

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE ECONOMIA E RELAÇÕES INTERNACIONAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA**

RAPHAEL JOSÉ PEREIRA FREITAS

**ALTERNATIVAS DE REAÇÃO DO BANCO CENTRAL:
UMA ANÁLISE DA POLÍTICA MONETÁRIA BRASILEIRA VIA ABORDAGEM DSGE**

**UBERLÂNDIA
2021**

RAPHAEL JOSÉ PEREIRA FREITAS

**ALTERNATIVAS DE REAÇÃO DO BANCO CENTRAL:
UMA ANÁLISE DA POLÍTICA MONETÁRIA BRASILEIRA VIA ABORDAGEM DSGE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia do Instituto de Economia e Relações Internacionais da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Economia.

Área de Concentração: Desenvolvimento Econômico

Linha de Pesquisa: Economia Aplicada

Orientador: Prof. Dr. Cleomar Gomes da Silva

UBERLÂNDIA

2021

Ficha Catalográfica Online do Sistema de Bibliotecas da UFU
com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).

F866 Freitas, Raphael José Pereira, 1991-
2021 Alternativas de reação do Banco Central [recurso
eletrônico] : uma análise da política monetária
brasileira via Abordagem DSGE / Raphael José Pereira
Freitas. - 2021.

Orientador: Cleomar Gomes da Silva.
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de
Uberlândia, Pós-graduação em Economia.
Modo de acesso: Internet.
Disponível em: <http://doi.org/10.14393/ufu.di.2021.99>
Inclui bibliografia.
Inclui ilustrações.

1. Economia. I. Silva, Cleomar Gomes da, 1971-,
(Orient.). II. Universidade Federal de Uberlândia. Pós-
graduação em Economia. III. Título.

CDU: 330

Bibliotecários responsáveis pela estrutura de acordo com o AACR2:

Gizele Cristine Nunes do Couto - CRB6/2091



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Economia
Av. João Naves de Ávila, nº 2121, Bloco 1J, Sala 218 - Bairro Santa Mônica, Uberlândia-MG, CEP 38400-902
Telefone: (34) 3239-4315 - www.ppte.ufu.br - ppte@ufu.br



ATA DE DEFESA - PÓS-GRADUAÇÃO

Programa de Pós-Graduação em:	Economia				
Defesa de:	Dissertação de Mestrado Acadêmico, Nº 294, PPGE				
Data:	17 de março de 2021	Hora de início:	09:00	Hora de encerramento:	10:20
Matrícula do Discente:	11912ECO012				
Nome do Discente:	Raphael José Pereira Freitas				
Título do Trabalho:	Alternativas de Reação do Banco Central: Uma Análise da Política Monetária Brasileira via Abordagem DSGE				
Área de concentração:	Desenvolvimento Econômico				
Linha de pesquisa:	Economia Aplicada				
Projeto de Pesquisa de vinculação:	Política Monetária no Brasil: Coordenação Fiscal e Impactos Cambiais				

Reuniu-se a Banca Examinadora, designada pelo Colegiado do Programa de Pós-graduação em Economia, assim composta: Professores Doutores: Aderbal Oliveira Damasceno - UFU; Bruno de Paula Rocha - UFABC; Cleomar Gomes da Silva - UFU orientador do candidato. Ressalta-se que em decorrência da pandemia pela COVID-19 e em conformidade com Portaria Nº 36/2020, da Capes e Ofício Circular nº 1/2020/PROPP/REITO-UFU, a participação dos membros da banca e do aluno ocorreu de forma totalmente remota via webconferência. O professor Bruno de Paula Rocha participou desde a cidade de São Paulo (SP). Os demais membros da banca e o aluno participaram desde a cidade de Uberlândia (MG).

Iniciando os trabalhos o presidente da mesa, Dr. Cleomar Gomes da Silva, apresentou a Comissão Examinadora e o candidato, agradeceu a presença do público, e concedeu ao Discente a palavra para a exposição do seu trabalho. A duração da apresentação do Discente e o tempo de arguição e resposta foram conforme as normas do Programa.

A seguir o senhor(a) presidente concedeu a palavra, pela ordem sucessivamente, aos(as) examinadores(as), que passaram a arguir o(a) candidato(a). Ultimada a arguição, que se desenvolveu dentro dos termos regimentais, a Banca, em sessão secreta, atribuiu o resultado final, considerando o(a) candidato(a):

Aprovado.

Esta defesa faz parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre.

O competente diploma será expedido após cumprimento dos demais requisitos, conforme as normas do Programa, a legislação pertinente e a regulamentação interna da UFU.

Nada mais havendo a tratar foram encerrados os trabalhos. Foi lavrada a presente ata que após lida e achada conforme foi assinada pela Banca Examinadora.



Documento assinado eletronicamente por **Cleomar Gomes da Silva, Presidente**, em 17/03/2021, às 10:26, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Bruno de Paula Rocha, Usuário Externo**, em 17/03/2021, às 10:35, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Aderbal Oliveira Damasceno, Professor(a) do Magistério Superior**, em 17/03/2021, às 16:55, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site
https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **2626142** e o código CRC **8C11B5E0**.

RAPHAEL JOSÉ PEREIRA FREITAS

**ALTERNATIVAS DE REAÇÃO DO BANCO CENTRAL:
UMA ANÁLISE DA POLÍTICA MONETÁRIA BRASILEIRA VIA ABORDAGEM DSGE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia do Instituto de Economia e Relações Internacionais da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Economia.

Uberlândia, 17 de março de 2021.

Banca Examinadora:

Orientador: Prof. Dr. Cleomar Gomes da Silva (PPGE-UFU)

Prof. Dr. Aderbal Oliveira Damasceno (PPGE-UFU)

Prof. Dr. Bruno de Paula Rocha (UFABC)

Agradecimentos

Ao meu orientador, Professor Doutor Cleomar Gomes, pela paciência de Jó e pelas orelhadas. Tenho certeza que sua indispensável contribuição vai muito além da orientação desta pesquisa, sendo importante para toda minha vida acadêmica e/ou profissional.

À minha mãe, ao meu pai, aos meus irmãos e a todos os meus amigos, pelo apoio incondicional, pelas contínuas torcida e estima, e por entenderem a necessidade de certo distanciamento social, principalmente na reta final da Dissertação.

A todos os colegas de classe, que tornaram minha estadia na Casa muito mais prazerosa.

A todos os professores e funcionários da Casa, que diretamente ou indiretamente auxiliaram a conclusão desse trabalho.

À coordenadora, Professora Doutora Ana Paula Avellar, e à secretária do Programa, Camila Bazani, pela celeridade e gentileza de sempre ao mediar qualquer questão inerente à Pós-Graduação, sempre prezando pelo respeito e pela educação.

À Banca Examinadora, Professor Doutor Aderbal Damasceno e Professor Doutor Bruno Rocha. Suas contribuições vão além da presença, visto que as considerações e debates finais após a defesa contribuem para meu amadurecimento acadêmico.

Ao Professor Doutor Celso Costa, da Universidade Estadual de Ponta Grossa, por dicas pontuais em relação a modelos DSGE.

E, por fim, ao apoio financeiro recebido. O presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Resumo

Este trabalho investiga o impacto de diferentes regras de taxa de juros na condução da política monetária brasileira, por intermédio de modelos macroeconômicos DSGE novos-keynesianos. As regras de Taylor utilizadas incluem aquelas com características “*dovish*” ou “*hawkish*”, além daquelas típicas de um duplo mandato. A estratégia empírica utilizada está baseada no modelo SAMBA de política monetária do Banco Central do Brasil, e será dividida em duas etapas. Em um primeiro momento, serão feitos exercícios de calibração no modelo macroeconômico composto de uma Curva de Phillips, uma Curva IS e alternações das diversas regras de taxa de juros. Os exercícios de calibração mostram que diferentes funções de reação da autoridade monetária brasileira geram respostas distintas, com destaque para a significância do processo de suavização da taxa de juros e a aparente maior rigidez no controle inflacionário em torno de regras monetárias com características mais “*hawkish*”. A segunda etapa compreende uma estimativa Bayesiana do modelo novo-keynesiano proposto, para dados trimestrais entre 1999 e 2020, com o mesmo arcabouço das três equações macroeconômicas e com as mesmas regras de taxa de juros. Os resultados das estimativas do modelo DSGE mostram respostas aos choques monetários menos pronunciadas do que as respostas relatadas originalmente pelas estimativas do Banco Central, o que pode ser atribuído à expansão da base de dados, com um período com maior controle inflacionário, embora com certa estagnação da atividade econômica do país. Além disso, a inexistência de um parâmetro que capture o nível de atividade econômica e outro que suavize a taxa de juros parece modificar o comportamento comum, conforme literatura macroeconômica, de uma regra de taxa de juros. Outros resultados interessantes são que: i) uma autoridade monetária preocupada tanto com a inflação quanto com o produto, mais “*hawkish*” ou duplo mandato, parece estar no ponto de equilíbrio mais eficiente entre essas variáveis e ii) mesmo diante de um cenário econômico complicado nos últimos anos, a taxa básica de juros da economia caiu e a inflação se manteve dentro do intervalo de tolerância das metas para a inflação, o que sugere que os choques do lado fiscal foram mais significativos do que os choques do lado monetário.

Palavras-chave: Política Monetária. Regras de Taylor. Modelos DSGE. Estimativa Bayesiana.

Abstract

This paper investigates the impact of different interest rate rules on the conduct of Brazilian monetary policy through new-keynesian DSGE macroeconomic models. Taylor's rules used include those with “dovish” or “hawkish” characteristics, in addition to those typical of a dual mandate. The empirical strategy used is based on the model of monetary policy of the Central Bank of Brazil, SAMBA, and will be divided into two stages. In a first step, calibration exercises will be done in the macroeconomic model composed of a Phillips Curve, an IS Curve and alternations of the various interest rate rules. The calibration exercises show that different reaction functions of the Brazilian monetary authority generate distinct responses, with emphasis on the significance of the process of interest rate smoothing and the apparent greater rigidity in inflationary control around monetary rules with more “hawkish” characteristics. The second stage comprises a Bayesian estimation of the proposed New-Keynesian model, for quarterly data from 1999 to 2020, with the same framework of the three macroeconomic equations and the same interest rate rules. The results of the DSGE model estimation show less pronounced responses to monetary shocks than those originally reported by the Central Bank estimates, which can be attributed to the expansion of the database, covering a period with greater inflationary control, although with some stagnation in the country's economic activity. Moreover, the inexistence of one parameter that captures the level of economic activity and another that smoothes the interest rate seems to modify the common behavior, according to macroeconomic literature, of an interest rate rule. Other interesting results are that: i) a monetary authority concerned with both inflation and product, more “hawkish” or dual mandate, seems to be at the most efficient equilibrium point between these variables and ii) even in the face of a complicated economic scenario in recent years, the economy's basic interest rate has fallen and inflation has remained within the tolerance range of the inflation targets, suggesting that the shocks on the fiscal side were more significant than the shocks on the monetary side.

Keywords: Monetary Policy. Taylor Rules. DSGE Models. Bayesian Estimation.

Lista de Figuras

Figura 1 - PIB Trimestral (Ano Base 1995)	26
Figura 2 - Taxa Selic (% a.a.)	27
Figura 3 - Taxa de Inflação IPCA (% a.a.)	28
Figura 4 - Funções de Resposta a Impulso - Exercícios de Calibração: Choques de Taxa de Juros - Respostas da Inflação e do PIB (Grupo 1)	37
Figura 5 - Funções de Resposta a Impulso - Exercícios de Calibração: Choques de Taxa de Juros - Respostas da Inflação e do PIB (Grupo 2)	39
Figura 6 - Funções de Resposta a Impulso - Estimação Bayesiana: Choques de Taxa de Juros - Respostas da Inflação e do PIB (Grupo 1)	44
Figura 7 - Funções de Resposta a Impulso - Estimação Bayesiana: Choques de Taxa de Juros - Respostas da Inflação e do PIB (Grupo 2)	45
Figura A.1 - <i>Priors e Posteriors</i> dos Parâmetros das Regras de Juros (Grupo 1)	55
Figura A.2 - <i>Priors e Posteriors</i> dos Parâmetros das Regras de Juros (Grupo 2)	56

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Modelos DSGE: Instituições Internacionais Selecionadas	23
Tabela 2 - Calibração dos Parâmetros de Diferentes Regras de Taxa de Juros	36
Tabela 3 - Estatística Descritiva das Variáveis	42
Tabela 4 - Testes de Estacionariedade das Variáveis	42
Tabela 5 - Estimação dos Parâmetros de Diferentes Regras de Taxa de Juros	43

Lista de Siglas

ADF	Augmented Dickey-Fuller
BCB	Banco Central do Brasil
BCE	Banco Central Europeu
DF-GLS	Dickey-Fuller Generalized Least Square
DSGE	Dinâmicos Estocásticos de Equilíbrio Geral
ERS	Elliot-Rothenberg-Stock
Fed	<i>Federal Reserve</i>
FMI	Fundo Monetário Internacional
IPCA	Índice de Preços ao Consumidor Amplo
KPSS	Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin
PIB	Produto Interno Bruto
PII	Posição Internacional de Investimento
PP	Phillips-Perron
SAMBA	<i>Stochastic Analytical Model with a Bayesian Approach</i>
Selic	Sistema Especial de Liquidação e de Custódia
VAR	Vetores Autorregressivos

Sumário

1	Introdução	13
2	Revisão de Literatura	16
3	Conjuntura Econômica Brasileira desde o Plano Real	25
4	Modelo Macroeconômico e Metodologia Econométrica	31
5	Análise Empírica: Exercícios de Calibração do Modelo DSGE	36
6	Análise Empírica: Estimações Bayesianas do Modelo DSGE	41
6.1	Resultados das Estimações Bayesianas do Modelo DSGE	42
7	Considerações Finais	47
	Referências	54
	Apêndice	55

1 Introdução

Diante da literatura macroeconômica, merece destaque a busca pela melhor forma de condução da política monetária. O intuito é a obtenção de credibilidade por parte da autoridade monetária e a resultante otimização dos ganhos de bem-estar socioeconômico. Congruentemente, em um mundo em que as expectativas dos agentes econômicos fossem fielmente alinhadas às ações da autoridade não haveria a necessidade de regras, já que não haveria conflito de interesses entre a sociedade e o governo. Entretanto, esse mundo harmonioso é quase inalcançável e, por isso, insere-se na temática a dicotomia entre regras e discricionariedade das autoridades monetárias, ou seja, o grau de comprometimento dos formuladores de políticas econômicas na condução da política monetária. Sem dúvida, isso também está conectado à busca de credibilidade na condução das autoridades que se comprometem a se comportar de forma específica a diferentes situações econômicas. Não há surpresa aos agentes, mas isso não é indício de uma política monetária passiva.

Uma política é dita discricionária quando a autoridade pode agir da forma que achar mais adequada a cada situação que venha a enfrentar, sem que suas respostas sejam previamente estabelecidas ou anunciadas. Nesse caso, pode haver influência política e incentivo da autoridade monetária renegar as políticas anunciadas diante de mudanças nas expectativas dos agentes econômicos, com desconfiança em relação ao governo. Logo, com a adoção de regras, a credibilidade das autoridades pode ser maximizada diante da minimização dos custos associados ao combate à inflação. O debate sobre a condução da política monetária passa por diversos caminhos como, por exemplo, pela possibilidade de adoção de um regime explícito de metas para a inflação, ou pela coordenação com a política fiscal e a atenção especial para questões cambiais.

Nesse sentido, a utilização de um arcabouço monetário composto de uma equação de oferta (Curva de Phillips), uma equação de demanda (Curva IS) e uma regra de taxa de juros (função de reação do banco central ou, simplesmente, Regra de Taylor) é uma formatação básica utilizada pela maioria das autoridades monetárias como mecanismo de controle da Demanda Agregada, via reação da taxa de juros, e consequente controle da taxa de inflação. Logicamente, as regras de taxa de juros contemporâneas já estão distantes de uma legítima Regra de Taylor, que possuía características típicas de duplo mandato, isto é, sua função de reação prezava pela estabilidade de preços sem que haja negligenciamento do nível de atividade econômica. A regra leva em consideração a idiossincrasia da condução da política monetária americana do *Federal Reserve* (Fed).

No entanto, outras autoridades monetárias podem ter características diferentes de conduta, sendo mais “*hawkish*” ou “*dovish*”. A primeira é mais rígida no controle da inflação, não se preocupando tanto com níveis de atividade econômica ou emprego. Já a segunda é mais branda no controle da inflação e mais rígida com relação ao PIB e ao emprego. Desse modo, tanto do ponto de vista teórico quanto empírico da condução da política monetária, percebe-se

que pesquisas atuais acerca do tema apresentam distintas funções de reação, com diferentes pesos dados aos parâmetros da inflação, do PIB e da suavização da taxa de juros. Ademais, esses estudos mostram que a grande maioria das autoridades monetárias tem se pautado na metodologia de modelos Dinâmicos Estocásticos de Equilíbrio Geral (DSGE) para auxiliar na definição da taxa de juros por parte de seus respectivos comitês de política monetária. O Banco Central do Brasil (BCB), por exemplo, tem se apoiado no modelo *Stochastic Analytical Model with a Bayesian Approach* (SAMBA), como uma das ferramentas de tomada de decisão acerca da taxa Selic Meta.

Feito esse preâmbulo, o objetivo desta pesquisa é analisar a incorporação individualizada de seis regras de taxa de juros a um modelo macroeconômico DSGE novo-keynesiano de condução da política monetária brasileira, baseado no modelo SAMBA do BCB. Em consonância, os objetivos específicos são: i) analisar o modelo DSGE proposto em sua versão calibrada e mostrar a dinâmica das Funções de Resposta a Impulso da taxa de inflação e do PIB se o BCB utilizasse diferentes regras de taxa de juros selecionadas na literatura; ii) analisar as estimativas Bayesianas do modelo DSGE proposto com as mesmas regras de taxa de juros e mostrar a dinâmica das mesmas Funções de Resposta a Impulso; e iii) comparar as respostas do modelo proposto em suas versões calibrada e estimada.

