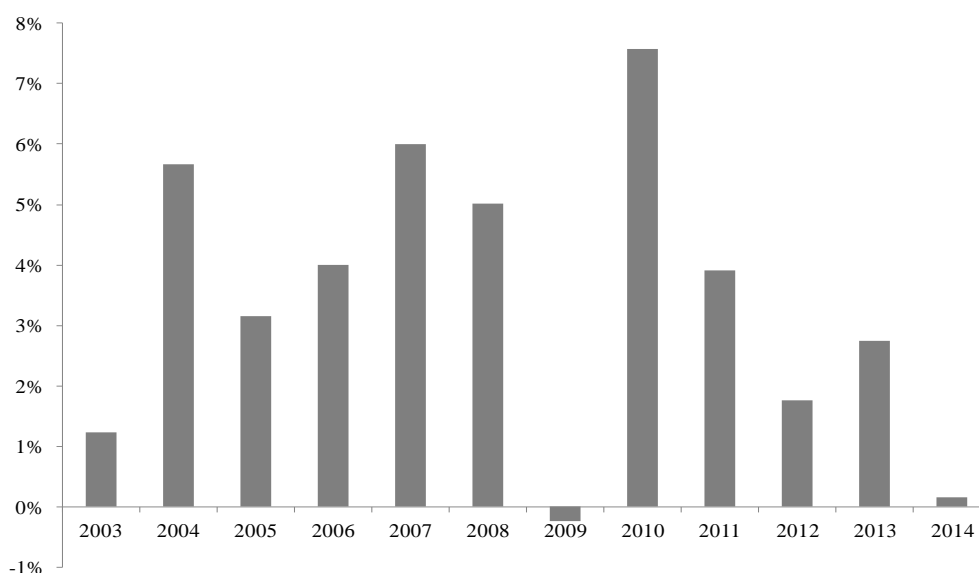
Em março de 2006, após a troca do Ministro da Fazenda, o regime de política monetária começou a se modificar buscando, além da estabilidade dos preços, incentivar o

crescimento econômico, por meio da elevação do investimento público, propiciado pela redução da meta de superávit primário, do aumento do consumo, motivado pelo aumento do salário real, e, a diminuição da taxa de juros real, possibilitada pelo fim da sistemática de metas declinantes de inflação.

Entre 2003-2008, o crescimento da economia brasileira esteve relacionado com acontecimentos no cenário mundial, entre os quais se podem destacar: aumento da demanda internacional, abundância de liquidez, saldos comerciais, aumento dos salários e consumo interno. O Gráfico 2 mostra a variação real anual do PIB brasileiro durante 2003-2014, sendo possível perceber uma grande mudança na trajetória de crescimento da economia do Brasil quando do advento da crise financeira mundial.

Gráfico 2

Brasil: Produto Interno Bruto – Variação Real Anual (% a.a.)



Fonte: IBGE

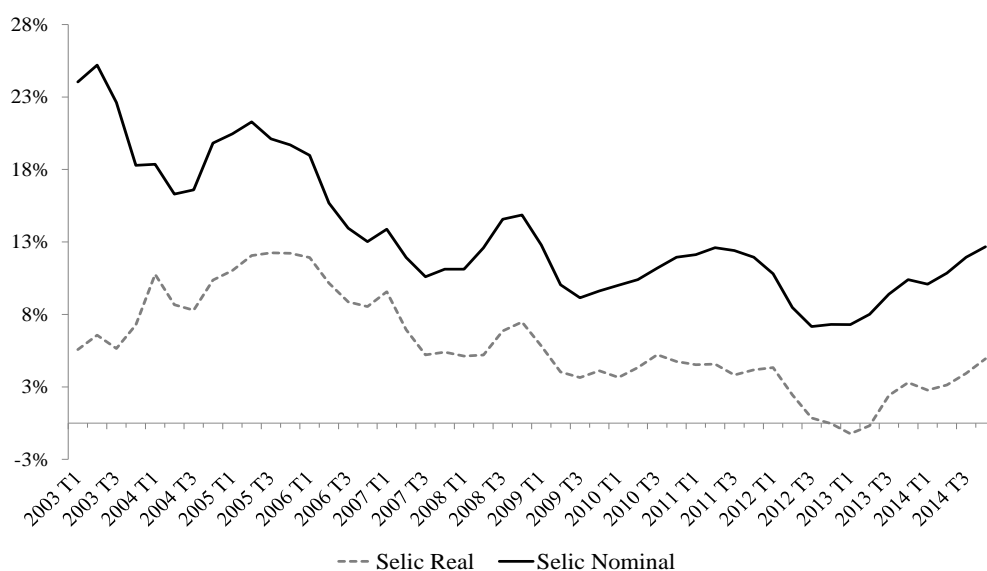
A crise econômica e financeira mundial de 2008 levou à queda da produção industrial e do PIB brasileiro, forçando o governo brasileiro a alterar a condução da política econômica do país. Diante deste cenário, o governo adotou algumas medidas: redução da taxa básica de juros brasileira (Gráfico 3), redução dos depósitos compulsórios e exigência de capital dos bancos, para conduzir a política monetária, e adoção de uma política fiscal mais expansionista, com aumento dos gastos do governo federal. Além disso, os bancos públicos elevaram as linhas de financiamento para suprir a falta de crédito gerado pelo colapso dos

mercados financeiros. Foram então, adotadas políticas anticíclicas para que a economia brasileira se recuperasse (Araujo & Gentil, 2011).

No Gráfico 3, pode-se perceber que, após uma trajetória de queda apresentada pela Selic, a partir de 2010 a taxa básica de juros brasileira voltou a ser elevada, só retomando a trajetória de queda em 2011. Posteriormente, o Conselho de Política Monetária decidiu reduzir a taxa básica, mantendo-a em nível baixo até abril de 2013. A partir desse momento, a política monetária voltou a ser direcionada de modo mais restritivo, com elevação da taxa de juros.

Gráfico 3

Brasil: Taxa de Juros Nominal e Taxa de Juros Real - Selic (%a.a.)

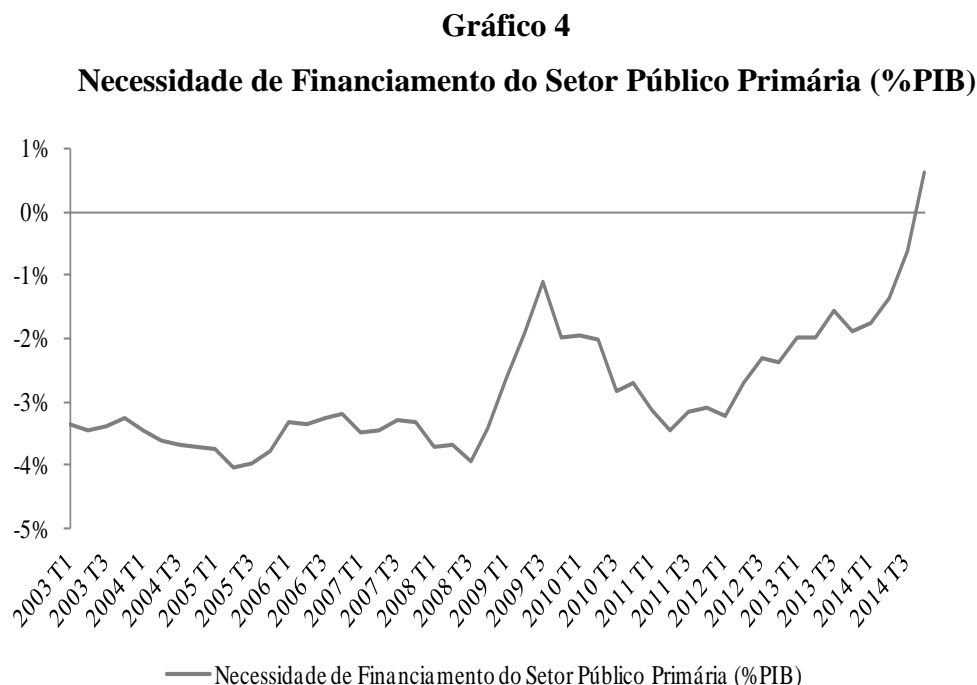


Fonte: Banco Central do Brasil

Destaca-se que as medidas anticíclicas do governo, entre elas a elevação dos gastos permanentes do governo, geraram uma diminuição do superávit primário. Esta redução era esperada e ocorreu devido à combinação da diminuição da atividade conjuntamente com a ampliação de gastos e a renúncia de impostos associadas à política fiscal anticíclica (Curado & Nascimento, 2015).

O governo manteve a política de superávit elevado e conseguiu cumprir a meta em 2010, 2011 e 2012. No entanto, ressalta-se a adoção usual de métodos, como a postergação de pagamentos de dezembro para janeiro para diminuir o montante de desembolsos no ano corrente, as relações de concessão de crédito e participações acionárias entre os maiores bancos e empresas estatais federais, para atingir a meta de superávit primário (Barros & Afonso, 2013). O aumento de gastos sem a devida correspondência de maiores receitas, em

um ambiente de desaceleração do crescimento econômico, fez com que em 2013 o governo não conseguisse atingir a meta. Desse modo, o afrouxamento das políticas de superávit primário em 2014 gerou a redução da NFSP primária (Gráfico 4).



