

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA
SETOR DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA

DANIEL HENRIQUE MARTINS BIOT

IMPACTOS DE REFORMAS DA PREVIDÊNCIA SOBRE A TAXA DE
JUROS E A POSIÇÃO FINANCEIRA EXTERNA DO BRASIL: UMA
ABORDAGEM DSGE

PONTA GROSSA

2026

DANIEL HENRIQUE MARTINS BIOT

**IMPACTOS DE REFORMAS DA PREVIDÊNCIA SOBRE A TAXA DE
JUROS E A POSIÇÃO FINANCEIRA EXTERNA DO BRASIL: UMA
ABORDAGEM DSGE**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Economia, no Programa de Pós-Graduação em Economia, Setor de Ciências Sociais Aplicadas, da Universidade Estadual de Ponta Grossa.

Orientador: Prof. Dr. Celso José Costa Júnior

PONTA GROSSA

2026

B616 Biot, Daniel Henrique Martins
 Impactos de reformas da previdência sobre a taxa de juros e a posição
 financeira externa do Brasil: uma abordagem DSGE / Daniel Henrique Martins
 Biot. Ponta Grossa, 2026.
 70 f.

 Dissertação (Mestrado em Economia - Área de Concentração: Economia),
 Universidade Estadual de Ponta Grossa.

 Orientador: Prof. Dr. Celso José Costa Junior.

 1. Reforma da previdência. 2. DSGE. 3. Juros. 4. Setor externo. I. Costa
 Junior, Celso José. II. Universidade Estadual de Ponta Grossa. Economia. III.T.

CDD: 330

DANIEL HENRIQUE MARTINS BIOT

IMPACTOS DE REFORMAS DA PREVIDÊNCIA SOBRE A TAXA DE JUROS E A POSIÇÃO FINANCEIRA EXTERNA DO BRASIL: UMA ABORDAGEM DSGE

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre no Programa de Pós-Graduação em Economia, da Universidade Estadual de Ponta Grossa, pela seguinte banca examinadora:

Ponta Grossa, 04 de setembro de 2026

Documento assinado digitalmente
 **CELSO JOSE COSTA JUNIOR**
Data: 20/09/2026 09:57:10-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Celso José Costa Junior - Universidade Estadual de Ponta Grossa

Documento assinado digitalmente
 **KARLO MARQUES JUNIOR**
Data: 22/09/2026 13:42:40-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Karlo Marques Junior - Universidade Estadual de Ponta Grossa

Documento assinado digitalmente
 **BENITO ADELMO SALOMAO NETO**
Data: 18/09/2026 14:28:44-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Benito Adelmo Salomão Neto - Universidade Federal de Uberlândia

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a Deus, a quem toda glória pertence.

À minha esposa, Carolina, pelo amor, suporte e compreensão incondicionais ao longo desta jornada.

Ao meu filho, Pedro, e aos meus sobrinhos, Lucas, Cecília e Luísa, por encherem meus dias de alegria e leveza, renovando constantemente minha motivação.

Aos meus pais, Fátima e Sinval, por cada ensinamento e por serem a base sólida da minha trajetória. Aos meus irmãos, Gabriel e Bianca, e aos meus cunhados, Leonardo, Deise, Camila, Matheus e João Vitor, pelo carinho e apoio constantes.

Aos meus sogros, Devacir e Carmen, pelo acolhimento ao longo do caminho.

Ao meu grande amigo Luiz Fernando, cuja presença e incentivo foram fundamentais para que eu chegasse até aqui.

Ao Comitê de Investimentos da RIOPRETOPREV – Adriano, Mário, Patrícia e Wilclem – pela confiança e parceria. E à minha amiga Silvana, por todo apoio nos momentos necessários.

Ao meu orientador, professor Celso, por sua orientação precisa, paciência e dedicação, que foram essenciais para o desenvolvimento deste trabalho.

Aos amigos que fiz ao longo do mestrado, pelo companheirismo e trocas enriquecedoras – em especial, Gabriel e João – e a todos os professores e servidores do Departamento de Economia da UEPG, pelo conhecimento e suporte.

À CAPES, pelo apoio financeiro por meio da bolsa concedida.

A todos que, de alguma forma, contribuíram para esta conquista, o meu mais sincero agradecimento.

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo analisar os efeitos de uma reforma da previdência sobre a economia brasileira, em especial sobre o nível da taxa de juros e a entrada de capital estrangeiro no país. Para tanto, utiliza-se um modelo DSGE novo-keynesiano de economia aberta, aplicado à economia brasileira com dados trimestrais no período de 2001 a 2019. Os resultados indicam que uma reforma da previdência, por meio da redução dos benefícios e do aumento da alíquota previdenciária, reduz a taxa de juros real e aumenta o investimento, impulsionados pelo crescimento do consumo final e das exportações de insumos. Contudo, os efeitos são mais pronunciados quando se considera apenas a redução dos benefícios como medida de ajuste fiscal.

Palavras-chave: Reforma da Previdência, DSGE, Juros, Setor externo

ABSTRACT

This study aims to analyze the effects of a pension reform on the Brazilian economy, with particular emphasis on the level of the real interest rate and the inflow of foreign capital into the country. To this end, a New Keynesian open-economy DSGE model is employed, calibrated to the Brazilian economy using quarterly data from 2001 to 2019. The results indicate that a pension reform, through a reduction in benefits and an increase in the payroll contribution rate, reduces the real interest rate and increases investment, driven by higher final consumption and exports of intermediate goods. However, the effects are more pronounced when only benefit reductions are considered as the fiscal adjustment instrument.

Keywords: Pension reform; DSGE; interest rates; foreign sector.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Linha do tempo da Previdência Social no Brasil.	19
Figura 2 – Choque conjunto na aposentadoria e alíquota previdenciária do trabalhador.	44
Figura 3 – Choque conjunto na aposentadoria e alíquotas do trabalhador e empregador.	45
Figura 4 – Choque negativo isolado na aposentadoria.	47
Figura 5 – Choque positivo isolado na alíquota previdenciária do trabalhador. . .	48
Figura 6 – Decomposição dos choques no produto.	49
Figura 7 – Choque de produtividade.	58
Figura 8 – Choque de preferência intertemporal.	59
Figura 9 – Choque de oferta de trabalho.	60
Figura 10 – Choque de gastos.	61
Figura 11 – Choque monetário.	62
Figura 12 – Choque no nível de preços do exterior.	63
Figura 13 – Choque nos preços dos insumos estrangeiros.	64
Figura 14 – Choque na renda do resto do mundo.	65
Figura 15 – Choque na taxa de juros externa.	66
Figura 16 – Choque isolado na alíquota previdenciária do empregador.	67

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Descrição das variáveis do modelo	23
Quadro 2 – Descrição dos parâmetros do modelo	24
Quadro 3 – Variáveis observáveis do modelo	36

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Calibração dos parâmetros.	38
Tabela 2 – Distribuição <i>posteriori</i> do modelo	39

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	DESENVOLVIMENTO	13
2.1	CONCEITOS GERAIS DA PREVIDÊNCIA SOCIAL BRASILEIRA .	13
2.2	BREVE HISTÓRICO DA PREVIDÊNCIA SOCIAL NO BRASIL . .	15
2.3	REVISÃO DA LITERATURA: IMPACTOS DE REFORMAS PREVI- DENCIÁRIAS SOBRE A ECONOMIA	20
3	METODOLOGIA	23
3.1	O MODELO	25
3.1.1	Famílias do País Doméstico	25
3.1.1.1	Famílias trabalhadoras (L)	25
3.1.1.2	Famílias aposentadas (A)	28
3.1.1.3	Agregação do consumo	28
3.1.2	Firmas do País Doméstico	28
3.1.2.1	Firmas produtoras de bens finais	28
3.1.2.2	Firmas produtoras de insumos domésticos e de bens intermediários . .	29
3.1.3	Governo	31
3.1.3.1	Autoridade fiscal	31
3.1.3.2	Autoridade monetária	32
3.1.4	Economia do Resto do Mundo	33
3.1.4.1	Famílias do resto do mundo	33
3.1.4.2	Produção de bens intermediários do resto do mundo	33
3.1.4.3	Equilíbrio no balanço de pagamentos, choques na renda, na taxa de juros e nos preços do resto do mundo	34
4	ANÁLISE EMPÍRICA	36
4.1	TRATAMENTO DOS DADOS	36
4.2	CALIBRAGEM	37
4.3	ESTIMAÇÃO	39
4.4	RESULTADOS	40
4.4.1	Funções IRF	41
4.4.2	Decomposição dos Choques no Produto	49
5	CONCLUSÕES	50
	REFERÊNCIAS	52

APÊNDICE A – FUNÇÕES IMPULSO RESPOSTA	58
APÊNDICE B – MODELO LOG-LINEAR	68

1 INTRODUÇÃO

Ao longo das últimas décadas, os sistemas previdenciários têm se consolidado como um dos principais desafios das políticas públicas em âmbito mundial. Transformações econômicas, sociais e, sobretudo, demográficas impuseram a diversos países a necessidade de promover reformas estruturais em seus regimes de previdência social. Nos países desenvolvidos, esse processo teve início ainda na década de 1970 e, em muitos casos, permanece em curso. Na América Latina, por sua vez, as reformas ganharam maior intensidade a partir dos anos 1990, tendo o Chile sido pioneiro ao implementar, em 1981, uma mudança estrutural baseada no regime de capitalização individual. Em comum, tais reformas foram motivadas pelo envelhecimento populacional, pela redução das taxas de fecundidade e pelo aumento da expectativa de vida, fatores que comprometeram o equilíbrio financeiro dos sistemas baseados na repartição simples (Tafner; Giambiagi, 2007).

A experiência internacional evidencia os limites estruturais dos sistemas previdenciários quando sustentados por regras institucionais rígidas e pouco adaptáveis às mudanças demográficas e econômicas. Países como Alemanha, França, Japão e Suécia adotaram medidas voltadas à redução de déficits atuariais, ao adiamento da idade de aposentadoria e ao ajuste das taxas de reposição. O caso japonês é emblemático: entre 1961 e 1996, os gastos previdenciários saltaram de 4,9% para 14,1% do Produto Interno Bruto, reflexo direto de uma rápida transição demográfica (Tafner; Giambiagi, 2007).

No Brasil, esse debate assume contornos relevantes diante da rapidez do processo de envelhecimento populacional. O aumento da longevidade e a redução das taxas de natalidade têm alterado de forma significativa a estrutura etária da população brasileira. Entre 2010 e 2022, a população com 65 anos ou mais cresceu 57,4%, enquanto o contingente de crianças e adolescentes de até 14 anos apresentou retração expressiva no mesmo período (IBGE, 2022). Essas mudanças impactam diretamente a relação entre contribuintes ativos e beneficiários, cuja projeção aponta uma queda acentuada nas próximas décadas (Costanzi, 2018).

Esse processo demográfico exerce forte pressão sobre o modelo de repartição simples adotado pelo Regime Geral de Previdência Social, no qual os trabalhadores ativos financiam os benefícios dos inativos. A trajetória crescente do déficit previdenciário reflete o descompasso entre receitas e despesas, tornando o sistema cada vez mais oneroso para as finanças públicas (Costanzi, 2017). Ademais, a rigidez dos gastos previdenciários compromete a capacidade do Estado de investir em áreas estratégicas, como saúde, educação e infraestrutura, com potenciais efeitos negativos sobre o crescimento econômico e o desenvolvimento de longo prazo (IPEA, 2018).

Nesse contexto, as sucessivas reformas da Previdência no Brasil buscaram reequili-

brar as contas públicas e assegurar a continuidade do sistema para as gerações futuras. A Emenda Constitucional nº 103, promulgada em 2019, representou um marco ao introduzir idade mínima para aposentadoria, modificar as regras de cálculo dos benefícios e estabelecer novos regimes de transição. Além de seus efeitos fiscais, a reforma possui implicações macroeconômicas relevantes, ao contribuir para maior previsibilidade das contas públicas, redução do risco-país, estímulo ao investimento e potencial queda da taxa de juros, com reflexos positivos sobre o crescimento econômico e o mercado de trabalho (Monteiro, 2019).

Diversos estudos têm se dedicado a estimar os efeitos e a relevância das reformas no sistema previdenciário brasileiro, como os trabalhos de Barreto (1997), Giambiagi et al. (2007), Ogundairo e Rodrigues (2016), Cavalcanti Ferreira et al. (2023), Freitas e Paes (2023), Cardoso et al. (2023).

Apesar dos avanços, a reforma previdenciária permanece como tema sensível e controverso, enfrentando resistência política e social, sobretudo entre os grupos diretamente afetados pelas mudanças.

Nesse contexto, compreender como alterações nas regras previdenciárias influenciam o comportamento dos agentes e o equilíbrio macroeconômico torna-se fundamental para avaliar a efetividade das reformas e subsidiar a formulação de políticas futuras. As mudanças no sistema previdenciário afetam diretamente a trajetória da dívida pública e, consequentemente, a formação da taxa de juros, além de influenciar a percepção de risco soberano e a atratividade do país para o investimento estrangeiro.

É a partir dessa perspectiva que este trabalho se desenvolve, tendo como objetivo analisar os impactos da reforma da previdência sobre a dinâmica macroeconômica brasileira, com ênfase nos efeitos sobre a taxa de juros e no fluxo financeiro externo, representado, no modelo, pela evolução da posição financeira externa da economia. Para tanto, utiliza-se um modelo de Equilíbrio Geral Dinâmico e Estocástico (DSGE), calibrado e estimado a partir da base de dados histórica brasileira, composta por 75 observações trimestrais, abrangendo o período do segundo trimestre de 2001 ao quarto trimestre de 2019, o qual fornece um volume de observações estatisticamente suficiente para a estimação do modelo e assegura a disponibilidade conjunta de todas as variáveis observáveis consideradas. Ademais, a delimitação temporal exclui o período pandêmico, marcado por choques exógenos de grande magnitude e caráter excepcional, que poderiam dificultar a identificação dos efeitos estruturais da reforma e comprometer a robustez dos resultados.

2 DESENVOLVIMENTO

Este capítulo apresenta o arcabouço conceitual, histórico e teórico que fundamenta a análise dos impactos das reformas previdenciárias sobre a economia brasileira. Inicialmente, são discutidos os conceitos gerais da Previdência Social no Brasil, abordando sua natureza, objetivos e mecanismos de financiamento. Em seguida, traça-se um breve histórico da Previdência Social brasileira, destacando sua evolução institucional desde as primeiras iniciativas no início do século XX até as principais reformas constitucionais e infraconstitucionais. Por fim, o capítulo apresenta uma revisão da literatura econômica que investiga os efeitos das reformas previdenciárias sobre variáveis macroeconômicas, como taxa de juros, investimento, crescimento econômico e bem-estar.

2.1 CONCEITOS GERAIS DA PREVIDÊNCIA SOCIAL BRASILEIRA

A Previdência Social é um mecanismo de proteção e transferência intertemporal de renda, organizado sob regime contributivo e de filiação obrigatória. Para cumprir essa função, o sistema deve preservar seu equilíbrio financeiro e atuarial, assegurando a compatibilidade entre receitas, despesas e obrigações futuras (Brasil, 1988). Sua finalidade central é proteger os indivíduos diante de contingências sociais, tais como incapacidade para o trabalho, desemprego involuntário, idade avançada, tempo de serviço e encargos familiares, bem como assegurar amparo aos dependentes em casos de falecimento ou prisão do provedor (Brasil, 1991).

Além de sua função protetiva, a Previdência Social exerce papel relevante na dinâmica econômica nacional, contribuindo para a geração de renda e a redução da pobreza. Os efeitos desse sistema extrapolam os beneficiários diretos, que têm na aposentadoria ou na pensão sua principal fonte de subsistência, alcançando também os membros de suas famílias, o que amplia significativamente o impacto social dos benefícios previdenciários (Fagnani, 2008).

Cabe ressaltar que os direitos relacionados à Previdência Social se configuram como direitos sociais fundamentais, cuja força normativa foi significativamente ampliada a partir da promulgação da Constituição Federal de 1988 (Nolasco, 2012). Nesse contexto, a Previdência Social integra um sistema mais amplo de proteção social, juntamente com a saúde e a assistência social, compondo a seguridade social nos termos do artigo 194 da Constituição Federal de 1988.

No que se refere ao financiamento da seguridade social, o artigo 195 da Constituição Federal de 1988 estabelece que este será realizado por toda a sociedade, de forma direta e indireta, mediante recursos provenientes dos orçamentos da União, dos estados, do Distrito Federal e dos municípios, bem como das contribuições sociais específicas (Brasil,

1991). No caso da Previdência Social, o custeio ocorre predominantemente por meio das contribuições incidentes sobre a folha de salários de empregados, empresas ou entidades a elas equiparadas, além das contribuições dos trabalhadores e demais segurados (Brasil, 1998).

O sistema previdenciário brasileiro organiza-se, principalmente, em três regimes distintos. O maior deles é o Regime Geral de Previdência Social (RGPS), voltado aos trabalhadores do setor privado. Os servidores públicos titulares de cargos efetivos, por sua vez, estão vinculados aos Regimes Próprios de Previdência Social (RPPS), instituídos e administrados pelos respectivos entes federativos, sendo que cada estado e município pode possuir seu próprio regime. Tanto o RGPS quanto os RPPS são regimes públicos e de filiação obrigatória. Complementarmente, existe a previdência complementar, de natureza privada e adesão facultativa, destinada à ampliação da proteção previdenciária (Caetano, 2015).

Especificamente em relação aos Regimes Próprios de Previdência Social, há obrigatoriedade de preservação do equilíbrio financeiro e atuarial por parte dos entes federativos responsáveis por sua instituição e gestão. Contudo, diversos RPPS apresentam déficits atuariais expressivos, decorrentes, em grande medida, de fatores históricos relacionados à sua criação e à condução inadequada de sua gestão inicial (Nogueira, 2012). Parte significativa do passivo atuarial observado resulta da ausência ou insuficiência do repasse das contribuições previdenciárias patronais ao longo de extensos períodos (Bertussi; Tejada, 2003).

A título de exemplo, o déficit atuarial dos regimes dos servidores estaduais alcançava R\$ 4,6 trilhões em 2018, enquanto os regimes dos servidores federais e municipais registravam déficits de R\$ 1,2 trilhão e R\$ 769 bilhões, respectivamente. Em conjunto, o passivo atuarial dos RPPS ultrapassava R\$ 6,5 trilhões (Borges, 2018).

Em nível municipal, os desafios relacionados à sustentabilidade previdenciária são igualmente expressivos. Segundo dados do Tribunal de Contas do Estado de São Paulo (TCESP, 2025), o déficit atuarial consolidado dos RPPS municipais paulistas supera R\$ 45,4 bilhões. Adicionalmente, entre os 218 municípios do estado com regime próprio ativo, 199 registram déficit atuarial, déficit financeiro ou ambos, revelando que os desequilíbrios previdenciários constituem uma realidade disseminada entre os entes municipais.

Outra característica relevante a ser destacada é que tanto o RGPS quanto os RPPS operam, predominantemente, sob o regime de repartição (Simples ou de Capitais de Cobertura), no qual as contribuições arrecadadas em determinado período financiam o pagamento dos benefícios correntes (Nogueira, 2012). Esse arranjo torna o sistema particularmente sensível à dinâmica demográfica, à evolução do mercado de trabalho e às regras de elegibilidade e de cálculo dos benefícios (Tafner; Giambiagi, 2007).

Em síntese, a Previdência Social constitui um dos pilares centrais do sistema de proteção social brasileiro, desempenhando, de forma simultânea, funções sociais, econômicas e distributivas. Seu caráter contributivo e de filiação obrigatória visa assegurar proteção frente aos principais riscos sociais ao longo do ciclo de vida, ao passo que impõe desafios significativos à sustentabilidade financeira e atuarial do sistema, especialmente em um contexto de acelerada transição demográfica.

2.2 BREVE HISTÓRICO DA PREVIDÊNCIA SOCIAL NO BRASIL

Em 1923, a Lei Eloy Chaves marcou o início do sistema previdenciário no Brasil, ao contemplar trabalhadores do setor privado e estabelecer um marco legal para a Previdência Social no país. A legislação permitiu a criação das primeiras caixas de aposentadoria e pensões por morte, inicialmente voltadas aos trabalhadores ferroviários, beneficiando apenas uma parcela limitada da força de trabalho e seus dependentes. Com o tempo, novas caixas foram instituídas, ampliando a cobertura para categorias como portuários, servidores públicos e mineradores. Essas entidades definiam tanto a forma de financiamento da previdência de cada categoria quanto os benefícios concedidos, operando sob o regime de capitalização e vinculando os trabalhadores por meio das empresas (Camarano; Fernandes, 2016; Nolasco, 2012).