As regras utilizadas apresentam diferentes características de formatação: i) com duplo mandato tem-se as regras de Taylor, e Orphanides e Wieland; ii) mais “*hawkish*” tem-se as regras de Christiano, Eichenbaum e Evans, e Coenen e outros, além da própria regra do modelo SAMBA; e iii) mais “*dovish*” tem-se a regra de Smets e Wouters. Haverá dois estágios, em que o primeiro será calibrar o modelo proposto com a incorporação de três equações: i) uma curva de Oferta Agregada; ii) uma curva de Demanda Agregada; e iii) uma das regras de taxa de juros citadas. O segundo estágio é a estimativa Bayesiana do modelo macroeconômico DSGE proposto com alternâncias de regras de taxa de juros citadas e com dados trimestrais entre 1999 e 2020 - em que a Taxa Selic, o PIB e o Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) serão as variáveis estimadas.

Nesse sentido, os exercícios de calibração do modelo proposto demonstram que diferentes características das funções de reação geram dinâmicas de respostas distintas, além da sugestão de maior controle da inflação pelas autoridades mais “*hawkish*” e da importância do processo de suavização da taxa de juros para a dinâmica econômica. Já pela estimativa Bayesiana, a inexistência desse processo de suavização parece favorecer respostas das variáveis que contradizem o esperado pela literatura. Além disso, regras extremamente “*hawkish*”, que não capturam níveis de atividade econômica, sugerem respostas pouco significativas da inflação a choques monetários ao longo do tempo. Adicionalmente, com o alargamento da base de dados, o modelo proposto mostra respostas com a regra do SAMBA menos pronunciadas do que aquelas relatadas originalmente pelo BCB, o que demonstra determinado controle inflacionário apesar de sugerir certa letargia da atividade econômica nos últimos anos.

Além desta Introdução, este trabalho conta com mais seis capítulos. O segundo e terceiro capítulos abarcam, respectivamente, a revisão de literatura e a conjuntura econômica brasileira desde o Plano Real. O quarto capítulo apresenta a metodologia econométrica. O quinto e o sexto capítulos apresentam, respectivamente, os resultados dos exercícios de calibração e de estimação dos modelos propostos. O sétimo e último capítulo apresenta as considerações finais.

2 Revisão de Literatura

A macroeconomia moderna tem início com as novas teorias que surgiram ao passo que acontecia a Grande Depressão. Keynes (1936) traz um novo conceito à teoria econômica, a Demanda Agregada, que seria responsável pela determinação do nível de produto de uma economia. Mesmo que o PIB retorne ao seu nível “natural” com o decorrer do tempo, seu retorno será gradual e lento. Nesse sentido, relações entre consumo e investimento e a determinação da demanda por moeda fazem parte de sua teoria. O autor enfatizou a política fiscal como chave para combater recessões e, desse modo, argumentava que mudanças na taxa de juros tinham pouca influência sobre o PIB. Tem-se, portanto, a defesa de uma função de reação com base na demanda por moeda e não na taxa básica de juros da economia, tal como geralmente ocorre nas economias contemporâneas.

Friedman e Schwartz (1963), no entanto, investigam a relação entre a moeda e o produto nos EUA de 1867 a 1960 e alegam o contrário: que a política monetária é muito poderosa. Os autores argumentam que a dinâmica da moeda explica grande parte das flutuações no PIB. A Grande Depressão de 1929 seria, portanto, fruto de erros sistêmicos na política monetária adotada, em que houve inúmeras falências bancárias e a consequente redução da oferta monetária. A conclusão é que o Fed poderia ter aumentado a base monetária, mas não o fez.

Muitos keynesianos acreditavam no *trade-off* confiável entre inflação e desemprego. Esse processo ficou conhecido como Curva de Phillips e foi preconizado por Phillips (1958) e Samuelson e Solow (1960). A Curva não fazia parte do modelo keynesiano original, mas como era uma maneira, a princípio, confiável de se tratar as variações de preços e salários, passou a integrar uma síntese neoclássica.

No entanto, Friedman (1968) e Phelps (1968) discordavam. Segundo os autores, no longo prazo e diante da exploração de fato da ideia, a relação inversamente proporcional entre as duas variáveis seria desfeita. Isso significa dizer que seria impossível manter uma alta atividade econômica diante de uma inflação alta. A conclusão seria, portanto, que no longo prazo não há essa relação inversa entre inflação e desemprego.

Apesar dos modelos econométricos nessa época já reconhecerem que as expectativas afetavam o comportamento dos agentes econômicos, segundo Lucas e Sargent (1979), estas não eram explicitamente incorporadas. O pressuposto era de que todas as variáveis dependiam de valores correntes e defasados de outras variáveis e, logo, os modelos continham apenas relações entre variáveis sob determinadas políticas passadas. Qualquer alteração política levaria a alterações na formação de expectativas por parte dos agentes. Somente como exemplo da cunhada Crítica de Lucas, o *trade-off* da Curva de Phillips se desfaria no longo prazo, corroborando essa argumentação.

Partindo desse cenário inicial da macroeconomia moderna e restringindo o debate à política monetária, percebe-se outros aspectos que influenciam diretamente na otimização de

sua forma de condução, tais como questões cruciais relacionadas à credibilidade, à reputação e à autonomia da autoridade monetária. Nesse sentido, destacam-se os trabalhos canônicos de Kydland e Prescott (1977), Barro e Gordon (1983a, 1983b) e Rogoff (1985), respectivamente.

Kydland e Prescott (1977) fazem parte dos pioneiros na discussão de previsibilidade de uma meta a ser alcançada como forma de otimizar a credibilidade das autoridades monetárias. Nesse sentido, procura-se a maximização de uma função de bem-estar social, com a utilização de instrumentos de políticas fiscal e monetária. O modelo desenvolvido deve ser robusto para a definição de regras críveis. O trabalho dos autores discute, então, o papel expectacional das políticas a serem adotadas pelas autoridades como meio de maximizar os ganhos socioeconômicos. Os autores argumentam que políticas baseadas em expectativas racionais não são eficientes suficientemente, visto que as expectativas dos agentes levam em consideração aspectos adicionais tais como a inércia inflacionária.

Em consonância com a discussão apresentada, Barro e Gordon (1983a, 1983b) discutem o papel da reputação da autoridade monetária perante os agentes e a sociedade. Para os autores, a não obrigatoriedade da autoridade em cumprir promessas leva à má reputação. Uma vez que a má reputação está presente, surpresas sistêmicas por parte do governo não geram necessariamente o efeito desejado. O resultado pode ser a persistência de um processo inflacionário.

Destarte, Rogoff (1985) argumenta que diante da busca pela construção de reputação de sua autoridade monetária, o governo pode buscar, dentre as soluções possíveis, a realização de reformas institucionais que maximizem a reputação, tais como aquelas que utilizam algum mecanismo de delegação. Entretanto, esse processo não é perfeito. As expectativas dos agentes podem não vir a convergir com a política adotada, gerando um problema comumente denominado de inconsistência dinâmica.

Romer (1993) e Ball e Mankiw (1994) lembram que enquanto a teoria neoclássica se baseia em nível de preços dependente da quantidade de moeda, esse novo arcabouço que surgia originou uma nova escola macroeconômica, fundamentada na teoria neoclássica. A nova escola, a macroeconomia novo-keynesiana, incorporou a existência da rigidez de preços e salários. Uma das causas para a existência de rigidez de preços estaria na adição de uma margem de custos diretos sobre os preços industriais, ou seja, os preços industriais são “administrados”.

Ainda segundo os autores, essa evidência é tida como universal pela escola, de tal modo que um modelo com preços rígidos converge de forma mais fidedigna à realidade econômica do que um modelo com preços flexíveis. Essa argumentação corrobora ainda que as alterações só seriam possíveis diante de variações causadas por “custos de menu”. Destaca-se, porém, que esses custos são representantes de alterações em casos extremos. Para explicar as flutuações de modo amplo, é necessário recorrer à rigidez real ou de preços relativos.

É importante frisar que a rigidez de preços novo-keynesiana é de curto prazo. No longo prazo, os preços são flexíveis, tal como apresentado por Lucas e Sargent (1979). Curto e longo prazo dependem da credibilidade do formulador de políticas econômicas. Quanto maior a

credibilidade da sociedade na autoridade monetária, mais longo se torna esse curto prazo. Se a autoridade apresenta um comportamento discricionário, quanto maior esse comportamento mais curto se torna o tempo aceitável para o curto prazo. A equação de oferta (Curva de Phillips) tem essa vantagem: se adapta à credibilidade do agente econômico, em que esse é um dos pilares para a construção de regras claras como embasamento para maior confiabilidade nos agentes.

Para elucidar a rigidez real, pode-se destacar o trabalho canônico de Calvo (1983). De forma genérica, o modelo de precificação do autor argumenta que a cada período somente uma parcela das firmas altera seu nível de preços. Com uma função de perdas para a situação de precificação das firmas e sua consequente relação entre as firmas, afirma-se que a estratégia ótima de precificação é a utilização de um *markup* fixo sobre os custos marginais. A adição desse *markup* é o diferencial que servirá como uma das bases teóricas para a chamada Curva de Phillips novo-keynesiana, em que a inflação depende tanto do comportamento presente quanto das expectativas futuras em relação ao hiato do PIB.

A preconizada rigidez de salários também necessita de embasamento teórico e, nesse sentido, é importante destacar o conceito de desemprego involuntário, visto o mutualismo entre os conceitos. O conceito de desemprego involuntário é apresentado por várias hipóteses não consensuais entre si. Destaca-se aqui três dentre suas hipóteses canônicas:

- Teoria do salário-eficiência, em que a produtividade do trabalho depende positivamente do salário real, de tal forma que a firma paga mais que o salário de referência e não vê como lucrativo aceitar ofertas de trabalho a salários mais baixos por trabalhadores desempregados, já que isso reduziria a produtividade da força de trabalho e elevaria os custos de treinamento acima da redução dos custos salariais (LINDBECK; SNOWER, 1986);
- Empregados avessos ao risco de desemprego, em que empregados avessos ao risco e empregadores especialistas em assumir riscos negociam um pagamento adicional aos salários para a formação de fundos de emergência para o caso desse trabalhador vir a se tornar desempregado e a diferenciação entre o salário efetivamente pago e o salário de equilíbrio fomentaria o desemprego involuntário (ROSEN, 1994); e
- Poder de barganha dos sindicatos, em que se torna dispendioso à empresa substituir trabalhadores sindicalizados por trabalhadores não sindicalizados, o que torna os salários bem superiores à Taxa Marginal de Substituição entre lazer e renda (LINDBECK; SNOWER, 1986).

Tem-se, portanto, a presença do desemprego involuntário e a não-neutralidade da moeda como parte do arcabouço teórico novo-keynesiano, conforme argumentado por Romer (1993) e Ball e Mankiw (1994). Destaca-se, porém, que se permite a abertura à interferência do governo como forma de corrigir as ineficiências do mercado. Notoriamente, há certo nível de liberdade,

em que os agentes podem decidir sobre seus preços. Consequentemente, as alterações só seriam possíveis diante de variações em suas curvas de custo.

A literatura da política monetária mostra transformações históricas em que as funções de reação dos modelos macroeconômicos novos-keynesianos apresentam distinções e graduações que buscam capturar a idiosyncrasia de cada autoridade monetária. Essas podem apresentar três características básicas: “*hawkish*”, “*dovish*” ou duplo mandato. Uma autoridade mais “*hawkish*” é aquela com maior rigor no controle da inflação. Ao passo que uma autoridade mais “*dovish*” apresenta certa tolerância à inflação, diante de certo rigor com o nível de PIB ou emprego; e uma autoridade com duplo mandato mantém sua função de reação com pesos semelhantes para seus principais parâmetros, ao prezar pela estabilidade de preços sem que haja negligenciamento da atividade econômica ou metas de máximo emprego, tal como ocorre na legítima Regra de Taylor (TAYLOR, 1993, WEISS, 2019).

No começo da década de 1990, a formulação da política monetária para o médio prazo era pautada em metas de crescimento da moeda nominal. As autoridades monetárias pensavam na política em termos de desvios do crescimento da moeda nominal em relação a essa meta. Pensava-se em uma relação entre inflação e crescimento da moeda nominal no médio prazo de forma estreita. Entretanto, essa suposição não se mostrava de fato verdadeira. Com um crescimento alto da moeda nominal, a inflação também é alta. Entretanto, a relação não é forte o suficiente para que a autoridade, ao escolher uma taxa de crescimento da moeda nominal, atinja exatamente a taxa de inflação desejada. O deslocamento da demanda por moeda gera respostas não necessariamente proporcionais da inflação, o que implicaria que no curto prazo, o crescimento da moeda nominal afetaria principalmente o PIB, e não a inflação (BLANCHARD, 2011).

Diante da divergência entre crescimento da moeda nominal e inflação no médio prazo, os bancos centrais enfrentaram um *trade-off* entre manter uma meta de crescimento da moeda para manter sua credibilidade ou promover ajustes para responder aos deslocamentos da demanda por moeda para estabilizar o PIB no curto prazo e a inflação no médio prazo. A partir desse momento, a maioria das autoridades passa a usar metas em torno da taxa de inflação em substituição às antigas metas de crescimento da moeda nominal. Esse processo foi válido para o médio prazo (MISHKIN, 2000, BLANCHARD, 2011).

No curto prazo, grande parte das autoridades monetárias passou a incorporar variações da taxa nominal de juros como parte da formulação de suas políticas monetárias, em que Taylor (1993) é pioneiro nessa evolução, com a especificação de uma regra de taxa básica de juros para a economia. O autor sugeriu uma função de reação para representar a política monetária do Fed americano. Seus parâmetros não foram estimados, apenas calibrados. A intenção era reproduzir a taxa básica de juros da economia americana.

A Regra de Taylor é dada por:

$$i_t = i_t^n + \gamma_\pi(\pi_t - \pi_t^*) + \gamma_y(y_t - y_t^n) + \epsilon_t^i \quad (2.1)$$

em que i_t é a taxa nominal de juros, i_t^n é a taxa natural de juros, γ_π é o parâmetro da taxa de inflação ($\gamma_\pi = 0,50$), π_t é a taxa de inflação, π_t^* é a meta para a taxa de inflação, γ_y é o parâmetro do hiato do PIB ($\gamma_y = 0,50$), y_t é o PIB, y_t^n é o PIB potencial e ϵ_t^i comporta os choques monetários. Destaca-se que a Regra não utiliza um parâmetro de suavização da taxa de juros. Tal parâmetro torna-se importante na definição da taxa básica de juros da economia, dado que nenhum comitê de política monetária pretende dar fortes choques na taxa de juros, mas sim movimentos tênuos de quedas ou altas para que a transmissão de política monetária ocorra de forma mais amena.

A ponderação dos parâmetros da taxa de inflação e do hiato do PIB dá uma característica de duplo mandato à Regra de Taylor. Segundo Bullard (2012), uma regra do tipo duplo mandato une características de regras com características mais “hawkish” com regras com características mais “dovish”. Ao passo que a primeira apresenta valores maiores de parâmetros para a inflação, a segunda apresenta valores maiores de parâmetros para o PIB. Isso significa dizer que autoridades monetárias com regras mais “hawkish” se preocupam mais com o controle inflacionário do que com a manutenção de níveis de atividade econômica, enquanto autoridades com regras mais “dovish” se preocupam mais com os níveis de atividade econômica. Uma regra do tipo duplo mandato se preocupa com a manutenção de taxas de juros moderadas no longo prazo, mas se preocupa em maior escala com a manutenção de níveis de máximo emprego alinhada ao controle efetivo do nível de preços.

O debate sobre regras de taxa de juros se tornou muito amplo no mundo. A Regra de Taylor foi estimada para diferentes países e épocas, com a devida adaptação de formatação para cada região. Independentemente da especificação, essas regras do tipo Taylor contém geralmente pelo menos quatro variáveis: i) taxa básica de juros da economia como variável dependente; ii) a própria taxa de juros defasada; iii) hiato do PIB; e iv) desvio da inflação a sua meta. Especificado exatamente dessa forma, a equação sugere que a taxa natural de juros não varia ao longo do tempo. A taxa de juros defasada captura o efeito da inércia da taxa de juros, em que o banco central modifica sua taxa de forma gradual. O hiato do PIB e o desvio da inflação a sua meta podem ser medidos de diferentes formas, em que isso depende da literatura e da base de dados empregada. Como exemplos de estimativas de regras do tipo Taylor podem ser citados os trabalhos de Clarida, Galí e Gertler (1998), Judd e Rudebusch (1998) e Mendonça (2001).

Clarida, Galí e Gertler (1998) estimaram uma Regra de Taylor para seis países (EUA, Japão, Alemanha, Reino Unido, Itália e França) após 1979. Os autores concluíram que houve uma acentuação generalizada na importância dada à inflação em 1979, com alta das taxas de juros a partir desse momento até o alcance de uma maior estabilidade de preços. As estimativas foram feitas via *GMM* e outras variáveis explicativas foram incluídas, tal como a taxa de câmbio. A expectativa de inflação foi analisada em um horizonte de 12 meses e foram usados dados mensais. O nível de atividade econômica foi medido por um índice de produção industrial e seu hiato foi feito através de uma tendência quadrática.

Judd e Rudebusch (1998) estimaram uma Regra de Taylor para os EUA entre 1970 e

1997, com a separação da amostra em períodos de gestões de três presidentes do Fed: i) Arthur Burns (1970 a 1978); ii) Paul Volcker (1979 a 1987); e iii) Alan Greenspan (1987 a 1997). A curta gestão de George Miller (1978 a 1979), que assumiu a Secretaria do Tesouro no governo de Jimmy Carter, foi ignorada.

Mendonça (2001) analisa os mecanismos de transmissão monetária brasileira diante da estimativa de uma Regra de Taylor univariada, com a utilização de modelos de Vetores Autorregressivos (VAR) estruturais e dados de 1996 a 2000. O autor conclui que, conforme literatura macroeconômica, o instrumento mais importante de política monetária é a taxa básica de juros Selic, embora a política também afete o PIB.

A utilização de um arcabouço monetário composto de uma equação de Oferta Agregada, de uma equação de Demanda Agregada e de uma regra de taxa de juros se tornou uma formatação comum utilizada nas especificações de políticas econômicas. Nesse sentido, como exemplos de autores com trabalhos com a formatação citada, podem ser citados Gomes da Silva e Holland (2003) e Davig e Leeper (2007).