Fonte: Banco Central do Brasil

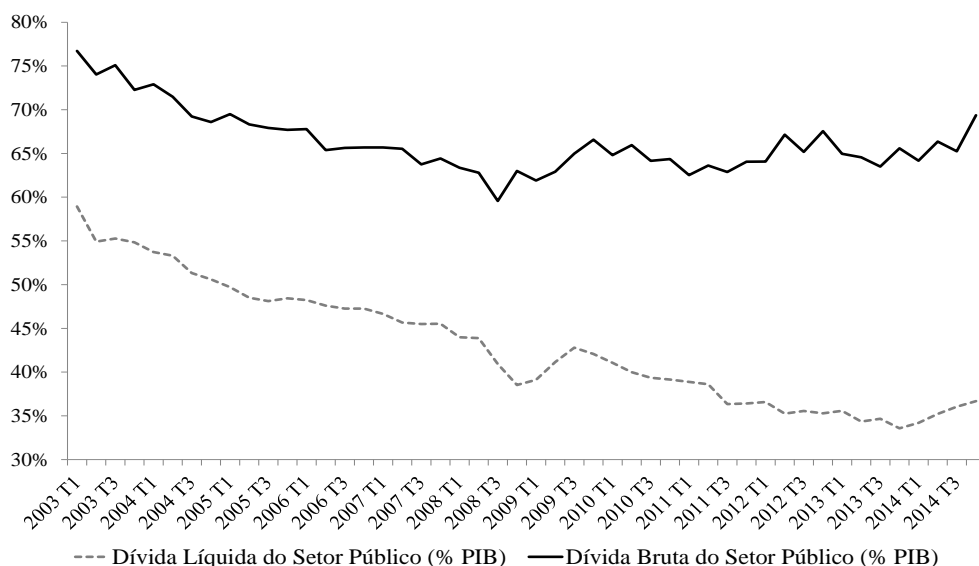
Os dados sobre a dívida pública e a necessidade de financiamento do setor público mostram uma inflexão importante em 2009, causada pela crise que reduziu o crescimento da economia brasileira. Neste período, a política anticíclica e de crescimento do gasto levaram à diminuição do superávit primário e elevação da dívida pública (Gráfico 5). A dívida líquida apresentou tendência à queda entre 2003-2014. Já a dívida bruta se reduziu até 2008, mas, posteriormente sofreu uma inflexão causada pelo aumento de empréstimos para bancos públicos e pelas operações compromissadas que eram emitidas a fim de controlar o excesso de liquidez proveniente da compra de reservas, e, a partir de então passou a apresentar oscilações ao longo dos anos com uma tendência de alta.

Ao analisar brevemente como foram as políticas monetária e fiscal no Brasil durante 2003-2014, percebe-se que na maior parte do tempo houve condução da política fiscal relativamente responsável, e por isso, no geral, percebem-se indícios de coordenação entre as políticas. No entanto, como consideramos a necessidade de financiamento do setor público primária como sendo uma variável em relação ao PIB, é possível que o PIB apresente um

crescimento maior do que a necessidade de financiamento do governo, e assim, não esteja ocorrendo redução efetiva do gasto público.

Gráfico 5

Dívida Bruta do Setor Público e Dívida Líquida do Setor Público (% PIB)



Fonte: Banco Central do Brasil

4. MODELO ESTIMADO

Neste trabalho será utilizado um modelo macroeconômico empírico baseado em Muscatelli, Tirelli & Trecroci (2004)¹. Os autores estimam regras de política monetária e fiscal em conjunto com um pequeno modelo estrutural. Além destas regras, inclui-se no modelo duas equações estruturais da economia, uma curva IS e uma curva de Phillips. Para o caso brasileiro algumas adaptações ao modelo original em relação à dívida pública e taxa de câmbio são necessárias.

A otimização das firmas, juntamente com as suposições sobre precificação de Calvo e o processo de indexação, leva a uma expressão para a fixação de preços que pode ser log linearizada para criar a seguinte equação:

$$\hat{\pi}_t = \alpha_1 \hat{\pi}_{t-1} + \alpha_2 E_t \hat{\pi}_{t+1} + \alpha_3 \hat{s}_t \quad (1)$$

onde \hat{s}_t é a variação percentual do estado estacionário da participação da renda do trabalho, que é dada por $\hat{s}_t = \hat{w}_t + \hat{n}_t - \hat{y}_t$. Esta Curva de Phillips é híbrida assim como proposto por Galí & Gertler (1999), pois a inflação depende de uma combinação convexa da inflação futura

¹ Para maiores informações sobre o modelo consultar o trabalho de Muscatelli, Tirelli & Trecroci (2004).

esperada e da inflação defasada, sendo que o termo defasado insere a persistência inflacionária e mostra que há custos no caso de desinflações.

Em relação à regra de política monetária, a taxa de juros nominal i_t segue um modo similar a uma Regra de Taylor *forward-looking* tradicional:

$$\hat{i}_t = \phi_0 + \phi_1 E_t \hat{\pi}_{t+q} + \sum_{i=0}^m \phi_{2i} \hat{y}_t + \phi_3 \hat{i}_{t-1} \quad (2)$$

onde a regra permite a suavização da taxa de juros, se $\phi_3 \neq 0$.

Segundo Galí & Gertler (1999), ao determinar i_t , o Banco Central interfere no gasto agregado por meio da Curva IS, dado que considera as expectativas do público sobre a inflação e a política econômica futura. Variações no produto e expectativas influenciam a inflação mediante a Curva de Phillips híbrida aumentada por expectativas.

No que concerne à política fiscal, Muscatelli, Tirelli & Trecroci (2004) estabelecem a regra fiscal num formato *backward-looking*. Isso capta a resposta mais realista da política fiscal às variáveis macroeconômicas, em parte devido à frequência com que a política fiscal é definida, mas também porque um dos principais componentes da reação política fiscal é devido aos estabilizadores automáticos. Eles estimam modelos separados para os gastos do governo e da arrecadação de impostos. Em cada caso, ambas variáveis respondem ao produto, além de se incluir um mecanismo de estabilização que capta o impacto da razão do déficit orçamentário defasado em relação ao PIB (dp).

$$\hat{g}_t = \sum_{i=1}^m \delta_{1i} \hat{g}_{t-i} + \sum_{i=1}^m \delta_{2i} \hat{y}_{t-i} + \psi_1 (dp)_{t-k} \quad (3)$$

$$\hat{\tau}_t = \sum_{i=1}^m \varphi_{1i} \hat{\tau}_{t-i} + \sum_{i=0}^m \varphi_{2i} \hat{y}_{t-i} + \psi_2 (dp)_{t-k} \quad (4)$$

Para que esse modelo possa ser estimado, algumas simplificações e adaptações ao caso brasileiro devem ser realizadas. No tocante à questão da dívida pública, para o Brasil deve-se considerar uma equação que retrate a evolução da dívida pública. Para isso, considera-se a restrição orçamentária nominal do governo como:

$$B_t = (1 + R_{t-1})B_{t-1} + G_{t-1} - \tau Y_{t-1} \quad (5)$$

onde B_t é o estoque da dívida nominal que no início do próximo período depende do estoque de dívida no início deste período B_{t-1} , mais os fluxos que ocorrem entre $t-1$ e t . Estes fluxos abrangem os pagamentos de juros reais $R_{t-1}B_{t-1}$, gastos governamentais e receitas de impostos (τY_{t-1}). Assume-se que a arrecadação de impostos ocorre de modo exógeno, por meio de estabilizadores automáticos (τ).

Como em Kirsanova, Stehn & Vines (2005), a equação da dívida pode ser log linearizada e, assim, ser representada da seguinte maneira:

$$b_t = (1 + r_0)b_{t-1} + r_{t-1}b_0 + g_{t-1} - \tau y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (6)$$

onde ε_t é uma perturbação.