Antes disso, no final do século XIX, seguindo o exemplo de muitos países latino-americanos, as primeiras tentativas previdenciárias no Brasil surgiram, voltadas principalmente para militares e servidores públicos federais civis, adotando um sistema não contributivo (Oliveira; Beltrão, 2000). Foi também nesse período que começaram a ser instituídas as regras para a concessão de pensões por morte, como a Caixa de Socorros durante o período imperial, que beneficiava os trabalhadores das estradas de ferro do Estado e seus familiares (Tafner; Botelho; Erbisti, 2015).

A Constituição de 1934 introduziu, pela primeira vez, a previsão do sistema tripartite de financiamento da previdência, modelo que se consolidaria ao longo dos anos. A partir desse marco, iniciou-se a unificação das caixas de aposentadoria em grandes Institutos de Aposentadoria e Pensões (IAPs), responsáveis por cobrir a maioria dos trabalhadores urbanos, incluindo empregados formais, autônomos e seus dependentes, organizados por categorias ocupacionais. No entanto, a capacidade financeira de cada instituto variava significativamente, assim como os planos de benefícios oferecidos (Oliveira; Beltrão, 2000; Nolasco, 2012).

A Previdência Social passou por uma transformação significativa com a promulgação da Lei Orgânica da Previdência Social (LOPS), a partir de 1960, que buscou unificar os planos de benefícios e os sistemas de financiamento dos diversos institutos existentes. Essa mudança resultou na integração de seis institutos previdenciários, consolidando suas receitas, despesas, patrimônios e passivos. Em 1966, foi criado o Instituto Nacional de

Previdência Social (INPS), responsável pela implementação dos benefícios previdenciários e da assistência médica para todos os trabalhadores urbanos formais, exceto servidores públicos e empregados domésticos. Embora, em teoria, a maioria dos trabalhadores urbanos estivesse coberta pelo sistema, na prática, essa cobertura ainda era limitada, abrangendo menos de 50% dos empregados e não ultrapassando 10% no caso de empregadores e trabalhadores autônomos (Oliveira; Beltrão, 2000; Camarano; Fernandes, 2016).

Na década de 1970, foi instituído o benefício assistencial conhecido como Renda Mensal Vitalícia (RMV), destinado a idosos e pessoas com invalidez que não recebiam qualquer outro benefício social e viviam em domicílios com renda per capita inferior a um quarto do salário-mínimo. Apesar de seu caráter assistencial, era necessário cumprir determinados requisitos, como pelo menos um ano de contribuição previdenciária ou, alternativamente, comprovar cinco anos de trabalho em atividades não cobertas pela previdência na época. Consideravam-se idosos aqueles com 70 anos ou mais, e o valor do benefício correspondia à metade do salário-mínimo. Com a Constituição Federal de 1988, esse benefício foi reformulado: seu valor passou a ser de um salário-mínimo, e a idade mínima para solicitação foi reduzida para 68 anos (Camarano; Pasinato, 2004).

Ainda na década de 1970, a proteção previdenciária foi ampliada para incluir algumas categorias até então desassistidas. Em 1972, os trabalhadores domésticos passaram a ter cobertura, e, no ano seguinte, a inclusão se estendeu aos trabalhadores autônomos. Foi determinado que tanto empregados quanto empregadores contribuiriam com uma alíquota de 8%, com um limite máximo de contribuição equivalente a dez salários-mínimos. O governo federal assumiu a responsabilidade pelos custos administrativos e pela cobertura de eventuais déficits, utilizando recursos provenientes de impostos gerais (Oliveira; Beltrão, 2000; Camarano; Fernandes, 2016).

Em 1977, a Lei nº 6.439 criou o SINPAS (Sistema Nacional de Previdência e Assistência Social), com o objetivo de integrar as funções relacionadas à previdência social, assistência médica, assistência social, além da gestão administrativa, financeira e patrimonial, entre as entidades ligadas ao Ministério da Previdência e Assistência Social (Santana et al, 2022).

A Constituição Federal de 1988 consagrou a universalidade dos direitos, assegurando ao cidadão a proteção jurídica após o tempo de trabalho e contribuição ao sistema previdenciário. Isso foi garantido por meio do direito à aposentadoria, seja por idade ou por tempo de contribuição, oferecendo assim uma rede de proteção social e recursos necessários para enfrentar eventuais dificuldades financeiras na fase da aposentadoria (Santana et al, 2022).

A legislação estabeleceu princípios fundamentais como a universalização da cobertura e do atendimento, a igualdade entre os benefícios urbanos e rurais, a seletividade na

concessão, a garantia de não redução do valor das prestações previdenciárias, a equidade no financiamento, a diversificação das fontes de recursos, e a descentralização, permitindo a participação de trabalhadores, empregadores, aposentados e da comunidade na gestão. Também foi determinado que o benefício mínimo deveria substituir o salário de contribuição ou a renda de trabalho, com o valor correspondente a um salário-mínimo. Foi ainda criado um orçamento único para todo o sistema de seguridade, que financia ações nas áreas de saúde, previdência e assistência, sendo sustentado por contribuições sobre salários, lucros das loterias, faturamento do Programa de Integração Social (PIS), e Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social (COFINS), lucros empresariais e receitas da União (Camarano; Fernandes, 2016).

A Constituição unificou as duas categorias de servidores públicos, estabelecendo que todos os servidores devem estar vinculados ao Regime Jurídico Único (RJU). Esse regime assegura estabilidade no emprego, benefícios previdenciários equivalentes ao último salário recebido e a correção desses benefícios de acordo com a atualização dos salários dos servidores ativos (Oliveira Beltrão, 2000).

A Emenda Constitucional nº 20/1998 estabeleceu, para os servidores públicos, uma idade mínima para aposentadoria de 60 anos para homens e 55 anos para mulheres. A emenda também previu a possibilidade de limitar os benefícios dos novos servidores públicos ao valor máximo do RGPS, sendo que o salário integral poderia ser assegurado por um fundo de pensão, a ser criado pelos governos federal, estadual e municipal (Nolasco, 2012).

Portanto, a Emenda Constitucional nº 20/1998 foi motivada por uma combinação de fatores estruturais e fiscais, sendo concebida como uma resposta às mudanças demográficas, notadamente o aumento da expectativa de vida e a redução das taxas de fecundidade, e ao crescente desequilíbrio das contas públicas observado a partir da década de 1990. Ao contrário do modelo de capitalização proposto pelo Banco Mundial e pelo FMI, aplicado no Chile, cuja experiência foi considerada de alto risco devido aos elevados custos de transição, o Brasil adotou uma reforma de caráter paramétrico, inspirada no modelo sueco, que preserva o sistema público por meio de ajustes no fator previdenciário e no aumento da idade mínima para aposentadoria. Os impactos observados nos seis anos seguintes à implementação da reforma incluíram a desaceleração do crescimento do déficit, o aumento da idade média das aposentadorias por tempo de serviço e a redução tanto do número quanto do valor médio dos benefícios concedidos (Pacheco Filho; Winckler, 2004).

A promulgação da Lei Orgânica da Assistência Social (LOAS) em 1993 instituiu os benefícios assistenciais conhecidos como benefícios de prestação continuada (BPCs). Em 2003, o Estatuto do Idoso reduziu a idade mínima para a solicitação do BPC para 65 anos. A LOAS também alterou a natureza vitalícia desses benefícios, estabelecendo que, a cada dois anos, seria realizada uma reavaliação para verificar se as condições que levaram

à concessão continuavam a ser atendidas (Camarano; Fernandes, 2016).

Ainda em 2003, a Emenda Constitucional nº 41 promoveu a equiparação entre o RGPS e o RPPS, reconhecendo a ausência de fundamentos técnicos, políticos ou jurídicos para a distinção entre os dois regimes. Contudo, essa equiparação só foi concretizada em 2013. A Lei nº 12.618, de 30 de abril de 2012, instituiu o regime de previdência complementar para os servidores públicos federais. A legislação estabeleceu um limite para os valores de aposentadorias e pensões, condicionando a implementação desse teto à criação de uma entidade de previdência complementar para os servidores públicos. A aplicação dessa norma se restringe aos servidores que ingressaram no serviço público após sua promulgação (Camarano; Fernandes, 2016).

Dessa forma, a Emenda Constitucional nº 41, de 2003, aprofundou as mudanças iniciadas em 1998. Até então, o setor público não dispunha de um sistema previdenciário estruturado, e as soluções anteriores, como o Regime Jurídico Único, revelaram-se insuficientes diante da crise fiscal dos anos 1980. A reforma de 2003 deu continuidade à agenda anterior ao estabelecer parâmetros mais rígidos de equilíbrio financeiro e atuarial, aproximando as regras do Regime Próprio de Previdência Social às do Regime Geral de Previdência Social. Entre as principais medidas, destacam-se a criação de um teto para os benefícios, a instituição da previdência complementar sob o regime de capitalização, a contribuição dos inativos e a padronização dos benefícios em relação ao RGPS. Essas mudanças buscaram corrigir distorções históricas, reduzir privilégios e promover maior equidade entre os regimes, em consonância com tendências internacionais. Apesar da resistência de parte do funcionalismo público e de setores do Legislativo, a reforma avançou substancialmente, sendo considerada, ao final do processo, uma etapa decisiva para a harmonização e sustentabilidade do sistema previdenciário público brasileiro (Pacheco Filho; Winckler, 2005).

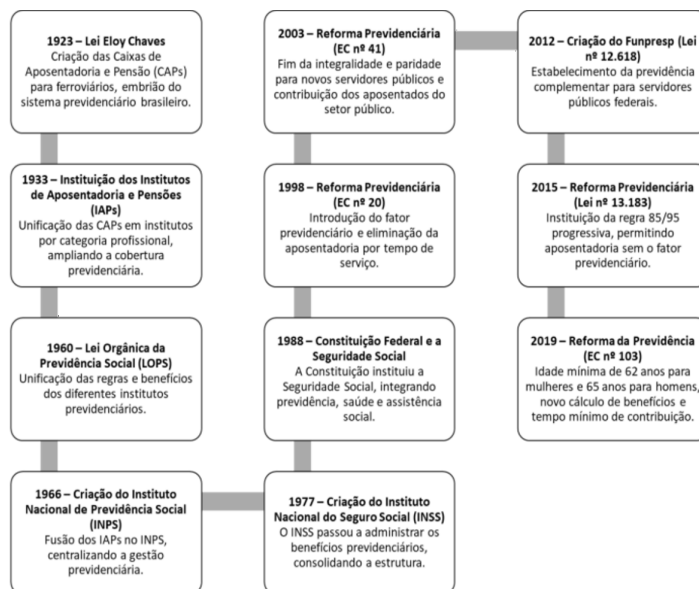
A Reforma da Previdência de 2015, promovida por meio da Lei n.º 13.183, alterou o fator previdenciário e instituiu a regra 85/95 progressiva, que permitia a aposentadoria sem a incidência do fator previdenciário quando a soma da idade e do tempo de contribuição atingisse 85 anos para mulheres e 95 anos para homens, aumentando progressivamente (Brasil, 2015). Essa reforma buscou mitigar os efeitos negativos do fator previdenciário, um mecanismo criado para desestimular aposentadorias precoces, reduzindo o valor do benefício para quem se aposentava antes de atingir uma idade considerada adequada (Camarano; Fernandes, 2016).

Portanto, a tentativa de reforma previdenciária de 2015, proposta durante o governo Dilma, teve como foco inicial a correção de excessos no pagamento de pensões por morte, especialmente no que tange à sua duração vitalícia e ao elevado valor de reposição, frequentemente equivalente a 100% do benefício do segurado. A proposta buscava vincular a duração da pensão à idade do beneficiário e ajustar o valor da pensão conforme o número

de dependentes, introduzindo uma lógica proporcional de 50% do benefício acrescido de 10% por dependente. No entanto, sua implementação foi parcial: por limitações constitucionais, as alterações não afetaram os dependentes de servidores públicos e, por acordos políticos, a modificação no valor de reposição foi adiada, mantendo-se o patamar integral do benefício. Assim, os efeitos foram limitados, o que contribuiu para a manutenção de distorções no sistema (Barbosa, 2019).

Por fim, a Reforma da Previdência de 2019 (Emenda Constitucional n.º 103) trouxe mudanças substanciais, como a implantação de uma idade mínima obrigatória de 62 anos para mulheres e 65 anos para homens, além de um novo modelo de cálculo dos benefícios, eliminando a fórmula 85/95 e estabelecendo um tempo mínimo de contribuição de 15 anos para mulheres e 20 anos para homens no RGPS (Brasil, 2019a). Em suma, a Reforma da Previdência é uma medida essencial para garantir a sustentabilidade do sistema previdenciário e a estabilidade das contas públicas (Costanzi, 2023). Entretanto, Apesar dos benefícios esperados com a reforma, sua implementação enfrenta desafios políticos e sociais. A resistência de grupos afetados pelas mudanças, aliada às dificuldades de comunicação sobre a necessidade e os impactos das reformas, pode gerar tensões e influenciar o debate público (Souza; Vaz; Paiva, 2021).

Figura 1 – Linha do tempo da Previdência Social no Brasil.



Fonte: O autor.

Em síntese, observamos que a trajetória da Previdência Social no Brasil reflete um esforço contínuo para conciliar proteção social e sustentabilidade financeira. As reformas implementadas ao longo do tempo buscaram equilibrar os direitos dos trabalhadores com as restrições fiscais do Estado, evidenciando a complexidade da gestão previdenciária em um contexto de mudanças econômicas e sociais.

2.3 REVISÃO DA LITERATURA: IMPACTOS DE REFORMAS PREVIDENCIÁRIAS SOBRE A ECONOMIA

Diversos estudos têm investigado como mudanças nos sistemas de previdência podem afetar aspectos como a taxa de crescimento econômico, desigualdade social e os custos fiscais, considerando diferentes cenários e reformas. Barreto (1997), por exemplo, investigou os efeitos macroeconômicos e bem-estar individual da reforma do sistema previdenciário brasileiro, utilizando um modelo de gerações sobrepostas de equilíbrio geral computável em que os agentes possuem período de vida finito, dividindo seu tempo entre atividade laboral e previdência, com crescimento populacional constante. Os resultados indicaram que quando a reforma é financiada integralmente por dívida, diferentes níveis de endividamento para cada grau de capitalização resultam em taxas de juros reais mais elevadas, desestímulo à taxa de investimento e redução do estoque de capital. Em cenários em que metade da dívida de transição é incorporada à dívida pública no novo equilíbrio, os resultados se assemelham ao caso de financiamento exclusivamente por dívida, com aumento da taxa real de juros, maior carga tributária, redução do investimento e queda salarial. Porém, quando o financiamento é realizado por meio de impostos, os resultados indicam que, sob graus crescentes de capitalização e sem alteração no estoque da dívida, as taxas de juros se reduzem, os níveis salariais se elevam, o consumo diminui, e a taxa de investimento cresce.

Visando analisar os impactos fiscais de reformas paramétricas na previdência social, Giambiagi et al. (2007) utilizaram microssimulações não comportamentais com dados da PNAD de 2005 para avaliar os impactos fiscais de reformas na previdência social, estimando fluxos de contribuições e benefícios para três grupos: atuais inativos, atuais ativos e novos ativos. Os resultados indicam que a dívida atuarial equivale a 1,9 vezes o PIB de 2005 e que reformas paramétricas, como a adoção da idade mínima de 65 anos para novos trabalhadores, o aumento gradual para 64 anos para os atuais, e ajustes no benefício da Loas, poderiam reduzir essa dívida em até 60%, gerando impacto fiscal significativo.

Já Ogundairo e Rodrigues (2016) investigaram a relação entre a alta taxa de juros real no Brasil e os elevados gastos previdenciários sob um regime de repartição. Usando um modelo de gerações sobrepostas com previdência mista, calibrado para a economia brasileira entre 2000 e 2014, os autores simularam uma transição para um nível de gastos similar ao do Chile, cujo sistema é majoritariamente de capitalização. Os resultados indicaram que essa mudança reduziria a taxa de juros real de longo prazo em 1 ponto percentual ao ano, correspondendo a 18% do diferencial médio de juros entre Brasil e Chile no período analisado.

Santos (2018) avaliou os impactos da reforma da Previdência no Brasil usando um modelo de ciclo de vida com gerações sobrepostas, com agente heterogêneos e mercados incompletos, calibrado para a economia de 2014. A análise considera a adoção de uma

idade mínima de 65 anos para aposentadoria e a redução da taxa de reposição de 0,82 para 0,40, seguindo o modelo dos Estados Unidos. Os resultados indicam que essas medidas conteriam o crescimento das despesas previdenciárias e impostos, além de promoverem crescimento econômico e bem-estar, especialmente para trabalhadores de baixa renda.

Por sua vez, Fredriksen et al. (2019) estudaram os efeitos da reforma previdenciária norueguesa de 2011, utilizando uma combinação de microsimulação dinâmica, modelos de equilíbrio geral computável e evidências econométricas sobre ajustes comportamentais. O objetivo da reforma era melhorar a sustentabilidade fiscal de longo prazo sem grandes cortes nos benefícios públicos. Os resultados indicaram que, após 2035, não seria possível financiar o sistema atual com taxas de impostos mais baixas, sem comprometer a política de poupança do petróleo. Contudo, após 2020, a Noruega enfrentaria um problema fiscal devido ao envelhecimento populacional e ao modelo de bem-estar. O principal efeito da reforma foi a aposentadoria tardia, diminuição do número de pensionistas, e aumento do emprego privado, resultando em maior arrecadação tributária.

Fonseca (2019) analisou os impactos do aumento da expectativa de vida sobre a previdência social e o crescimento econômico no Brasil, utilizando um modelo de crescimento endógeno com gerações sobrepostas. O estudo destacou que, sem reformas no sistema PAYG (pay-as-you-go), a maior longevidade reduziria a taxa de crescimento de longo prazo de 2,3% para 2,0% ao ano. As reformas propostas, como o aumento da idade de aposentadoria, a redução da taxa de reposição e cortes nos gastos públicos, poderiam atenuar esses efeitos negativos e melhorar o desempenho econômico a longo prazo.

McKiernan (2021) analisou os efeitos de uma reforma da Previdência Social em um contexto de economia informal, tomando como referência a reforma chilena de 1981, que substituiu um sistema de repartição por contas individuais de capitalização. Por meio de um modelo de gerações sobrepostas, no qual os agentes podem alocar o tempo de trabalho entre os setores formal, informal e a produção doméstica. Os resultados indicam ganhos expressivos de bem-estar no longo prazo. Contudo, tais ganhos são financiados por perdas concentradas nas gerações que vivenciam a transição. A informalidade exerce efeitos ambíguos sobre o bem-estar: ao mesmo tempo em que reduz a arrecadação governamental e as transferências, também permite que os trabalhadores se beneficiem do crescimento salarial decorrente da reforma sem enfrentar distorções tributárias. Quantitativamente, esses efeitos tendem a se compensar, resultando em ganhos de bem-estar de longo prazo semelhantes aos observados em economias sem informalidade, reforçando a evidência de que reformas previdenciárias podem gerar ganhos agregados, ainda que com custos distributivos relevantes no curto e médio prazo.

Silva et al. (2022) examinaram o impacto da transição demográfica no equilíbrio financeiro do Regime Geral de Previdência Social utilizando um modelo de equilíbrio geral computável dinâmico integrado com um módulo previdenciário. Os resultados indicaram

que a simples implementação de uma idade mínima não é suficiente para estabilizar o déficit do RGPS, sendo necessária a combinação com outras medidas que reduzam os benefícios médios. Entre os cenários avaliados, o aumento das alíquotas de contribuição previdenciária gerou o maior custo para a sociedade. A reforma mais benéfica foi a combinação de redução dos benefícios médios com a introdução de uma idade mínima, o que resultou em um aumento de 0,36% ao ano no PIB, enquanto o aumento das alíquotas teve impacto negativo, reduzindo o PIB em 0,41% ao ano.

De maneira similar, Freitas e Paes (2023) avaliaram os impactos de médio e longo prazo da reforma da previdência de 2019, utilizando um modelo de gerações sobrepostas. Os resultados indicam que, embora a reforma estabilize temporariamente o déficit por 10 a 15 anos, ela não resolve os desafios previdenciários a longo prazo. A expansão dos gastos com previdência e a redução da oferta de trabalho resultam em queda no consumo per capita. Após esse período, a situação tende a se deteriorar, sugerindo a necessidade de uma nova reforma previdenciária no futuro próximo.

Cavalcanti Ferreira et al. (2023) estudaram os efeitos de reformas previdenciárias sobre as decisões de aposentadoria e as escolhas setoriais em uma economia com múltiplos sistemas de previdência, utilizando um modelo de ciclo de vida com três setores (público, privado formal e privado informal), e aposentadoria endógena, calibrado para a economia brasileira. Os resultados indicam que, no longo prazo, as reformas conduzem a maior produto e capital, redução da informalidade e ganhos médios de bem-estar, além de reduzirem de forma expressiva o déficit previdenciário.