Gomes da Silva e Holland (2003) analisam a relação entre a tradicional Regra de Taylor e a dívida pública do Brasil. Os autores destacam a presença negligenciável da variável dívida na literatura a respeito de regras de taxa de juros do BCB. A metodologia empírica se pauta principalmente em modelos VAR, com dados entre 1999 e 2003. A conclusão é que há endogeneidade do risco-país. Isso significa dizer que o aumento da taxa básica de juros Selic leva de imediato a uma redução da inflação e um crescimento do PIB. No entanto, esses resultados são amortecidos pelo aumento na relação da dívida pública/PIB e, consequentemente, pela probabilidade de inadimplência do país.

Davig e Leeper (2007) generalizam o princípio de Taylor a fim de argumentar que a volatilidade econômica é maior no longo prazo. Os autores concluem que a política monetária amplifica os impactos de choques econômicos fundamentais, a partir de um modelo fisheriano de determinação da inflação com dados de 1982 a 2007.

Conley e Dupor (2004) e Barbosa, Camêlo e João (2016) também são exemplos de autores com trabalhos empíricos que estimam regras do tipo Taylor. Conley e Dupor (2004) distinguem os objetivos entre o Fed americano e os agentes monetários. Os autores concluem que é necessária a inclusão de uma variável de ativos monetários ao modelo. Nesse sentido, usam como exemplo, o efeito das bolhas no mercado acionário e uma base de dados de 1979 a 2002.

Barbosa, Camêlo e João (2016) estimam uma taxa de juros natural invariável com o tempo para a economia brasileira de 2003 a 2015 diante dos preceitos da teoria econômica e de uma economia aberta, com a utilização do filtro de Hodrick-Prescott. Os autores assumiram que o BCB mudou sua forma de operar a política monetária durante o governo Dilma e chegaram a duas conclusões. A primeira é que a variação da taxa de câmbio real não pode ser dissociada do estudo de regras de taxa de juros. Já a segunda conclusão é que a taxa natural de juros pode ser explicada por quatro componentes: i) taxa de juros internacional; ii) prêmio de risco de câmbio;

iii) prêmio de risco-país; e iv) prêmio das Letras Financeiras do Tesouro.

Como continuidade do desenvolvimento da literatura macroeconômica, tanto no Brasil quanto em diversos outros países, muitas análises de políticas econômicas tem se respaldado por modelos DSGE, sejam calibrados ou estimados. A microfundamentação dos agentes econômicos se tornou atrativa diante da necessidade de analisar seu comportamento diante de outros agentes e com o decorrer do tempo.

No Brasil, tem-se como exemplos, os trabalhos de Silveira (2008), Divino (2009), Furlani, Laurini e Portugal (2010), Palma e Portugal (2014), Adeosa e Coelho (2015), Divino e Kornelius (2015), Linardi (2016) e Aragon, Gonçalves e Portugal (2016).

Silveira (2008) faz estimativas de 1999 a 2005, em que a conclusão é que a formação de hábitos deve ser inclusa nos modelos estruturais do Brasil. O trabalho de Divino (2009) não usa estimativa, apenas calibração dos parâmetros, e chega a conclusão que uma economia aberta é mais avessa a desvios no nível de atividade econômica do que uma economia fechada e que o BCB não consegue estabilizar simultaneamente inflação e PIB.

Furlani, Laurini e Portugal (2010) fazem estimativas de 2000 a 2007, em que a conclusão é que o BCB - tal como se espera de uma autoridade monetária com regime de metas - é mais avesso a desvios na inflação do que a desvios no PIB e sua política monetária é invariável diante de movimentos na taxa de câmbio. Do mesmo modo, Palma e Portugal (2014) acreditam que a principal preocupação do BCB é a estabilização do nível de preços e, confirmam isso com estimativas de 2000 a 2013.

Adeosa e Coelho (2015), com estimativas de 1999 a 2010, concluem que uma redução das alíquotas dos recolhimentos compulsórios tem os mesmos efeitos qualitativos de uma diminuição da taxa de juros Selic, embora seu impacto quantitativo seja menor. O trabalho de Divino e Kornelius (2015) apresenta um modelo DSGE apenas com a calibração dos parâmetros. A conclusão é que a intermediação financeira representa um importante canal de propagação de choques financeiros e apesar de complementar, os recolhimentos compulsórios não substituem a taxa de juros como instrumento de estabilização do nível de preços.

Linardi (2016) argumenta que o melhor modelo para uma economia aberta é sem indexação de preços, visto que o BCB não visa a volatilidade cambial na sua definição de taxa básica de juros. Para corroborar tal resultado, o autor faz estimativas de 2001 a 2014. E, por fim, Aragon, Gonçalves e Portugal (2016), com estimativas de 1996 a 2012, rejeitam que haja parâmetros constantes em modelos DSGE para a economia brasileira. Os autores defendem a superioridade nos ajustes dos dados dos modelos que incorporam mudanças markovianas.

Em outros países, podem ser citados os trabalhos de Guerron-Quintana (2010), Li e Liu (2017) e Benchimol e Fourçans (2019). Guerron-Quintana (2010) estima um modelo de política econômica amplo com a presença, dentre outras equações, de uma equação de Oferta Agregada, uma equação de Demanda Agregada e uma regra de taxa de juros. As estimativas são de 1954 a 2004 e o objetivo é analisar a importância de variáveis observáveis do modelo para a economia americana. O autor chega à conclusão que poucas variáveis observáveis e a inclusão

de choques exógenos geram modelos melhor especificados. No entanto, as variáveis salários reais, consumo e inflação, não podem ser excluídas das especificações de variáveis observáveis das estimativas DSGE.

Li e Liu (2017) analisam o comportamento da política monetária adotada na China. Os autores concluem que a tradicional Regra de Taylor, mesmo que adaptada, não é a regra de taxa de juros mais apropriada para a economia do país. Os resultados sugerem que a utilização da moeda nominal como meta para uma regra monetária converge melhor para os resultados obtidos pelo país entre 1996 e 2015. Por fim, Benchimol e Fourçans (2019) pesquisam qual regra monetária se aplica melhor ao Fed americano. Para tal, estimam duas regras: a Regra tradicional de Taylor e uma regra pautada no crescimento do PIB nominal. A conclusão é que a Regra de Taylor é a regra mais apropriada para a economia americana entre 1955 e 2017.

Tabela 1 - Modelos DSGE: Instituições Internacionais Selecionadas

Instituição	Modelo/Año	Referências
Banco Central Europeu (BCE)	EAGLE/2010	Gomes, Jacquinot e Pisani (2012)
Fundo Monetário Internacional (FMI)	GIMF/2007	Kumhof et al. (2010)
Banco da Inglaterra	BEQM/2005	Harrison e Oomen (2010)
Comissão Europeia	QUEST/2009	Ratto, Roeger e Veld (2009)
Banco do Canadá	ToTEM/2006	Murchison e Rennison (2006)
Banco Central da Noruega	NEMO/2006	Brubakk e Sveen (2009)
Banco Central do Chile	MAS/2005	Medina e Soto (2005)
Banco Central da Colômbia	PATACON/2008	Gonzales et al. (2011)
Banco de Portugal	PESSOA/2009	Almeida, Castro e Felix (2010)
Banco Central da Nova Zelândia	NZSIM/2015	Kamber et al. (2015)
Banco Central da Suécia	RAMSES/2007	Adolfson et al. (2007)
Banco Central do Peru	MEGDE/2009	Castillo, Montoro e Tuesta (2009)
Banco do Japão	M-JEM/2010	Fueki et al. (2010)
Banco de Israel	MOISE/2012	Argov et al. (2012)
Fed Chicago	—/2012	Brave et al. (2012)
Fed Nova York	—/2013	Cocci et al. (2013)

Fonte: Sergi (2017).

A consequência imediata das pesquisas a respeito das melhores formas de condução da política monetária foi o agrupamento desses modelos nos mecanismos de decisão de várias autoridades monetárias, tal como exemplificado na Tabela 1, baseada em Sergi (2017), em forma de síntese idiosincrática dos modelos mais conhecidos. Alinhado a esse processo, foram incluídos choques resultantes de imperfeições no mercado financeiro aos modelos DSGE, principalmente após a crise financeira internacional de 2008. No caso do Brasil, o SAMBA é um modelo macroeconômico DSGE novo-keynesiano típico de uma pequena economia aberta. Seu detalhamento completo está em Minella et al. (2008) e Castro et al. (2011, 2015).

Em Minella et al. (2008) há um detalhamento inicial de sua modelagem, com suas

principais equações e estimativas feitas com base de dados trimestrais do segundo trimestre de 1999 ao primeiro trimestre de 2008. Em Castro et al. (2011), o detalhamento é mais completo e formalizado, em que a base de dados é trimestral e se estende do terceiro trimestre de 1999 ao segundo trimestre de 2010, com algumas diferenças nos *priors* de algumas variáveis. Já Castro et al. (2015) é a publicação em periódico de Castro et al. (2011), em que o modelo é apresentado numa forma mais sucinta e não log-linearizada, talvez para respeitar a devida limitação de páginas.

3 Conjuntura Econômica Brasileira desde o Plano Real

A década de 1990 foi marcada pela busca pela estabilização econômica. Isso fica mais evidente com o Plano Real, lançado em 1994. O Plano trouxe a mudança de moeda de forma gradual, em que as Unidades Reais de Valor utilizadas de início foram substituídas com o passar do tempo pelo Real (GIAMBIAGI, 2011).

Havia a defesa de que os gastos públicos estariam dentre os principais motivos da inflação, em que uma taxa de câmbio indexada e a atração de fluxos de capital estrangeiro eram utilizadas como ferramentas para controle inflacionário. Com o câmbio fixo, a âncora nominal era a taxa de câmbio. No entanto, como parte da estratégia de estabilização, o governo começa a utilizar um câmbio flutuante, em que a taxa de juros passa a ser a âncora nominal. Ajustes fiscais e mudanças na âncora nominal faziam parte das metas para a estabilização. Em junho de 1999, o Brasil adota o regime de metas para a inflação. Destaca-se que o índice de inflação escolhido foi o IPCA. Portanto, tem-se o surgimento de um tripé macroeconômico, pautado em: i) metas fiscais; ii) câmbio flutuante; e iii) metas para a inflação (GIAMBIAGI, 2011, FISHLOW; GOMES DA SILVA, 2021).

Dado a importância que a transparência nas ações dos bancos centrais passou a ter nas últimas décadas, os regimes monetários adotados tem impacto direto em como as autoridades monetárias atuam no que tange à política monetária. Historicamente, os regimes podem ser de metas monetárias, de metas cambiais ou de metas para a inflação. A política econômica será influenciada pelo objetivo do respectivo regime adotado pela economia. No caso brasileiro, por exemplo, a adoção de um tripé macroeconômico veio para orientar a condução da política para os objetivos definidos pelo governo a partir da segunda metade da década de 1990: estabilizar a inflação em torno de uma meta sem negligenciar metas fiscais e a presença de um câmbio flutuante. Essa discussão do regime monetário adotado pela economia brasileira é apresentada no trabalho de Mendonça (2006).

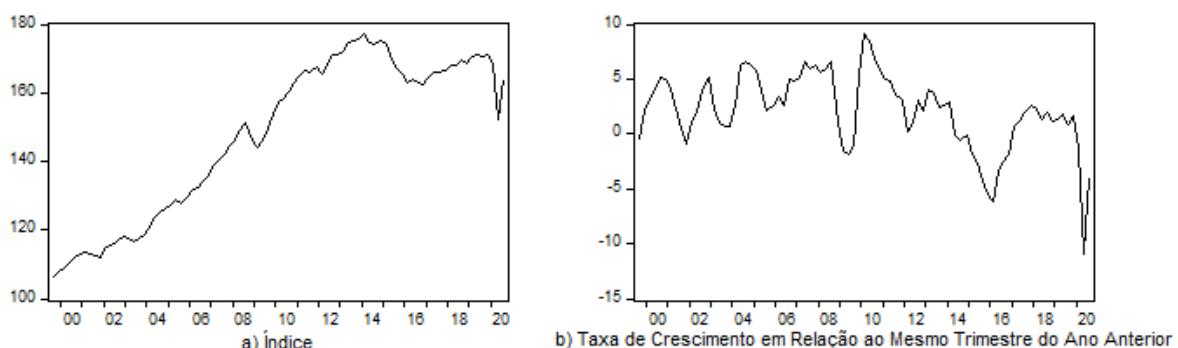
A meta para a inflação é uma forma de minimizar a incerteza por parte dos agentes e da sociedade quanto às autoridades monetárias com maior transparência às políticas a serem adotadas. Dentre as características operacionais de um regime de metas, destaca-se: i) anúncio público de metas oficiais; ii) ênfase nos ganhos obtidos com o controle inflacionário; iii) política monetária como principal instrumento da política macroeconômica; iv) independência da autoridade monetária como resultado da não interferência política; v) transparência na condução da política monetária; e vi) consideração da taxa de câmbio. No Brasil, a meta permite uma margem de tolerância. Essas discussões são apresentadas em trabalhos como Mishkin (2000), Svensson (2000), Mendonça (2006) e Arestis, Ferrari-Filho e Paula (2009).

Em 2001, a economia sofreu choques negativos, em que os principais foram: i) a crise energética por conta da intensidade pluviométrica baixa; ii) o “contágio” argentino que diminuiu a entrada de capitais; e iii) os atentados terroristas de 11 de setembro nos Estados Unidos. Da implementação do regime de metas até o ano de 2002, tem-se uma certa letargia na atividade

econômica diante de uma paradoxa melhoria da balança comercial e do saldo em conta-corrente. Todo o período do governo foi marcado por mudanças estruturais na economia tais como a privatização em massa e a aprovação da Lei de Responsabilidade Fiscal em meados de 2000 (GIAMBIAGI, 2011).

Conforme dinâmica apresentada na Figura 1, fica a sensação de que o Governo Fernando Henrique Cardoso não alavancou suficiente o crescimento do PIB no país, em que seu crescimento foi tímido. A Figura apresenta a dinâmica do PIB trimestral dessazonalizado e com ano base 1995, em que o eixo horizontal mostra o respectivo ano com dois dígitos e o eixo vertical mostra o índice no primeiro gráfico e a taxa de crescimento trimestral em relação ao trimestre do ano anterior no segundo. O PIB apresentou baixo crescimento nos últimos anos, ao mesmo tempo que sua taxa de crescimento mostra quedas bem pronunciadas com a crise financeira internacional de 2008 e recentemente com o fim da Nova Matriz Econômica e a resultante Grande Recessão Brasileira.

Figura 1 - PIB Trimestral (Ano Base 1995)



Fonte: IBGE.

É diante desse cenário que chega ao poder o presidente Lula em 2003 e, embora ainda haja um padrão de letargia nos dois primeiros anos de governo, há um processo de melhoria do balanço de pagamentos ao longo dos anos. Em continuidade, diante de um alto nível de dívida externa brasileira, há grande instabilidade cambial. E nesse processo, tanto a política fiscal quanto a política monetária adotadas foram restritivas. Isso significa dizer que foi necessário um aumento da taxa de juros e as políticas adotadas foram em prol de uma taxa de inflação baixa (ARESTIS; FERRARI-FILHO; PAULA, 2009, GOMES DA SILVA; PIRES; TERRA, 2014).

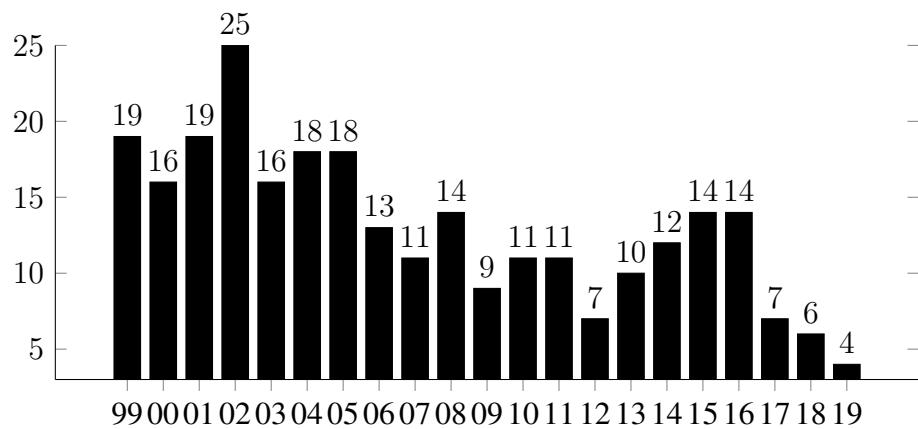
Além da continuidade do processo de liberalização financeira no país, parte da década de 2000 é marcada pela entrada de capital especulativo no Brasil, com um aumento expressivo do passivo externo líquido. Tem-se, portanto, a piora da vulnerabilidade da economia em relação ao cenário externo. Esse cenário se transforma um pouco com a crise financeira internacional de 2008, em que há adoção de políticas monetária e fiscal de tendência anticíclica. O resultado imediato é a recuperação razoável do ambiente doméstico, pelo menos nos primeiros anos posteriores à eclosão da crise. Esse cenário deve ser analisado juntamente

com mudanças importantes associadas às contas externas nacionais, em que há mudança na Posição Internacional de Investimento (PII) brasileira (CONTI; NOIJE, 2016).

Ainda segundo Conti e Noije (2016), os passivos externos denominados em moeda estrangeira são reduzidos e a participação dos passivos denominados em moeda doméstica aumenta significativamente. Esse passivo de passivo, medido em reais, sofre desvalorização tanto do câmbio quanto do preço em momentos de crise, de tal forma que a variação do valor dos estoques externos na composição da PII se torna benéfica para o Brasil em momentos econômicos mais difíceis. Desse modo, mesmo diante de distintas mudanças no cenário externo, em que a liquidez em abundância se modificou para escassez, a ameaça da saída de capitais foi menos intensa. A política econômica interna do país teve um maior espaço para manobra no momento mais crítico.

Pode-se inferir que a credibilidade do mercado no governo brasileiro aumentou, visto que, conforme Figura 2, 2003 foi marcado pela abertura a uma política de redução da taxa básica de juros. A partir de então, o desempenho brasileiro foi influenciado tanto pela economia internacional quanto pela continuidade do regime de metas, em que a taxa cambial e a taxa de inflação IPCA tiveram grande participação. As metas para a inflação, conforme Figura 3, seriam 4,0% a.a. para 2003 e 4,5% a.a. para os anos entre 2005 e 2017.