Desse modo, a Curva IS Novo Keynesiana será adaptada para o seguinte formato:

$$y_t = \beta_1 y_{t-1} + \beta_2 E_t y_{t+1} - \beta_3 r_t + \beta_4 g_t + \beta_5 g_{t-1} \quad (7)$$

E, a equação do gasto público será descrita como:

$$g_t = \rho_1 g_{t-1} + \rho_2 y_{t-1} + \rho_3 \text{div}_{t-1} \quad (8)$$

Quanto à questão cambial, segue-se Minella *et al.* (2003) e substitui a regra monetária de Taylor do modelo básico por outra regra que inclui movimento na taxa de câmbio (e). Esta regra será expressa da seguinte maneira²:

$$i_t = \lambda_0 + \lambda_1 E_t \pi_{t+1} + \lambda_2 y_{t-1} + \lambda_3 i_{t-1} + \lambda_{34} e_{t-1} \quad (9)$$

Feitas estas adaptações, supõem-se apenas uma defasagem e que todos os parâmetros definidos são reduzidos em somente um parâmetro para que a estimação seja mais fácil. Ademais, exclui-se a equação sobre a arrecadação e considera-se o gasto público como o déficit primário do governo com proporção do PIB. Desse modo, as equações são simplificadas da seguinte forma:

$$y_t = \beta_1 y_{t-1} + \beta_2 E_t y_{t+1} - \beta_3 r_t + \beta_4 g_t + \beta_5 g_{t-1} \quad (10)$$

$$\pi_t = \beta_6 \pi_{t-1} + \beta_7 E_t \pi_{t+1} + \beta_8 s_t + \beta_9 e_{t-1} \quad (11)$$

$$i_t = \beta_{10} + \beta_{11} E_t \pi_{t+1} - \beta_{12} y_{t-1} + \beta_{13} i_{t-1} + \beta_{14} e_{t-1} \quad (12)$$

$$g_t = \beta_{15} g_{t-1} + \beta_{16} y_{t-1} + \beta_{17} \text{div}_{t-1} \quad (13)$$

5. METODOLOGIA ECONOMETRICA

A metodologia econométrica consistirá na estimação de um sistema de equações em séries temporais, via Método de Momentos Generalizados (GMM), proposto por Hansen (1982). A suposição de que x_i e ε_i não estejam correlacionados no modelo de regressão linear, do tipo $y_i = x_i' \beta + \varepsilon_i$, faz com que a consistência do estimador MQO seja válida. É

² Sabe-se que a curva IS também deveria ter sido modificada para considerar este modelo de economia aberta.

conveniente repartir x em dois conjuntos de variáveis, x_1 e x_2 , com a suposição de que x_1 não está correlacionado com ε e x_2 está, ou pode estar. Assume-se que x_1 é exógeno e x_2 é endógeno.

A presença de variáveis endógenas faz com que a estimação por mínimos quadrados gere estimadores inconsistentes, pois as variáveis são todas correlacionadas com os distúrbios. Assim, pode-se usar um estimador de variáveis instrumentais (IV), sendo o estimador GMM uma das técnicas que cumpre este objetivo. A principal vantagem do GMM é que ele exige unicamente especificações de determinadas condições de momento, em vez de uma densidade total. No entanto, isso também pode ser uma desvantagem, pois muitas vezes esta técnica não utiliza de modo eficiente toda a informação da amostra. Uma característica importante do método é que ele permite mais condições de momento do que parâmetros para estimar, ou seja, permite que os parâmetros sejam sobreidentificados. Nessa situação, a ideia é ponderar cada um dos momentos de acordo com a variância e obter uma função quadrática que possa ser minimizada (Bueno, 2008).

A estimação GMM supõe que as perturbações nas equações não são relacionadas ao conjunto de variáveis instrumentais, ocorrendo uma seleção das estimativas dos parâmetros, de modo que as correlações entre os instrumentos e os erros sejam mais próximas de zero quanto possível. Entre as vantagens do método pode-se destacar: i) não há suposição da distribuição, tal como a normalidade dos erros; ii) possibilidade de heterocedasticidade de forma desconhecida; iii) possibilidade de cálculo dos parâmetros, mesmo sob a condição de não solução analítica nas condições de primeira ordem. Ademais, a partir do uso do GMM com variáveis instrumentais, os estimadores são consistentes, sob a suposição de homocedasticidade e não correlação serial dos erros.

A estimação pelo GMM é feita por meio da equalização dos momentos amostrais aos momentos populacionais, o que se assemelha ao vetor de condições de momentos $g(Y_t, \theta)$ a zero na forma:

$$\bar{g}(y_t, \theta) = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T g(y_t, \theta) = 0 \quad (14)$$

onde \bar{g} é o vetor de condições de momentos (momentos populacionais) e T o tamanho da amostra.

Em geral, trata-se de um sistema sobreidentificado, isto é, com mais condições de momentos do que parâmetros, e por isso, há diversas soluções. A fim de se conseguir uma única solução, é preciso definir uma função critério:

$$J(\theta) = \bar{g}(\theta)' W \bar{g}(\theta) \quad (15)$$

Uma solução ótima é determinada com a minimização de $J(\theta)$, com W sendo uma matriz positiva-definida de ponderação. Assim, chega-se a uma solução assintoticamente eficiente da estimação quando esta matriz é:

$$W^* = \left\{ \lim_{T \rightarrow \infty} \text{Var} (\sqrt{T} \bar{w}(\theta)) \right\}^{-1} = \Omega(\theta)^{-1} \quad (16)$$

onde $\Omega(\theta)$ indica a matriz de variância-covariância dos parâmetros do modelo (Laurini & Hotta, 2009). Desse modo, a ponderação assintoticamente eficiente é alcançada utilizando a inversa da matriz variância-covariância dos parâmetros.

Em seguida, minimiza-se a seguinte forma quadrática para encontrar o estimador eficiente GMM:

$$\tilde{\theta} = \arg \min_{\theta} \bar{g}(\theta)' \tilde{\Omega}(\theta^*) \bar{g}(\theta) \quad (17)$$

O estimador GMM minimiza uma forma quadrática nas condições de momentos da amostra, em que a matriz de ponderação aparece sob a forma quadrática. No entanto, geralmente, o GMM pode sofrer de problemas em amostras finitas, especialmente se são adicionadas muitas condições de momentos que não acrescentam muita informação.

No caso dos modelos de equações simultâneas, em que o conjunto de equações é interdependente, tem-se que algumas variáveis são endógenas, ou seja, relacionadas com os distúrbios. A endogeneidade é uma parte fundamental das especificações, no âmbito das equações simultâneas. Sendo assim, a integridade do sistema requer que o número de equações seja igual ao número de variáveis endógenas. No contexto do sistema de equações, a condição de ordem é que o número de variáveis exógenas que aparecem em outras partes do sistema de equação deve ser pelo menos tão grande quanto o número de variáveis endógenas na equação. A condição de ordem suficientemente simples para um sistema de equações é que cada equação deve conter sua própria variável exógena que não aparece em outras partes do sistema (Greene, 2012).

6. DADOS E ESTATÍSTICA DESCRITIVA

Após a definição das equações que serão estimadas neste trabalho, construiu-se uma base de dados trimestral³ para a economia brasileira, do primeiro trimestre de 2003 ao quarto trimestre de 2014. Destaca-se que os dados foram coletados do Banco Central do Brasil e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

³ A base de dados construída foi trimestral, pois o PIB e a expectativa do PIB são dados com divulgação trimestral. Ademais, dados trimestrais geralmente conseguem retirar possíveis ruídos nas séries.

- Produto Interno Bruto (y): taxa acumulada em 4 trimestres contra o mesmo período do ano anterior;
- Expectativa do PIB ($E_t y_{t+1}$): expectativa colhida no Sistema de Expectativas do Banco Central (T/T-4);
- Taxa de Juros Nominal (i): taxa de juros over-Selic (%) anualizada;
- Taxa de Juros Real (r): taxa de juros nominal over-Selic(%) anualizada (deflacionada pelo IPCA);
- Taxa de inflação em 12 meses (π): Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo;
- Expectativa de Inflação ($E_t \pi_{t+1}$): expectativa em 12 meses na base trimestral;
- Taxa de Câmbio (e): taxa de câmbio efetiva real do BIS Bank (T/T-4);
- Dívida Líquida do Setor Público (div): (%) do PIB;
- Necessidade de Financiamento do Setor Público Primária (g): (%) do PIB;
- Massa Salarial (s): rendimento médio real do trabalho principal efetivamente recebido, acumulado em 12 meses.

A Tabela 1 reporta as estatísticas descritivas das séries utilizadas no modelo. O PIB possui média de 3,42% e mediana de cerca de 3,60%, com um máximo de 9,20% e mínimo de -2,60%. A grande variação do PIB durante o período analisado pode estar relacionada com diversos fatores, entre eles a crise de 2008-2009. As expectativas do PIB também variaram de modo considerável, tendo um máximo de 7,19%, e mínimo de -1,66%, sendo que a média foi de 3,06% e a mediana 3,16%.

A taxa de juros real apresentou uma média de 5,40% e mediana de 4,70%, em que a taxa máxima foi de 11,64% e a mínima de -0,73%. Já a taxa de juros nominal, os dados mostram uma média de 13,11% e uma mediana de 11,76%, sendo a taxa máxima de 24,70% e a taxa mínima de 6,66%. O IPCA possui média e mediana de 6,32% e 5,90%, respectivamente, com máximo e mínimo de 16,57%, e 2,95%. No que se refere à expectativa de inflação, a média foi de 5,30% e a mediana de 5,40%, sendo o máximo de 9,90% e o mínimo de 3,47%. A taxa de câmbio real apresentou o máximo de 1,37% e o mínimo de 0,74%, em relação a um dólar americano. A média desta variável durante o período analisado foi de 0,96% e a mediana de 0,94%.