Por fim, Cardoso et al. (2023) analisaram os efeitos de cortes no Benefício de Prestação Continuada (BPC) e nos benefícios do RGPS e RPPS sobre consumo, produção, bem-estar e desigualdade, usando um modelo de equilíbrio geral computável. O estudo considerou duas premissas sobre a resposta do investimento: uma em que o investimento reage aos mecanismos endógenos do modelo e outra em que a redução do gasto previdenciário aumenta a taxa de retorno, impulsionando o investimento. Os resultados mostram que os cortes no BPC aumentam a desigualdade, afetando mais as famílias de baixa renda, enquanto os cortes nos RPPS têm o efeito oposto.

3 METODOLOGIA

Neste capítulo será apresentada a especificação da modelagem utilizada neste trabalho, com ênfase na descrição dos agentes econômicos e suas interações.

Devido ao elevado número de variáveis e parâmetros envolvidos na estrutura do modelo DSGE, torna-se conveniente apresentar sua notação de forma consolidada. Assim, o Quadro 1 apresenta a descrição das variáveis utilizadas ao longo da modelagem, enquanto o Quadro 2 sintetiza os parâmetros estruturais, tecnológicos e institucionais empregados no modelo. Esses quadros servem como referência para a leitura das equações, das condições de equilíbrio e dos exercícios de simulação apresentados nas seções seguintes.

Quadro 1 – Descrição das variáveis do modelo

(*continua*)

Variável	Descrição
Y_t	Produto agregado doméstico
$Y_{j,t}$	Produção da firma intermediária j
$C_t^{L,D,D}$	Consumo de bens domésticos pelos trabalhadores
$C_t^{L,F,D}$	Consumo de bens importados pelos trabalhadores
$C_t^{L,D}$	Consumo agregado dos trabalhadores
$C_t^{A,D}$	Consumo dos aposentados
$C_t^{D,D}$	Consumo agregado doméstico
$C_t^{D,F}$	Consumo de bens domésticos pelo resto do mundo
$C_t^{F,F}$	Consumo de bens produzidos e consumidos no exterior
C_t^F	Consumo agregado do resto do mundo
I_t	Investimento
K_t	Estoque de capital
L_t	Horas trabalhadas
$L_{j,t}$	Trabalho utilizado pela firma j
W_t	Salário
R_t	Retorno do capital
R_t^B	Taxa de juros doméstica
R_t^F	Taxa de juros externa
B_t	Dívida pública
B_t^F	Posição financeira externa
T_t	Tributos
G_t	Gastos do governo
SB_t	Saldo previdenciário
Ben_t	Benefícios previdenciários
S_t	Taxa de câmbio nominal
Q_t	Valor-sombra do capital (Q de Tobin)
$P_t^{C,D}$	Nível de preços dos bens de consumo domésticos
$P_t^{C,F}$	Nível de preços dos bens de consumo importados
$P_t^{INS,D}$	Preço dos insumos domésticos
$P_t^{INS,F}$	Preço dos insumos importados

Quadro 1 – Descrição das variáveis do modelo

(conclusão)

Variável	Descrição
$P_{j,t}^{C,D}$	Preço do bem produzido pela firma j
$P_{j,t}^{C,D*}$	Preço ótimo da firma j
$\pi_t^{C,D}$	Inflação doméstica
CT_t	Custo total de produção
$CM_{j,t}$	Custo marginal
$INS_{j,t}^D$	Produção de insumos domésticos
$INS_{j,t}^{D,D}$	Insumos domésticos utilizados internamente
$INS_{j,t}^{D,F}$	Insumos domésticos exportados
$INS_{j,t}^{F,D}$	Insumos importados utilizados domesticamente
$INS_t^{F,F}$	Insumos produzidos e utilizados no exterior
Y_t^F	Produto do resto do mundo
A_t	Produtividade total dos fatores
S_t^P	Choque de preferência
S_t^L	Choque de oferta de trabalho
S_t^I	Choque de qualidade do investimento
S_t^Z	Choque fiscal
S_t^m	Choque monetário
E_t	Operador de expectativa condicional

Fonte: O autor.

Quadro 2 – Descrição dos parâmetros do modelo

(continua)

Parâmetro	Descrição
β	Fator de desconto intertemporal
σ	Coefficiente de aversão relativa ao risco
φ	Parâmetro de desutilidade do trabalho
δ	Taxa de depreciação do capital
χ	Custo de ajustamento do investimento
χ_{BF}	Custo de ajustamento dos ativos externos
ω_D^C	Participação dos bens domésticos no consumo doméstico
ω_F^C	Participação dos bens externos no consumo do resto do mundo
ω_D^{INS}	Participação dos insumos domésticos na produção doméstica
ω_F^{INS}	Participação dos insumos externos na produção estrangeira
α	Participação do capital na produção
ψ	Elasticidade de substituição entre bens intermediários
θ	Rigidez de preços à Calvo
τ_t^{Ben}	Alíquota previdenciária do trabalhador
τ_t^s	Alíquota previdenciária patronal
γ_R	Suavização da regra de Taylor
γ_π	Resposta da taxa de juros à inflação
γ_Y	Resposta da taxa de juros ao produto

Quadro 2 – Descrição dos parâmetros do modelo

(conclusão)

Parâmetro	Descrição
γ_Z	Persistência da política fiscal
ϕ_Z	Reação fiscal à dívida pública
$\phi_{C_F^F}$	Participação do consumo no produto externo
$\phi_{INS_F^F}$	Participação dos insumos no produto externo
ρ_A	Persistência do choque de produtividade
ρ^P	Persistência do choque de preferência
ρ^L	Persistência do choque de oferta de trabalho
ρ^I	Persistência do choque de qualidade do investimento
ρ_Z	Persistência do choque fiscal
ρ_m	Persistência do choque monetário
ρ_{Ben}	Persistência do choque nos benefícios previdenciários
$\rho_{\tau^{Ben}}$	Persistência do choque da contribuição do trabalhador
ρ_{τ^s}	Persistência do choque da contribuição patronal
ρ_{Y^F}	Persistência do produto externo
ρ_{R^F}	Persistência da taxa de juros externa
$\rho_{P^{C,F}}$	Persistência dos preços externos de consumo
$\rho_{P^{INS,F}}$	Persistência dos preços externos dos insumos
σ^P	Desvio-padrão do choque de preferência
σ^L	Desvio-padrão do choque de oferta de trabalho
σ^I	Desvio-padrão do choque de qualidade do investimento
σ_Z	Desvio-padrão do choque fiscal
σ^m	Desvio-padrão do choque monetário
σ_{Y^F}	Desvio-padrão do choque do produto externo
σ_{R^F}	Desvio-padrão do choque dos juros externos
$\sigma_{P^{C,F}}$	Desvio-padrão do choque dos preços externos de consumo
$\sigma_{P^{INS,F}}$	Desvio-padrão do choque dos preços externos dos insumos

Fonte: O autor.

3.1 O MODELO

3.1.1 Famílias do País Doméstico

3.1.1.1 Famílias trabalhadoras (L)

Há um continuum de famílias indexadas por $j \in [0, 1]$. Essa família representativa maximiza sua utilidade intertemporal escolhendo consumo, poupança e lazer. A decisão de consumo envolve escolher entre os bens produzidos domesticamente ou no exterior. Em outras palavras, esse agente decide quanto consumir, quanto trabalhar e quanto economizar, acumulando ativos para maximizar o fluxo descontado de utilidade esperada.

$$\max_{C_t^{L,D,D}, C_t^{L,F,D}, L_t, K_{t+1}, B_{t+1}, B_{t+1}^F} E_t \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t S_t^P \left[\frac{(C_t^{L,D})^{1-\sigma}}{1-\sigma} - S_t^L \frac{L_t^{1+\varphi}}{1+\varphi} \right] \quad (3.1)$$

sujeita à seguinte restrição orçamentária,

$$\begin{aligned} & P_t^{C,D} C_t^{L,D,D} + S_t P_t^{C,F} C_t^{L,F,D} + P_t^{C,D} I_t + \frac{B_{t+1}}{R_t^B} + R_{t-1}^F S_t B_t^F \\ &= (1 - \tau_t^{Ben}) W_t L_t + R_t K_t + B_t + S_t B_{t+1}^F - \frac{\chi_{BF}}{2} (B_{t+1}^F - B_{ss}^F)^2 S_t - P_t^{C,D} T_t \end{aligned} \quad (3.2)$$

tendo a seguinte lei de movimento do capital:

$$K_{t+1} = (1 - \delta) K_t + I_t \left[1 - \frac{\chi}{2} \left(\frac{I_{j,t}}{S_t^I I_{j,t-1}} - 1 \right)^2 \right] \quad (3.3)$$

O modelo incorpora custos de ajustamento do investimento. Esses custos refletem a ideia de que alterações bruscas no nível de investimento estão associadas a dificuldades operacionais, custos de planejamento, adaptação tecnológica, treinamento de mão de obra e reorganização dos processos produtivos. Dessa forma, aumentos ou reduções expressivas do investimento tornam-se relativamente mais custosos para as firmas.

Com choques de preferência, de oferta de trabalho e da qualidade do investimento:

$$\log S_t^P = \rho^P \log S_{t-1}^P + \varepsilon_{P,t} \quad (3.4)$$

$$\log S_t^L = \rho^L \log S_{t-1}^L + \varepsilon_{L,t} \quad (3.5)$$

$$\log S_t^I = \rho^I \log S_{t-1}^I + \varepsilon_{I,t} \quad (3.6)$$

onde ρ^P, ρ^L, ρ^I são os parâmetros autoregressivos desses choques e $\varepsilon_{P,t} \sim N(0, \sigma^P), \varepsilon_{L,t} \sim N(0, \sigma^L), \varepsilon_{I,t} \sim N(0, \sigma^I)$. E o consumo é agregado da seguinte forma:

$$C_t^{L,D} = C_t^{L,D,D \omega_D^C} C_t^{L,F,D 1 - \omega_D^C} \quad (3.7)$$

onde E_t é o operador de expectativas, β é o fator de desconto intertemporal, σ é o coeficiente de aversão relativa ao risco, φ é o parâmetro associado à desutilidade do trabalho, ω_D^C é a participação do bem produzido domesticamente na cesta de bens de consumo doméstico, $C_t^{L,D,D}$ é o bem produzido e consumido domesticamente¹, $C_t^{L,F,D}$ é o bem produzido no exterior e consumido domesticamente, $P_t^{C,D}$ é o nível de preços do bem de consumo doméstico, S é a taxa de câmbio nominal, $P_t^{C,F}$ é o nível de preços do bem produzido no exterior e consumido domesticamente em moeda estrangeira, B^F é o título estrangeiro,

¹ O padrão, deste trabalho, de representação de uma variável X relacionada ao comércio exterior é: $X^{\text{local de produção, local de consumo}}$.

R^F é o retorno do título estrangeiro (taxa de juros externa), W é o salário e L representa as horas trabalhadas.

As condições de primeira ordem (CPOs) são obtidas a partir da construção da função Lagrangiana associada ao problema de maximização da utilidade intertemporal das famílias trabalhadoras, sujeito à restrição orçamentária e à equação de acumulação de capital. A derivação consiste em diferenciar a Lagrangiana em relação a cada variável de escolha do agente econômico e igualar as derivadas a zero. Essas condições descrevem a alocação ótima entre consumo de bens domésticos e importados, oferta de trabalho, acumulação de capital, investimento e composição dos ativos financeiros da economia. A primeira condição é obtida pela diferenciação da Lagrangiana em relação ao consumo de bens domésticos ($C_t^{L,D,D}$) e de bens importados ($C_t^{L,F,D}$). Essa equação representa a condição ótima de escolha entre bens nacionais e estrangeiros, estabelecendo que a razão entre os consumos deve ser igual à razão entre seus preços relativos. Em outras palavras, as famílias ajustam a composição da cesta de consumo até que o benefício marginal de substituir um tipo de bem pelo outro seja igual ao custo relativo dessa substituição.

$$\left(\frac{\omega_D^C}{1 - \omega_D^C} \right) \frac{C_t^{L,F,D}}{C_t^{L,D,D}} = \frac{P_t^{C,D}}{P_t^{C,F} S_t} \quad (3.8)$$

A segunda condição é derivada da diferenciação da Lagrangiana em relação às horas trabalhadas (L_t). Ela corresponde à condição ótima de oferta de trabalho, na qual a desutilidade marginal associada ao trabalho é igual ao benefício marginal obtido por meio do salário real líquido da contribuição previdenciária. Dessa forma, a família define a quantidade ótima de trabalho equilibrando o ganho proporcionado pelo consumo adicional e a perda de bem-estar decorrente da redução do lazer.

$$S_t^L L_t^\varphi = S_t^P \left(C_t^{L,D} \right)^{-\sigma} \frac{(1 - \tau_t^{Ben}) W_t}{P_t^{C,D}} \quad (3.9)$$

A terceira condição é obtida pela diferenciação da Lagrangiana em relação ao estoque de capital futuro (K_{t+1}). Essa equação corresponde à condição de Euler do capital, que determina a escolha intertemporal ótima entre consumir no presente ou acumular capital para o futuro. O benefício de abrir mão de uma unidade de consumo no período corrente deve ser igual ao valor esperado do retorno futuro proporcionado pelo capital, composto pela parcela não depreciada do estoque e pela remuneração do capital no período seguinte.

$$S_t^P \left(C_t^{L,D} \right)^{-\sigma} = \beta E_t \left[S_{t+1}^P \left(C_{t+1}^{L,D} \right)^{-\sigma} \left((1 - \delta) + \frac{R_{t+1}}{P_{t+1}^{C,D}} \right) \right] \quad (3.10)$$

A quarta condição decorre da diferenciação da Lagrangiana em relação ao investimento corrente (I_t). Como o modelo incorpora custos de ajustamento do investimento,

representados pelo parâmetro χ , a decisão de investir depende não apenas dos retornos futuros do capital, mas também dos custos associados a alterações bruscas na trajetória do investimento. A variável Q_t representa o valor-sombra do capital, também conhecido como Q de Tobin, e mede o ganho marginal de expandir o estoque de capital. Essa condição caracteriza a trajetória ótima do investimento ao longo do tempo.

$$\begin{aligned} S_t^P (C_t^{L,D})^{-\sigma} - Q_t \left[1 - \frac{\chi}{2} \left(\frac{I_t}{I_{t-1}} - 1 \right)^2 - \chi \left(\frac{I_t}{I_{t-1}} \right) \left(\frac{I_t}{I_{t-1}} - 1 \right) \right] \\ = \chi \beta E_t \left[Q_{t+1} \left(\frac{I_{t+1}}{I_t} \right)^2 \left(\frac{I_{t+1}}{I_t} - 1 \right) \right] \end{aligned} \quad (3.11)$$

Por fim, a última condição é obtida pela diferenciação da Lagrangiana em relação aos ativos externos (B_{t+1}^F). Essa equação representa uma versão modificada da Paridade Descoberta da Taxa de Juros (Uncovered Interest Parity – UIP), estabelecendo que o retorno esperado dos ativos domésticos deve ser igual ao retorno esperado dos ativos externos ajustado pela expectativa de variação cambial e por um prêmio de risco associado à posição financeira externa da economia. O termo $\left[\frac{\chi_{BF}}{2} (B_{t+1}^F - B_{ss}^F)^2 S_t \right]$ é usado para induzir estacionaridade no modelo (Schmitt-Grohé e Uribe, 2003).

$$R_t^B = R_t^F \left(\frac{E_t S_{t+1}}{S_t} \right) \left[\frac{1}{1 - \chi_{BF} (B_{t+1}^F - B_{ss}^F)} \right] \quad (3.12)$$

3.1.1.2 Famílias aposentadas (A)

$$P_t^{C,D} C_t^{A,D} = B e n_t \quad (3.13)$$

3.1.1.3 Agregação do consumo

$$C_t^{D,D} = C_t^{L,D} + C_t^{A,D} \quad (3.14)$$

3.1.2 Firms do País Doméstico

3.1.2.1 Firms produtoras de bens finais

De uma perspectiva agregada, a competição monopolística envolve, entre outras coisas, confrontar o fato de que consumidores comprem uma grande variedade de bens, mas por finalidade de modelagem, assume-se que comprem apenas um bem específico (agregado). Esse bem é vendido pelas firms em uma estrutura de competição perfeita.

Com o objetivo de produzir esse bem agregado, a firma montadora deve comprar uma grande quantidade de bens intermediários. Esses são os insumos usados neste processo produtivo. Dessa forma, a firma montadora deve resolver o seguinte problema:

$$\max_{Y_{j,t}} P_t^{C,D} Y_t - \int_0^1 P_{j,t}^{C,D} Y_{j,t} dj \quad (3.15)$$

sujeita a seguinte tecnologia dada pelo agregador Dixit-Stiglitz (Dixit e Stiglitz, 1977),

$$Y_t = \left(\int_0^1 Y_{j,t}^{\frac{\psi-1}{\psi}} dj \right)^{\frac{\psi}{\psi-1}} \quad (3.16)$$

onde ψ é a elasticidade de substituição entre os bens intermediários.

Resolvendo o problema anterior, chega-se à demanda pelo produto $Y_{j,t}$:

$$Y_{j,t} = Y_t \left(\frac{P_{j,t}^{C,D}}{P_t^{C,D}} \right)^{-\psi} \quad (3.17)$$

substituindo a equação (3.17) na equação (3.15), chega-se ao nível geral de preços para os bens finais produzidos domesticamente:

$$P_t^{C,D} = \left(\int_0^1 P_{j,t}^{C,D 1-\psi} dj \right)^{\frac{1}{1-\psi}} \quad (3.18)$$

3.1.2.2 Firmas produtoras de insumos domésticos e de bens intermediários

Assumindo que a produção interna é $Y = \{C^{D,D}, I, C^{D,F}\}$, e a firma produtora de bens intermediários resolve seu problema em três estágios: no primeiro escolhe trabalho e capital para produzir insumos domésticos, em seguida escolhe entre insumos domésticos e importados, e por fim, escolhe o preço do seu bem.

$$CT_t = (1 + \tau_t^s) W_t L_t + R_t K_t \quad (3.19)$$

Assim, a função de produção de insumos domésticos fica:

$$INS_{j,t}^D = A_t K_{j,t}^\alpha L_{j,t}^{1-\alpha} \quad (3.20)$$

A produtividade não se altera em relação aos outros capítulos, assim da equação (3.11):

$$\log A_t = \rho_A \log A_{t-1} + \varepsilon_t \quad (3.21)$$

O problema da firma produtora de bens intermediários não é alterado, apenas deve-se considerar a nova função de produção. Posto isso, as condições de primeira ordem para o problema das firmas produtoras de bens intermediários são:

$$L_{j,t} = (1 - \alpha) \frac{INS_{j,t}^D}{\frac{(1+\tau_t^s)W_t}{P_t^{INS,D}}} \quad (3.22)$$

e,

$$K_{j,t} = \alpha \frac{INS_{j,t}^D}{\frac{R_t}{P_t^{INS,D}}} \quad (3.23)$$

E o custo marginal se torna:

$$P_t^{INS,D} = \frac{1}{A_t} \left(\frac{(1 + \tau_t^s)W_t}{1 - \alpha} \right)^{1-\alpha} \left(\frac{R_t}{\alpha} \right)^\alpha \quad (3.24)$$

Sendo a produção total de insumo doméstico,

$$INS_{j,t}^D = INS_{j,t}^{D,D} + INS_{j,t}^{D,F} \quad (3.25)$$

Neste estágio, a firma escolhe entre insumos domésticos e importados usando a seguinte função:

$$Y_{j,t} = INS_{j,t}^{D,D} \omega_D^{INS} INS_{j,t}^{F,D} 1 - \omega_D^{INS} \quad (3.26)$$

onde ω_D^{INS} é a participação dos insumos domésticos na produção dos bens intermediários. Neste estágio, a firma deve resolver o seguinte problema:

$$\min_{INS_{j,t}^{D,D}, INS_{j,t}^{F,D}} INS_{j,t}^{D,D} P_t^{INS,D} + INS_{j,t}^{F,D} S_t P_t^{INS,F} \quad (3.27)$$

sujeita a tecnologia anterior. Assim, as condições de primeira ordem são:

$$INS_{j,t}^{D,D} = \omega_D^{INS} \frac{CM_{j,t}}{P_t^{INS,D}} Y_{j,t} \quad (3.28)$$

e,

$$INS_{j,t}^{F,D} = (1 - \omega_D^{INS}) \frac{CM_{j,t}}{S_t P_t^{INS,F}} Y_{j,t} \quad (3.29)$$

Com o seu custo marginal dado por:

$$CM_{j,t} = \left(\frac{P_t^{INS,D}}{\omega_D^{INS}} \right)^{\omega_D^{INS}} \left(\frac{S_t P_t^{INS,F}}{1 - \omega_D^{INS}} \right)^{1 - \omega_D^{INS}} \quad (3.30)$$

A firma produtora de bens intermediários deve decidir o preço do seu produto seguindo uma regra de Calvo (Calvo, 1983). Há uma probabilidade θ de que as firmas mantenham o nível de preços do período anterior e a probabilidade $(1 - \theta)$ de definir o preço do seu bem de forma ótima. Uma vez que o preço esteja definido em t , há a probabilidade θ de permanecer fixo em $t+1$, uma probabilidade θ^2 de permanecer fixo em $t+2$, e assim por diante. Portanto, essa firma deve considerar essas probabilidades ao definir o preço em t . Assim, o problema da firma que ajusta o preço do seu bem em t é:

$$\max_{P_{j,t}^{C,D*}} E_t \sum_{i=0}^{\infty} (\beta\theta)^i \left(P_{j,t}^{C,D*} Y_{j,t+i} - CT_{j,t+i} \right) \quad (3.31)$$

sujeita à equação (3.17), onde θ é o fator de rigidez no reajuste dos preços e CT é o custo total. Logo, a condição de primeira ordem desse problema é:

$$P_{j,t}^{C,D*} = \left(\frac{\psi}{\psi - 1} \right) E_t \sum_{i=0}^{\infty} (\beta\theta)^i C M_{j,t+i} \quad (3.32)$$

Combinando a regra de precificação da equação (3.18) com a suposição de que todas as firmas em condições definem o preço da mesma forma, chega-se ao nível geral de preços:

$$P_t^{C,D} = \left[\theta P_{t-1}^{C,D^{1-\psi}} + (1 - \theta) P_t^{C,D^{*1-\psi}} \right]^{\frac{1}{1-\psi}} \quad (3.33)$$

sendo a taxa de inflação de bens bruta dada por:

$$\pi_t^{C,D} = \frac{P_t^{C,D}}{P_{t-1}^{C,D}} \quad (3.34)$$

3.1.3 Governo

O governo é representado por meio de duas autoridades, a fiscal e a monetária. A primeira é responsável pela condução da política fiscal do modelo, enquanto a segunda representa a estabilidade de preços através de uma regra de Taylor.