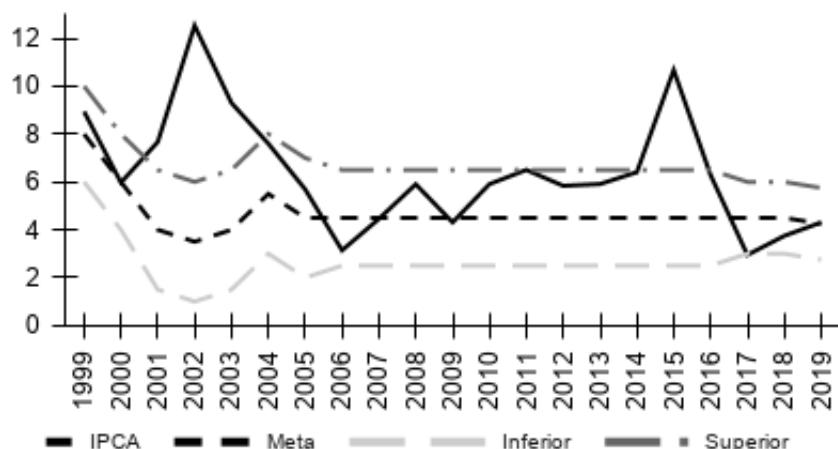
Figura 2 - Taxa Selic (% a.a.)



Fonte: BCB.

As dinâmicas da taxa de juros Selic e da taxa de inflação IPCA do período analisado por esta pesquisa são apresentadas nas Figuras 2 e 3, respectivamente. O eixo vertical mostra a taxa percentual anual e o eixo horizontal mostra o respectivo ano. Na Figura 2 são apresentadas as taxas de juros Selic em valores inteiros, com a indicação numérica do valor de cada uma. Já na Figura 3 são apresentadas as taxas de inflação IPCA efetivas juntamente com suas respectivas metas - com o valor central da meta e seus respectivos valores inferiores e superiores. Percebe-se que a dinâmica da taxa de inflação IPCA foi de certo controle inflacionário nos últimos anos. A partir de 2016, a taxa de juros Selic, conforme Figura 2, mostra clara tendência de queda ao longo do tempo, atingindo níveis históricos mínimos recentemente.

Figura 3 - Taxa de Inflação IPCA (% a.a.)



Fonte: BCB.

O PIB teve crescimento modesto em 2003, conforme Figura 1, mas os demais anos foram marcados por um dinamismo maior, em que seria interrompido somente pela crise financeira internacional de 2008. O que se tem posteriormente é a adoção de medidas anticíclicas, que ficariam conhecidas pela literatura como medidas macroprudenciais. Nesse cenário, começava a se desenhar a Nova Matriz Econômica. Em relação às medidas, elas podem ser divididas em: i) medidas de benefício fiscal; ii) medidas de estímulo à atividade econômica; iii) ações das instituições públicas: Banco do Brasil, Caixa Econômica Federal e Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social; e iv) medidas de estímulo monetário, tais como novas regras para o Sistema Financeiro Nacional e nova linha de crédito baseada nas reservas internacionais do BCB (BASTOS, 2017).

A partir de 2010, conforme Figura 2, o BCB começa um processo de aumento da taxa básica de juros Selic. Apesar da tendência de desaquecimento da economia ao longo de 2010, visto o ciclo de aumento da taxa básica de juros, a taxa de inflação IPCA volta a subir, juntamente com o PIB, conforme Figuras 1 e 3. No período entre 2004 e 2008, a taxa média de crescimento do PIB foi de 4,8%. Mas incluindo as taxas *outliers* de 2003 e 2009, com baixos níveis, o período completo do governo Lula, 2003 a 2010, teve um crescimento de 4,0%. A taxa de inflação IPCA se manteve dentro da margem de tolerância de suas respectivas metas, exceto em 2003.

Além disso, é importante destacar que o PIB em 2004 teve seu crescimento decorrente de um ajuste externo que a economia sofreu entre 1998 e 2004. A alta taxa de juros e o aumento do nível de exportações resultou em valorização cambial e baixo nível de inflação. Em 2005, as políticas monetária e fiscal seguiram suas trajetórias comuns apesar da redução do nível de atividade econômica do país. O BCB aumentou a taxa de juros novamente e conseguiu atingir sua meta. Além de apresentadas nas Figuras 1, 2 e 3, a análise da década de 2010 com uma Grande Recessão Brasileira influenciada pela Nova Matriz Econômica e suas medidas

macroprudenciais é encontrada nos trabalhos de Cagnin et al. (2013), Arellano e Terra (2015), Serrano e Summa (2016), De Bolle (2016) e Holland (2017).

Entre 2011 e 2016, tem-se o Governo Dilma, com política monetária marcada pela tentativa de redução contínua da taxa básica de juros da economia sob a intenção de estimular a demanda doméstica. O objetivo era a reformulação do tripé macroeconômico, em que as taxas de juros seriam menores, a taxa de câmbio seria mais competitiva e a política fiscal seria mais favorável ao investimento. A intenção era o ajuste dos parâmetros do regime de metas, considerados imperfeitos. O início do Governo foi marcado por um cenário favorável, em que a sensação era de uma rápida recuperação. Essa, no entanto, estava desassociada do cenário econômico mundial, já que os preços das mercadorias e o crescimento do comércio mundial indicavam recuperação econômica mundial (FISHLOW; GOMES DA SILVA, 2021).

Como parte da Nova Matriz, diversas ações foram tomadas pelo governo. Dentre elas, podem ser destacadas: i) intervenção no sistema de taxas de câmbio; ii) pressões aos bancos estatais para redução da taxa de juros a fim de impulsionar o consumo; iii) fortalecimento das interferências com a intervenção no setor de energia hidroelétrica, em que os preços aumentaram como consequência, visto que as empresas recorreram ao mercado de curto prazo; iv) intervenção no preço dos combustíveis, o que fez aumentar os preços para exportação; e v) redução dos impostos sobre os salários em diversos setores, o que resultou em aumento da dívida pública. Além disso, merece destaque o lançamento do Plano Brasil Maior em 2012, como uma nova política de fomento para a economia brasileira. Os objetivos principais do Plano eram: i) benefícios fiscais, financiamento da produção e geração de inovação, investimento e empregos; ii) incentivo à indústria doméstica e ao mercado interno através de uma política de aumento da demanda interna; iii) redução do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços; e iv) impulsionamento das exportações brasileiras através do benefício fiscal de rápido reembolso do Imposto sobre as Contribuições Sociais (BASTOS, 2017).

A taxa Selic, após dez quedas consecutivas, chegou a 7,25% em outubro de 2012 e manteve esse patamar até março de 2013. O argumento para a manutenção da taxa em níveis históricos baixos era a existência de um cenário favorável à inflação, principalmente por conta do fraco desempenho de atividade doméstica associado ao pouco dinamismo da economia mundial. No final de 2011, o governo reverte parte das medidas macroprudenciais de controle do crédito, visto que as medidas de afrouxamento da taxa de juros foram complementadas por medidas de outras políticas (CAGNIN et al., 2013).

Conforme Figura 2, após a reversão das políticas da Nova Matriz Econômica adotadas pelo governo e as consequentes elevações da taxa de juros Selic, 2013 terminou com uma taxa de 10,0% a.a. e 2014 terminou com uma taxa de 11,8% a.a. Isso significa que as taxas estavam em valores superiores aqueles de quando a presidente assumiu o governo. O cenário era de pressão inflacionária e de um paradoxo em que apesar do mercado de trabalho forte no país, o governo perdia popularidade.

Um ambiente com diversas manifestações no país, por distintos motivos, desde manifestações contra aumentos de tarifas de transporte público até manifestações contra corrupção, poderia explicar esse paradoxo. Posteriormente, ocorre o *impeachment* da presidente Dilma em 2016, em que a presidência foi sucedida por Michel Temer. Após o processo de impeachment, o presidente Temer foi empossado e Henrique Meirelles tornou-se seu Ministro da Fazenda, com uma nova política econômica. O novo governo teve que trabalhar para melhorar os resultados fiscais do Brasil. Uma série de benefícios fiscais relacionados com o período da Nova Matriz foram revertidos, ao mesmo tempo que as dívidas dos estados brasileiros foram renegociadas. Todos os estados tinham sérias dificuldades financeiras, com possíveis consequências para o Tesouro Nacional. Apesar da vontade de fazer algumas reformas, esse processo não foi totalmente possível em um período de tempo tão curto (FISHLOW; GOMES DA SILVA, 2021).

Posteriormente, o presidente Bolsonaro chega ao poder. Ele encontra um governo fruto de períodos bastante conturbados de mudanças na condução da política monetária: da implementação da Nova Matriz Econômica até a implementação de uma agenda explicitamente liberal no governo anterior. Seu governo é marcado pela continuidade de direcionamento da economia para um novo modelo de desenvolvimento econômico, pautado principalmente em reformas e na caracterização mais conservadora das políticas econômicas adotadas. Em relação à política monetária, tem-se o objetivo de direcionar as expectativas de inflação a seu valor efetivo. Essa preocupação ocorre ao mesmo tempo que a preocupação com o teto de gastos públicos passa a ser o guia para a política fiscal e a maior conversibilidade do real passa a ser o guia de uma política cambial mais flexível (OREIRO; PAULA, 2010).

4 Modelo Macroeconômico e Metodologia Econométrica

Como já mencionado em parágrafos anteriores, este trabalho tem como base um modelo macroeconômico novo-keynesiano com raízes no modelo SAMBA do BCB, modelo canônico de política econômica brasileira, como explicitado em Minella et al. (2008) e Castro et al. (2011, 2015). De forma geral, o SAMBA pode ser sumarizado pelos seguintes blocos:

- Famílias: com equações referentes à otimização de ativos, à inclusão do prêmio de risco-país, à inclusão do prêmio de risco doméstico e às condições do mercado de trabalho;
- Firms: com equações que definem as escolhas dos produtores setoriais, que fixam os preços pelos importadores, que incluem o custo real marginal dos bens intermediários setoriais, com definições setoriais de inflação, que fixam os preços no setor de bens de consumo, que fixam o preço no setor de bens exportados e que demonstram a versão estacionária da demanda internacional por exportações brasileiras;
- Governo: a política monetária busca estabilizar a inflação em torno de sua meta, em que seu instrumento é a taxa básica de juros da economia, enquanto a política fiscal apresenta a relação entre superávit primário do setor público não financeiro e o PIB respondendo a metas anunciadas, em que o objetivo final é, no mínimo, a estabilização da relação dívida líquida/PIB do setor público com o superávit como uma meta intermediária;
- Resto do mundo: assume-se que variáveis estrangeiras seguem um processo autorregressivo de ordem 1 (um), com as descrições da dinâmica da renda mundial, da inflação externa, da aversão ao risco por parte dos investidores estrangeiros, da taxa de juros externa e do preço relativo das importações em moeda estrangeira;
- Choques exógenos: choques que seguem um processo autorregressivo de ordem 1 (um) e são relacionados às preferências das famílias, ao prêmio de risco-país, à tecnologia transitória, à tendência da taxa de crescimento da tecnologia permanente, à tecnologia de investimento, à demanda por importação, à demanda por exportação, ao diferencial por produtividade, ao *markup* do preço, ao *markup* dos salários, aos preços administrados, à política monetária e ao consumo governamental; e
- Restrição de recursos e identidades: a Demanda Agregada se dá pela subtração da importação da soma do consumo privado, do investimento, do consumo governamental e da demanda mundial por exportações; o deflator do PIB é dado pela relação entre seu preço relativo corrente e seu preço relativo defasado; e há a apresentação das equações da relação entre PIB e exportações, pagamentos totais de juros por empresas sobre empréstimos externos ou movimentos dos ativos estrangeiros líquidos.

Como o foco é a política monetária, detalha-se aqui somente a Curva de Demanda Agregada, a Curva de Oferta Agregada e a regra de taxa de juros, embora a estruturação do

modelo que virá a seguir requeira todo o conjunto de equações detalhado no apêndice C de Castro et al. (2011).

A curva de Demanda Agregada será dada por:

$$y_t = C_t + I_t + G_t + S_t X_t - M_t \quad (4.1)$$

em que y_t é o PIB, C_t é o consumo privado, I_t é o investimento, G_t é o consumo governamental, $S_t X_t$ é a demanda mundial por exportações dada em moeda local e M_t são as importações.

A Curva de Oferta Agregada será dada por:

$$\pi_t = \omega A \pi_t^A + (1 - \omega A) \pi_t^F \quad (4.2)$$

em que π_t é o IPCA, ωA é o parâmetro dos preços administrados ($\omega A = 0,30$), π_t^A é a inflação dos preços administrados e π_t^F é a inflação dos preços livres.

E a regra de taxa de juros será dada por:

$$i_t = (i_{t-1})^{\gamma i} \left[\left(i_t^n \frac{\pi_t}{\pi_t^*} \right)^{\gamma \pi} (y_t - y_t^n)^{\gamma y} \right]^{1-\gamma i} + \epsilon_t^i \quad (4.3)$$

em que i_t é a taxa Selic, i_{t-1} é a taxa Selic defasada, γi é o parâmetro de suavização da taxa de juros ($\gamma i = 0,60$), i_t^n é a taxa de juros natural, π_t é o IPCA, π_t^* é a meta para a inflação, $\gamma \pi$ é o parâmetro da taxa de inflação ($\gamma \pi = 2,00$), y_t é o PIB, y_t^n é o PIB potencial, γy é o parâmetro do PIB ($\gamma y = 0,25$) e ϵ_t^i captura os choques monetários.

Embora não seja o objetivo principal da pesquisa aprofundar em uma regra teórica ótima, vale a pena ressaltar que esse tipo de regra preza pela especificação de uma equação que consiga otimizar o objetivo da autoridade monetária. Como exemplo, pode-se destacar o trabalho de Galí (2008). O autor mostra uma regra de taxa de juros ótima que, por exemplo, depende somente da taxa natural de juros mas olha tanto para a inflação quanto para o hiato do PIB em seus valores expectacionais. A regra é dada por:

$$i_t = i_t^n + \gamma \pi E_t\{\pi_{t+1}\} + \gamma y E_t\{\tilde{y}_{t+1}\} \quad (4.4)$$

em que i_t é a taxa básica de juros da economia, i_t^n é a taxa de juros natural, $\gamma \pi$ é o parâmetro da taxa de inflação, $E_t\{\pi_{t+1}\}$ é a expectativa para a inflação, γy é o parâmetro do hiato do PIB e $E_t\{\tilde{y}_{t+1}\}$ é a expectativa para o hiato do PIB.

Quanto à metodologia econométrica, ela estará embasada nos modelos DSGE, tal como feito pelo BCB em seu modelo SAMBA e em vários trabalhos acadêmicos e modelos de bancos centrais já listados neste trabalho. Modelos DSGE possibilitam uma ampliação no leque de análises com um arcabouço de teoria econômica mais aprofundado, já que são baseados na otimização microfundamentada que se tornou popular na literatura macroeconômica novo-keynesiana. Os primeiros modelos não apresentavam robustez

econométrica e diante disso perdiam espaço para modelos não microfundamentados, tais como os modelos VAR. Com o avanço e a utilização recente da metodologia Bayesiana, os modelos DSGE vem ganhando credibilidade, principalmente nas análises de condução de política monetária feitas por diversas autoridades monetárias espalhadas pelo mundo (AN; SCHORFHEIDE, 2007).

Além disso, a metodologia Bayesiana tem a vantagem de permitir o uso de uma distribuição *a priori* capaz de trazer informações adicionais na estimação do processo. As *prior distributions* são atribuídas aos parâmetros estruturais e a base de dados é, então, utilizada para atualizar os *priors*, via função de verossimilhança. Os *posteriors* são, então, gerados por intermédio de técnicas de simulação Bayesiana com o algoritmo de *Metropolis-Hastings*. Dentre os ganhos reais da metodologia DSGE, pode ser destacado, por exemplo, a possibilidade de incorporação de choques exógenos resultantes das imperfeições do sistema financeiro (METROPOLIS et al., 1953, AN; SCHORFHEIDE, 2007).

Os valores dos parâmetros são calibrados e os modelos podem ser somente calibrados ou também estimados. Os modelos calibrados não utilizam base de dados e permitem geração de respostas de variáveis sem a incorporação de: i) efeitos de raiz unitária que talvez teriam em uma amostra; e/ou ii) de externalidades não antecipadas. Já os modelos estimados, utilizam base de dados para fins de estimação e permitem a identificação de respostas de variáveis com a incorporação dos efeitos dos choques não antecipados nas amostras, além dos choques endógenos incorporados aos modelos. Enquanto os modelos somente calibrados evitam resultados que não condizem com o esperado pela literatura macroeconômica, o que poderia acontecer com determinadas bases de dados por exemplo, os modelos estimados permitem uma relação mais fiel à realidade econômica, já que incorporam os efeitos antecipados e não antecipados da estimação amostral, mesmo que os resultados não convirjam para o esperado pela literatura.

Sendo assim, no caso específico das calibrações e estimações a serem realizadas no modelo proposto¹, já log-linearizado, será utilizado o pacote Dynare/MatLab. A sintaxe base para as calibrações, com estrutura similar ao modelo base, se encontra disposta na plataforma *Macroeconomic Model Data Base* (MMB, 2021b) e, adicionalmente, será aplicada a abordagem Bayesiana, como de praxe. Assim, é possível estimar os parâmetros de interesse da regra de política monetária, além de analisar a propagação e a importância relativa de choques estruturais pelas Funções de Resposta a Impulso. As estimações serão trimestrais e feitas com variáveis do terceiro trimestre de 1999 ao terceiro trimestre de 2020.

É importante destacar, porém, que Minella et al. (2008) e Castro et al. (2011, 2015) estimam muito mais parâmetros, com períodos distintos de bases de dados. O intuito deste trabalho é menos ambicioso. A meta é estimar somente os três parâmetros da regra monetária

¹Tanto a calibração quanto a estimação são complexas. Elas requerem bom conhecimento microeconômico e muita experiência com microfundamentação dos agentes econômicos. No caso da calibração, as dificuldades são enormes, principalmente para o caso da economia brasileira, sempre atingida por crises.

e tratar os demais como dados. No entanto, é importante ressaltar que as estimações feitas tem ganhos interessantes, sendo o principal, o alargamento da base de dados ao incorporar acontecimentos importantes no cenário brasileiro, tais como o fim da Nova Matriz Econômica e o *impeachment* da Presidente Dilma.