Tabela 1
Estatística Descritiva - Variáveis em Nível (2003/1T-2014/4T)

	Média	Mediana	Máximo	Mínimo	Desvio Padrão
Produto Interno Bruto (%) T/ T-4	3,42	3,60	9,20	-2,60	2,78
Expectativa do PIB (%)	3,06	3,16	7,19	-1,66	1,80
Taxa de juros real (%)	5,40	4,70	11,74	-0,73	3,27
Taxa de juros nominal (%)	13,11	11,76	24,70	6,66	4,60
IPCA (%) 12 meses	6,32	5,90	16,57	2,95	2,83
Expectativa de inflação (%)	5,30	5,40	9,90	3,47	1,12
Taxa de câmbio real (%) T/ T-4	0,96	0,94	1,37	0,74	0,12
Dívida Líquida do Setor Público (% PIB)	43,05	41,65	58,90	33,60	6,87
NFSP primária (% PIB)	-2,83	-3,24	0,63	-4,03	0,97
Massa Salarial (%) 12 meses	1,86	3,19	7,64	-16,26	4,98

Fonte: Elaboração própria

Em relação à Dívida Líquida do Setor Público (DLSP) para o período, é interessante notar que esta variável apresentou o maior desvio padrão (6,87) entre as variáveis utilizadas, mostrando a amplitude da variável, que possui um máximo de 58,90% contra um mínimo de 33,60%. Destaca-se que a DLSP possuiu tendência à queda ao decorrer do tempo. Já os dados sobre NFSP primária indicam uma média de -2,83% e mediana de 3,19%, sendo que durante o período analisado houve um máximo de 0,63 e um mínimo de -4,03%.

Por fim, percebe-se a variável massa salarial, que possui o segundo maior desvio padrão (4,98) entre as variáveis, com máximo de 7,64% e mínimo de -16,26%. A média e mediana da massa salarial foram 1,86% e 3,19%, respectivamente.

7. RESULTADOS

7.1. ESTIMAÇÃO DO MODELO: GMM EM SISTEMA DE EQUAÇÕES

Definidas as equações que compõem o sistema e serão estimadas no trabalho é importante destacar que existem no modelo as variáveis endógenas – PIB, inflação, taxa de juros nominal e gasto público (NFSP primária) – e, as exógenas – câmbio, DLSP, *dummy*, expectativa de inflação, expectativa do PIB, massa salarial e taxa de juros real. Dado isso, o primeiro passo é verificar o grau de integração das variáveis estimadas no modelo, os testes

de raiz unitária ADF e KPSS⁴ serão realizados para todas as séries utilizadas no trabalho. A Tabela 2 mostra o resultado de ambos os testes, considerando a estacionariedade a 5% e 10%.

Para o teste ADF as variáveis câmbio real, DLSP, expectativa de inflação, expectativa do PIB, inflação, massa salarial, PIB e SELIC nominal são estacionárias. Apenas a NFSP primária e SELIC real são não-estacionárias. No entanto, ao analisar os resultados para o teste KPSS percebe-se que algumas variáveis que eram estacionárias no teste ADF não são no KPSS a 5% e 10%. Mas ao considerar o nível de significância de 1%, todas as variáveis são estacionárias.

Tabela 2
Testes de Raiz Unitária

Séries	ADF (H ₀ : Raiz Unitária)					KPSS (H ₀ : Estacionariedade)			
	Estat. de Teste	Defas.	Intercepto/ Tendência	Valores Críticos		Rejeita H ₀ ?	Estat. de Teste	Band Width	Rejeita H ₀ ?
				5%	10%				
Taxa de Câmbio Real	-3.93	5	I/T	-3.52	-3.19	Sim	0.09	1	Não
Dívida Líquida do Setor Público	-3.37	0	-	-1.94	-1.61	Sim	0.19	4	Sim
Expectativa de Inflação	-5.17	0	I/T	-3.50	-3.18	Sim	0.21	5	Sim
Expectativa do PIB	-4.48	1	I/T	-3.51	-3.18	Sim	0.11	3	Não
Inflação	-4.12	9	I/T	-3.53	-3.19	Sim	0.19	4	Sim
Massa Salarial	-2.28	0	-	-1.94	-1.61	Sim	0.17	4	Sim
NFSP primária	-1.10	0	-	-1.94	-1.61	Não	0.09	4	Não
Produto Interno Bruto	-3.78	1	I	-2.92	-2.60	Sim	0.09	3	Não
Taxa de Juros Nominal	-3,17	1	I	-2.92	-2.60	Sim	0.16	4	Sim
Taxa de Juros Real	-2.70	1	I/T	-3.51	-3.18	Não	0.09	4	Não

Fonte: Elaboração própria

Para os testes KPSS todas as estimações foram com intercepto e tendência. Os valores críticos gerados foram 0,14 (5%) e 0,11 (10%).

No que se refere às estimações GMM em sistema de equações, foram realizadas 4 regressões. Os sistemas 1 e 2 não incluíram a *dummy* crise financeira, sendo que o sistema 1 apresentou duas defasagens das próprias variáveis do modelo como instrumentos, e o sistema 2 possuiu três defasagens de cada variável. Em relação aos instrumentos, o mesmo ocorreu

⁴ Ver Dickey & Fuller (1979) e Kwiatkowski, Phillips, Schmidt & Shin (1992).

nos sistemas 3 e 4, sendo que o sistema 3 apresentou duas defasagens, enquanto o sistema 4 incluiu três defasagens, no entanto, destaca-se que nestes sistemas inseriu-se a *dummy* da crise financeira. Para verificar a validade dos instrumentos, utilizou-se o teste de sobreidentificação ‘J’ de Hansen⁵.

Os resultados das estimações dos 4 sistemas, todos contendo as equações macroeconômicas em questão: Curva IS, Curva de Phillips, Regra de Política Monetária e a Regra de Política Fiscal são apresentados na Tabela 3. No que tange às estimações da Curva IS, as estimações mostram que o produto defasado e as expectativas do produto obtiveram significância estatística nos mesmos 3 sistemas. Este resultado condiz com o esperado, indicando que a demanda agregada depende do produto do período anterior e das expectativas sobre o crescimento do produto. O sinal negativo do produto defasado mostra que um maior produto defasado leva a uma redução do produto, pois o Banco Central pode interpretar como uma ação inflacionária e aumentar a taxa de juros. Já o sinal da expectativa do produto mostra que, pelo mecanismo das expectativas, uma expectativa maior de produto acaba gerando um produto maior. Em relação à taxa de juros real, o parâmetro foi estatisticamente significativo em apenas 1 sistema e apresentou um sinal diferente do esperado, visto que se espera que uma maior taxa de juros reduza o investimento e, conseqüentemente, o produto de uma economia. Apesar de obtido o sinal esperado em 2 sistemas, não houve significância estatística desta variável. Por fim, sobre o gasto público e o gasto público defasado, eles são estatisticamente significantes em 1 sistema, e com sinal positivo no somatório das duas variáveis. Mas, nesta questão, faremos uma análise mais detalhada na Regra Fiscal.

Sobre a Curva de Phillips, os dados da tabela indicam que há certa inércia inflacionária no Brasil, pois a inflação defasada foi significativa em todos os sistemas, com coeficientes variando entre 0,40 e 0,53. No que se refere à expectativa da inflação, percebe-se o caráter *forward-looking* da inflação nos sistemas, indicando a pertinência de uma Curva de Phillips híbrida para o caso brasileiro⁶. Sobre a massa salarial, esta é estatisticamente significativa em apenas 1 dos sistemas e, no que se concerne à taxa de câmbio, esta influencia a taxa de inflação, gerando efeito *pass-through*.

⁵ Sob a hipótese nula de que os instrumentos são válidos, a estatística do teste J é distribuída como qui-quadrado no número de restrições de sobre-identificação.

⁶ Destaca-se o fato de que, para manter a restrição de longo prazo da Curva de Phillips, foi estabelecido que a soma dos parâmetros β_6 e β_7 deve ser igual a 1.