3.1.3.1 Autoridade fiscal

Considera-se que a autoridade fiscal financia os gastos públicos correntes (G_t) e o subsídio com receitas geradas pelos tributos às famílias (T_t), pela emissão de dívida do setor público (B_{t+1}):

$$\left(\frac{B_{t+1}}{R_t^B} - B_t\right) + P_t^{C,D}T_t + SB_t = P_t^{C,D}G_t \quad (3.35)$$

$$SB_t = (\tau_t^s + \tau_t^{Ben})W_tL_t - Ben_t \quad (3.36)$$

$$\log \tau_t^{Ben} = \rho_{\tau^{Ben}} \tau_{t-1}^{Ben} + \varepsilon_{\tau^{Ben},t} \quad (3.37)$$

$$\log \tau_t^s = \rho_{\tau^s} \tau_{t-1}^s + \varepsilon_{\tau^s,t} \quad (3.38)$$

$$\log Ben_t = \rho_{Ben} Ben_{t-1} + \varepsilon_{Ben,t} \quad (3.39)$$

O governo possui um instrumento de política fiscal do lado dos gastos: G_t . Enquanto do lado das receitas, os instrumentos são: τ^{wh} ; e T_t . Sendo que todos os instrumentos seguem a mesma regra de política fiscal:

$$\frac{Z_t}{Z_{ss}} = \left(\frac{Z_{t-1}}{Z_{ss}}\right)^{\gamma_Z} \left(\frac{B_t}{Y_{t-1}P_{t-1}} \quad \frac{Y_{ss}P_{ss}}{B_{ss}}\right)^{(1-\gamma_Z)\phi_Z} S_t^Z \quad (3.40)$$

onde $Z = \{G_t, T_t\}$.

Com o choque fiscal representado por:

$$\log S_t^Z = \rho_Z \log S_{t-1}^Z + \varepsilon_{Z,t} \quad (3.41)$$

onde ρ_Z é o componente autoregressivo de cada choque fiscal e $\varepsilon_{Z,t} \sim N(o, \sigma_Z)$.

3.1.3.2 Autoridade monetária

A autoridade monetária possui duplo objetivo: nível do produto e estabilidade de preços. Assim, a seguinte regra de Taylor é usada:

$$\frac{R_t^B}{R_{ss}^B} = \left(\frac{R_{t-1}^B}{R_{ss}^B}\right)^{\gamma_R} \left[\left(\frac{\pi_t}{\pi_{ss}}\right)^{\gamma_\pi} \left(\frac{Y_t}{Y_{ss}}\right)^{\gamma_Y}\right]^{(1-\gamma_R)} S_t^m \quad (3.42)$$

γ_Y e γ_π são as sensibilidades da taxa básica de juros em relação ao produto e a taxa de inflação, respectivamente. S^m é o choque de política monetária que segue a seguinte regra de movimento:

$$\log S_t^m = \rho_m \log S_{t-1}^m + \varepsilon_{m,t} \quad (3.43)$$

onde ρ_m é o componente autoregressivo deste choque, e $\varepsilon_{m,t} \sim N(0, \sigma^m)$.

3.1.4 Economia do Resto do Mundo

Assume-se que as exportações da economia doméstica são homogêneas antes de sair da doca, mas são diferenciáveis no mercado mundial. Os bens exportados para o resto do mundo são: bens de consumo; e um insumo usado no processo produtivo do resto do mundo.

3.1.4.1 Famílias do resto do mundo

Há um continuum de famílias no resto do mundo indexadas por $j \in [0, 1]$. Essa família representativa maximiza a sua utilidade intertemporal escolhendo consumo:

$$\max_{C_t^{D,F}, C_t^{F,F}} E_t \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \left(\frac{C_t^{F^{1-\sigma}}}{1-\sigma} \right) \quad (3.44)$$

com a seguinte tecnologia de agregação:

$$C_t^F = C_t^{F,F \omega_F^C} C_t^{D,F^{1-\omega_F^C}} \quad (3.45)$$

sujeita a seguinte restrição orçamentária,

$$C_t^{D,F} P_t^{C,D} + C_t^{F,F} S_t P_t^{C,F} = Y_t^F S_t P_t^{C,F} \quad (3.46)$$

o resultado do problema anterior é,

$$C_t^{D,F} = \left(\frac{1 - \omega_F^C}{\omega_F^C} \right) \left(\frac{S_t P_t^{C,F}}{P_t^{C,D}} \right) C_t^{F,F} \quad (3.47)$$

$$C_t^{F,F} = \phi_{C_F^F} Y_t^F \quad (3.48)$$

3.1.4.2 Produção de bens intermediários do resto do mundo

No processo produtivo do resto do mundo, são usados insumos importados da economia doméstica e produzidos internamente:

$$\min_{INS_t^{D,F}, INS_t^{F,F}} INS_t^{D,F} P_t^{INS,D} + INS_t^{F,F} S_t P_t^{INS,F} \quad (3.49)$$

sujeita a,

$$Y_{j,t}^F = INS_t^{F,F\omega_F^{INS}} INS_t^{D,F1-\omega_F^{INS}} \quad (3.50)$$

As condições de primeira ordem para o problema anterior,

$$INS_t^{D,F} = (1 - \omega_F^{INS}) \left(\frac{Y_{j,t}^F}{P_t^{INS,D}/P_t^{C,F}} \right) \quad (3.51)$$

$$INS_t^{F,F} = \omega_F^{INS} \left(\frac{Y_{j,t}^F}{S_t P_t^{INS,F}/P_t^{C,F}} \right) \quad (3.52)$$

Combinando as equações (3.47) e (3.48),

$$INS_t^{D,F} = \left(\frac{1 - \omega_F^{INS}}{\omega_F^{INS}} \right) \left(\frac{S_t P_t^{INS,F}}{P_t^{INS,D}} \right) INS_t^{F,F} \quad (3.53)$$

$$INS_t^{F,F} = \phi_{INS_F^F} Y_t^F \quad (3.54)$$

3.1.4.3 Equilíbrio no balanço de pagamentos, choques na renda, na taxa de juros e nos preços do resto do mundo

O equilíbrio no balanço de pagamentos é dado por:

$$\begin{aligned} S_t (B_{t+1}^F - R_{t-1}^F B_t^F) &= S_t (C_t^{F,D} P_t^{C,F} + INS_t^{F,D} P_t^{INS,F}) \\ &\quad - (C_t^{D,F} P_t^{C,D} + INS_t^{D,F} P_t^{INS,D}) \end{aligned} \quad (3.55)$$

As regras de movimento da renda do resto do mundo, da taxa de juros externa e dos níveis e preços das importações de bens finais e insumos, respectivamente, são:

$$\log Y_t^F = \rho_{Y^F} \log Y_{t-1}^F + \epsilon_{Y^F,t} \quad (3.56)$$

onde $\epsilon_{Y^F,t} \sim N(0, \sigma_{Y^F})$.

$$\log R_t^F = \rho_{R^F} \log R_{t-1}^F + \epsilon_{R^F,t} \quad (3.57)$$

onde $\epsilon_{R^F,t} \sim N(0, \sigma_{R^F})$.

$$\log P_t^{C,F} = \rho_{P^{C,F}} \log P_{t-1}^{C,F} + \epsilon_{P^{C,F},t} \quad (3.58)$$

onde $\epsilon_{PC,F,t} \sim N(0, \sigma_{PC,F})$.

$$\log P_t^{INS,F} = \rho_{P^{INS,F}} \log P_{t-1}^{INS,F} + \epsilon_{P^{INS,F},t} \quad (3.59)$$

onde $\epsilon_{P^{INS,F},t} \sim N(0, \sigma_{P^{INS,F}})$.

4 ANÁLISE EMPÍRICA

Este capítulo apresenta, de forma detalhada, o método empregado para a parametrização do modelo. Alguns parâmetros foram calibrados com base na literatura especializada, enquanto outros foram obtidos através da estimação Bayesiana.

4.1 TRATAMENTO DOS DADOS

A base de dados utilizada para a estimação do modelo é composta por observações trimestrais no período de 2001T2 a 2019T4, totalizando 75 observações. Considerando que os modelos DSGE representam economias em torno de um estado estacionário, no qual a dinâmica estocástica decorre de desvios temporários em relação a esse estado, as séries foram inicialmente transformadas por meio da diferença dos logaritmos, com o objetivo de remover suas tendências (Costa Junior, 2014). Adicionalmente, aplicou-se o procedimento do pacote X13-ARIMA para a dessazonalização das variáveis, conforme abordagem utilizada por Castro et al. (2015). Foram coletados dados referentes a dezessete variáveis observáveis, selecionadas por sua relevância para o modelo e por contribuírem para a adequada identificação dos parâmetros, conforme Tabela 3.

A definição dos parâmetros do modelo foi realizada por meio de duas estratégias complementares. Os parâmetros que não constituem o foco central desta pesquisa foram obtidos por calibração, utilizando valores amplamente empregados na literatura de modelos DSGE para a economia brasileira. Em contrapartida, os parâmetros diretamente relacionados ao objeto de estudo foram estimados por meio da abordagem bayesiana, permitindo que os dados observados contribuíssem para sua determinação.

Quadro 3 – Variáveis observáveis do modelo

(*continua*)

Variável	Séries	Fonte
Y	Produto Interno Bruto (PIB) real – variação trimestral (%)	IBGE – Sistema de Contas Nacionais (SCN)
C	Consumo final das famílias – variação real trimestral (%)	IBGE – Sistema de Contas Nacionais (SCN)
G	Consumo final da Administração Pública – variação real trimestral (%)	IBGE – Sistema de Contas Nacionais (SCN)
I	Formação Bruta de Capital Fixo (FBCF) – variação real trimestral (%)	IBGE – Sistema de Contas Nacionais (SCN)
CDF	Exportações de bens e serviços – variação real trimestral (%)	IBGE – Sistema de Contas Nacionais (SCN)
$CLFD$	Importações de bens e serviços – variação real trimestral (%)	IBGE – Sistema de Contas Nacionais (SCN)
L	Horas trabalhadas na indústria – índice (média 2006 = 100)	Confederação Nacional da Indústria (CNI)

Quadro 3 – Variáveis observáveis do modelo

(conclusão)

Variável	Séries	Fonte
π	Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) – variação percentual	IBGE – Sistema Nacional de Índices de Preços ao Consumidor (SNIPC)
R^B	Taxa Selic Over – taxa básica de juros da economia (%)	Banco Central do Brasil – Boletim e Mercado Financeiro
B	Dívida líquida do setor público interno (% do PIB)	Banco Central do Brasil – Notas para a Imprensa – Política Fiscal
Y^F	Produto Interno Bruto real dos Estados Unidos (bilhões de dólares encadeados a preços de 2012)	Federal Reserve Bank of St. Louis (FRED)
R^F	Taxa de juros dos títulos do Tesouro dos Estados Unidos com vencimento em 10 anos (%)	Federal Reserve Bank of St. Louis (FRED)
$PICF$	Índice de Preços ao Consumidor (CPI) dos Estados Unidos – variação percentual trimestral	Federal Reserve Bank of St. Louis (FRED)
S	Taxa de câmbio nominal (R\$/US\$)	Banco Central do Brasil – Balanço de Pagamentos
B^F	Dívida líquida do setor público externo (% do PIB)	Banco Central do Brasil – Notas para a Imprensa – Política Fiscal
$\chi_{BF} B_{ss}^F$ $(B_t^F - B_{t-1}^F)$	Prêmio de risco soberano brasileiro (EMBI Brazil)	J.P. Morgan
$PINSD$	Índice de Preços ao Produtor Amplo (IPA) – índice (ago./1994 = 100)	Fundação Getulio Vargas (FGV/IBRE)

Fonte: O autor.

4.2 CALIBRAGEM

Os parâmetros referentes ao coeficiente de aversão relativa ao risco (σ) e à desutilidade marginal da oferta de trabalho (φ) foram calibrados a partir de Cavalcanti e Vereda (2011), que desenvolvem um modelo DSGE voltado para uma economia emergente com estrutura adaptada às características da economia brasileira. O fator de desconto intertemporal (β) foi determinado a partir do inverso da taxa Selic anual vigente, de modo a refletir o custo de oportunidade do consumo ao longo do tempo. A participação do capital na função de produção (α) foi definida com base em Kanczuk (2002), cujo modelo de equilíbrio geral investiga a relação entre a taxa real de juros e os ciclos econômicos no Brasil. Por sua vez, o parâmetro de rigidez nominal de preços (θ) e os coeficientes da regra de Taylor (γ_R , γ_Y e γ_π) seguiram os valores apresentados por Castro et al. (2015), que

estimam um modelo DSGE para a economia brasileira utilizando informações disponíveis a partir do regime de metas para a inflação.

Os valores de estado estacionário¹ foram estabelecidos utilizando informações do Sistema de Contas Nacionais. O produto em estado estacionário (Y_{ss}) foi normalizado para a unidade, enquanto os valores das demais variáveis foram obtidos de acordo com suas participações médias nos agregados macroeconômicos observados nas Contas Nacionais.

As alíquotas de contribuição previdenciária foram calibradas considerando os valores médios observados ao longo do período analisado, com base nas estatísticas divulgadas pelo Ministério da Previdência Social, de forma a representar adequadamente o regime contributivo vigente. Finalmente, os parâmetros associados às mudanças nas regras previdenciárias, que constituem o principal objeto de investigação deste estudo, foram estimados por meio de inferência bayesiana.

Tabela 1 – Calibração dos parâmetros.

Parâmetro	Valor	Fonte
ψ	11	Cavalcanti e Vereda (2011)
α	0.4	Kanczuk (2002)
β	1/1.01	—
ω_R	0.7	AEPS (Ministério da Previdência Social)
γ_R	0.79	Castro et al. (2015)
γ_π	2.43	Castro et al. (2015)
γ_Y	0.16	Castro et al. (2015)
ρ_A	0.8	Junior et al. (2021)
ρ_{Sm}	0.2	Junior et al. (2021)
σ	2	Cavalcanti e Vereda (2011)
θ	0.75	Castro et al. (2015)
φ	1.5	Cavalcanti e Vereda (2011)
τ_{ss}^s	0.2	AEPS (Ministério da Previdência Social)
τ_{ss}^{Ben}	0.11	AEPS (Ministério da Previdência Social)
Y_{ss}	1	Normalização
B_{ss}	$0.6*4*Y_{ss}$	Contas Nacionais
B_{ss}^F	$0.01*4*Y_{ss}$	Contas Nacionais
G_{ss}	$0.18*Y_{ss}$	Contas Nacionais
I_{ss}	$0.17*Y_{ss}$	Contas Nacionais
CDD_{ss}	$0.65*Y_{ss}$	Contas Nacionais
CDF_{ss}	$0.10*Y_{ss}$	Contas Nacionais
$CLFD_{ss}$	$0.10*Y_{ss}$	Contas Nacionais
K_{ss}	$2*4*Y_{ss}$	Contas Nacionais
δ	I_{ss}/K_{ss}	—

Fonte: O autor.

¹ Nos modelos DSGE, as variáveis oscilam em torno de um equilíbrio de longo prazo denominado estado estacionário. Dessa forma, torna-se necessário determinar previamente os valores compatíveis com esse equilíbrio. Conforme Costa Junior (2016), quando uma variável x_t encontra-se em estado estacionário, verifica-se que $E_t x_{t+1} = x_t = x_{t-1} = x_{ss}$.

4.3 ESTIMAÇÃO

A estimação dos parâmetros foi realizada por meio da abordagem bayesiana, tomando como ponto de partida as distribuições *prior* especificadas para cada parâmetro. As distribuições *posterior* foram obtidas utilizando um processo de Cadeias de Markov via algoritmo Metropolis-Hastings, executado com 1.000.000 de iterações, fator de escala igual a 0,1 e duas cadeias paralelas. Adicionalmente, foram incorporados choques exógenos às equações das variáveis observáveis do modelo, tratados na literatura como erros de observação ou erros de mensuração². A Tabela 2 apresenta os resultados das distribuições *prior* e *posterior* dos parâmetros estimados.

Tabela 3 – Distribuição *posteriori* do modelo

(continua)						
Parâmetros	Média prior	Média posterior	Intervalo de 90%		Prior	pstdev
Parâmetros estruturais						
ω_{CD}	0,895	0,889	0,8870	0,8896	unif	0,0548
ω_{INSD}	0,730	0,732	0,7322	0,7325	unif	0,0173
ω_{INSF}	0,945	0,947	0,9463	0,9475	unif	0,0260
χ	25,005	25,463	25,1510	25,7697	unif	14,4309
χ_{BF}	0,001	0,001	0,0005	0,0005	unif	0,0003
γ_G	0,500	0,540	0,5360	0,5447	beta	0,2500
γ_T	0,500	0,429	0,4238	0,4325	beta	0,2500
ϕ_G	-0,650	-0,656	-0,6621	-0,6509	unif	0,2021
ϕ_T	0,500	0,482	0,4796	0,4837	unif	0,2887
Parâmetros autorregressivos						
ρ_{SI}	0,500	0,502	0,4978	0,5052	beta	0,2500
ρ_{SP}	0,500	0,477	0,4734	0,4800	beta	0,2500
ρ_{SL}	0,500	0,581	0,5757	0,5879	beta	0,2500
ρ_{SG}	0,500	0,474	0,4693	0,4780	beta	0,2500
ρ_{ST}	0,500	0,550	0,5463	0,5539	beta	0,2500
ρ_{Ben}	0,500	0,391	0,3885	0,3935	beta	0,2500
$\rho_{\tau_{Ben}}$	0,500	0,652	0,6431	0,6618	beta	0,2500
ρ_{τ_S}	0,500	0,414	0,4106	0,4161	beta	0,2500
ρ_{PCF}	0,500	0,520	0,5177	0,5215	beta	0,2500
ρ_{PINSF}	0,500	0,455	0,4532	0,4566	beta	0,2500
ρ_{RF}	0,500	0,490	0,4873	0,4913	beta	0,2500
ρ_{YF}	0,500	0,500	0,4907	0,5099	beta	0,2500
θ_1	0,500	0,484	0,4804	0,4876	beta	0,2500
θ_2	0,500	0,511	0,5085	0,5127	beta	0,2500
θ_3	0,500	0,467	0,4651	0,4684	beta	0,2500
θ_4	0,500	0,477	0,4746	0,4792	beta	0,2500
θ_5	0,500	0,504	0,4967	0,5124	beta	0,2500

² Por exemplo, foi introduzida na estimação a seguinte equação referente à variação do PIB agregado (Y): $DY_t = Y_t - Y_{t-1} + \varepsilon_{1,t} + \theta_1 \varepsilon_{1,t-1}$, em que o termo $\varepsilon_{1,t} + \theta_1 \varepsilon_{1,t-1}$ representa a correção do erro de observação.