Procura-se testar o comportamento das variáveis de política monetária quando se substitui sua regra de taxa de juros original, Equação 4.3, por diferentes regras de taxa de juros com características mais “*hawkish*”, mais “*dovish*” ou de um típico duplo mandato. Os exercícios serão analisar as Funções de Resposta a Impulso referentes aos choques monetários advindos das seguintes regras de taxa de juros: Taylor (1993), Christiano, Eichenbaum e Evans (2005), Smets e Wouters (2007), Coenen et al. (2012) e Orphanides e Wieland (2013). A Regra de Taylor (1993) é dada pela Equação 2.1. Destaca-se que todas essas regras² são compatíveis com a regra ótima de política monetária do modelo base, já que possuem em sua essência as mesmas variáveis principais.

Christiano, Eichenbaum e Evans (2005) detalham um modelo com a inércia inflacionária e sua relação com o nível do PIB, com variáveis de 1965 a 1995. O desenvolvimento da modelagem dos autores impede um aumento exagerado dos custos marginais após um choque expansionista da política econômica do Fed. Especificamente em relação à sua função de reação, a modelagem apresenta expectativas da inflação e um parâmetro da taxa de inflação maior que o parâmetro do PIB. Isso dá uma característica mais “*hawkish*” à autoridade monetária. A regra será dada por:

$$i_t = \gamma_i i_{t-1} + \gamma_\pi E_t \pi_{t+1} + \gamma_y y_t + \epsilon_t^i \quad (4.5)$$

em que i_t é a taxa nominal de juros, γ_i é o parâmetro de suavização da taxa nominal de juros ($\gamma_i = 0,80$), i_{t-1} é a taxa nominal de juros defasada, γ_π é o parâmetro da taxa de inflação ($\gamma_\pi = 0,30$), $E_t \pi_{t+1}$ é a expectativa da taxa de inflação futura, γ_y é o parâmetro do PIB ($\gamma_y = 0,08$), y_t é o PIB e ϵ_t^i comporta os choques monetários.

Smets e Wouters (2007) estão entre os pioneiros da incorporação da abordagem probabilística Bayesiana à metodologia DSGE. Com essa abordagem, os autores estimam um modelo com a incorporação de sete tipos de choques estruturais. O intuito é explicar a correlação cruzada da economia americana, com variáveis de 1996 a 2004, entre a inflação e o

²No que tange à idiossincrasia de cada regra de taxa de juros aqui mencionada, a formatação entre elas é muito distinta. A Regra de Taylor (1993) e a regra de Orphanides e Wieland (2013) prezam pelo controle inflacionário e pela manutenção de níveis de atividade econômica em magnitude similar, o que dá a elas a característica cunhada como duplo mandato. A regra de Smets e Wouters (2007) preza mais pela manutenção de determinados níveis de atividade econômica do que pelo controle inflacionário, o que dá à ela a característica cunhada como “*dovish*”. Por fim, as demais regras prezam mais pelo controle inflacionário do que pela manutenção de níveis de atividade econômica, o que dá a elas a característica cunhada como “*hawkish*”. Vale destacar também que as regras de Taylor (1993) e Coenen et al. (2012) apresentam subtração de variáveis presentes nas demais regras. A Regra de Taylor (1993) não apresenta parâmetro de suavização da taxa de juros, ao passo que a regra de Coenen et al. (2012) não apresenta parâmetro do PIB, o que as diferencia um pouco das demais regras com o mesmo objetivo principal. Além disso, os parâmetros são muito distintos entre todas as regras, uma ressalva de que mesmo com o mesmo objetivo, regras com formatação e/ou objetivo semelhantes ainda apresentam diferenças em sua estrutura.

PIB. Em relação à sua função de reação da autoridade monetária, os autores utilizam um parâmetro do PIB superior ao parâmetro da taxa de inflação. Desse modo, apresenta-se uma regra de uma autoridade com características mais “*dovish*”. A regra será dada por:

$$i_t = \gamma_i i_{t-1} + \gamma_\pi \pi_t + \gamma_y (y_t - y_t^n) + \alpha (y_{t-1} + y_{t-1}^n) + \epsilon_t^i \quad (4.6)$$

em que i_t é a taxa nominal de juros, γ_i é o parâmetro de suavização da taxa nominal de juros ($\gamma_i = 0,81$), i_{t-1} é a taxa nominal de juros defasada, γ_π é o parâmetro da taxa de inflação ($\gamma_\pi = 0,39$), π_t é a taxa de inflação, γ_y é o parâmetro do hiato do PIB ($\gamma_y = 0,97$), y_t é o PIB, y_t^n é o PIB potencial, α é o parâmetro de suavização do hiato do PIB ($\alpha = 0,90$), y_{t-1} é o PIB defasado, y_{t-1}^n é o PIB potencial defasado e ϵ_t^i comporta os choques monetários.

Coenen et al. (2012) utilizam sete instrumentos fiscais desenvolvidos por economistas das seguintes instituições: i) Fed americano com os modelos FRB-US e SIGMA; ii) BCE com o modelo NAWM; iii) FMI com o modelo GIMF; iv) Comissão Europeia com o modelo QUEST; v) Organização para a Cooperação Econômica e Desenvolvimento; e vi) Banco do Canadá. Os autores analisam choques discricionários de estímulos fiscais. Os períodos de análise de cada modelo institucional são distintos se comparados individualmente, mas o período agregado vai de 2000 a meados de 2009. E sua regra de taxa de juros desconsidera totalmente a presença do PIB nas equações, o que dá uma característica totalmente “*hawkish*” à sua função. A regra é dada por:

$$i_t = \gamma_i i_{t-1} + \gamma_\pi (\pi_t + E_t \pi_{t+4}) + \epsilon_t^i \quad (4.7)$$

em que i_t é a taxa nominal de juros, γ_i é o parâmetro de suavização da taxa nominal de juros ($\gamma_i = 0,70$), i_{t-1} é a taxa nominal de juros defasada, γ_π é o parâmetro da taxa de inflação ($\gamma_\pi = 1,25$), π_t é a taxa de inflação, $E_t \pi_{t+4}$ é a taxa de inflação futura daqui a um ano e ϵ_t^i comporta os choques monetários.

Orphanides e Wieland (2013) argumentam que o cenário da política monetária resulta de uma análise deficiente e da complexidade e especificação incorretas dos modelos. O trabalho dos autores atualiza uma função de reação do BCE de 1999 a 2012, com uma base de dados com o valor corrigido do hiato do PIB. Nessa função de reação, os autores igualam o parâmetro da inflação ao parâmetro do PIB, o que dá uma característica típica de duplo mandato à autoridade monetária. A regra será dada por:

$$i_t = \gamma_i i_{t-1} + \gamma_\pi (\pi_t - \pi_t^*) - \gamma_y (y_t - y_t^n) + \epsilon_t^i \quad (4.8)$$

em que i_t é a taxa nominal de juros, γ_i é o parâmetro de suavização da taxa nominal de juros ($\gamma_i = 1,00$), i_{t-1} é a taxa nominal de juros defasada, γ_π é o parâmetro da taxa de inflação ($\gamma_\pi = 0,50$), π_t é a taxa de inflação, π_t^* é a meta para a taxa de inflação, γ_y é o parâmetro do hiato do PIB ($\gamma_y = 0,50$), y_t é o PIB, y_t^n é o PIB potencial e ϵ_t^i comporta os choques monetários.

5 Análise Empírica: Exercícios de Calibração do Modelo DSGE

Este capítulo apresenta as análises e os resultados dos exercícios de calibração das equações do modelo proposto. Novamente, o intuito é testar o comportamento de suas variáveis quando se substitui sua regra de taxa de juros original, Equação 4.3, por diferentes regras de taxa de juros. O exercício será analisar as Funções de Resposta a Impulso referentes aos choques monetários advindos das seguintes regras de taxas de juros: i) Taylor (1993) - Equação 2.1; ii) Christiano, Eichenbaum e Evans (2005) - Equação 4.5; iii) Smets e Wouters (2007) - Equação 4.6; iv) Coenen et al. (2012) - Equação 4.7; e v) Orphanides e Wieland (2013) - Equação 4.8.

A Tabela 2 apresenta as respectivas calibrações dos parâmetros de suavização da taxa de juros (γ_i), da taxa de inflação (γ_π) e do PIB (γ_y) para as supracitadas regras de taxa de juros. A calibração das médias dos parâmetros das regras de “a” a “f” foi feita de acordo com MMB (2021a), em que os valores dessas últimas também são percebidos na Equação 2.1 e nas Equações de 4.3 a 4.8.

Tabela 2 - Calibração dos Parâmetros de Diferentes Regras de Taxa de Juros

Parâmetro	Distribuição	Média
a) Taylor (1993)		
Parâmetro de Suavização da Taxa de Juros (γ_i)	—	—
Parâmetro da Taxa de Inflação (γ_π)	Normal	0,50
Parâmetro do PIB (γ_y)	Gamma	0,50
b) Christiano, Eichenbaum e Evans (2005)		
Parâmetro de Suavização da Taxa de Juros (γ_i)	Beta	0,80
Parâmetro da Taxa de Inflação (γ_π)	Normal	0,30
Parâmetro do PIB (γ_y)	Gamma	0,08
c) Smets e Wouters (2007)		
Parâmetro de Suavização da Taxa de Juros (γ_i)	Beta	0,81
Parâmetro da Taxa de Inflação (γ_π)	Normal	0,39
Parâmetro do PIB (γ_y)	Gamma	0,97
d) Coenen et al. (2012)		
Parâmetro de Suavização da Taxa de Juros (γ_i)	Beta	0,70
Parâmetro da Taxa de Inflação (γ_π)	Normal	1,25
Parâmetro do PIB (γ_y)	—	—
e) Orphanides e Wieland (2013)		
Parâmetro de Suavização da Taxa de Juros (γ_i)	Beta	1,00
Parâmetro da Taxa de Inflação (γ_π)	Normal	0,50
Parâmetro do PIB (γ_y)	Gamma	0,50
f) Castro et al. (2015)		
Parâmetro de Suavização da Taxa de Juros (γ_i)	Beta	0,60
Parâmetro da Taxa de Inflação (γ_π)	Normal	2,00
Parâmetro do PIB (γ_y)	Gamma	0,25

Fonte: Castro et al. (2015) e MMB (2021a).

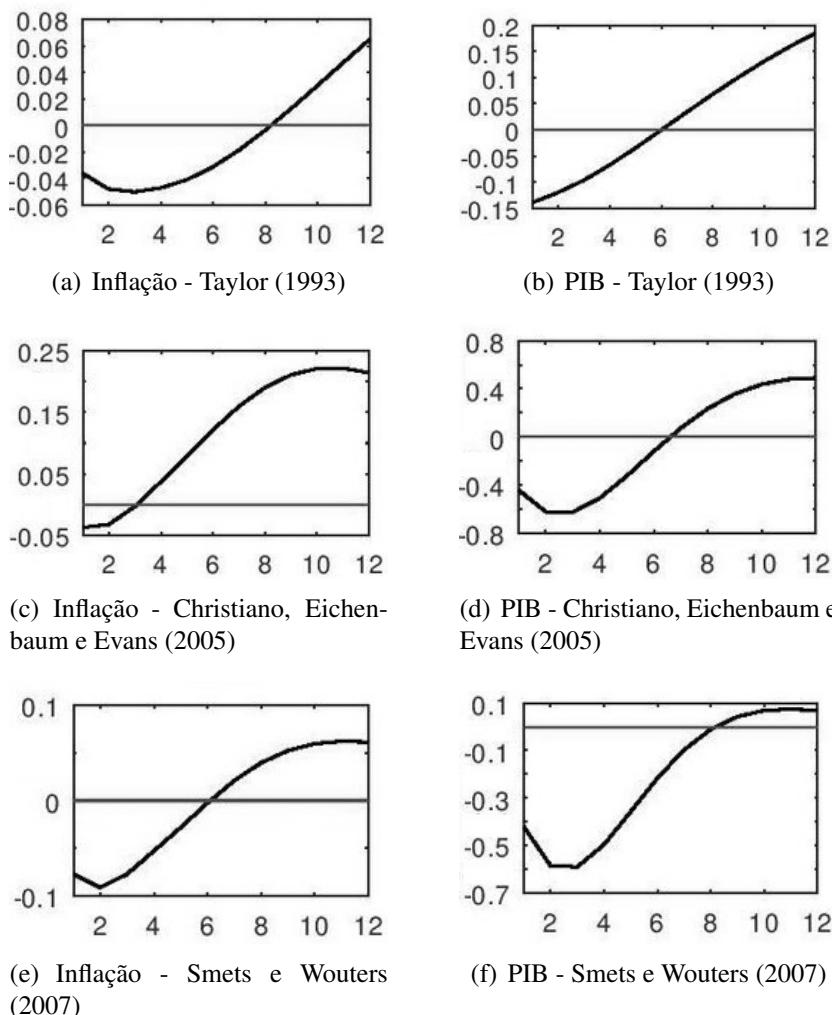
Nota: Desvios de 0,15, 0,35 e 0,10, respectivamente, para os parâmetros de suavização da taxa de juros, da taxa de inflação e do PIB.

As distribuições beta, normal e gamma são apresentadas conforme Castro et. al (2015), com respectivos desvios de 0,15 (parâmetro de suavização da taxa de juros), 0,35 (parâmetro da

taxa de inflação) e 0,10 (parâmetro do PIB). Os choques monetários de cada regra mencionada na Tabela 2 são alterações efetuadas na taxa de juros Selic (i_t), com respostas do PIB (y_t) e da taxa de inflação IPCA (π_t).

As Funções de Resposta a Impulso, resultantes dos exercícios de calibração, são reportadas nas Figuras 4 e 5, em que o eixo vertical mostra a magnitude do choque e o eixo horizontal mostra o período em trimestres. Os choques³ são na taxa de juros e as respostas são da taxa de inflação (gráficos da esquerda) e do PIB (gráficos da direita). A Figura 4 contempla especificamente as Funções de Resposta a Impulso relativas às regras de juros dadas por Christiano, Eichenbaum e Evans (2005) e Smets e Wouters (2007), além das respostas da Regra de Taylor (1993).

Figura 4 - Funções de Resposta a Impulso - Exercícios de Calibração:
Choques de Taxa de Juros - Respostas da Inflação e do PIB (Grupo 1)



Fonte: Gráficos gerados a partir dos exercícios de calibração efetuados.

Mesmo que os parâmetros definidos por cada autor difiram entre si, com diferentes

³Apesar dos choques apresentados nas Figuras 4 e 5, capítulo 5, e nas Figuras 6 e 7, capítulo 6, serem choques de taxa de juros com respostas somente da taxa de inflação IPCA e do PIB, outras respostas podem ser identificadas. No entanto, por ora, a análise de respostas adicionais a essas ficarão para a continuidade da pesquisa.

magnitudes de respostas, a dinâmica gráfica mostra importantes semelhanças e diferenças. Os resultados são os usualmente esperados pela literatura macroeconômica: um choque positivo de taxa básica de juros da economia leva a um movimento inicial inversamente proporcional tanto da taxa de inflação quanto do PIB. Contudo, ao se olhar atentamente para a Regra de Taylor (1993), nos gráficos “a” e “b”, nota-se que não há inflexão das respostas da inflação e do PIB, fato que é claramente notado nos outros gráficos. A razão é a ausência do parâmetro de suavização da taxa de juros na Regra de Taylor original.

É importante frisar que a dinâmica da resposta do PIB nas três regras - Taylor (1993), Christiano, Eichenbaum e Evans (2005) e Smets e Wouters (2007) - é semelhante. Ela inicia em território negativo, mas exibe certa recuperação ao longo dos trimestres, passando ao território positivo por volta do oitavo trimestre na regra de Smets e Wouters (2007) e por volta do sexto trimestre nas outras duas regras. Para o caso da resposta da taxa de inflação, o pico ocorre por volta do décimo trimestre em Christiano, Eichenbaum e Evans (2005).

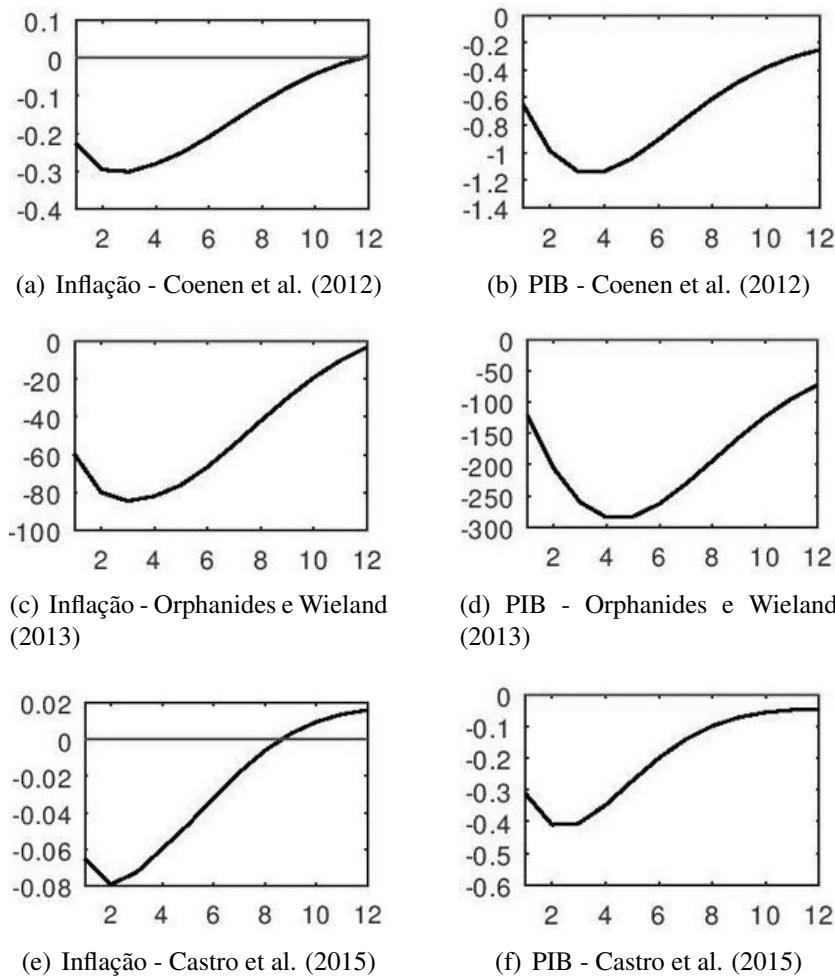
No caso da Regra de Taylor (1993), o pico não é percebido dentro do intervalo analisado, justamente pela ausência do parâmetro de suavização da taxa de juros. Já no caso de Smets e Wouters (2007), o pico se dá por volta do décimo-primeiro trimestre. Pela literatura do mecanismo de transmissão da política monetária é comum a percepção da diferença entre o pico máximo da resposta do PIB e da taxa de inflação ser de 1 (um) trimestre apenas. Esse não é o caso desses primeiros exercícios de calibração.