Tabela 3
Resultados das Estimações dos Sistemas GMM

Equação	Variável	Sistema 1	Sistema 2	Sistema 3	Sistema 4
		Coefficiente (Erro Padrão)	Coefficiente (Erro Padrão)	Coefficiente (Erro Padrão)	Coefficiente (Erro Padrão)
Curva IS y_t	$\beta_1 y_{t-1}$	-0,551** (0,223)	-0,258** (0,084)	-1,401 (1,855)	-0,541** (0,190)
	$\beta_2 E_t y_{t+1}$	1,922** (0,208)	1,711** (0,090)	2,736 (2,279)	1,763** (0,169)
	$\beta_3 r_t$	-0,015 (0,057)	0,043** (0,019)	0,020 (1,047)	-0,061 (0,052)
	$\beta_4 g_t$	-2,490** (1,209)	-0,269 (0,485)	-1,120 (7,400)	-0,798 (0,995)
	$\beta_5 g_{t-1}$	2,576** (1,062)	0,662 (0,416)	0,925 (11,728)	0,528 (0,800)
	Dummy	-	-	-1,114 (38,932)	-3,439** (1,733)
Curva de Phillips π_t	$\beta_6 \pi_{t-1}$	0,406** (0,152)	0,454** (0,034)	0,530** (0,181)	0,423** (0,054)
	$\beta_7 E_t \pi_{t+1}$	0,594 (-----)	0,546 (-----)	0,470 (-----)	0,577 (-----)
	$\beta_8 s_t$	-0,073 (0,094)	0,087** (0,027)	-0,034 (0,114)	0,068 (0,045)
	$\beta_9 e_{t-1}$	1,146** (0,536)	0,511** (0,126)	1,003 (0,692)	0,746** (0,195)
	Dummy	-	-	-1,179 (0,805)	-0,840** (0,276)
Regra de Política Monetária i_t	β_{10}	-5,038* (3,044)	-2,980** (1,203)	-8,348 (8,587)	-5,212** (2,176)
	$\beta_{11} E_t \pi_{t+1}$	0,607** (0,124)	0,553** (0,081)	3,365 (4,289)	1,402** (0,257)
	$\beta_{12} y_{t-1}$	0,311** (0,069)	0,282** (0,035)	0,764 (0,703)	0,461** (0,063)
	$\beta_{13} i_{t-1}$	0,907** (0,056)	0,883** (0,027)	1,003** (0,168)	0,904** (0,043)
	$\beta_{14} e_{t-1}$	1,737 (2,576)	0,352 (0,781)	-14,725 (26,468)	-3,544 (2,694)
	Dummy	-	-	17,364 (27,061)	5,347** (1,436)
Regra de Política Fiscal G_t	$\beta_{15} g_{t-1}$	1,009** (0,106)	0,923** (0,030)	1,123** (0,281)	1,027* (0,080)
	$\beta_{16} y_{t-1}$	-0,083** (0,012)	-0,083** (0,006)	0,050 (0,058)	-0,032 (0,003)
	$\beta_{17} \text{div}_{t-1}$	0,009 (0,007)	0,003* (0,002)	-0,001 (0,017)	0,003 (0,003)
	Dummy	-	-	2,181** (0,956)	0,906** (0,256)
Estatística J		0,177	0,242	0,056	0,236

Fonte: Elaboração própria a partir da saída do Eviews 7.0.

Nota 1: Significância Estatística a 5% (**); Significância Estatística a 10% (*).

A Regra de Política Monetária representa a função de reação do Banco Central (Regra de Taylor). A análise dos coeficientes indica que a expectativa da inflação e o produto são

estatisticamente significantes, em 3 dos 4 sistemas analisados, e com sinais positivos. Isso indica reação do Banco Central a processos inflacionários, assim como abertura do hiato do produto acima de seu potencial. Isso também é uma indicação de que o Banco Central trabalha com duplo mandato, dando peso à inflação e também à atividade econômica. Ademais, este resultado assinala o caráter contracíclico da política monetária, isto é, a taxa de juros se eleva diante dos choques positivos do produto.

No caso da variável taxa de câmbio, não há significância estatística em todos os sistemas, bastante similar ao encontrado na análise da Curva de Phillips. Já a taxa de juros nominal defasada se mostra estatisticamente significativa em todos os sistemas, indicando um processo de suavização da taxa de juros para o caso brasileiro, ou seja, a autoridade monetária atua de forma gradual, sem que haja choques bruscos na taxa de juros, o que poderia causar choques bruscos na atividade econômica. Por fim, a inclusão da *dummy* referente à crise se mostrou significativa apenas no sistema 4, indicando uma taxa de juros mais alta no pós-crise.

No que concerne à Regra de Política Fiscal, as estimações do gasto público, representado pela NFSP primária (% PIB), mostram significância estatística desta variável defasada nos 4 sistemas, e com sinal positivo, indicando a existência de certo gasto inercial na economia brasileira. Isso pode ser um indicativo de certa dominância fiscal na dinâmica econômica brasileira, dado que gastos estão sendo sempre acompanhados de maiores gastos no período subsequente. Já a dívida pública defasada, apesar de conseguir capturar o sinal, apenas é estatisticamente significativa, ao nível de 10%, em 1 modelo.

Sobre a *dummy* tem-se que ela foi significativa nos 2 sistemas em que foi inserida, sinalizando que houve um aumento dos gastos após a crise de 2008. No caso da atividade econômica, medida pelo produto defasado, esta teve significância estatística nos 2 modelos que não incluíram a *dummy* da crise financeira e apresentaram o sinal negativo, evidenciando uma política fiscal contracíclica, em que a atividade econômica maior reduz a necessidade de financiamento do setor público em relação ao PIB. Porém, destaca-se que como a variável necessidade de financiamento do setor público primária é em relação ao PIB, é possível somente assinalar que o crescimento do PIB é superior à necessidade de financiamento do governo e não está ocorrendo redução do gasto público.

Portanto, apesar de haver indicações de certa coordenação das políticas econômicas no Brasil, a restrição imposta pela variável necessidade de financiamento do setor público primária em relação ao PIB impede que se afirme que a política fiscal é realmente coordenada com a política monetária.

7.2. UMA ANÁLISE DA DINÂMICA DO SISTEMA

Após a estimação dos parâmetros do modelo via GMM, pode-se utilizar os resultados para realizar previsões sobre as variáveis endógenas, ou para ver como a trajetória temporal prevista dessas variáveis é afetada se uma das variáveis exógenas do modelo sofre alguma mudança. Nesse sentido, pode-se simular a alteração de uma política econômica.

Dados os parâmetros estimados anteriormente, o próximo passo é resolver o modelo estrutural de equações simultâneas de forma a gerar o modelo reduzido. Neste trabalho, como o sistema é linear nas variáveis endógenas e nos parâmetros, a solução do modelo estrutural pode ser feita por manipulação de matriz. Destaca-se então, que a intenção não é estimar os parâmetros desconhecidos, dado que estes já foram estimados e estão relatados na Tabela 3, mas sim, converter as estimativas das equações de forma estrutural nas correspondentes equações restritas para ser possível gerar previsões ou simulações de política (Giles, 2012).

Para solucionar o modelo, optamos pela simulação estocástica dinâmica, que reconhece a presença dos termos de erro, fornecendo muitas trajetórias temporais previstas para cada variável endógena, utilizando os valores simulados destas variáveis.

Os coeficientes utilizados serão aqueles estimados nos 4 sistemas por GMM relatados na Tabela 3. Dado isso, faremos a estimação dinâmica de cada um desses sistemas para cada variável endógena (inflação, NFSP primária, PIB, Selic nominal). Assim, teremos 4 modelos, sendo cada um dos 4 sistemas. Os resultados são apresentados por gráficos das variáveis endógenas que comparam a série real de cada variável com a trajetória temporal resolvida no modelo. Nesta seção os resultados analisados serão os modelos gerados a partir do sistema 2⁷.

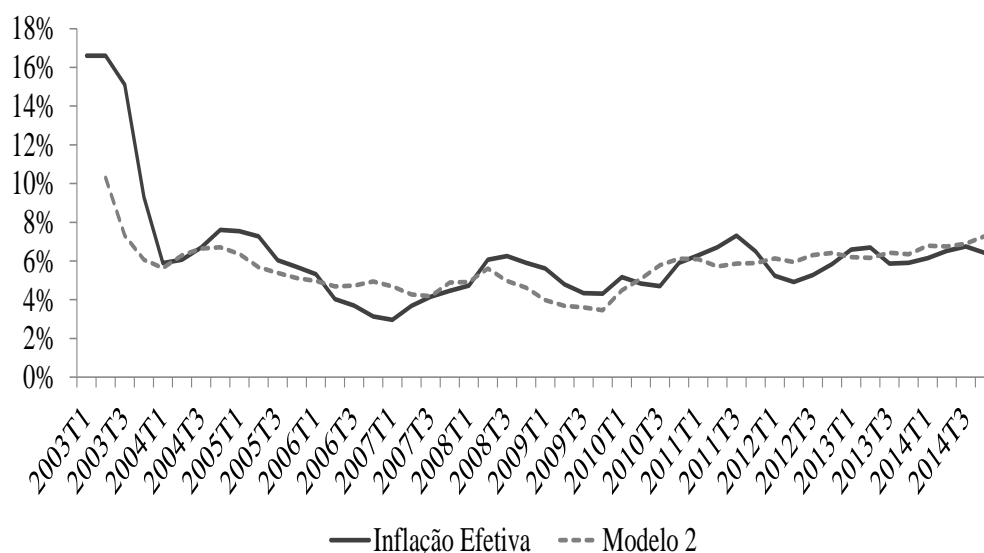
Os gráficos mostram os valores efetivos das séries e os valores previstos pela solução dinâmica estocástica, sendo que estes indicam a trajetória temporal que é baseada nos mesmos dados que foram utilizados para estimar o sistema. Percebe-se que, durante o período analisado, a inflação e o PIB tiveram os valores previstos pela solução dinâmica muito próximos dos observados dos valores efetivos, indicando uma boa especificação do modelo. No entanto, no caso das variáveis NFSP primária e Selic nominal, em alguns momentos os valores previstos se distanciaram de forma significativa dos valores efetivos. No caso da NFSP primária, a solução dinâmica indica uma maior da necessidade de financiamento do governo entre 2003-2008. A partir de 2008 os dados efetivos e previstos se aproximaram, distanciando novamente em 2014, momento em que o modelo previu um crescimento

⁷ Escolheu-se o modelo 2 por apresentar melhor especificação. Os demais modelos estão apresentados no anexo. Destaca-se que o modelo 1 não foi robusto. Por isso, a necessidade de apresentá-lo na forma estática.

moderado da NFSP primária, mas diante da política fiscal adotada pelo governo no período, os dados efetivos mostraram uma necessidade de financiamento do governo ainda maior. Já a Selic nominal foi maior do que esperada entre 2005- 2010, e, após 2010, a solução dinâmica previu um aumento superior ao ocorrido.