Tabela 3 – Distribuição *posteriori* do modelo

Parâmetros	(conclusão)					
	<i>Média prior</i>	<i>Média posterior</i>	Intervalo de 90%		<i>Prior</i>	<i>pstdev</i>
θ_6	0,500	0,414	0,4031	0,4240	beta	0,2500
θ_7	0,500	0,509	0,5050	0,5121	beta	0,2500
θ_8	0,500	0,515	0,5116	0,5188	beta	0,2500
θ_{13}	0,500	0,501	0,4941	0,5081	beta	0,2500
θ_{14}	0,500	0,488	0,4819	0,4935	beta	0,2500
θ_{15}	0,500	0,524	0,5220	0,5252	beta	0,2500
Desvios-padrão						
ε_A	1,0	0,142	0,1211	0,1609	invg	Inf
ε_{SI}	1,0	0,833	0,7894	0,8802	invg	Inf
ε_{SP}	1,0	0,322	0,2791	0,3628	invg	Inf
ε_{SL}	1,0	0,943	0,9114	0,9743	invg	Inf
ε_{Sm}	1,0	0,121	0,1176	0,1242	invg	Inf
ε_{SG}	1,0	0,271	0,2345	0,3028	invg	Inf
ε_{ST}	1,0	0,230	0,1544	0,2956	invg	Inf
$\varepsilon_{\tau_{Ben}}$	1,0	0,741	0,6307	0,8506	invg	Inf
ε_{Ben}	1,0	0,609	0,5031	0,7131	invg	Inf
ε_{τ_S}	1,0	0,615	0,5779	0,6467	invg	Inf
ε_{RF}	1,0	0,120	0,1176	0,1231	invg	Inf
ε_{PCF}	1,0	0,123	0,1176	0,1291	invg	Inf
ε_{PINSF}	1,0	0,278	0,2518	0,3109	invg	Inf
ε_{YF}	1,0	0,595	0,5579	0,6321	invg	Inf
ε_1	1,0	0,150	0,1281	0,1707	invg	Inf
ε_2	1,0	0,131	0,1176	0,1429	invg	Inf
ε_3	1,0	0,222	0,1921	0,2454	invg	Inf
ε_4	1,0	2,262	2,2340	2,2936	invg	Inf
ε_5	1,0	0,193	0,1744	0,2094	invg	Inf
ε_6	1,0	0,133	0,1199	0,1448	invg	Inf
ε_7	1,0	0,164	0,1469	0,1788	invg	Inf
ε_8	1,0	0,242	0,2200	0,2616	invg	Inf
ε_{13}	1,0	0,121	0,1176	0,1254	invg	Inf
ε_{14}	1,0	0,137	0,1217	0,1526	invg	Inf
ε_{15}	1,0	0,474	0,4422	0,5041	invg	Inf

Fonte: O autor.

4.4 RESULTADOS

Nesta seção são analisadas as propriedades dinâmicas do modelo por meio das Funções Impulso-Resposta (*Impulse Response Functions* – IRFs), as quais permitem avaliar a trajetória temporal das principais variáveis macroeconômicas após a ocorrência de choques estruturais.

Inicialmente, são apresentadas as funções impulso-resposta correspondentes a um horizonte de 12 períodos para um choque estocástico conjunto de um desvio-padrão na

redução dos benefícios previdenciários pagos pelo governo (Ben) e no aumento de um desvio-padrão da alíquota de contribuição previdenciária incidente sobre o trabalhador (τ^{Ben}), conforme ilustrado na Figura 2.

Na sequência, os choques em Ben e τ^{Ben} são analisados isoladamente, conforme Figura 4 e Figura 5. Essa estratégia permite decompor os mecanismos de transmissão da reforma previdenciária, identificando separadamente a contribuição de cada instrumento de política sobre a dinâmica das variáveis do modelo. Dessa forma, torna-se possível compreender com maior clareza quais canais econômicos são acionados pela redução dos benefícios previdenciários e quais decorrem exclusivamente da elevação da contribuição dos trabalhadores, facilitando a interpretação dos resultados obtidos.

Por fim, é incorporado um terceiro choque correspondente ao aumento da alíquota de contribuição previdenciária patronal (τ^S), aplicado simultaneamente aos choques em Ben e τ^{Ben} , conforme Figura 3. O objetivo é verificar se a inclusão da tributação incidente sobre o empregador altera os mecanismos de transmissão previamente identificados, bem como avaliar sua contribuição marginal sobre a dinâmica macroeconômica da economia.

Cabe destacar que o choque associado à variável Ben não deve ser interpretado literalmente como uma redução nominal dos benefícios previdenciários pagos aos aposentados. Considerando as restrições institucionais e constitucionais existentes no Brasil, reformas previdenciárias normalmente atuam por meio da elevação da idade mínima de aposentadoria, do aumento do tempo de contribuição ou do endurecimento das regras de elegibilidade.

Nesse contexto, o choque negativo em Ben deve ser entendido como uma representação simplificada desses mecanismos dentro da estrutura DSGE. Do ponto de vista econômico, o aumento da idade mínima para aposentadoria reduz o valor presente esperado dos benefícios previdenciários ao longo da vida do indivíduo, produzindo efeitos equivalentes aos de uma redução do fluxo esperado de transferências futuras. Assim, a utilização de um choque em Ben constitui uma forma de modelar, de maneira parsimoniosa, os efeitos macroeconômicos associados ao adiamento da aposentadoria e à redução das obrigações previdenciárias futuras do governo.

Dessa forma, os resultados obtidos para o choque em Ben_t podem ser interpretados como os efeitos de uma reforma previdenciária baseada no aumento da idade de aposentadoria ou em medidas que reduzam o valor presente dos benefícios esperados, e não necessariamente como uma redução direta dos benefícios correntes pagos aos aposentados.

4.4.1 Funções IRF

O choque conjunto, caracterizado pela redução dos benefícios previdenciários e pelo aumento da alíquota previdenciária do trabalhador, melhora imediatamente o resultado do

sistema previdenciário. Esse efeito se materializa em uma elevação do saldo previdenciário (SB), reduzindo a necessidade de financiamento via emissão de dívida pública e implicando uma trajetória descendente da dívida pública (B). Como consequência, observa-se uma melhora da posição fiscal do setor público e uma redução da pressão de financiamento sobre o orçamento, com efeitos que se propagam gradualmente para a dinâmica dos gastos públicos.

Nesse contexto, o choque conjunto altera as expectativas das firmas, que passam a antecipar menores custos marginais futuros em razão da expectativa de menor demanda agregada. Dado que a precificação ótima depende do valor presente esperado dos custos marginais futuros, e não apenas do custo marginal corrente, as firmas que conseguem reajustar seus preços optam por reduzi-los imediatamente, provocando uma queda do nível geral de preços. Esse mecanismo resulta em uma deflação inicial da economia.

A redução do nível geral de preços amplia o poder de compra real das famílias, favorecendo a expansão do consumo, especialmente entre os trabalhadores. Além disso, a desinflação gerada pela reforma mostra-se suficientemente intensa para compensar, em termos reais, a redução da renda dos aposentados provocada pela diminuição dos benefícios previdenciários, levando também ao aumento do consumo desse grupo. Como consequência, observam-se elevações transitórias dos salários e da remuneração do capital, o que pressiona o custo marginal no período de impacto. Contudo, à medida que a economia converge para o novo equilíbrio associado à reforma, as expectativas de menor atividade econômica se materializam, reduzindo a utilização dos fatores de produção e levando o custo marginal a apresentar a trajetória declinante antecipada pelas firmas.

Por esse mecanismo, observa-se inicialmente uma leve expansão da atividade econômica, com resposta positiva do produto no curto prazo, enquanto a inflação ($PICD$) apresenta um aumento transitório decorrente da elevação do custo marginal no impacto. Esse movimento induz uma resposta da política monetária via Regra de Taylor, com aumento inicial da taxa de juros nominal. Entretanto, observa-se que a taxa de inflação sobe mais do que a taxa de juros, resultando em uma queda na taxa de juros real. Assim, apesar do aperto monetário inicial, o ambiente de preços mais baixos e maior previsibilidade macroeconômica melhora as condições de financiamento real.

Esse ambiente gera um incentivo intertemporal à acumulação de capital, que é amplificado pelos elevados custos de ajustamento do capital. As famílias, ao anteciparem uma trajetória futura de maior retorno relativo do investimento em relação ao consumo, aumentam a demanda por capital no presente, o que se manifesta em elevação do investimento (I).

No curto prazo, esse aumento do investimento pressiona o preço do insumo doméstico ($PINSD$), elevando temporariamente os custos de produção e reduzindo a utilização

relativa de insumos domésticos na produção ($INSDD$). Contudo, nos períodos subsequentes, a combinação entre depreciação cambial (S) e queda persistente do nível de preços doméstico (PCD) melhora a competitividade dos insumos nacionais no mercado internacional.

Como consequência, ocorre uma reconfiguração do setor externo: as importações de insumos intermediários ($INSFD$) reduzem-se de forma significativa, enquanto as exportações de insumos ($INSDF$) se expandem, refletindo a realocação da produção para o mercado externo. Essa dinâmica é financiada intertemporalmente pela redução dos ativos externos das famílias (BF), em função do aumento da atratividade relativa dos retornos domésticos.

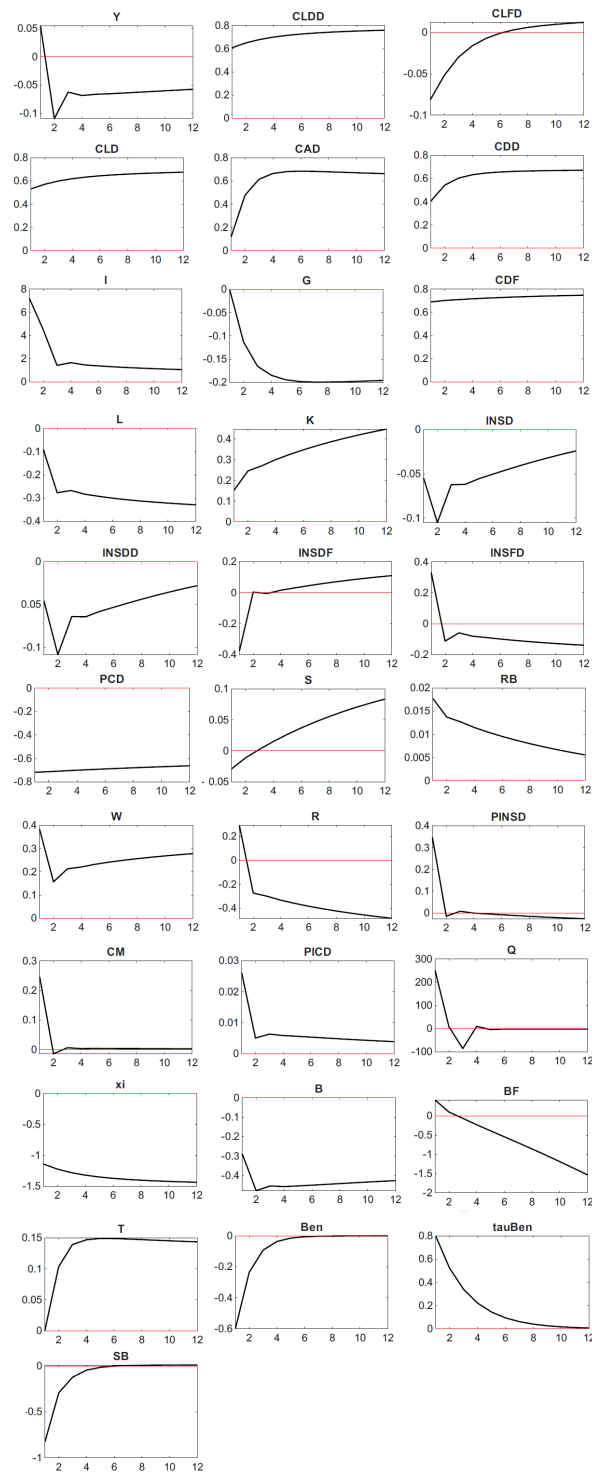
Portanto, os resultados indicam que a reforma da previdência, modelada como um choque conjunto em Ben e τ^{Ben} , atua como um choque estrutural que reorienta as expectativas intertemporais da economia, levando a uma redução persistente do nível de preços e a uma reprecificação geral da economia. Esse movimento de preços relativos, combinado à melhora do resultado previdenciário e à redução da necessidade de financiamento público, desencadeia uma antecipação do investimento privado, ao mesmo tempo em que reduz a taxa de juros real ao longo da transição e favorece a entrada líquida de capitais externos, refletindo a melhora das condições macroeconômicas e do diferencial de retornos da economia doméstica.

Quando se isolam os efeitos dos choques, observa-se que a principal diferença entre a redução dos benefícios e o aumento da alíquota reside na intensidade da consolidação fiscal e na capacidade de ancoragem das expectativas inflacionárias.

A análise comparativa dos impactos macroeconômicos evidencia que, embora tanto a redução dos benefícios previdenciários (Ben) quanto o aumento da alíquota de contribuição do trabalhador (τ^{Ben}) tenham como objetivo fortalecer a solvência do sistema previdenciário, seus mecanismos de transmissão diferem substancialmente. O choque isolado em Ben atua como uma redução estrutural do gasto público, promovendo uma melhora expressiva do saldo previdenciário e uma trajetória persistentemente decrescente da dívida pública. Diante da expectativa de menor endividamento e menor pressão futura sobre a demanda agregada, as firmas antecipam redução dos custos marginais esperados, ajustando seus preços para baixo e gerando uma deflação doméstica mais intensa e persistente, refletida no comportamento do nível de preços doméstico.

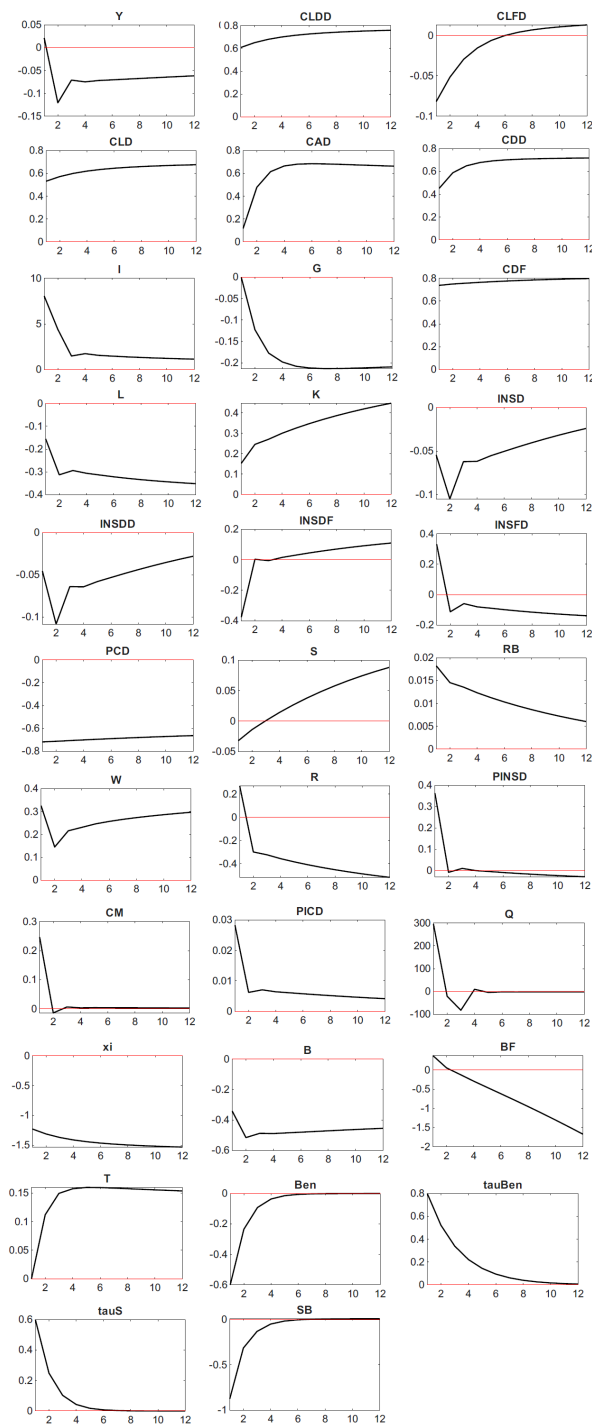
Em contraste, o choque isolado sobre τ^{Ben} representa um aumento da cunha tributária sobre o trabalho. Embora produza elevação imediata da arrecadação previdenciária, seu impacto sobre o saldo fiscal é relativamente mais limitado, de modo que a melhora das expectativas fiscais é menos pronunciada. Consequentemente, a redução dos preços domésticos ocorre de forma mais moderada.

Figura 2 – Choque conjunto na aposentadoria e alíquota previdenciária do trabalhador.



Fonte: O autor.

Figura 3 – Choque conjunto na aposentadoria e alíquotas do trabalhador e empregador.



Fonte: O autor.

As diferenças na consolidação fiscal e na dinâmica dos preços relativos se propagam para a demanda agregada por canais distintos. No caso do aumento de τ^{Ben} , a maior tributação reduz imediatamente a renda disponível das famílias, provocando retração do consumo doméstico e agregado ($CLDD$, CDD e CLD). Ao mesmo tempo, a menor intensidade da consolidação fiscal reduz os incentivos à acumulação de capital, limitando a expansão do investimento privado.

Em contrapartida, a redução dos benefícios previdenciários gera um efeito positivo via preços relativos. Como não há aumento imediato da tributação sobre a renda do trabalho, a queda inicial mais intensa do nível de preços doméstico eleva o poder de compra dos salários reais, estimulando temporariamente o consumo. Paralelamente, a expressiva melhora fiscal reduz a taxa de juros real ao longo da transição, ampliando a previsibilidade macroeconômica e incentivando forte expansão do investimento nos períodos iniciais.

No mercado de trabalho e na dinâmica do produto agregado (Y), os mecanismos também diferem. O aumento de τ^{Ben} induz as famílias a ampliarem a oferta de trabalho (L) como forma de suavizar a perda de renda, sustentando o produto nos primeiros períodos, com posterior desaceleração a partir do quarto período. No caso do choque em Ben , a expansão inicial do investimento eleva a produtividade marginal do trabalho, aumentando temporariamente os salários reais, mas a absorção mais intensa da poupança doméstica desacelera a atividade econômica ao longo do horizonte.

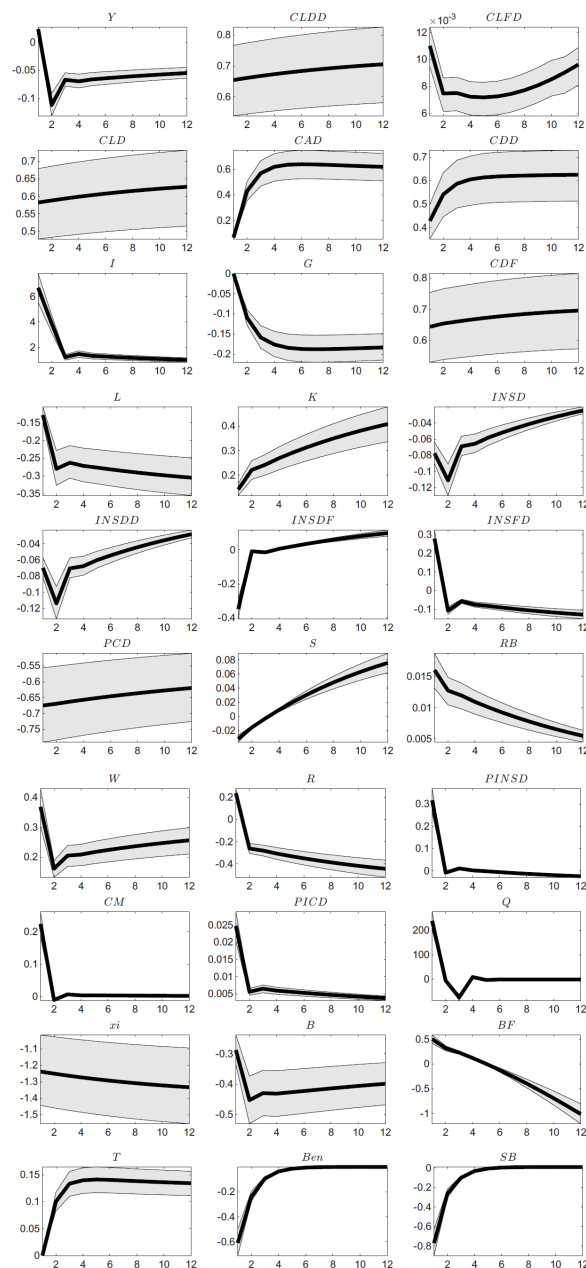
Por fim, a inclusão da contribuição previdenciária patronal (τ^S), além dos choques em Ben e τ^{Ben} , produz apenas uma redução marginalmente maior do produto e do emprego, sem alterar qualitativamente os mecanismos centrais de transmissão. Esse resultado indica que a contribuição patronal exerce papel complementar, sem modificar a dominância dos canais fiscal, de expectativas e de preços relativos.