Destarte, a Regra de Taylor (1993) apresenta uma característica típica de duplo mandato, com similar ponderação dos parâmetros referentes à taxa de inflação e ao PIB. Já a regra de taxa de juros dada por Christiano, Eichenbaum e Evans (2005) apresenta características mais “hawkish”, em que a autoridade monetária preza mais pelo controle da estabilidade de preços do que pelo fomento da atividade econômica e a regra dada por Smets e Wouters (2007) tem uma característica um pouco mais “dovish”, visto que a preocupação da autoridade está centrada na manutenção de determinados níveis de atividade econômica, diante de certa leniência ao controle inflacionário.

A Figura 5 contempla as Funções de Resposta a Impulso relativas às regras de taxa de juros dadas por Coenen et al. (2012), Orphanides e Wieland (2013) e Castro et al. (2015). Tanto a regra estimada por Coenen et al. (2012) quanto a regra estimada por Castro et al. (2015) têm características mais “hawkish”, dado que a primeira nem sequer apresenta parâmetro do PIB e a segunda, apesar de considerar o nível de atividade econômica, dá maior peso para o controle inflacionário, como reportado na Tabela 2.

Novamente, parâmetros diferentes levam naturalmente a respostas distintas, mas há claras diferenças entre as dinâmicas gráficas das figuras de Funções de Resposta a Impulso aqui apresentadas. No que tange às respostas da taxa de inflação, fica perceptível a considerável queda da variação do nível de preços, de forma bem mais rápida, de um modo geral, nas regras de Orphanides e Wieland (2013), Smets e Wouters (2007) e Coenen et al. (2012) do que nas demais regras.

Figura 5 - Funções de Resposta a Impulso - Exercícios de Calibração:
Choques de Taxa de Juros - Respostas da Inflação e do PIB (Grupo 2)



Fonte: Gráficos gerados a partir dos exercícios de calibração efetuados.

Embora em todos os casos de regras com características mais “*hawkish*”, a dinâmica das respostas passe para o território positivo, não há alta considerável da inflação, mostrando certa preocupação destas funções com a estabilidade de preços. Já em relação às respostas do PIB, o caráter mais “*hawkish*” das regras de taxa de juros de Coenen et al. (2012) e de Castro et al. (2015), e a suavização da taxa de juros com grande peso na regra de Orphanides e Wieland (2013), coloca a dinâmica da atividade econômica das três regras expostas na Figura 5 sempre em território negativo.

Dado o exposto, esses exercícios de calibração deixam importantes lições sobre o papel de distintas regras de taxa de juros e suas respectivas ponderações de parâmetros. Primeiramente, a suavização da taxa de juros é um processo que contribui para que a condução da política monetária seja feita sem grandes impactos sofridos pela inflação e pelo PIB diante de choques monetários. Em segundo lugar, optar por características mais “*hawkish*” parece contribuir para um controle mais rígido da estabilidade de preços, mesmo que isso resulte quase sempre em dinâmicas de atividade econômica menos intensas e com respostas

comumente em território negativo.

6 Análise Empírica: Estimações Bayesianas do Modelo DSGE

Este capítulo apresenta as análises e os resultados dos exercícios de estimação das equações do modelo proposto. Tal como no Capítulo 5, o intuito é testar o comportamento de suas variáveis quando se substitui sua regra de taxa de juros original, Equação 4.3, por diferentes regras de taxa de juros. O exercício será analisar as Funções de Resposta a Impulso referentes aos choques monetários advindos das seguintes regras de taxas de juros: i) Taylor (1993) - Equação 2.1; ii) Christiano, Eichenbaum e Evans (2005) - Equação 4.5; iii) Smets e Wouters (2007) - Equação 4.6; iv) Coenen et al. (2012) - Equação 4.7; e v) Orphanides e Wieland (2013) - Equação 4.8. O diferencial é que agora as análises pertinentes incorporam nuances existentes com uma base de dados estimada.

Destaca-se que o impacto das crises recentes ocorridas na economia brasileira no decorrer dos anos não é abarcado em sua totalidade pelas estimações do BCB, visto que essas param em 2010. Destarte, as Funções de Resposta a Impulso das análises dos modelos calibrados mostram a importância da suavização da taxa de juros e respostas da calibração do SAMBA menos acentuadas do que aquelas relatadas pelo BCB. Nesse sentido, novamente, as estimações Bayesianas desta pesquisa são de crucial importância ao incorporar acontecimentos importantes na economia brasileira não abarcados pelas estimações originais feitas pelo BCB.

A estimação de diferentes funções de reação é importante para a análise do comportamento da macroeconomia brasileira diante de comportamentos distintos do BCB. Neste trabalho, as estimações serão trimestrais, com dados do terceiro trimestre de 1999 ao terceiro trimestre de 2020, em que o conjunto de variáveis utilizadas é o seguinte:

- Taxa Selic (i_t): desvio da taxa diária anualizada e trimestralizada (% a.t.) à sua média, obtida no último dia útil de cada trimestre (dessazonalizada pelo método Census X-12).
Fonte: BCB;
- PIB (y_t): primeira diferença do logaritmo do índice do PIB trimestral a preços de mercado, ano base 1995, dessazonalizado - Fonte: IBGE; e
- IPCA (π_t): desvio da taxa mensal acumulada em três meses (% a.t.) à sua média, obtida no último mês de cada trimestre (dessazonalizada pelo método Census X-12) - Fonte: BCB.

A Tabela 3 reporta a estatística descritiva das variáveis. O que mais chama a atenção são os valores da taxa de juros Selic (i_t) e da taxa de inflação IPCA (π_t), além do valor máximo da taxa de juros Selic (i_t). A taxa de juros Selic (i_t) tem média de 3,03, mínimo de 0,47 e máximo de 5,97 e a taxa de inflação IPCA (π_t) tem média de 1,51, mínimo de -0,20 e máximo de 6,06. Indubitavelmente, a taxa básica de juros da economia já foi muito alta e, atualmente, está em patamares mínimos históricos.

Tabela 3 - Estatística Descritiva das Variáveis

Estatística	Taxa Selic (i_t)	PIB (y_t)	IPCA (π_t)
Média	3,03	147,70	1,51
Mediana	2,92	153,90	1,43
Máximo	5,97	177,02	6,06
Mínimo	0,47	106,48	-0,20
Desvio Padrão	1,17	22,98	0,90

Fonte: BCB e IBGE.

Nota: 85 observações.

O primeiro procedimento econométrico a ser realizado é a investigação da estacionariedade das variáveis listadas no início deste capítulo. Para isso, são estimados cinco testes de raiz unitária para cada variável: i) Phillips-Perron (PP); ii) Augmented Dickey-Fuller (ADF); iii) Dickey-Fuller Generalized Least Square (DF-GLS); iv) Elliot-Rothenberg-Stock (ERS); e v) Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS). A hipótese nula do KPSS é de estacionariedade e dos demais testes é de raiz unitária. Os testes são realizados com presença apenas do intercepto. Conforme apresentado na Tabela 4, a estacionariedade é detectada em pelo menos um dos testes para cada variável analisada.

Tabela 4 - Testes de Estacionariedade das Variáveis

Variável	H0: Raiz Unitária							H0: Estac.	
	Crít. 5%	Estatístico		Crít. 5%	Estat.		Crít. 5%	Estat.	Crít. 5%
		PP	ADF		DF-GLS	ERS			
Taxa Selic (i_t)	-2,90	-0,91	-0,48	-1,94	0,20	3,07	24,86*	0,46	1,00*
PIB (y_t)	-2,90	-1,84	-1,81	-1,94	0,32	3,07	136,38*	0,46	1,04*
IPCA (π_t)	-2,90	-5,09*	-5,14*	-1,94	-4,97*	3,07	0,86	0,46	0,37

Fonte: BCB e IBGE.

Notas: *representa rejeição da hipótese nula a 5% de significância. ADF e PP utilizam o *Akaike Info Criterion*, enquanto DF-GLS e KPSS utilizam o critério de Newey-West Bandwidth.

6.1 Resultados das Estimações Bayesianas do Modelo DSGE

Para as estimações do modelo macroeconômico novo-keynesiano, via abordagem DSGE, o procedimento é o seguinte: i) as curvas de Demanda Agregada (Equação 4.1) e de Oferta Agregada (Equação 4.2) são mantidas as mesmas; e ii) dadas estas curvas, são estimados modelos DSGE distintos com cada regra de taxa de juros definida na Equação 2.1, na Equação 4.3 e nas Equações de 4.5 a 4.8. Para isso, foram definidas atribuições iniciais para cada parâmetro, com restrições de não-negatividade. Nesse sentido, a Tabela 5 reporta esses resultados, em que a calibração das médias dos parâmetros das regras de “a” a “f” foi feita de acordo com MMB (2021a) e seus valores também são percebidos nas equações supramencionadas. Em relação às distribuições dos parâmetros e aos devios dos *priors*, eles foram formatados de tal forma que o modelo se torne dinamicamente estável.

Tabela 5 - Estimação dos Parâmetros de Diferentes Regras de Taxa de Juros

Parâmetro	Distr.	Priors			Posteriors		
		Média	Desvio	Média	Desvio	10%	90%
a) Taylor (1993)							
Parâmetro de Suavização da Taxa de Juros (γ_i)	—	—	—	—	—	—	—
Parâmetro da Taxa de Inflação (γ_π)	Normal	0,50	0,350	2,37	2,11	2,65	
Parâmetro do PIB (γ_y)	Gamma	0,50	0,100	1,01	0,75	1,26	
b) Christiano, Eichenbaum e Evans (2005)							
Parâmetro de Suavização da Taxa de Juros (γ_i)	Beta	0,80	0,150	0,47	0,35	0,58	
Parâmetro da Taxa de Inflação (γ_π)	Normal	0,30	0,350	2,02	1,67	2,39	
Parâmetro do PIB (γ_y)	Beta	0,08	0,100	0,81	0,70	0,93	
c) Smets e Wouters (2007)							
Parâmetro de Suavização da Taxa de Juros (γ_i)	Beta	0,81	0,150	0,48	0,37	0,60	
Parâmetro da Taxa de Inflação (γ_π)	Normal	0,39	0,350	1,84	1,42	2,26	
Parâmetro do PIB (γ_y)	Gamma	0,97	0,100	1,27	1,08	1,47	
d) Coenen et al. (2012)							
Parâmetro de Suavização da Taxa de Juros (γ_i)	Beta	0,70	0,150	0,41	0,30	0,51	
Parâmetro da Taxa de Inflação (γ_π)	Normal	1,25	0,350	2,71	2,40	3,02	
Parâmetro do PIB (γ_y)	—	—	—	—	—	—	
e) Orphanides e Wieland (2013)							
Parâmetro de Suavização da Taxa de Juros (γ_i)	Beta	0,99	0,002	0,98	0,97	0,98	
Parâmetro da Taxa de Inflação (γ_π)	Normal	0,50	0,350	1,26	0,79	1,72	
Parâmetro do PIB (γ_y)	Gamma	0,50	0,100	1,15	0,94	1,39	
f) Castro et al. (2015)							
Parâmetro de Suavização da Taxa de Juros (γ_i)	Beta	0,60	0,150	0,42	0,31	0,54	
Parâmetro da Taxa de Inflação (γ_π)	Normal	2,00	0,350	2,66	2,50	3,08	
Parâmetro do PIB (γ_y)	Gamma	0,25	0,100	1,12	0,84	1,48	

Fonte: Castro et al. (2015) e MMB (2021b).

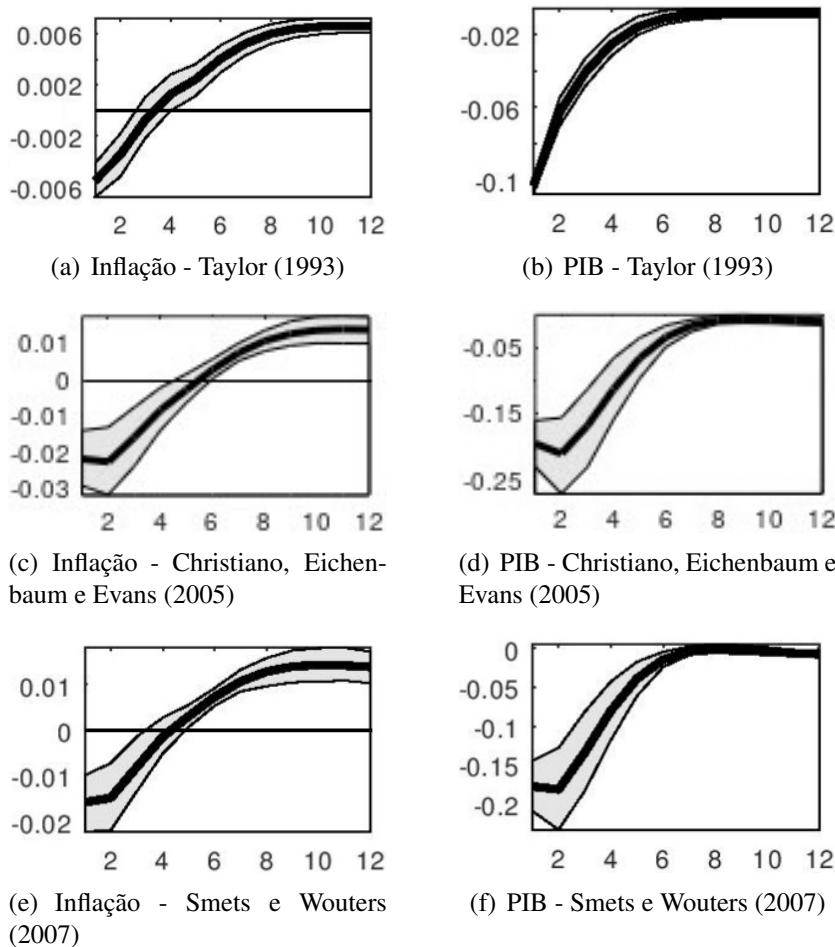
Similarmente à Tabela 5, as Figuras A.1 e A.2, no Apêndice, mostram o conjunto dos *priors* dos parâmetros estruturais e suas correspondentes distribuições *a posteriori* para cada uma das regras de taxa de juros analisadas. Apesar de não haver simetria perfeita entre os valores de média dos *priors* e dos *posteriors*, os dados observados desempenharam um papel importante na determinação das estimativas para a grande parte dos parâmetros. Muitos *posteriors* possuem distribuição mais afunilada (formato leptocúrtico) do que os seus correspondentes *priors*, como pode ser observado nas Figuras A.1 e A.2, no Apêndice. Na Figura A.1, essa relação só não é válida para o parâmetro do PIB (γ_y) das regras de Taylor (1993) (Gráfico “b”) e de Smets e Wouters (2007) (Gráfico “h”). Já na Figura A.2, essa relação não é válida para os parâmetros de suavização da taxa de juros (γ_i) da regra de Orphanides e Wieland (2013) (Gráfico “c”) e para o parâmetro do PIB (γ_y) das regras de Orphanides e Wieland (2013) (Gráfico “e”) e de Castro et al. (2015) (Gráfico “h”).

As Figuras 6 e 7 reportam as Funções de Resposta a Impulso geradas a partir das estimações Bayesianas do modelo macroeconômico novo-keynesiano proposto, alternando-se as regras de taxa de juros explicitadas na Equação 2.1, na Equação 4.3 e nas Equações de 4.5 a 4.8. O eixo vertical mostra a magnitude do choque e o eixo horizontal mostra o período em

trimestres. Novamente, o período de estimativa é de 1999 a 2020 e os choques monetários se apresentam como alterações efetuadas na taxa de juros Selic (i_t), com respostas advindas do PIB (y_t) e da taxa de inflação IPCA (π_t).

A dinâmica das respostas mostra, em sua maior parte, resultados esperados pela literatura macroeconômica, em que um choque positivo de taxa básica de juros da economia leva a um movimento inicial inversamente proporcional tanto da taxa de inflação IPCA (π_t) quanto do PIB (y_t). Essa relação é válida para as regras: i) de Christiano, Eichenbaum e Evans (2005) (Gráficos “c” e “d”) e de Smets e Wouters (2007) (Gráficos “e” e “f”), na Figura 6; e ii) de Orphanides e Wieland (2013) (Gráficos “c” e “d”) e de Castro et al. (2015) (Gráficos “e” e “f”), na Figura 7. Nas regras supracitadas, ambas variáveis respondem com quedas e ficam, inicialmente, em território negativo, mas exibindo certa recuperação após alguns trimestres. No entanto, somente a taxa de inflação IPCA (π_t) passa para o território positivo. Para as regras restantes das Figuras 6 e 7, destacam-se nuances importantes, em que os resultados contradizem o esperado pela literatura macroeconômica.