Gráfico 6

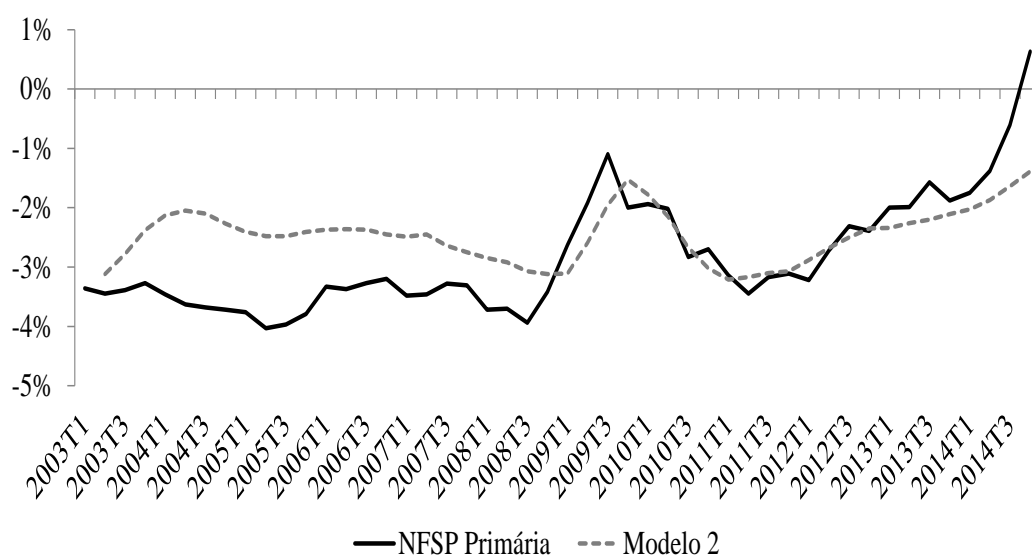
Inflação: Taxa Efetiva e Taxa Prevista pelo Sistema 2



Fonte: Elaboração própria a partir da saída do Eviews 7.0.

Gráfico 7

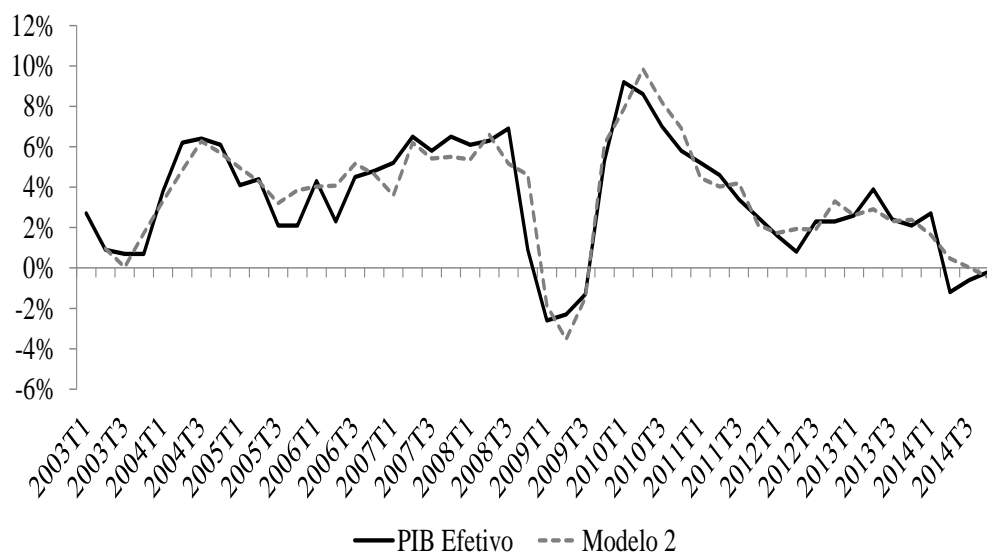
Necessidade de Financiamento do Setor Público Primária: Taxa Efetiva e Taxa Prevista pelo Sistema 2



Fonte: Elaboração própria a partir da saída do Eviews 7.0.

Gráfico 8

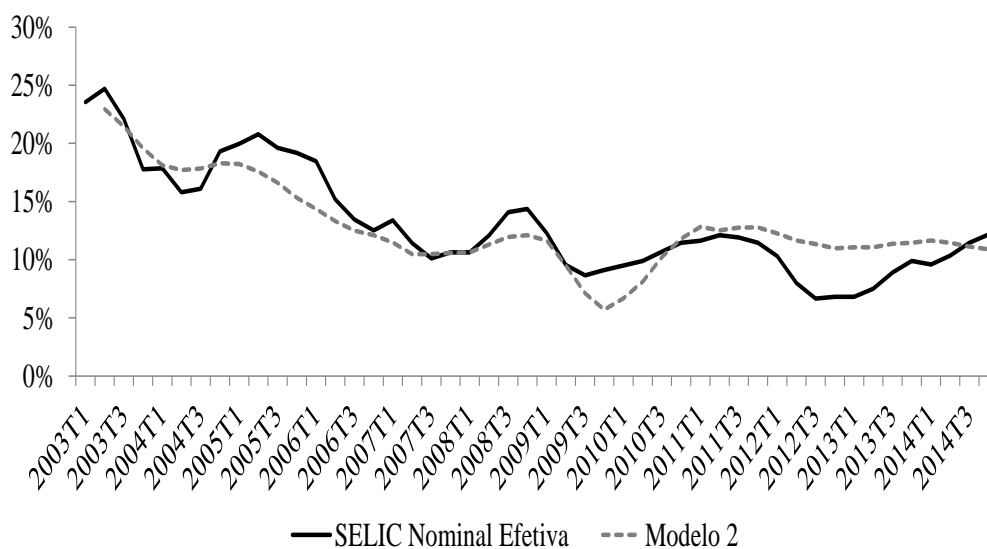
Produto Interno Bruto: Taxa Efetiva e Taxa Prevista pelo Sistema 2



Fonte: Elaboração própria a partir da saída do Eviews 7.0.

Gráfico 9

Taxa de Juros Nominal: Taxa Efetiva e Taxa Prevista pelo Sistema 2



Fonte: Elaboração própria a partir da saída do Eviews 7.0.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do modelo macroeconômico Novo Keynesiano composto pelas tradicionais Curva IS e Curva de Phillips, além de uma regra monetária (Regra de Taylor) e uma regra fiscal, este trabalho buscou analisar a aplicabilidade das regras de políticas monetária e fiscal no Brasil durante o período de 2003-2014. Com isso, procurou-se observar algum grau de coordenação entre ambas as políticas. A metodologia econométrica utilizada foi a estimação de um sistema de equações por intermédio do Método dos Momentos Generalizados (GMM).

Os principais resultados encontrados mostraram que a demanda agregada é explicada tanto pela atividade econômica defasada quanto pelas expectativas de crescimento, ao passo que a inflação sofre grande influência da inércia e das expectativas. Além do mais, a questão cambial se mostra importante na determinação inflacionária brasileira.

No que se refere à Regra de Taylor brasileira, fica demonstrado o gradualismo da reação do Banco Central, via suavização da taxa de juros, assim como a significância da expectativa de inflação e do PIB, mas com peso maior daquela. A sinalização é de uma política monetária contracíclica. Já a Regra de Política Fiscal aponta que a dinâmica da atividade econômica leva a uma queda da necessidade de financiamento do setor público em relação ao PIB, o que é indício de política fiscal contracíclica e de coordenação de políticas econômicas. No entanto, deve-se ressaltar que a variável em relação ao PIB pode apenas assinalar que o PIB cresce mais que a necessidade de financiamento do governo e não que está havendo efetiva queda do gasto público. Sendo assim, não se pode afirmar que a política fiscal é realmente coordenada com a política monetária.

Posteriormente, com os parâmetros desconhecidos já estimados, foi realizada uma análise dinâmica com o intuito de fornecer as trajetórias temporais previstas para as variáveis endógenas (inflação, NFSP primária, PIB e taxa de juros nominal) do modelo. Os resultados mostraram que os valores efetivos das séries estavam próximos da trajetória temporal resolvida no modelo, fornecendo indícios de que o modelo está bem especificado.