Dessa forma, concluindo a análise integrada dos choques conjuntos e isolados, observa-se que os resultados são consistentes com estudos como de Alesina, Favero e Giavazzi (2019), e Giavazzi e Pagano (1990), em que consolidações fiscais baseadas na redução de despesas tendem a gerar efeitos macroeconômicos mais favoráveis do que aquelas baseadas no aumento da carga tributária, especialmente em economias com elevado endividamento e juros elevados. A redução estrutural dos benefícios fortalece o canal de riqueza intertemporal e melhora as expectativas de sustentabilidade fiscal, reduzindo o prêmio de risco e favorecendo uma queda mais intensa da taxa de juros real. Esse processo incentiva a realocação de recursos para a economia doméstica, refletida na redução da posição líquida de ativos externos das famílias, mitigando os efeitos recessivos de curto prazo do ajuste fiscal.

Ainda, esses resultados estão em linha com Karam et al. (2010), que analisam diferentes alternativas de reforma previdenciária. Os autores demonstram que reformas

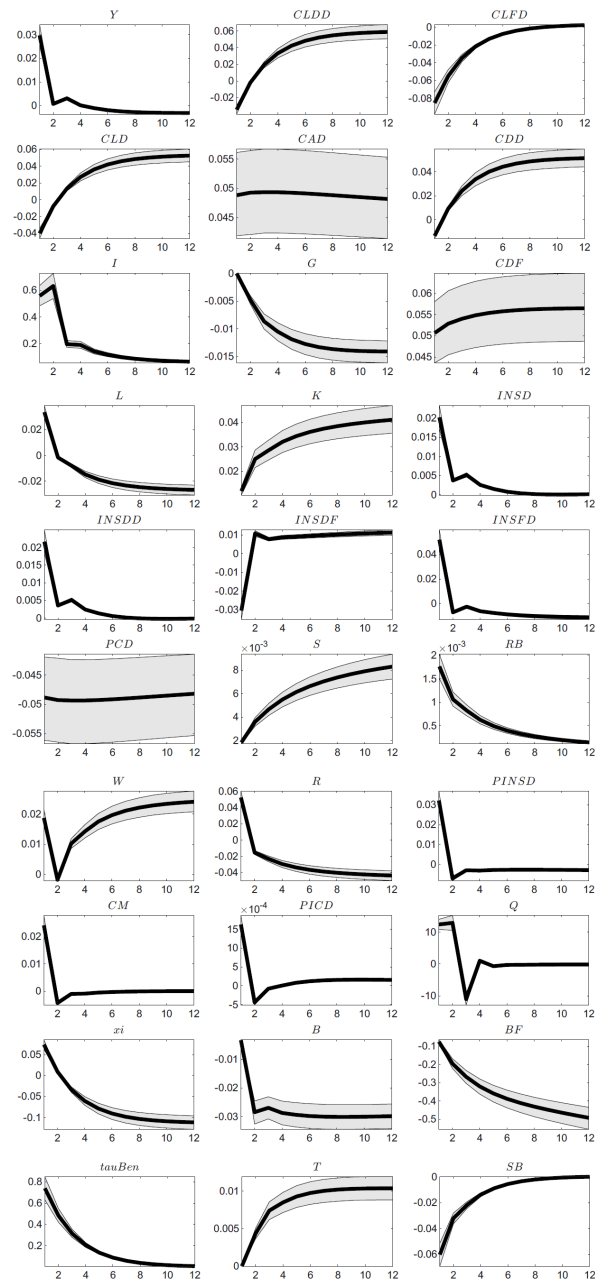
baseadas no aumento das contribuições previdenciárias, representadas por uma elevação da tributação sobre o trabalho, penalizam a atividade econômica tanto no curto quanto no longo prazo, em razão da redução da renda disponível das famílias e da distorção provocada sobre a oferta de trabalho. Em contrapartida, reformas fundamentadas na redução dos benefícios previdenciários promovem, no longo prazo, uma melhora da sustentabilidade fiscal, reduzindo a dívida pública e a taxa real de juros. Como consequência, ocorre uma diminuição do efeito de deslocamento (crowding out) sobre o investimento privado, favorecendo o efeito de crowding in, com expansão do investimento e da acumulação de capital.

Figura 4 – Choque negativo isolado na aposentadoria.



Fonte: O autor.

Figura 5 – Choque positivo isolado na alíquota previdenciária do trabalhador.



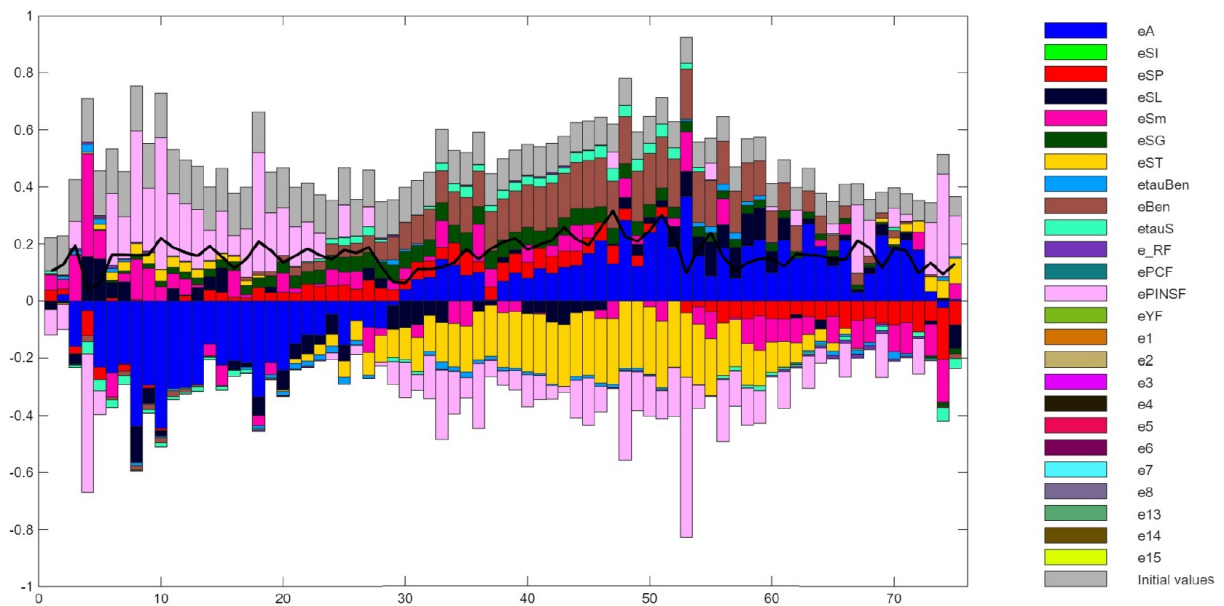
Fonte: O autor.

4.4.2 Decomposição dos Choques no Produto

A decomposição dos choques sobre o produto corrobora, em grande medida, os resultados obtidos por meio das funções impulso-resposta, conforme observado na Figura 6. Ao comparar a contribuição dos diferentes choques estruturais para a dinâmica do produto, observa-se que os choques associados aos benefícios previdenciários apresentam magnitude significativamente superior àquela dos choques nas alíquotas previdenciárias, tanto do trabalhador quanto do empregador. Esse resultado evidencia a maior relevância das variações nos benefícios previdenciários para explicar as flutuações do produto ao longo da amostra.

É importante ressaltar, contudo, que a decomposição histórica reflete os choques efetivamente observados no período analisado. Nesse sentido, verifica-se que, durante a maior parte da amostra, os choques em *Ben* estiveram associados predominantemente ao aumento dos benefícios previdenciários e, conseqüentemente, da despesa previdenciária. Esse comportamento difere do exercício realizado nas IRFs, no qual se simula um choque negativo sobre os benefícios. Assim, a diferença entre os resultados decorre da natureza distinta dos dois exercícios: enquanto as IRFs avaliam a resposta da economia a um choque hipotético e padronizado, a decomposição histórica identifica a contribuição dos choques que efetivamente ocorreram ao longo da amostra. Ainda assim, a elevada participação do choque em *Ben* reforça sua importância como um dos principais determinantes da dinâmica do produto no modelo.

Figura 6 – Decomposição dos choques no produto.



Fonte: O autor.

5 CONCLUSÕES

A previdência social constitui um dos pilares mais complexos e debatidos da política fiscal contemporânea, tanto no cenário internacional quanto no Brasil. Em nível global, o envelhecimento demográfico pressiona continuamente os regimes de repartição, exigindo reformas estruturais para garantir a sustentabilidade das contas públicas. No contexto brasileiro, essa discussão é ainda mais premente, dado o histórico de desequilíbrios atuariais e o elevado peso das despesas previdenciárias no orçamento federal.

Dessa forma, este estudo teve como objetivo avaliar os impactos de uma reforma da previdência sobre a economia brasileira, com ênfase sobre a dinâmica da taxa de juros e dos fluxos estrangeiros, representados no modelo pela evolução da posição financeira externa da economia. Para isso, foi desenvolvido um modelo DSGE de pequena economia aberta, composto por trabalhadores e aposentados, cujos parâmetros foram calibrados a partir da literatura e estimados por inferência bayesiana com base em dados da economia brasileira para o período de 2001 a 2019. A análise foi conduzida por meio da aplicação de dois choques conjuntos e de dois choques isolados. Inicialmente, foi avaliado o efeito simultâneo da redução dos benefícios previdenciários e do aumento da alíquota de contribuição dos trabalhadores, buscando reproduzir uma reforma previdenciária abrangente. Em seguida, cada instrumento foi analisado isoladamente, permitindo identificar os mecanismos específicos de transmissão associados à redução dos benefícios e ao aumento da tributação sobre o trabalho. Por fim, incorporou-se um terceiro choque correspondente ao aumento da contribuição previdenciária patronal, a fim de verificar sua contribuição sobre a dinâmica das principais variáveis macroeconômicas.

Os resultados obtidos indicam que a reforma da previdência, representada pela combinação da redução dos benefícios previdenciários e da elevação da contribuição dos trabalhadores, atua como um choque estrutural capaz de alterar as expectativas intertemporais dos agentes econômicos. A melhora da sustentabilidade fiscal reduz a necessidade de financiamento público, favorece uma redução da taxa de juros e promove uma reprecificação da economia por meio da queda do nível geral de preços. Esse ambiente estimula a antecipação dos investimentos privados e aumenta a atratividade da economia doméstica para o capital estrangeiro, refletida na entrada líquida de recursos externos ao longo da transição. Além disso, embora o produto apresente retração ao longo do horizonte analisado, em decorrência da redução dos gastos públicos, observa-se expansão do consumo das famílias, inclusive dos aposentados. Quando os choques são analisados separadamente, observa-se que a redução dos benefícios previdenciários produz efeitos mais expressivos sobre a consolidação fiscal e sobre a ancoragem das expectativas inflacionárias, enquanto o aumento da tributação incidente sobre o trabalho amplia a cunha fiscal, induzindo as famílias a ampliarem a oferta de trabalho como forma de suavizar a perda de renda. Por

fim, a inclusão da contribuição previdenciária patronal produz apenas efeitos marginais adicionais sobre produto e emprego.

Para futuras extensões deste modelo, recomenda-se a inclusão de regras de elegibilidade para a aposentadoria, como restrições de idade. Adicionalmente, mostra-se oportuno segregar os tipos de regimes previdenciários, contrapondo explicitamente o regime de previdência pública ao de previdência privada, permitindo uma avaliação ainda mais precisa das assimetrias regulatórias e de bem-estar na economia brasileira.

REFERÊNCIAS

- ALESINA, A.; FAVERO, C.; GIAVAZZI, F. Effects of austerity: expenditure-and tax-based approaches. **Journal of Economic Perspectives**, v. 33, n. 2, p. 141-162, 2019.
- BARBOSA, N. Analisando a reforma da Previdência: pensões. **Blog do IBRE**, 26 jul. 2019. Disponível em: <<https://blogdoibre.fgv.br/posts/analizando-reforma-da-previdencia-pensoes>>. Acesso em: 18 abr. 2025.
- BARRETO, F. **Três ensaios sobre reforma de sistemas previdenciários**. 1997. Tese (Doutorado em Economia) – EPGE/FGV, Rio de Janeiro, 1997.
- BERTUSSI, L. A. S.; TEJADA, C. A. O. Conceito, Estrutura e Evolução da Previdência Social no Brasil. **Revista Teoria e Evidência Econômica**, Passo Fundo, v. 11, n. 20, maio 2003.
- BORGES, J. Déficit atuarial da Previdência dos servidores federais, estaduais e municipais chega a R\$ 6,5 trilhões. **G1 Economia**, 5 fev. 2018. Disponível em: <<https://g1.globo.com/economia/blog/joao-borges/post/deficit-atuarial-da-previdencia-dos-servidores-federais-estaduais-e-municipais-chega-a-r-65-trilhoes.ghtml>>. Acesso em: 17 abr. 2025.
- BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Promulgada em 5 de outubro de 1988. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 5 out. 1988. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 18 abr. 2025.
- BRASIL. Constituição Federal de 16 de julho de 1934. Nós, os representantes do povo brasileiro, pondo a nossa confiança em Deus, reunidos em Assembléia Nacional Constituinte para organizar um regime democrático, que assegure à Nação a unidade, a liberdade, a justiça e o bem-estar social e econômico, decretamos e promulgamos a seguinte. **Diário Oficial da União**, Brasília, 16 jul. 1934. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao34.htm>. Acesso em: 18 abr. 2025.
- BRASIL. Emenda Constitucional nº 103, de 12 de novembro de 2019. Altera o sistema de previdência social e estabelece regras de transição e disposições transitórias. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 13 nov. 2019a. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/emendas/emc/emc103.htm>. Acesso em: 18 abr. 2025.
- BRASIL. Emenda Constitucional no 20, de 15 de dezembro de 1998. Modifica o sistema de previdência social, estabelece normas de transição e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 16 dez. 1998. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/emendas/emc/emc20.htm>. Acesso em: 22 abr. 2025.
- BRASIL. Emenda Constitucional no 41, de 19 de dezembro de 2003. Modifica os arts. 37, 40, 42, 48, 96, 149 e 201 da Constituição Federal, revoga o inciso IX do § 3º do art. 142 da Constituição Federal e dispositivos da Emenda Constitucional nº 20, de 15 de dezembro de 1998, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 31 dez. 2003. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/emendas/emc/emc41.htm>.

Acesso em: 11 mar. 2025.

BRASIL. Lei no 3.807, de 26 de agosto de 1960. Dispõe sobre a Lei Orgânica da Previdência Social. **Diário Oficial da União**, Brasília, 5 set. 1960. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/1950-1969/L3807.htm>. Acesso em: 18 abr. 2025.

BRASIL. Lei no 6.435, de 15 de julho de 1977. Dispõe sobre as entidades de previdência privada. **Diário Oficial da União**, Brasília, 20 jul. 1977. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6435.htm>. Acesso em: 18 abr. 2025.

BRASIL. **Lei nº 8.213, de 24 de julho de 1991**. Brasília, DF: Presidência da República, 1991. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8213cons.htm>. Acesso em: 7 mar. 2025.

BRASIL. Lei no 8.742, de 7 de dezembro de 1993. Dispõe sobre a organização da Assistência Social e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 8 dez. 1993. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8742.htm>. Acesso em: 7 abr. 2025.

BRASIL. Lei no 8.842, de 4 de janeiro de 1994. Dispõe sobre a política nacional do idoso, cria o Conselho Nacional do Idoso e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 5 jan. 1994. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8842.htm>. Acesso em: 18 abr. 2025.

BRASIL. Lei no 9.876, de 26 de novembro de 1999. Dispõe sobre a contribuição previdenciária do contribuinte individual, o cálculo do benefício, altera dispositivos das Leis nos 8.212 e 8.213, ambas de 24 de julho de 1991, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 6 dez. 1999. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9876.htm>. Acesso em: 18 mai. 2025.

BRASIL. Lei no 10.741, de 1o de outubro de 2003. Dispõe sobre o Estatuto do Idoso e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 3 out. 2003. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/L10.741.htm>. Acesso em: 9 mar. 2025.

BRASIL. Lei no 12.618, de 30 de abril de 2012. Institui o regime de previdência complementar para os servidores públicos federais titulares de cargo efetivo, inclusive os membros dos órgãos que menciona e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2 maio 2012. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12618.htm>. Acesso em: 18 abr. 2025.

BRASIL. Lei no 13.135, de 17 de junho de 2015. Altera as Leis no 8.213, de 24 de julho de 1991, no 10.876, de 2 de junho de 2004, no 8.112, de 11 de dezembro de 1990, e no 10.666, de 8 de maio de 2003, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 18 jun. 2015. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13135.htm>. Acesso em: 15 abr. 2025.

BRASIL. **Lei nº 13.954, de 16 de dezembro de 2019**. Altera o Decreto-Lei nº 667, de 2 de julho de 1969, as Leis nº 6.880, de 9 de dezembro de 1980, nº 3.765, de 4 de maio de 1960, e nº 12.705, de 8 de agosto de 2012, para dispor sobre a reestruturação da carreira militar e o sistema de proteção social dos militares, 2019b. Disponível em:

<https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2019/lei/L13954.htm>. Acesso em: 18 mar. 2025.

BRASIL. Portaria Interministerial MPS/MF nº 2, de 11 de janeiro de 2024. Dispõe sobre o reajuste dos benefícios pagos pelo Instituto Nacional do Seguro Social (INSS) e atualiza os valores constantes do Regulamento da Previdência Social (RPS). **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 12 jan. 2024. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-interministerial-mps/mf-n-2-de-11-de-janeiro-de-2024-537035232>>. Acesso em: 25 abr. 2025.

CAETANO, M. Estrutura, limitações e desafios para previdência de servidores públicos. In: TAFNER, P.; BOTELHO, C.; ERBISTI, R. (Org.). **Reforma da previdência**: a visita da velha senhora. Brasília: Gestão Pública, 2015.

CALVO, G. A. Staggered prices in a utility-maximizing framework. **Journal of monetary Economics**. v. 12, n. 3, p. 383-398, 1983.

CAMARANO, A. A.; FERNANDES, D. **A previdência social brasileira**. 2016.

CAMARANO, A. A.; PASINATO, M. T. O envelhecimento populacional na agenda das políticas públicas. In: CAMARANO, A. A. (Org.). **Os novos idosos brasileiros**: muito além dos 60? p. 253-292. Rio de Janeiro: Ipea, 2004.

CARDOSO, D. F. et al. **Impactos econômicos da redução de aposentadorias e benefícios para a economia brasileira**. 2023.

CASTRO, M. R. D. et al. Samba: Stochastic analytical model with a bayesian approach. **Brazilian Review of Econometrics**, v. 35, n. 2, p. 103–170, 2015.

CAVALCANTI, M. A.; VEREDA, L. **Propriedades dinamicas de um modelo DSGE com parametrizacoes alternativas para o Brasil**. 2011.

CAVALCANTI FERREIRA, P.; DELALIBERA, Bruno; PARENTE, Rafael. Social Security Reforms, Retirement and Sectoral Decisions. **Retirement and Sectoral Decisions**, 2023.

CHRISTIANO, L. J.; EICHENBAUM, M. S.; TRABANDT, M. On DSGE models. **Journal of Economic Perspectives**, v. 32, n. 3, p. 113-140, 2018.

COSTA JUNIOR, C. J. **Essays on fiscal policy**. 2014. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Econômico) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2014.

COSTA JUNIOR, C. J. **Understanding DSGE models**: theory and applications. Vernon Press, 2016.

COSTANZI, R. N. **Reforma da previdência e mercado de trabalho**. Brasília: Ipea, maio 2017. (Nota Técnica, n. 39). Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/portal/imagens/stories/PDFs/nota_tecnica/170502_nt39_disoc___reformadaprevidenciaemercadodetrabalho.pdf>. Acesso em: 11 mar. 2025.

COSTANZI, R. N. **Evolução da Despesa Previdenciária no Brasil**. Informações Fipe, 2023.

COSTANZI, R. N. et al. **Reforma da previdência social**. 2018.

DE VROEY, M. Lucas and the Emergence of DSGE Macroeconomics. In: **A History of Macroeconomics from Keynes to Lucas and Beyond**. Cambridge University Press, 2016.

DEUTSCHE WELLE. Reforma da Previdência entra em vigor na França. **DW Brasil**, 01 set. 2023. Disponível em: <<https://www.dw.com/pt-br/reforma-da-previd%C3%Aancia-e-entra-em-vigor-na-fran%C3%A7a/a-66694760>>. Acesso em: 17 abr. 2025.

DIXIT, A. K.; STIGLITZ, J. E. Monopolistic competition and optimum product diversity. In: **The American economic review**. v. 67, n. 3, p. 297-308, 1977.

FAGNANI, E. Previdência Social e desenvolvimento econômico. In: **PREVIDÊNCIA social no Brasil: debates e desafios**. Marcelo Abi Ramia Caetano (org). p. 143-172. Brasília: IPEA, 2008.