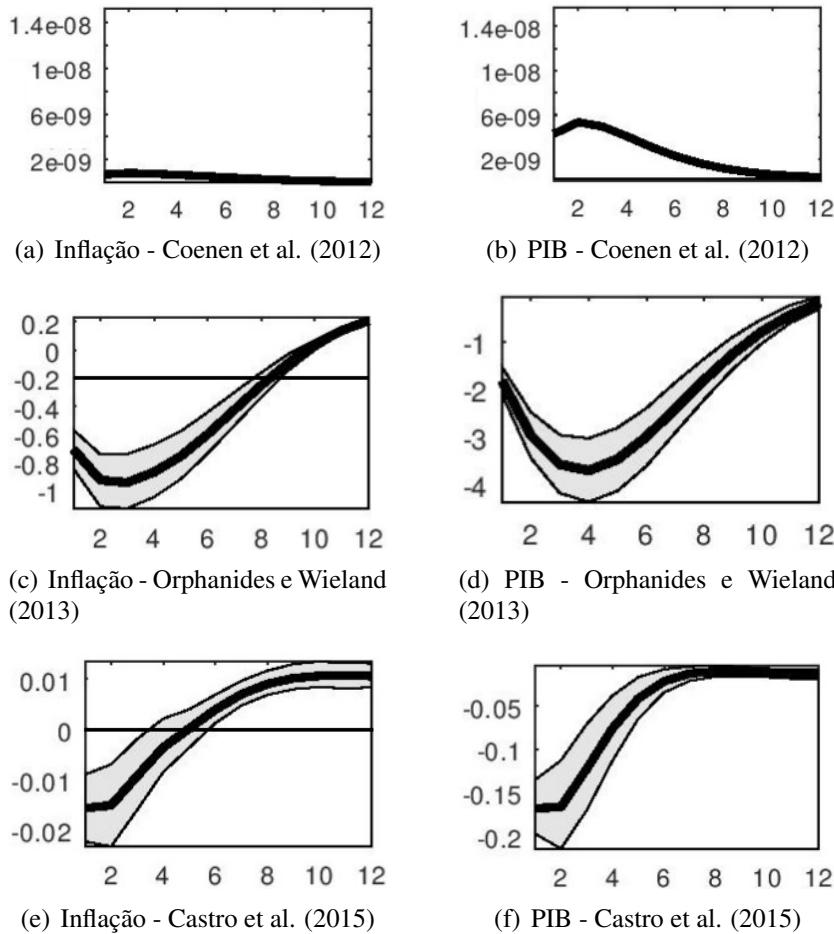
Figura 6 - Funções de Resposta a Impulso - Estimação Bayesiana:
Choques de Taxa de Juros - Respostas da Inflação e do PIB (Grupo 1)



Fonte: Gráficos gerados a partir das estimativas efetuadas.

Em relação à Regra de Taylor (Figura 6: Gráficos “a” e “b”), um choque positivo da

Figura 7 - Funções de Resposta a Impulso - Estimação Bayesiana:
Choques de Taxa de Juros - Respostas da Inflação e do PIB (Grupo 2)



Fonte: Gráficos gerados a partir das estimação efetuadas.

taxa básica de juros da economia leva a um movimento inicialmente proporcional tanto da taxa de inflação IPCA (π_t) quanto do PIB (y_t). Esse resultado pode estar associado à inexistência de um parâmetro de suavização da taxa de juros (γ_i), com a propensão a solavancos fortes e indesejados na economia. Além disso, somente a taxa de inflação IPCA (π_t) passa para o território positivo. Já em relação à regra de Coenen et al. (2012) (Figura 7: Gráficos “a” e “b”), um choque positivo de taxa básica de juros da economia leva a um movimento inicialmente proporcional tanto da taxa de inflação IPCA (π_t) quanto do PIB (y_t). Ademais, ambas variáveis ficam sempre em território positivo e o valor irrisório da resposta da taxa de inflação IPCA (π_t) com o decorrer do tempo sugere que o BCB tenha dificuldades em manter o comportamento extremamente “hawkish” dessa regra por muito tempo.

O primeiro resultado importante, e já conhecido, é a importância da suavização da taxa de juros. Bancos centrais, inclusive o brasileiro, não agem com solavancos e não tendem a surpreender os agentes econômicos. É esse mecanismo de comunicação institucional, seja nos relatórios ou atas, que possibilita a convergência de importantes variáveis econômicas, dada uma reação do banco central em termos de taxas de juros. Além disso, uma autoridade

monetária preocupada tanto com a inflação quanto com o PIB (mais “*hawkish*” ou duplo mandato) parece estar no ponto de equilíbrio mais eficiente entre essas variáveis. Quando há negligência do nível de atividade econômica, as respostas da inflação e do PIB se tornam quase perfeitamente inelásticas a choques monetários. Percebe-se esse processo, por exemplo, nos Gráficos “a” e “b” da Figura 7. Já como ponto comum entre a estimação Bayesiana e a versão calibrada do modelo DSGE proposto, quando a preocupação com a inflação é mais leniente, as respostas das variáveis são mais pronunciadas e duradouras, o que ocorre, por exemplo, nos Gráficos “c” e “d” da Figura 5 e nos Gráficos “c” e “d” da Figura 7, e implica solavancos.

7 Considerações Finais

Esse trabalho investigou o comportamento da política monetária brasileira diante da incorporação individualizada de regras de taxa de juros com diferentes formatações: i) Regra de Taylor tradicional e regra dada por Orphanides e Wieland, com características típicas de duplo mandato; ii) regras dadas por Christiano, Eichenbaum e Evans; Coenen e outros; além da regra estimada pelo BCB, com características mais “*hawkish*”; e iii) a regra de Smets e Wouters com características mais “*dovish*”. Para esse fim, foi proposto um modelo macroeconômico DSGE novo-keynesiano espelhado no modelo de política econômica do BCB, o SAMBA, com a presença de três equações: i) uma Curva de Phillips; ii) uma Curva IS; e iii) a incorporação alternada das regras de taxa de juros citadas.

Esse modelo foi desenvolvido em dois passos, em que o primeiro foi a realização de exercícios de calibração com as regras de taxa de juros envolvidas. Esses primeiros exercícios mostraram, conforme já esperado pela literatura macroeconômica, que diferentes formatações de regras de taxa de juros levam a diferentes respostas a choques monetários sofridos pela economia. Além disso, os resultados sugeriram a importância do processo de suavização da taxa de juros para a dinâmica econômica e o aparente maior controle inflacionário pelas regras com características mais “*hawkish*”.

O segundo passo contemplou as estimações Bayesianas do modelo proposto, com a mesma formatação em três equações e com alternações das diferentes regras de taxa de juros, e a consequente expansão da base de dados, que incluiu variáveis trimestrais entre 1999 e 2020. Os resultados mostraram que a falta de parâmetros de suavização da taxa de juros e de captura do nível de atividade econômica gera dinâmica de respostas diferentes daquelas esperadas pela literatura macroeconômica, com a sugestão, por exemplo, de que autoridades monetárias com características mais “*hawkish*”, como o BCB, podem ser facilmente enquadradas como duplo mandato em sua essência, visto o não negligenciamento do PIB.

Novamente, um banco central preocupado tanto com a inflação quanto com o PIB (com características mais “*hawkish*” ou típicas de um duplo mandato) parece estar no ponto de equilíbrio mais eficiente entre essas variáveis. Quando há negligência do nível de atividade econômica, as respostas da inflação e do PIB se tornam quase perfeitamente inelásticas a choques de taxa de juros. Percebe-se esse processo na estimação Bayesiana. Já como ponto de intersecção entre a estimação Bayesiana e a versão calibrada do modelo DSGE proposto, quando a preocupação com a inflação é mais suave, as respostas das variáveis são mais pronunciadas e duradouras, o que implica em solavancos.

Outro ponto a ser destacado é que mesmo diante das crises econômicas dos últimos anos, a taxa de juros Selic caiu ao longo do tempo e o nível de preços se manteve dentro do intervalo de tolerância das metas para a inflação definidas. A suspeita é que as respostas a choques fiscais após 2010 foram mais pronunciadas do que as respostas a choques monetários.

Esses resultados são influenciados pelo alargamento da base de dados, com um período

com maior controle inflacionário, embora englobe acontecimentos importantes na economia brasileira, tais como o fim da Nova Matriz Econômica e o *impeachment* da presidente Dilma, e sugira determinada estagnação da atividade econômica nos últimos anos. Desse modo, pode haver subtração de variáveis ou análises importantes na condução da política econômica brasileira.

Além disso, parte da literatura novo-keynesiana sugere o alinhamento entre as políticas econômicas dentro de uma mesma função objetivo. Isso significa dizer que é factível a continuação da pesquisa com o acréscimo da coordenação entre as políticas monetária e fiscal, com a devida atenção a questões cambiais, em que essas políticas estariam alinhadas à mesma restrição orçamentária governamental.

Referências

- ADEOSA W. D.; COELHO, C. A. Utilizando um Modelo DSGE para Avaliar os Efeitos Macroeconômicos dos Recolhimentos Compulsórios no Brasil. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v. 45, n. 3, p. 407-435, dez. 2015.
- ADOLFSON, M.; LASEEN, L.; LINDE, J.; VILLANI, M. **RAMSES**: A New General Equilibrium Model for Monetary Policy Analysis. *Sveriges Riksbank Economic Review*, v. 2, p. 5-40. 2007.
- ALMEIDA, V.; CASTRO, G.; FELIX, R. M. Improving Competition in the Non-Tradable Goods and Labour Markets: The Portuguese Case. **Portuguese Economic Journal**, v. 9, n. 3, p. 163-193, set. 2010. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10258-010-0062-8>.
- AN, S.; SCHORFHEIDE, F. Bayesian Analysis of DSGE Models. **Econometric Reviews**, v. 26, p. 113-172, mai. 2007. DOI: <https://doi.org/10.1080/07474930701220071>.
- ARAGON, E.; GONCALVES, C. C.; PORTUGAL, M. Assessing Brazilian Macroeconomic Dynamics Using a Markov-Switching DSGE Model. **Economia**, v. 17, n. 1, p. 23-42, mar. 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.econ.2016.03.001>.
- ARESTIS, P.; FERRARI-FILHO, F.; PAULA, L. F. A Nova Política Monetária: Uma Análise do Regime de Metas de Inflação no Brasil. **Economia e Sociedade**, v. 18, n. 1, p. 1-30, abr. 2009. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0104-06182009000100001>.
- ARESTIS, P.; TERRA, F. H. B. Economic Policies to Improve the Current State of the Brazilian Economy. **Challenge**, v. 58, n. 6, p. 532-549, dez. 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/05775132.2015.1105679>.
- ARGOV, E.; BARNEA, E.; BINYAMINI, A.; BORENSTEIN, E.; ELKAYAM, D.; ROZENSH-TROM, I. **MOISE**: A DSGE Model for the Israeli Economy. *Bank of Israel, Discussion Paper* 2012-06, p.1-144, abr. 2012.
- BALL, L.; MANKIW, N. G. Asymmetric Price Adjustment and Economic Fluctuations. **The Economic Journal**, v. 104, n. 423, p. 247-261, mar. 1994. DOI: <http://dx.doi.org/10.2307/2234746>.
- BARBOSA, F. H.; CAMÊLO, F. D.; JOÃO, I. C. A Taxa de Juros Natural e a Regra de Taylor no Brasil: 2003-2015. **Revista Brasileira de Economia**, v. 70, n. 4, p. 399-417, dez. 2016. DOI: <https://doi.org/10.5935/0034-7140.20160021>.
- BARRO, R. J.; GORDON, D. B. A Positive Theory of Monetary Policy in a Natural-Rate Model. **Journal of Political Economy**, v. 91, n. 4, p. 589-610, ago. 1983a. DOI: <https://doi.org/10.1086/261167>.
- BARRO, R. J.; GORDON, D. B. Rules, Discretion and Reputation in a Model of Monetary Policy. **Journal of Monetary Economics**, v. 12, n. 1, p. 101-121, jul. 1983b. DOI: [https://doi.org/10.1016/0304-3932\(83\)90051-X](https://doi.org/10.1016/0304-3932(83)90051-X).
- BASTOS, P. P. Z. Ascensão e Crise do Governo Dilma Rousseff e o Golpe de 2016: Poder Estrutural, Contradição e Ideologia. **Revista de Economia Contemporânea**, v. 21, n. 2, p. 1-63, mar. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1590/198055272129>.

- BENCHIMOL, J.; FOURCANS, A. Central Bank Losses and Monetary Policy Rules: A DSGE Investigation. **International Review of Economics & Finance**, v. 61, p. 289-303, mai. 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.iref.2019.01.010>.
- BLANCHARD, O. **Macroeconomia**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011. 600 p.
- BRAVE, S. A.; CAMPBELL, J. R.; FISHER, J. D.M.; L. JUSTINIANO. **The Chicago Fed DSGE Model**. Fed Chicago, Working Paper 2012-02, p. 1-35, ago. 2012.
- BRUBAKK, L.; SVEEN, T. NEMO. A New Macro Model for Forecasting and Monetary Policy Analysis. **Economic Bulletin**, BCE, v. 80, n. 1, p. 39-47, jan. 2009.
- BULLARD, J. **Hawks, Doves, Bubbles, and Inflation Targets**. Fed St. Louis, p. 1-38, abr. 2012. Disponível em: https://www.stlouisfed.org/~media/files/pdfs/bullard/remarks/bullard_u_tah_april_16_2012_final.pdf. Acesso em: 20 mar. 2021.
- CAGNIN, R. F.; FREITAS, M. C. P.; NOVAIS, L. F.; PRATES, D. M. Gestão Macroeconômica no Governo Dilma (2011 e 2012). **Novos Estudos**: Cebrap, n. 97, nov. 2013. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0101-33002013000300011>.
- CALVO, G. A Staggered Prices in a Utility Maximizing Framework. **Journal of Monetary Economics**, v. 12, n. 3, p. 383-398, set. 1983. DOI: [https://doi.org/10.1016/0304-3932\(83\)90060-0](https://doi.org/10.1016/0304-3932(83)90060-0).
- CASTILLO, P.; MONTORO, C.; TUESTA, V. Un Modelo de Equilibrio General con Dolari- zación para la Economía Peruana. **Revista Estudios Económicos**, v. 17, p. 9-50, jun. 2009.
- CASTRO, M. R.; GOUVEA, S. N.; MINELLA, A.; SANTOS, R. C.; SOUZA-SOBREIRHO, N. F. **Samba**: Stochastic Analytical Model with a Bayesian Approach. BCB, Working Paper n. 239, abr. 2011.
- CASTRO, M. R.; GOUVEA, S. N.; MINELLA, A.; SANTOS, R. C.; SOUZA-SOBREIRHO, N. F. Samba: Stochastic Analytical Model with a Bayesian Approach. **Brazilian Review of Econometrics**, n. 1, p. 103-170, nov. 2015.
- CHRISTIANO, L. J.; EICHENBAUM, M.; EVANS, C. L. Nominal Rigidities and the Dynamic Effects of a Shock to Monetary Policy. **Journal of Political Economy**, v. 113, n. 1, p. 1-45, fev. 2005. DOI: <https://doi.org/10.1086/426038>.
- CLARIDA, R.; GALI, J.; GERTLER, M. Monetary Policy Rules in Practice: Some International Evidence. **European Economic Review**, v. 42, n. 6, p. 1033-1067, jun. 1998. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0014-2921\(98\)00016-6](https://doi.org/10.1016/S0014-2921(98)00016-6).
- COCCI, M.; EUSEPI, S.; GIANNONI, M.; HASEGAWA, R.; LINDER, M. H.; NEGRO, M.; SBORDONE, A.; TAMBALOTTI, A. **The FRBNY DSGE Model**. Fed Nova York, Staff Report 647, p. 1-56, out. 2013.
- COENEN, G.; ERCEG, C.; FREEDMAN, C.; FURCERI, D.; KUMHOF, M.; LALONDE, R.; LAXTON, D.; LINDE, J.; MOURougane, A.; MUIR, D.; MURSULA, S.; RESENDE, C.; ROBERTS, J.; ROEGER, W.; SNUDDEN, S.; TRABANDT, M.; VELD, J 'T. Effects of Fiscal Stimulus in Structural Models. **American Economic Journal: Macroeconomics**, v. 4, n. 1, p. 22-68, jan. 2012. DOI: <https://doi.org/10.1257/mac.4.1.22>.

- CONLEY, T.; DUPOR, B. The Fed Response to Equity Prices and Inflation. **The American Economic Review**, v. 94, n. 2, p. 24-28, mai. 2004. DOI: <https://doi.org/10.1257/0002828041301704>.
- CONTI, B.; NOIJE, P. V. A Vulnerabilidade Externa Decorrente da Posição Internacional de Investimentos e do Fluxo de Rendas da Economia Brasileira no Período 2001-2010. **Nova Economia**, v. 26, n. 1, p. 207-239, abr. 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0103-6351/2151>.
- DAVIG, T.; LEEPER, E. M. Generalizing the Taylor Principle. **The American Economic Review**, v. 97, n. 3, p. 607-635, jun. 2007. DOI: <http://dx.doi.org/10.1257/aer.97.3.607>.
- DE BOLLE, M. B. **Como Matar a Borboleta-Azul:** Uma Crônica da Era Dilma. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2016. 268 p.
- DIVINO, J. A. Optimal Monetary Policy for a Small Open Economy. **Economic Modelling**, v. 26, n. 2, p. 352-358, mar. 2009. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2008.07.016>.
- DIVINO, J. A.; KORNELIUS, A. Política Monetária e Compulsório em um Modelo DSGE com Fricções Financeiras. **Economia Aplicada**, v. 19, n. 4, p. 579-610, jun. 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.11606/1413-8050/ea126946>.
- FISHLOW, A.; GOMES DA SILVA, C. The New Macroeconomic Matrix and the Great Brazilian Recession: Causes and Consequences. **Challenge**, 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/05775132.2020.1866906>.
- FRIEDMAN, M. The Role of Monetary Policy. **The American Economic Review**, v. 58, n. 1, p. 1-17, mar. 1968.
- FRIEDMAN, M.; SCHWARTZ, A. J. **A Monetary History of the United States:** 1867-1960. Princeton: Princeton University Press, 1963. 860 p.
- FUEKI, T.; FUKUNAGA, I.; ICHIUE, H.; SHIROTA, T. Measuring Potential Growth with an Estimated DSGE Model of Japan's Economy. **International Journal of Central Banking**, v. 12, n. 1, p. 1-32, mar. 2016.
- FURLANI, L. G. S.; LAURINI, M. P.; PORTUGAL, M. S. Exchange Rate Movements and Monetary Policy in Brazil: Econometric and Simulation Evidence. **Economic Modelling**, v. 27, n. 1, p. 284-295, jan. 2010. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2009.09.008>.
- GALI, J. **Monetary Policy, Inflation, and the Business Cycle.** Princeton: Princeton University Press, 2008.
- GIAMBIAGI, F. Estabilização, Reformas e Desequilíbrios Macroeconômicos. In: CASTRO, L. B.; GIAMBIAGI, F.; HERMANN, J.; VILELLA, A. **Economia Brasileira Contemporânea.** 2. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2011. p. 165-196.
- GOMES DA SILVA, C.; HOLLAND, M. Regra de Taylor e Política Monetária em Condições de Endividamento Público no Brasil. **EconomiA**, v. 4, n. 2, p. 333-361, dez. 2003.
- GOMES DA SILVA, 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**, v. 15, n. 2, p. 174-188, ago. 2014. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.econ.2014.06.002>.