Em termos de proposição de política pública, destaca-se que no Brasil grande parte do gasto público possui enorme rigidez e temporalidade longa. Isso significa que uma queda da atividade econômica gera receitas menores e, assim, dificulta o controle da despesa pública. Sem dúvida, a busca de um entendimento das regras de políticas monetária e fiscal, e da coordenação de ambas, é sempre salutar para a geração de políticas econômicas mais sólidas e que auxiliem a suavização de ciclos e o alcance de um crescimento econômico de longo prazo.

REFERÊNCIAS

- AKTAS, Z.; KAYA, N. & ÖZLALE, U. Coordination between Monetary Policy and Fiscal Policy for an Inflation Targeting Emerging Market. *Journal of International Money and Finance*, 29, p. 123-38, 2010.
- ARAUJO, V. & GENTIL, D. Avanços, recuos, acertos e erros: uma análise da resposta da política econômica brasileira à crise financeira internacional. IPEA. *Texto para Discussão* n°1602. Rio de Janeiro, 2011. Disponível em:
<http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=9774>.
- BARROS, G. L. & AFONSO, J. R. Sobre “Fazer o Cumprimento” da Meta de Superávit Primário de 2012. FGV: *Texto para Discussão*, Ensaio Técnico, 2013.
- BENIGNO, P. & WOODFORD, M. Optimal Monetary and Fiscal Policy: A Linear-Quadratic Approach. *NBER Macroeconomics Annual*, 18, p. 271-333, 2003.
- BLAKE, A. P. & KIRSANOVA, T. Inflation-Conservatism and Monetary Fiscal Policy Interactions. *International Journal of Central Banking*, v. 7, n. 2, p. 41- 83, 2011.
- BLINDER, A. J. Issue in the Coordination of Monetary Policy and Fiscal Policy. *Proceedings of a Conference on Monetary Policy Issues in the 1980s* (Federal Reserve Bank of Kansas City), p.3-34, 1982.
- BRESSER-PEREIRA, L.C.; GOMES, C. O regime de metas de inflação no Brasil e a armadilha da taxa de juros/taxa de câmbio. Em: OREIRO, J.L.; PAULA, L.F.; SOBREIRA, R. *Política monetária, bancos centrais e metas de inflação: teoria e experiência brasileira*. FGV, Rio de Janeiro, p. 21-51, 2009.
- BUENO, R. de L. da. S. *Econometria de Séries Temporais*. São Paulo: Cengage, 2008.
- CURADO, M. & NASCIMENTO, G.M. O Governo Dilma: da euforia ao desencanto. *Revista Paranaense de Desenvolvimento*, v. 36, p.33-48, 2015.
- DICKEY, D. A. & FULLER, W. A. Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series with a Unit Root. *Journal of the American Statistical Association*, v.74, n. 366, p. 427-431, 1979.
- FIALHO, M. M. & PORTUGAL, M. S. Monetary and fiscal policy interactions in Brazil: an application of the fiscal theory of the price level. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, v. 35, n. 2, p. 657-685, 2005.

- GADELHA, S.R.B. & DIVINO, J.A. Dominância fiscal ou dominância monetária no Brasil? Uma análise de causalidade. *Economia Aplicada*, v. 12, n. 4, p. 659-675, 2008.
- GALÍ, J. & GERTLER, M. Inflation Dynamics: A Structural Econometric Analysis. *Journal of Monetary Economics*, 44, p. 195–222, 1999.
- GILES, D. Estimating & Simulating an SEM. Econometrics Beat: Dave Giles' Blog, 2012. Disponível em: <<http://davegiles.blogspot.com.br/2012/05/estimating-simulating-sem.html>>.
- GOMES, C. & AIDAR, O. Política Monetária no Brasil: Os Desafios do Regime de Metas de Inflação. *Economia Ensaios*, 19, p.45-63, 2005.
- GOMES, C.; PIRES, M. C. C. & TERRA, F. H. B. The Effects of Public Debt Management on Macroeconomic Equilibrium: An Analysis of the Brazilian Economy. *Economia*, 15, p. 174-188, 2014.
- GOMES, C. & VIEIRA, F. V. Monetary and Fiscal Policy in the World Economy: Coordination Before and After the Financial Crisis. *Encontro Brasileiro de Econometria*, 36, Natal - RN, 2014.
- GREENE, W. H. *Econometric Analysis*. Essex: Pearson, 7th ed., 2012.
- HALLET, A. H.; LIBICH, J. & STEHLÍK, P. Welfare improving coordination of fiscal and monetary policy. *AUCO Czech Economic Review*, 5, p. 07–26, 2011.
- HANSEN, L. P. Large Sample Properties of Generalized Method of Moments Estimators. *Econometrica*, 50, p. 1029-1054, 1982.
- KIRSANOVA, T.; STEHN, S. J. & VINES, D. Five-Equation Macroeconomics: A Simple View of the Interactions Between Fiscal Policy and Monetary Policy. *Oxford Review of Economic Policy*, v. 21(4), p. 532-564, 2005.
- KWIATKOWSKI, D.; PHILLIPS, P. C. B.; SCHMIDT, P. & SHIN, Y. Testing the Null Hypothesis of Stationary Against the Alternative of a Unit Root: How Sure are We that Economic Time Series are Non-Stationary? *Journal of Econometrics*, v. 54, p. 159-178, 1992.
- LAURINI, M. P. & HOTTA, L. K. Estimação de modelos de volatilidade estocástica usando métodos de verossimilhança empírica/mínimo contraste generalizados. *Ibmec Working Paper*, n. 190, 2009. Disponível em: <http://www.insper.edu.br/wp-content/uploads/2013/12/2009_wpe192.pdf>.

- LAMBERTINI, L. & ROVELLI, R. Monetary and fiscal policy coordination and macroeconomic stabilization: A theoretical analysis. *Working Paper*, n. 464, 2003.
Disponível em : <<http://www.federalreserve.gov/events/conferences/irfmp2003/pdf>>.
- LEEPER, E. M. Equilibria Under ‘Active’ and ‘Passive’ Monetary and Fiscal Policies. *Journal of Monetary Economics*, v. 27, p. 129-147, 1991.
- LOMBARDO, G. & SUTHERLAND, A. Monetary and Fiscal Interaction in Open Economics. *European Central Bank Working Paper Series*, Working Paper, n. 289, 2003.
Disponível em: < <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/scpwps/ecbwp289.pdf>>.
- MINELLA, A.; FREITAS, P. S.; GOLDFAJN, I. & MUINHOS, M. K. Inflation Targeting in Brazil: Constructing Credibility under Exchange Rate Volatility. *Journal of International Money and Finance*, v. 22, p. 1015–1040, 2003.
- MITRESKA, A.; VOJNOVIC, M. K.; GEORGIEVSKA, L.; JOVANOVIĆ, B. & PETKOVSKA, M. Did the Crisis Change it All? Evidence from Monetary and Fiscal Policy. *MPRA Paper – University Library of Munich*, Germany, 2010.
- MOREIRA, T.; SOARES, F.; SACHSIDA, A. & LOUREIRO, P. The Interaction of Monetary and Fiscal Policy: The Brazilian Case. *Modern Economy*, v. 2, n. 2, p. 114-123, 2011.
- MUSCATELLI, V. A.; TIRELLI, P. & TRECROCI, C. The Interaction of Fiscal and Monetary Policies: Some Evidence Using Structural Econometric Models. *Money Macro and Finance (MMF) Research Group Conference*, 2004.
- PERSSON, M.; PERSSON, T. & SVENSSON, L.E.O. Time Consistency of Fiscal and Monetary Policy: A Solution. *Econometrica*, v. 74(1), p. 193-212, 2006.
- ROCHA, F. & SILVA, E. P. Teoria Fiscal do Nível de Preços: Um Teste para a Economia Brasileira no período 1996-2000. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, v. 34, n. 3, 2004.
- SARGENT, T.J. & WALLACE, N. Some Unpleasant Monetarist Arithmetic. *Federal Reserve Bank of Minneapolis Quarterly Review* 5, n. 3, Witter, 1981.
- SIMS, C.A. A Simple Model for Study of the Price Level and the Interaction of Monetary and Fiscal Policy. *Economic Theory*, v. 4, p. 381-399, 1994.
- SIMS, C. A. Limits to Inflation Targeting. Em: BERNANKE, B.S. & WOODFORD, M. (eds.). *The Inflation Targeting Debate*. Chicago: University of Chicago Press, 2005.

- SCHMITT-GROHE, S. & URIBE, M. Optimal Fiscal and Monetary Policy in a Medium Scale Macroeconomic Model. Em: Gertler, M. & Rogoff, K. (eds.). *NBER Macroeconomics Annual* 2005. Cambridge: The MIT Press, p. 383-425, 2006.
- SUBACCHI, P. Coordinating the Next Move: Monetary Policy in the Post-crisis World. *Think Tank 20: The G-20 and Central Banks in the New World of Unconventional Monetary Policy*, 2013.
- TANNER, E. & RAMOS, A.M. Fiscal sustainability and monetary versus fiscal dominance: evidence from Brazil, 1991-2000. *IMF Working Paper*, n. 02/5, 2002. Disponível em: < <http://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2002/wp0205.pdf>>.
- WOODFORD, M. Price Level Determinacy without Control of a Monetary Aggregate. *Carnegie- Rochester Conference Series on Public Policy*, 43, p. 1-46, 1995.
- WYPLOSZ, C. Economic Policy Coordination in EMU: Strategies and Institutions. Em: *Financial supervision and policy coordination in the EMU*, Deutsch-Französisches Wirtschaftspolitisches Forum, p. 36-60, 1999. Disponível em: < <http://www.uni-mannheim.de/edz/pdf/zei/b99-11.pdf>>.