FONSECA, R. C. M. **Previdência social e crescimento econômico: uma análise dos efeitos do aumento da expectativa de vida no Brasil**. 2019.

FREDRIKSEN, D. et al. Fiscal effects of the Norwegian pension reform—A micro—macro assessment. **Journal of Pension Economics & Finance**, v. 18, n. 1, p. 88-123, 2019.

FREITAS, C.; PAES, N. L. Reforma da Previdência Social e seus impactos macroeconômicos de médio e longo prazo: uma abordagem de modelo de geração sobreposta para o caso brasileiro. **Planejamento e Políticas Públicas**, n. 67, 2023.

GALÍ, J. New perspectives on monetary policy, inflation, and the business cycle. **NBER Working Papers**, n. 8767, 2002.

GARCIA, A. N. Envelhecimento populacional amplia debate sobre nova reforma da Previdência. **UOL**, São Paulo, 4 set. 2024. Disponível em: <<https://economia.uol.com.br/noticias/redacao/2024/09/04/envelhecimento-populacional-amplia-debate-sobre-nova-reforma-da-previdencia.htm>>. Acesso em: 15 jun. 2025.

GIAVAZZI, F.; PAGANO, M. Can severe fiscal contractions be expansionary? Tales of two small European countries. **NBER macroeconomics annual**, v. 5, p. 75-111, 1990.

GIAMBIAGI, F. et al. **Impacto de reformas paramétricas na previdência social brasileira: simulações alternativas**. 2007.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Censo Demográfico 2022: resultados gerais da amostra**. Rio de Janeiro: IBGE, 2023. Disponível em: <<https://censo2022.ibge.gov.br/panorama>>. Acesso em: 11 mar. 2025.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). O crescimento insustentável dos gastos com previdência e pessoal. **Carta de Conjuntura**, n. 38, 1º trimestre

de 2018. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/conjuntura/180215_CC38_gasto_previdencia.pdf>. Acesso em: 22 mai. 2025.

JUNIOR, C. J. C.; GARCIA-CINTADO, A. C.; USABIAGA, C. Fiscal adjustments and the shadow economy in an emerging market. **Macroeconomic Dynamics**, v. 25, n. 7, p. 1666-1700, 2021.

KANCZUK, F. Juros reais e ciclos reais brasileiros. **Revista Brasileira de Economia**, SciELO Brasil, v. 56, n. 2, p. 249-267, 2002.

KARAM, P. D. et al. Macroeconomic effects of public pension reforms. **IMF Working Paper**, 2010.

MCKIERNAN, K. Social security reform in the presence of informality. **Review of Economic Dynamics**, v. 40, p. 228-251, 2021.

MONTEIRO, S. Desafio estrutural. **Revista Conjuntura Econômica**, v. 73, n. 6, p. 58-59, 2019.

NOGUEIRA, N. G. **O Equilíbrio financeiro e atuarial dos RPPS**: de princípio constitucional a política pública de Estado. Brasília: Ministério da Previdência Social, 2012.

NOLASCO, L. Evolução histórica da previdência social no Brasil e no mundo. **Revista Âmbito Jurídico**, ano 18, n. 98, 2012.

OGUNDAIRO, B. B.; RODRIGUES, M. Previdência e taxa de juros no Brasil. **Revista Brasileira de Economia**, v. 70, n. 3, p. 357-374, 2016.

OLIVEIRA, F. E. B.; BELTRÃO, K. **The Brazilian social security system**. Rio de Janeiro: Ipea, 2000.

ORNÉLAS, Waldeck; VIEIRA, Solange Paiva. **Novo rumo para a previdência brasileira**. 1999.

PACHECO FILHO, C. F.; WINCKLER, C. R. Reforma da Previdência: o ajuste no Regime Geral de Previdência Social. **Indicadores Econômicos FEE**, v. 32, n. 3, p. 151-176, 2004.

PACHECO FILHO, C. F.; WINCKLER, C. R. Reforma da Previdência: o ajuste no serviço público. **Indicadores Econômicos FEE**, v. 32, n. 4, p. 221-248, 2005.

RAMOS, M. Brasil economizaria R\$ 550 bi em dez anos com mudanças nas regras da Previdência, diz estudo. **CNN Brasil**, São Paulo, 24 maio 2024. Disponível em: <<https://www.cnnbrasil.com.br/economia/macroeconomia/brasil-economizaria-r-550-bi-em-dez-anos-com-mudancas-nas-regras-da-previdencia-diz-estudo/>>. Acesso em: 11 mar. 2025.

REUTERS. Alemanha aprova reforma previdenciária para incentivar aposentadoria mais tardia. **CNN Brasil**, 04 set. 2024. Disponível em: <<https://www.cnnbrasil.com.br/econo>

mia/macroeconomia/alemanha-aprova-reforma-previdenciaria-para-incentivar-aposentadoria-mais-tardia/>. Acesso em: 17 abr. 2025.

SANTANA, A. G. M. et al. História da previdência no Brasil até a reforma previdenciária e as imposições de dificuldades para a aposentadoria por idade para as mulheres. **Revista Científica Intraciência**, v. 23, n. 1, p. 1-14, 2022.

SANTOS, M. Impactos macroeconômicos e redistributivos da reforma da previdência no Brasil. **Políticas públicas: Avaliando mais de meio trilhão de reais em gastos públicos**, p. 417-436, 2018.

SCHMITT-GROHÉ, S.; URIBE, M. Closing small open economy models. **Journal of international Economics**, v. 61, n. 1, p. 163-185, 2003.

SERGI, F. The standard narrative about DSGE models in central banks' technical reports. **The European Journal of the History of Economic Thought**, v. 27, n. 2, p. 163-193, 2020.

SILVA, A. S. P. da; PORSE, A. A.; BITTENCOURT, M. V. L. **O deficit da previdência social no Brasil**: simulações de reforma com um modelo EGC dinâmico. 2022.

SOUZA, P. H. G.; VAZ, F. M.; PAIVA, L. H. Efeitos redistributivos da Reforma da Previdência. **Estudos Econômicos (São Paulo)**, v. 51, p. 565-600, 2021.

STIGLITZ, J. E. Where modern macroeconomics went wrong. **Oxford Review of Economic Policy**, v. 34, n. 1-2, p. 70-106, 2018.

TAFNER, P.; BOTELHO, C.; ERBISTI, R. **Reforma da previdência**: a visita da velha senhora. Brasília: Gestão Pública, 2015.

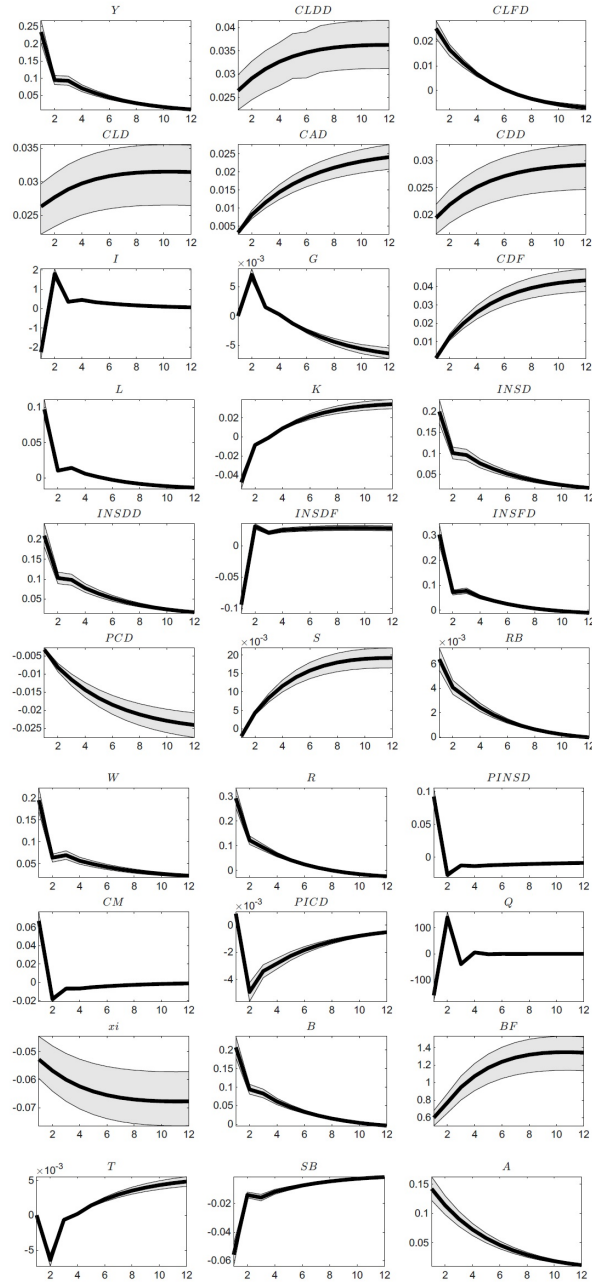
TAFNER, P.; GIAMBIAGI, F. (orgs.). **Previdência no Brasil**: debates, dilemas e escolhas. Rio de Janeiro: Ipea, 2007.

TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE SÃO PAULO (TCESP). **Déficit na previdência própria dos municípios paulistas ultrapassa R\$ 45 bilhões**. São Paulo, 27 fev. 2025. Disponível em: <<https://www.tce.sp.gov.br/6524-deficit-previdencia-propria-municipios-paulistas-ultrapassa-r-45-bilhoes>>. Acesso em: 17 abr. 2025.

XP Investimentos. Reforma da previdência: como ela impacta a sua vida e os seus investimentos. **Conteúdos XPI**. 2 jan. 2020. Disponível em: <<https://conteudos.xpi.com.br/aprenda-a-investir/relatorios/reforma-previdencia-entenda-impacto-investimentos>>. Acesso em: 13 mar. 2025.

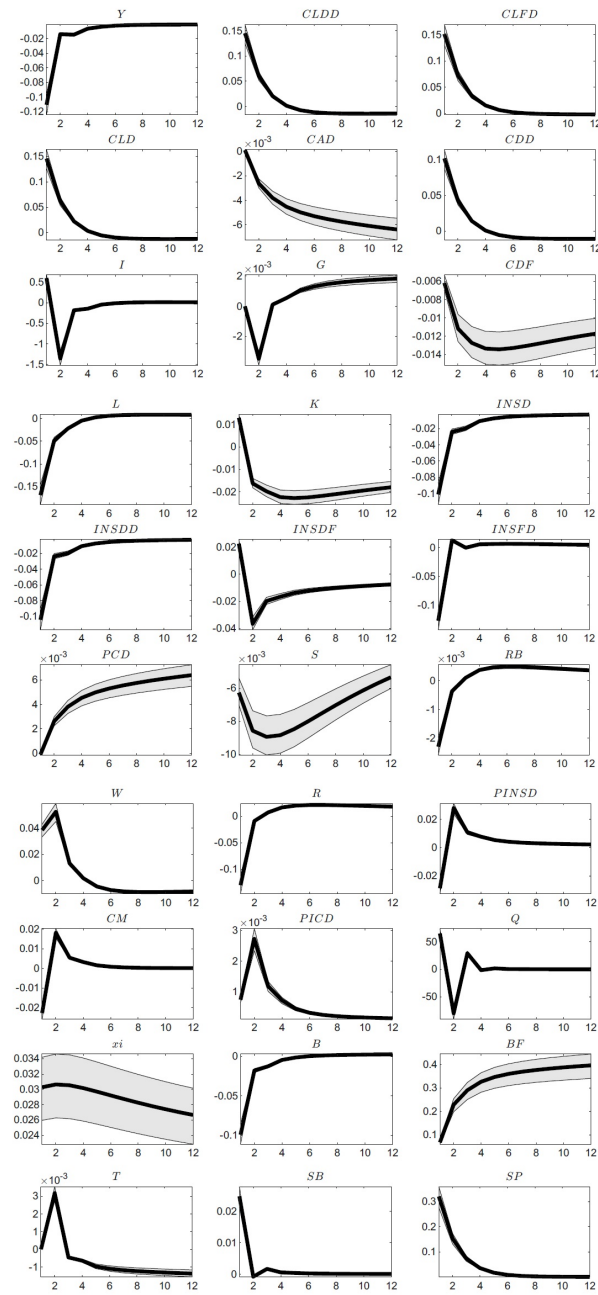
APÊNDICE A – FUNÇÕES IMPULSO RESPOSTA

Figura 7 – Choque de produtividade.



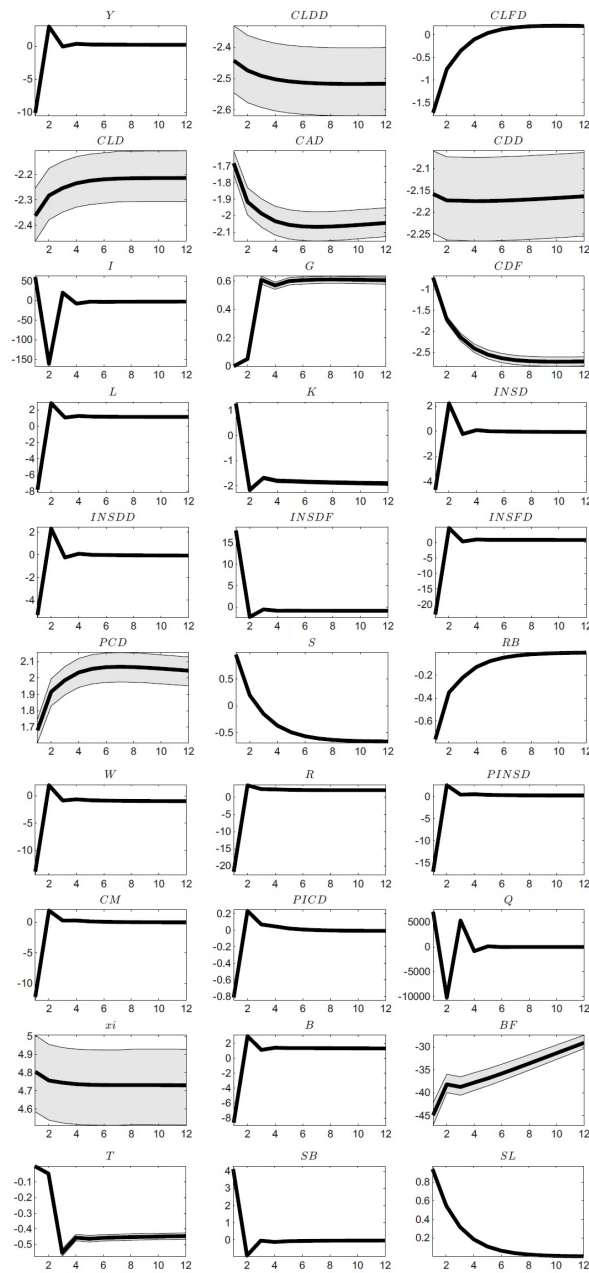
Fonte: O autor.

Figura 8 – Choque de preferência intertemporal.



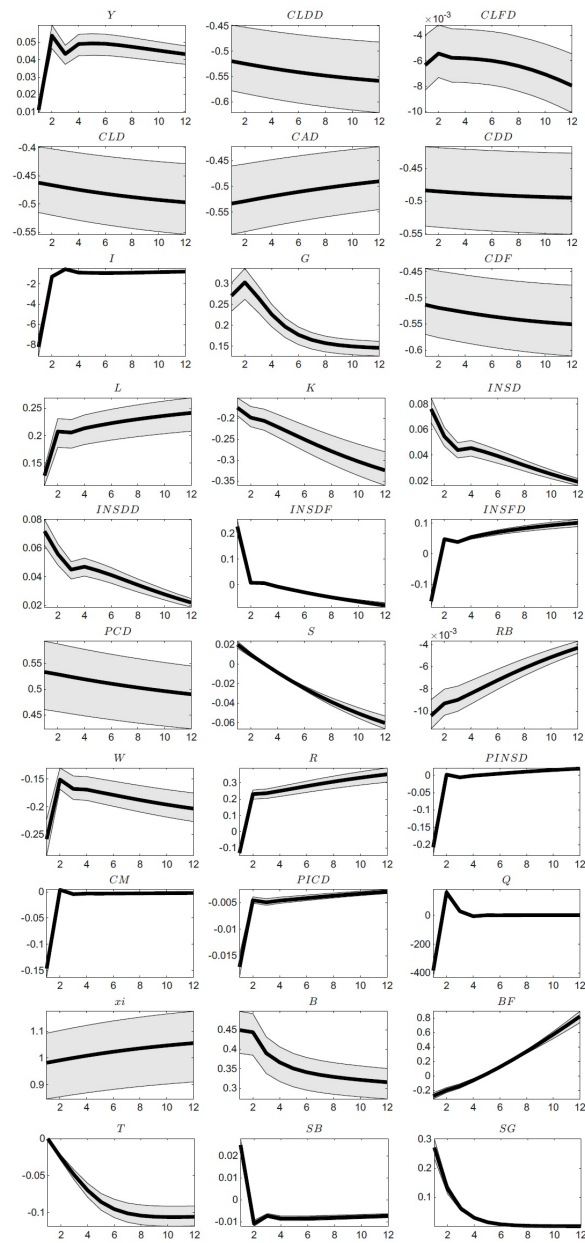
Fonte: O autor.

Figura 9 – Choque de oferta de trabalho.



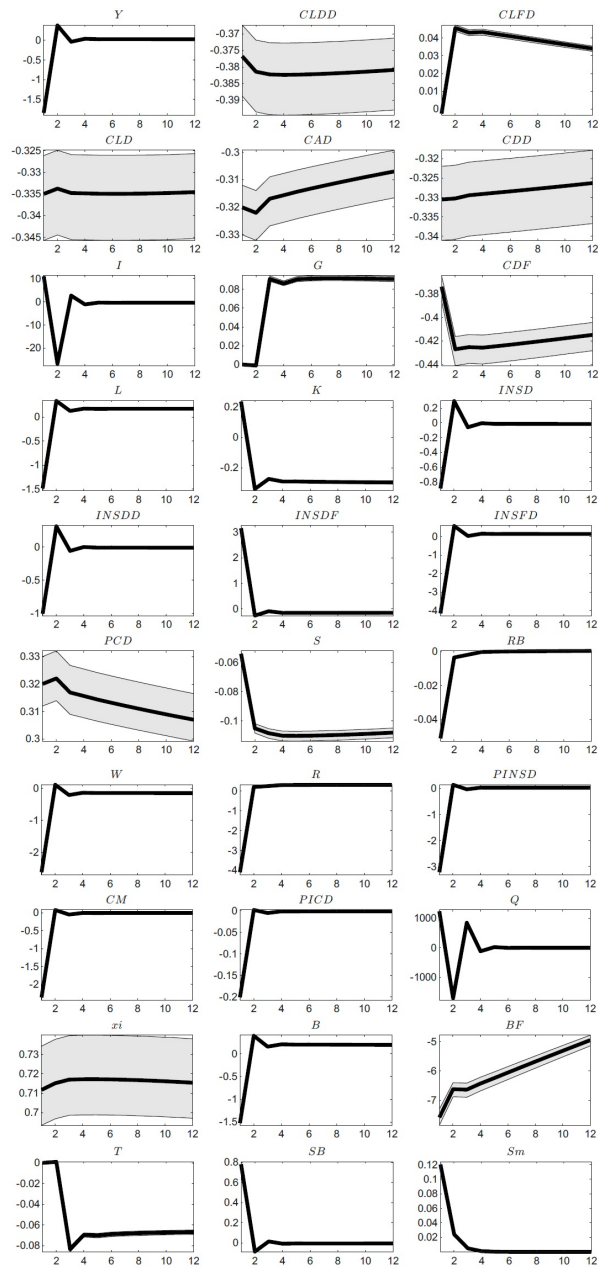
Fonte: O autor.

Figura 10 – Choque de gastos.