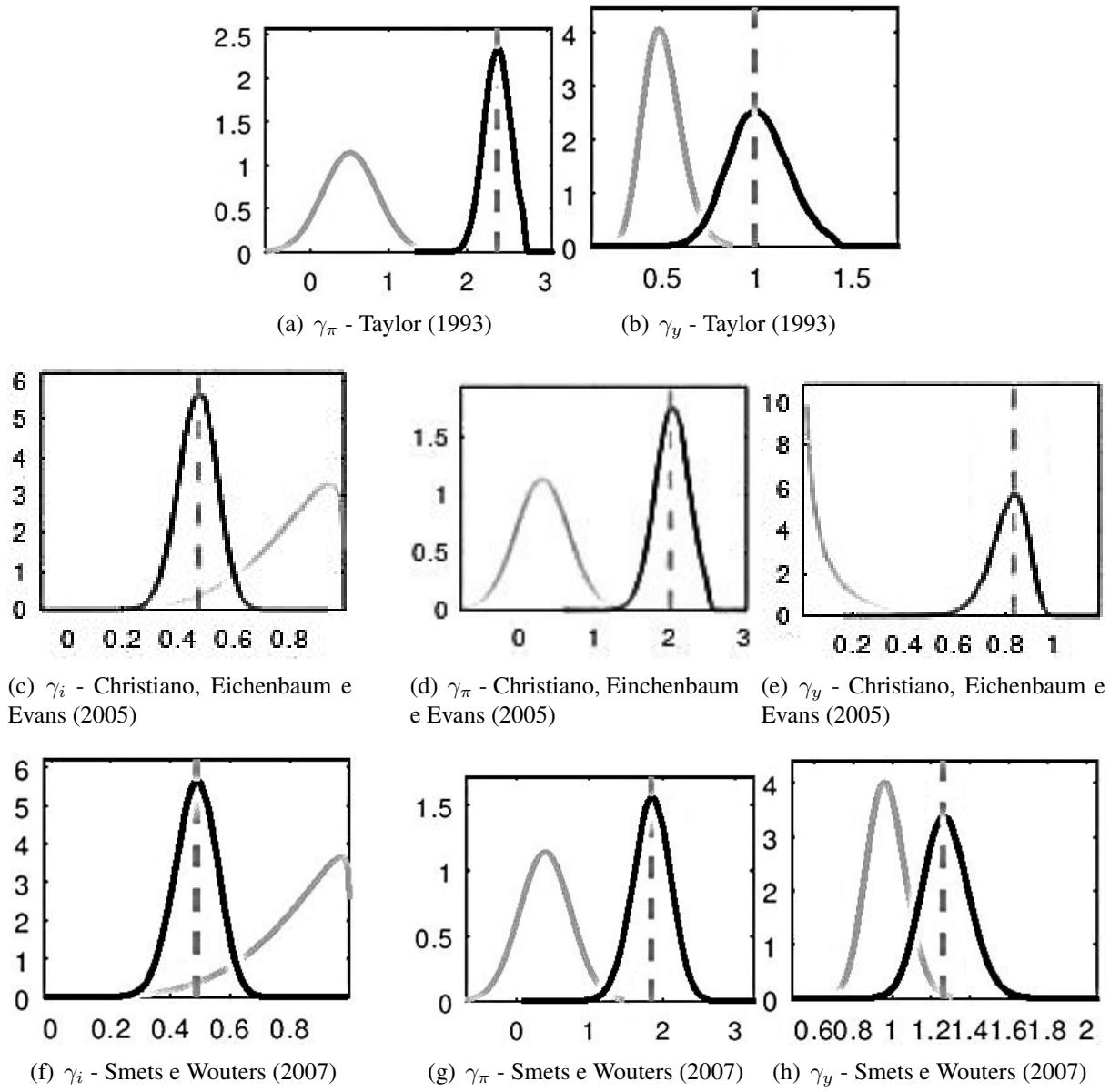
- GOMES, S.; JACQUINOT, P.; PISANI, M. The EAGLE. A Model for Policy Analysis of Macroeconomic Interdependence in the Euro Area. **Economic Modelling**, v. 29, n. 5, p. 1686-1774, set. 2012. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2012.04.002>.
- GONZALEZ, A.; MAHADEVA, L.; PRADA, J. D.; RODRIGUEZ, D. Policy Analysis Tool Applied to Colombian Needs: PATACON Model Description. **Ensayos sobre Política Económica**, v. 29, n. 66, p. 222-245, dez. 2011.
- GUERRON-QUINTANA, P. A. What You Match does Matter: The Effects of Data on DSGE Estimation. **Journal of Applied Econometrics**, v. 25, n. 5, p. 774-804, jun. 2010. DOI: <https://doi.org/10.1002/jae.1106>.
- HARRISON, R.; OOMEN, O. **Evaluating and Estimating a DSGE Model for the United Kingdom**. Banco da Inglaterra, Working Paper 380, p. 1-64, mar. 2010.
- HOLLAND, M. A Matriz da Discórdia. **Conjuntura Econômica**, v. 71, n. 12, p. 17-21, dez. 2017.
- JUDD, J. P.; RUDEBUSCH, G. D. Taylor's Rule and the Fed: 1970-1997. **FRBSF Economic Review**, n. 3, p. 3-16, 1998.
- KAMBER, G.; McDONALD, C.; SANDER, N.; THEODORIDIS, K. **A Structural Forecasting Model for New Zealand**: NZSIM. Banco Central da Nova Zelândia, Discussion Paper 2015/05, p. 1-41, nov. 2015.
- KEYNES, J. M. **The General Theory of Employment, Interest and Money**. Londres: Macmillan Press, 1936.
- KUMHOF, M.; LAXTON, D.; MUIR, D.; MURSULA, S. **The Global Integrated Monetary and Fiscal Model (GIMF)**. FMI, Working Paper 10/34, p. 1-74, fev. 2010.
- KYDLAND, F. E.; PRESCOTT, E. C. Rules Rather than Discretion: The Inconsistency of Optimal Plans. **Journal of Political Economy**, v. 85, n. 3, p. 473-492, jun. 1977. DOI: <https://doi.org/10.1086/260580>.
- LI, B.; LIU, Q. On the Choice of Monetary Policy Rules for China: A Bayesian DSGE Approach. **China Economic Review**, v. 44, p. 166-185, jul. 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.chieco.2017.04.004>.
- LINARDI, F. M. **Assessing the Fit of a Small Open-Economy DSGE Model for the Brazilian Economy**. BCB, Working Paper n. 424, abr. 2016.
- LINDBECK, A.; SNOWER, D. J. Wage Setting, Unemployment, and Insider-Outsider Relations. **American Economic Review**, v. 76, n. 2, p. 235-239, mai. 1986.
- LUCAS, R. E; SARGENT, T. J. After Keynesian Macroeconomics. **Quarterly Review**, Fed Minneapolis, v. 3, n. 321, mar. 1979.
- MEDINA, J. P.; SOTO, C. **Model for Analysis and Simulations (MAS)**: A New DSGE for the Chilean Economy. Banco Central do Chile, Relatório Técnico, p. 1-56, ago. 2005.
- MENDONCA, H. F. Transparência, Condução da Política Monetária e Metas para Inflação. **Nova Economia**, v. 16, n. 1, p. 175-198, abr. 2006.

- MENDONÇA, H. F. Mecanismos de Transmissão Monetária e a Determinação da Taxa de Juros: Uma Aplicação da Regra de Taylor ao Caso Brasileiro. **Economia e Sociedade**, v. 16, p. 65-81, jun. 2001.
- METROPOLIS, N.; ROSENBLUTH, A. W.; ROSENBLUTH, M. N.; TELLER, A. H.; TELLER, E. Equations of State Calculations by Fast Computing Machines. **The Journal of Chemical Physics**, v. 21, n. 6, p. 1087-1092, mar. 1953. DOI: <https://doi.org/10.1063/1.1699114>.
- MINELLA, A.; GOUVEA, S. N.; SANTOS, R. C.; SOUZA-SOBRINHO, N. F.; SUGAHARA, T. Samba: Stochastic Analytical Model with a Bayesian Approach. **Seminar on Inflation Targeting**, BCB, ago. 2008.
- MISHKIN, F. S. Inflation Targeting in Emerging Market Countries. **The American Economic Review**, v. 9, n. 2, p. 105-109, mai. 2000. DOI: <https://doi.org/10.1257/aer.90.2.105>.
- MMB - Macroeconomic Model Data Base. **Online Comparison Platform**. 2021a. Disponível em: <<http://www.macromodelbase.com/files/mmb-mprule-description.pdf>>. Acesso em: 14 jan. 2021.
- MMB - Macroeconomic Model Data Base. **Replication Package**. 2021b. Disponível em: <<https://github.com/IMFS-MMB/mmb-rep/archive/master.zip>>. Acesso em: 14 jan. 2021.
- MURCHISON, S.; RENNISON, A. **ToTEM**: The Bank of Canada's New Quarterly Projection Model. Banco do Canadá, Departamento de Pesquisa, Relatório Técnico n. 97, p. 1-132, dez. 2006.
- OREIRO, J. L.; PAULA, L. F. **A Economia Brasileira no Governo Temer e Bolsonaro**: Uma Avaliação Preliminar. p. 1-67, out. 2019 Disponível em: <http://www.luizfernandodepaula.com.br/ups/a-economia-brasileira-no-governo-temer-e-bolsonaro-final-05.pdf>. Acesso em: 25 mar. 2021.
- ORPHANIDES, A.; WIELAND, V. Complexity and Monetary Policy. **International Journal of Central Banking**, v. 9, n. 1, p. 167-203, jan. 2013.
- PALMA, A. A.; PORTUGAL, M. S. Preferences of the Central Bank of Brazil Under the Inflation Targeting Regime: Estimation Using a DSGE Model for a Small Open Economy. **Journal of Policy Modelling**, v. 36, n. 5, p. 824-839, out. 2014. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jpolmod.2014.08.004>.
- PHELPS, E. S. Phillips Curves, Expectations of Inflation and Optimal Unemployment over Time: Reply. **Economica**, v. 35, n. 139, p. 288-296, ago. 1968. DOI: <https://doi.org/10.2307/2552305>.
- PHILLIPS, A. The Relations Between Unemployment and the Rate of Change of Money Wage Rates in the United Kingdom: 1862-1957. **Economica**, v. 25, p. 283-299, nov. 1958.
- RATTO, M.; ROEGER, W.; VELD, J. 'T. QUEST III: An Estimated Open Economy DSGE Model of the Euro Area with Fiscal and Monetary Policy. **Economic Modelling**, v. 26, n. 1, p. 222-233, jan. 2009. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2008.06.014>.
- ROGOFF, K. The Optimal Degree of Commitment to an Intermediate Monetary Target. **The Quarterly Journal of Economics**, v. 100, n. 4, p. 1169-1189, nov. 1985. DOI: <https://doi.org/10.2307/1885679>.

- ROMER, D. The New Keynesian Synthesis. **Journal of Economic Perspectives**, v. 7, n. 1, p. 5-22, dez. 1993. DOI: <https://doi.org/10.1257/jep.7.1.5>.
- ROSEN, S (ed). **Implicit Contract Theory**. Aldershot: Edward Elgar Publishing, 1994. 496 p.
- SAMUELSON, P. A.; SOLOW, R. M. Analytical Aspects of Anti-Inflation Policy. **American Economic Review**, v. 50, n. 2, p. 177-194, mai. 1960.
- SERGI, F. The Standard Narrative on History of Macroeconomics: Central Banks and DSGE Models. **Annual Meeting of the History of Economic Society**, Toronto, jun. 2017.
- SERRANO, F.; SUMMA, R. F. Aggregate Demand and the Slowdown of Brazilian Economic Growth in 2011-2014. **Nova Economia**, v. 25, n. especial, p. 803-833, dez. 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0103-6351/3549>.
- SILVEIRA, M. A. C. Using a Bayesian Approach to Estimate and Compare New Keynesian DSGE Models for the Brazilian Economy: The Role for Endogenous Persistence. **Revista Brasileira de Economia**, v. 62, n. 3, p. 333-357, set. 2008.
- SMETS, F.; WOUTERS, R. Shocks and Frictions in US Business Cycles: A Bayesian DSGE Approach. **American Economic Review**, v. 97, n. 3, p. 586-606, jun. 2007. DOI: <https://doi.org/10.1257/aer.97.3.586>.
- SVENSSON, L. E. O. Open-Economy Inflation Targeting. **Journal of International Economics**, v. 50, n. 1, p. 155-183, fev. 2000. DOI: <https://doi.org/10.3386/w6545>.
- TAYLOR, J. B. Discretion Versus Policy Rules in Practice. **Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy**, v. 39. p. 195-214, dez. 1993. DOI: [https://doi.org/10.1016/0167-2231\(93\)90009-L](https://doi.org/10.1016/0167-2231(93)90009-L).
- WEISS, J. C. How Hawkish Is the Chinese Public? Another Look at “Rising Nationalism” and Chinese Foreign Policy. **Journal of Contemporary China**, v. 28, n. 119, p. 679-695, mar. 2019. DOI: <https://doi.org/10.1080/10670564.2019.1580427>.

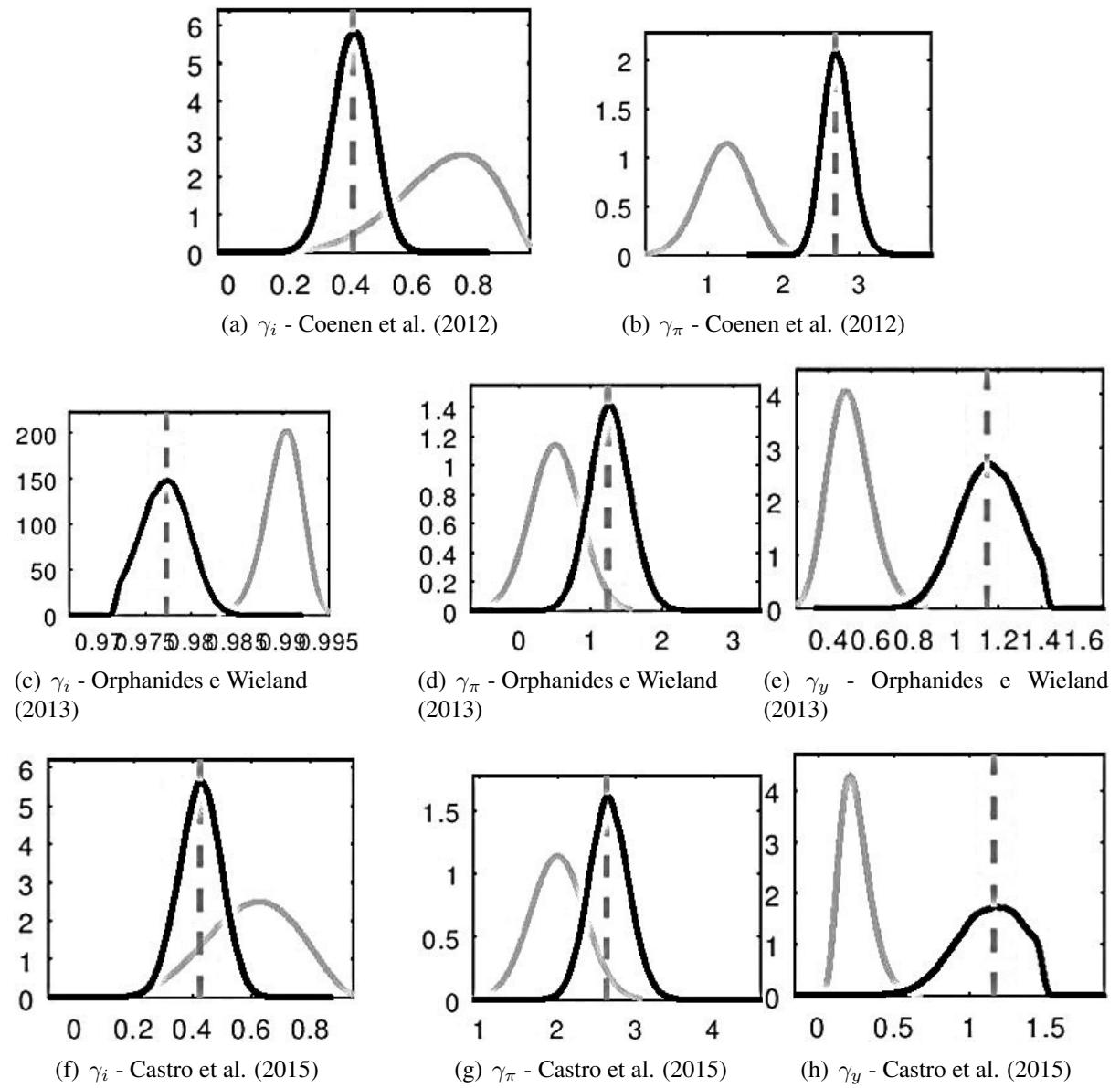
Apêndice

Figura A.1 - *Priors e Posteriors* dos Parâmetros das Regras de Juros (Grupo 1)



Fonte: Gráficos gerados a partir das estimações efetuadas.

Nota: Em cinza estão os *priors* e em preto estão os *posteriors*.

Figura A.2 - *Priors e Posteriors* dos Parâmetros das Regras de Taxa de Juros (Grupo 2)

Fonte: Gráficos gerados a partir das estimativas efetuadas.

Nota: Em cinza estão os *priors* e em preto estão os *posteriors*.