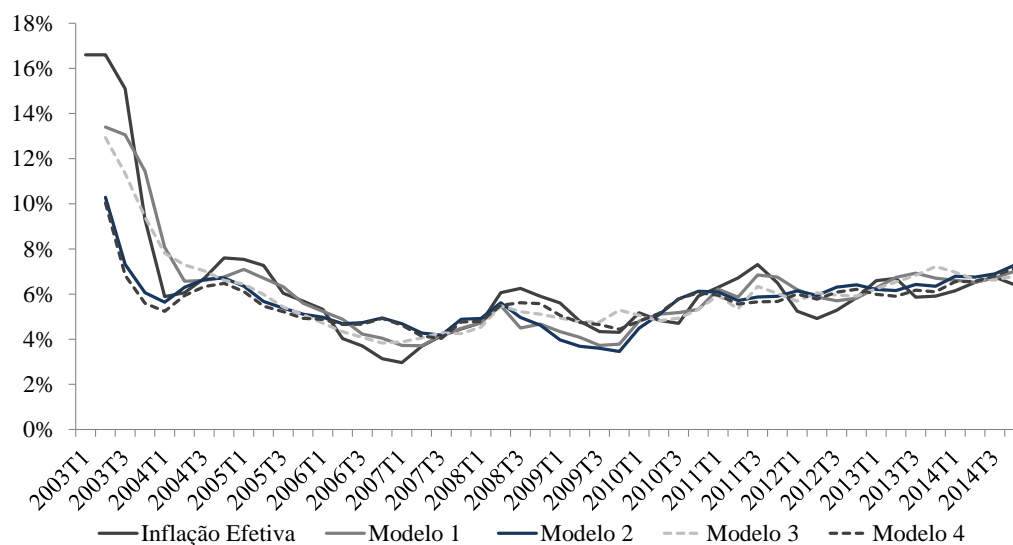
ANEXOS

Tabela A1
Conjunto de Instrumentos Utilizados

Instrumentos	Sistema 1			Sistema 2			Sistema 3			Sistema 4		
	t-1	t-2	t-3	t-1	t-2	t-3	t-1	t-2	t-3	t-1	t-2	t-3
Taxa de Câmbio Real		X			X	X		X			X	X
Dívida Líquida do Setor Público		X			X	X		X			X	X
Expectativa de Inflação	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X
Expectativa do PIB	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X
Inflação		X			X	X		X			X	X
Massa Salarial	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X
NFSPprimária		X			X	X		X			X	X
Produto Interno Bruto		X			X	X		X			X	X
Taxa de Juros Nominal		X			X	X		X			X	X
Taxa de Juros Real	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X

Gráfico A1

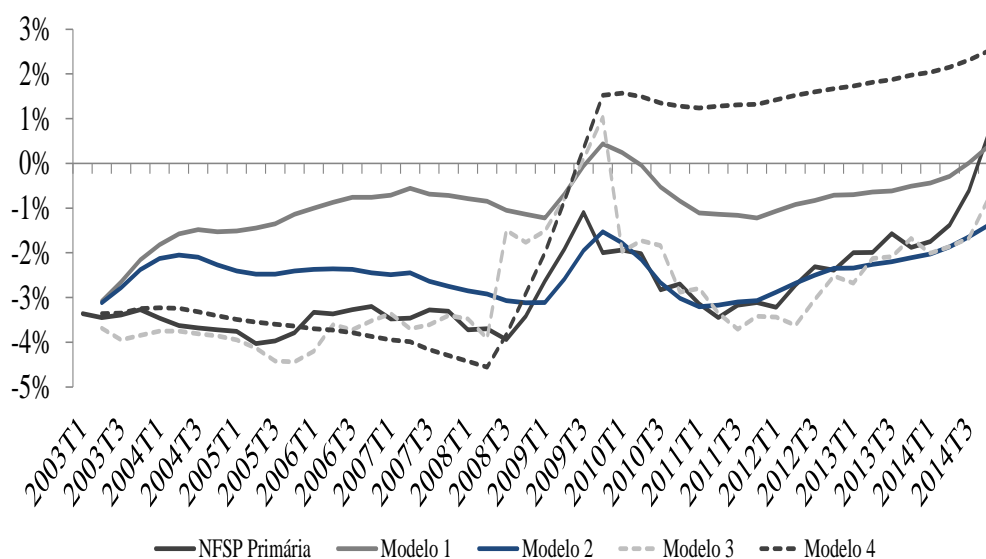
Inflação: Taxa Efetiva e Taxas Previstas



Fonte: Elaboração própria a partir da saída do Eviews 7.0.

Gráfico A2

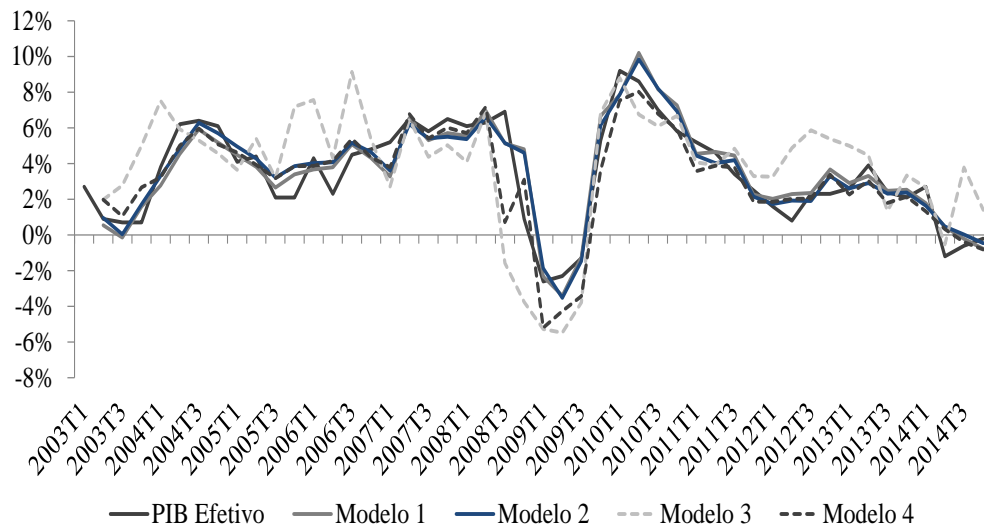
Necessidade de Financiamento do Setor Público Primária: Taxa Efetiva e Taxas Previstas



Fonte: Elaboração própria a partir da saída do Eviews 7.0.

Gráfico A3

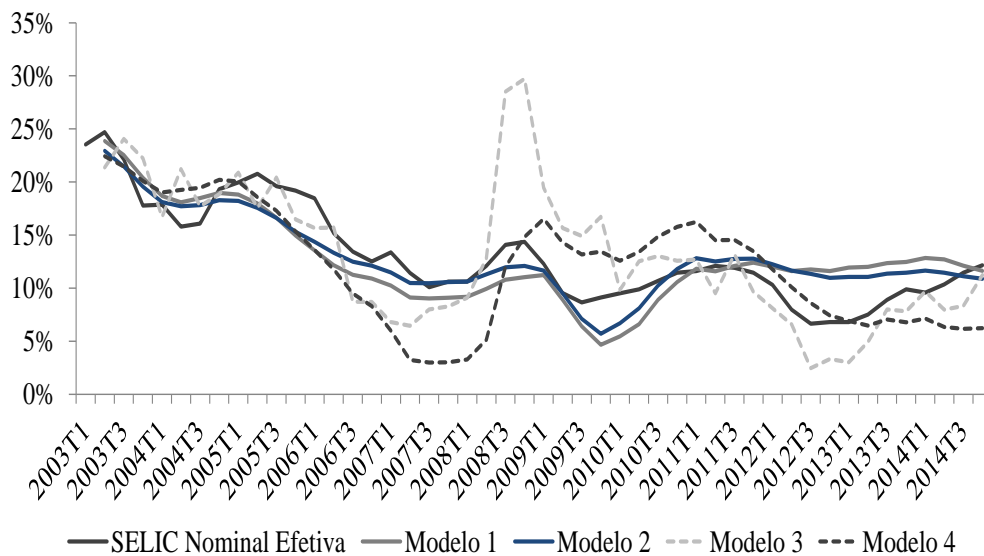
Produto Interno Bruto: Taxa Efetiva e Taxas Previstas



Fonte: Elaboração própria a partir da saída do Eviews 7.0.

Gráfico A4

Taxa de Juros Nominal: Taxa Efetiva e Taxas Previstas



Fonte: Elaboração própria a partir da saída do Eviews 7.0.