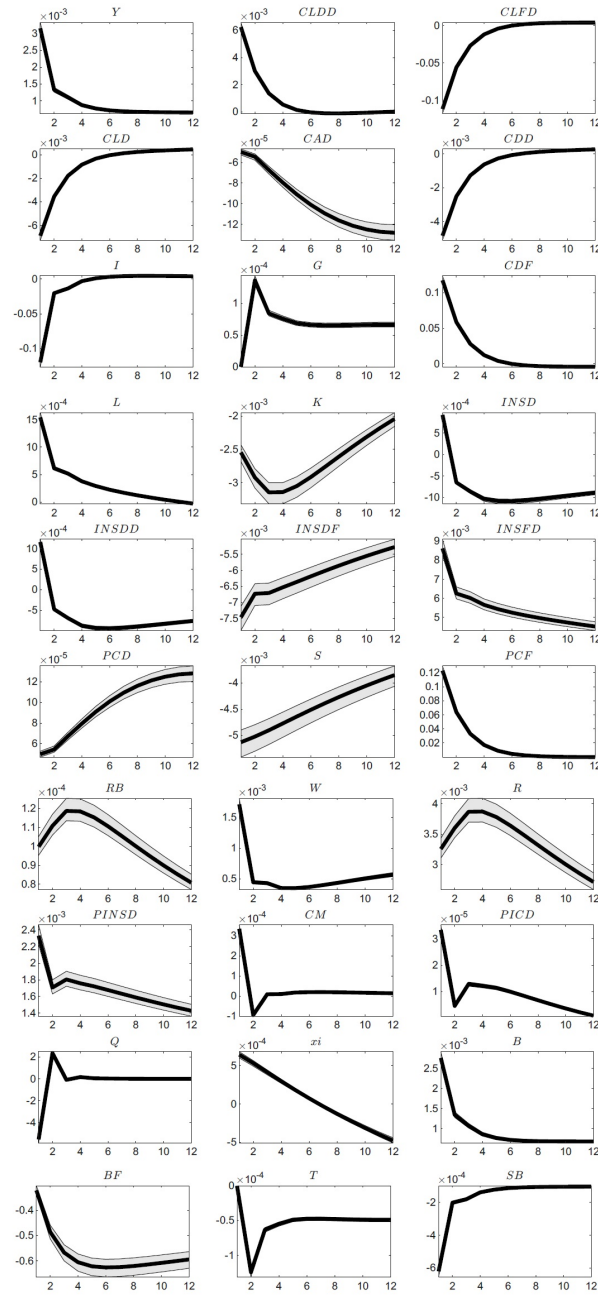
Fonte: O autor.

Figura 11 – Choque monetário.



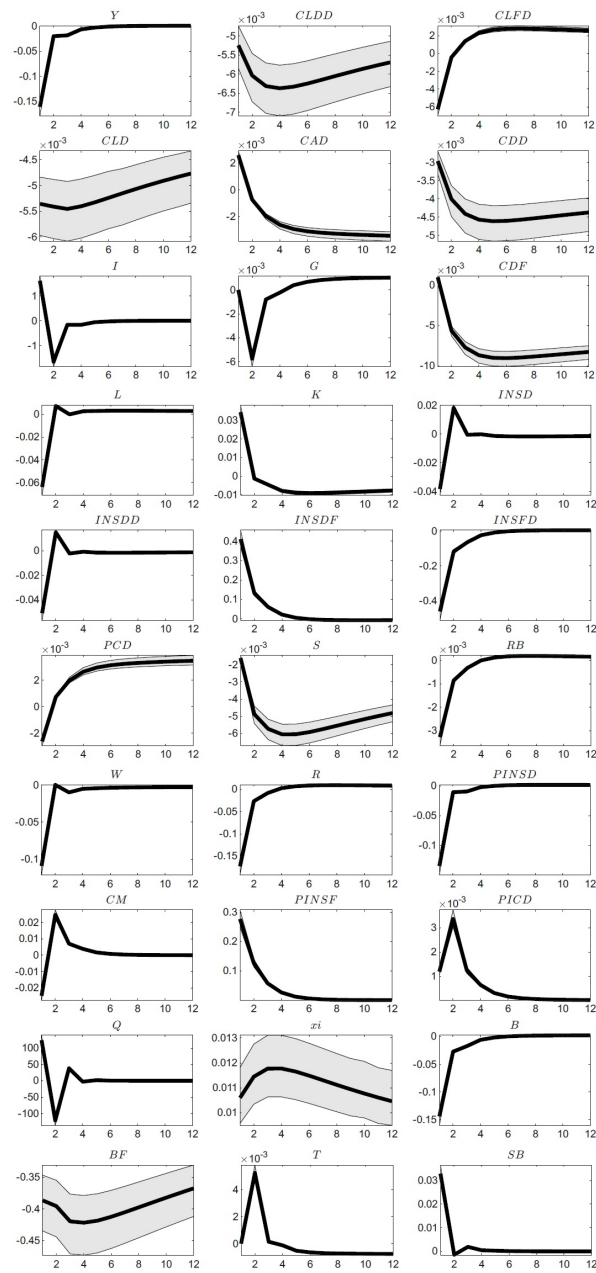
Fonte: O autor.

Figura 12 – Choque no nível de preços do exterior.



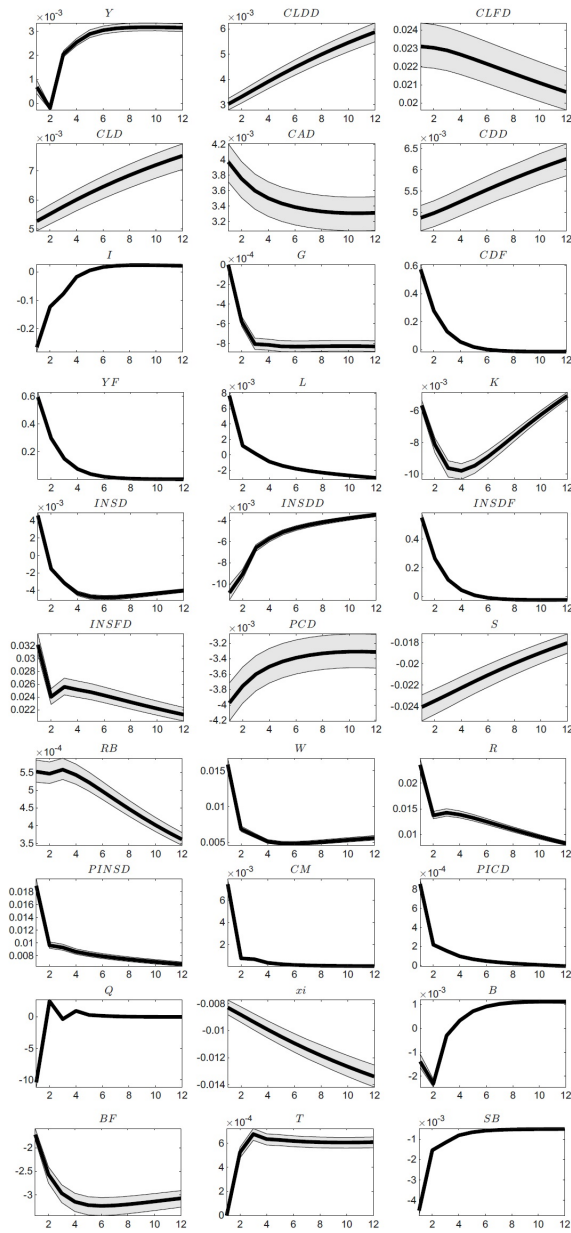
Fonte: O autor.

Figura 13 – Choque nos preços dos insumos estrangeiros.



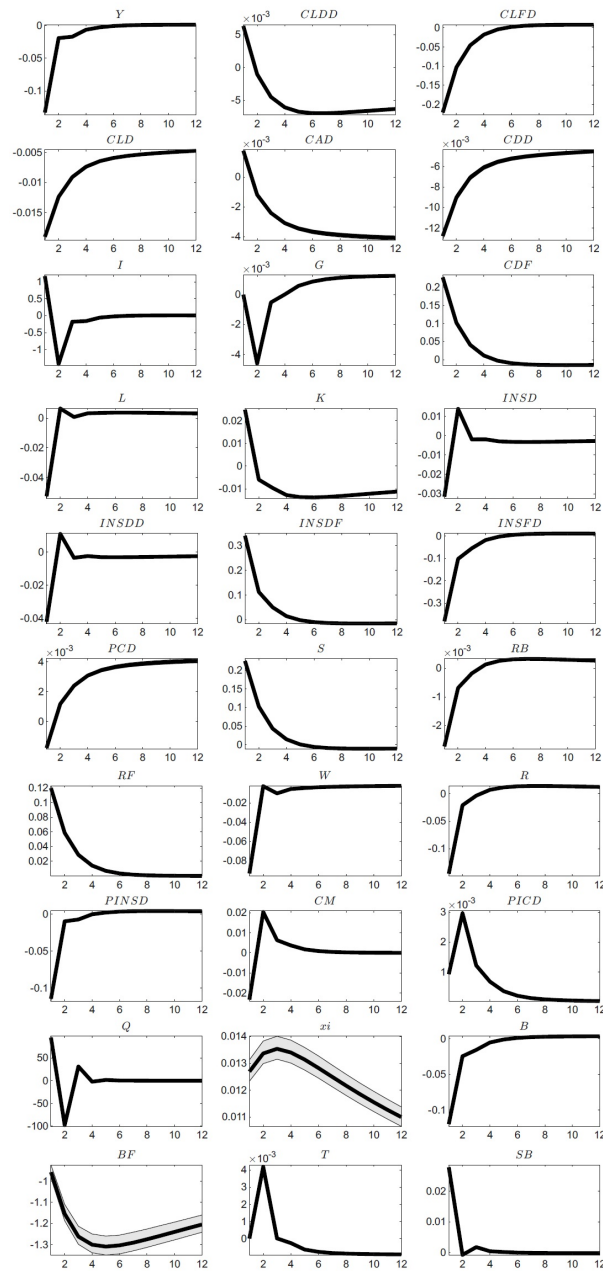
Fonte: O autor.

Figura 14 – Choque na renda do resto do mundo.



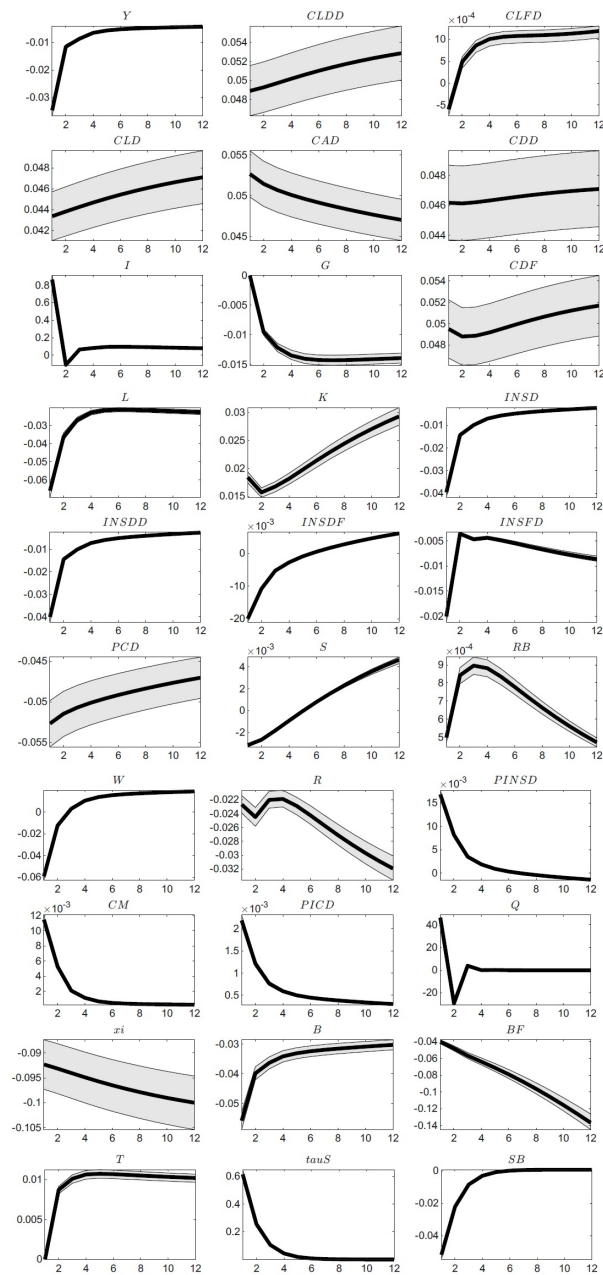
Fonte: O autor.

Figura 15 – Choque na taxa de juros externa.



Fonte: O autor.

Figura 16 – Choque isolado na alíquota previdenciária do empregador.



Fonte: O autor.

APÊNDICE B – MODELO LOG-LINEAR

Para qualquer produto: $(\widetilde{XYZ})_t = \tilde{x}_t + \tilde{y}_t + \tilde{z}_t$.

Para qualquer quociente: $(\widetilde{X/Y})_t = \tilde{x}_t - \tilde{y}_t$.

Aproximações para $(1 \pm \tau)$: $(1 - \tau_t^{Ben}) \approx -\frac{\bar{\tau}^{Ben}}{1 - \bar{\tau}^{Ben}} \tilde{\tau}_t^{Ben}$,

$(1 + \tau_t^s) \approx \frac{\bar{\tau}^s}{1 + \bar{\tau}^s} \tilde{\tau}_t^s$.

Custos quadráticos: termos do tipo $(x - 1)^2$ são nulos em 1^a ordem no steady state.

Defina os shares (pesos) no steady state: $\omega_{CD} = \frac{\bar{P}^{C,D} \bar{C}^{L,D,D}}{\bar{U}}$, $\omega_{CF} = \frac{\bar{S} \bar{P}^{C,F} \bar{C}^{L,F,D}}{\bar{U}}$,
 $\omega_I = \frac{\bar{P}^{C,D} \bar{I}}{\bar{U}}$, $\omega_{BR} = \frac{\bar{B}/\bar{R}^B}{\bar{U}}$, $\omega_{FB} = \frac{\bar{R}^F \bar{S} \bar{B}^F}{\bar{U}}$, $\nu_{WL} = \frac{(1 - \bar{\tau}^{Ben}) \bar{W} \bar{L}}{\bar{V}}$, $\nu_{RK} = \frac{\bar{R} \bar{K}}{\bar{V}}$, $\nu_B = \frac{\bar{B}}{\bar{V}}$,
 $\nu_{SBF} = \frac{\bar{S} \bar{B}^F}{\bar{V}}$, $\nu_T = \frac{\bar{P}^{C,D} \bar{T}}{\bar{V}}$, com $\bar{U} = \bar{V}$ e $\sum \omega = \sum \nu = 1$.

$$\begin{aligned} & \omega_{CD}(\tilde{p}_t^{C,D} + \tilde{c}_t^{L,D,D}) + \omega_{CF}(\tilde{s}_t + \tilde{p}_t^{C,F} + \tilde{c}_t^{L,F,D}) + \omega_I(\tilde{p}_t^{C,D} + \tilde{i}_t) \\ & \quad + \omega_{BR}(\tilde{b}_{t+1} - \tilde{r}_t^B) + \omega_{FB}(\tilde{r}_{t-1}^F + \tilde{s}_t + \tilde{b}_t^F) \\ & = \nu_{WL} \left(\tilde{w}_t + \tilde{l}_t - \frac{\bar{\tau}^{Ben}}{1 - \bar{\tau}^{Ben}} \tilde{\tau}_t^{Ben} \right) \\ & \quad + \nu_{RK}(\tilde{r}_t + \tilde{k}_t) + \nu_B \tilde{b}_t + \nu_{SBF}(\tilde{s}_t + \tilde{b}_{t+1}^F) - \nu_T(\tilde{p}_t^{C,D} + \tilde{l}_t). \end{aligned} \quad (B.1)$$

$$\tilde{k}_{t+1} = (1 - \delta) \tilde{k}_t + \delta \tilde{i}_t. \quad (B.2)$$

$$\tilde{s}_t^P = \rho^P \tilde{s}_{t-1}^P + \varepsilon_{P,t}, \quad (B.3)$$

$$\tilde{s}_t^L = \rho^L \tilde{s}_{t-1}^L + \varepsilon_{L,t}, \quad (B.4)$$

$$\tilde{s}_t^I = \rho^I \tilde{s}_{t-1}^I + \varepsilon_{I,t}. \quad (B.5)$$

$$\tilde{c}_t^{L,D} = \omega_D^C \tilde{c}_t^{L,D,D} + (1 - \omega_D^C) \tilde{c}_t^{L,F,D}. \quad (B.6)$$

$$\tilde{c}_t^{L,F,D} - \tilde{c}_t^{L,D,D} = \tilde{p}_t^{C,D} - \tilde{p}_t^{C,F} - \tilde{s}_t. \quad (B.7)$$

$$\tilde{\lambda}_t = \tilde{s}_t^P - \sigma \tilde{c}_t^{L,D}. \quad (B.8)$$

$$-\tilde{c}_t^{L,D} + \varphi \tilde{l}_t = \tilde{w}_t - \tilde{p}_t^{C,D} - \frac{\bar{\tau}^{Ben}}{1 - \bar{\tau}^{Ben}} \tilde{\tau}_t^{Ben}. \quad (B.9)$$

$$\tilde{\lambda}_t = E_t(\tilde{\lambda}_{t+1}) + \omega_R E_t(\tilde{r}_{t+1} - \tilde{p}_{t+1}^{C,D}), \quad (B.10)$$

$$\tilde{q}_t = \tilde{\lambda}_t, \quad (B.11)$$

onde $\omega_R \equiv \frac{\bar{R}/\bar{P}^{C,D}}{(1-\delta)+\bar{R}/\bar{P}^{C,D}}$.

$$\tilde{r}_t^B = \tilde{r}_t^F + E_t(\tilde{s}_{t+1}) - \tilde{s}_t + \chi_{BF} \bar{B}^F \tilde{b}_{t+1}^F. \quad (\text{B.12})$$

$$\tilde{p}_t^{C,D} + \tilde{c}_t^{A,D} = b\epsilon n_t. \quad (\text{B.13})$$

$$\tilde{c}_t^{D,D} = s_L^C \tilde{c}_t^{L,D} + s_A^C \tilde{c}_t^{A,D}, \quad s_L^C + s_A^C = 1. \quad (\text{B.14})$$

$$i\tilde{n}s_{j,t}^D = \tilde{a}_t + \alpha \tilde{k}_{j,t} + (1-\alpha)\tilde{l}_{j,t}. \quad (\text{B.15})$$

$$\tilde{a}_t = \rho_A \tilde{a}_{t-1} + \varepsilon_t. \quad (\text{B.16})$$

$$\tilde{l}_{j,t} = i\tilde{n}s_{j,t}^D - \tilde{w}_t + \tilde{p}_t^{INS,D} - \frac{\bar{\tau}^s}{1+\bar{\tau}^s} \tilde{\tau}_t^s. \quad (\text{B.17})$$

$$\tilde{k}_{j,t} = i\tilde{n}s_{j,t}^D - \tilde{r}_t + \tilde{p}_t^{INS,D}. \quad (\text{B.18})$$

$$\tilde{p}_t^{INS,D} = -\tilde{a}_t + (1-\alpha) \left(\tilde{w}_t + \frac{\bar{\tau}^s}{1+\bar{\tau}^s} \tilde{\tau}_t^s \right) + \alpha \tilde{r}_t. \quad (\text{B.19})$$

$$i\tilde{n}s_{j,t}^D = s_{DD}^{INS} i\tilde{n}s_{j,t}^{D,D} + s_{DF}^{INS} i\tilde{n}s_{j,t}^{D,F}, \quad s_{DD}^{INS} + s_{DF}^{INS} = 1. \quad (\text{B.20})$$

$$\tilde{y}_{j,t} = \omega_D^{INS} i\tilde{n}s_{j,t}^{D,D} + (1-\omega_D^{INS}) i\tilde{n}s_{j,t}^{F,D}. \quad (\text{B.21})$$

$$i\tilde{n}s_{j,t}^{D,D} = c\tilde{m}_{j,t} - \tilde{p}_t^{INS,D} + \tilde{y}_{j,t}, \quad (\text{B.22})$$

$$i\tilde{n}s_{j,t}^{F,D} = c\tilde{m}_{j,t} - \tilde{s}_t - \tilde{p}_t^{INS,F} + \tilde{y}_{j,t}. \quad (\text{B.23})$$

$$c\tilde{m}_{j,t} = \omega_D^{INS} \tilde{p}_t^{INS,D} + (1-\omega_D^{INS}) (\tilde{s}_t + \tilde{p}_t^{INS,F}). \quad (\text{B.24})$$

$$\tilde{\pi}_t^{C,D} = \beta E_t(\tilde{\pi}_{t+1}^{C,D}) + \frac{(1-\theta)(1-\beta\theta)}{\theta} c\tilde{m}_t, \quad (\text{B.25})$$

$$\tilde{\pi}_t^{C,D} = \tilde{p}_t^{C,D} - \tilde{p}_{t-1}^{C,D}. \quad (\text{B.26})$$

$$s_{GB} \left[\omega_{BR}^{GB} (\tilde{b}_{t+1} - \tilde{r}_t^B) - \omega_B^{GB} \tilde{b}_t \right] + s_T (\tilde{p}_t^{C,D} + \tilde{t}_t) + s_{SB} \tilde{s} b_t = s_G (\tilde{p}_t^{C,D} + \tilde{g}_t), \quad (\text{B.27})$$

$$\text{com } s_{GB} + s_T + s_{SB} = s_G.$$

$$\tilde{s}b_t = \omega_{Tax}^{SB} \left(\tilde{w}_t + \tilde{l}_t + (\tau_t^s + \widetilde{\tau_t^{Ben}}) \right) - \omega_{Ben}^{SB} \tilde{ben}_t. \quad (\text{B.28})$$

$$\tilde{\tau}_t^{Ben} = \rho_{\tau^{Ben}} \tilde{\tau}_{t-1}^{Ben} + \varepsilon_{\tau^{Ben},t}, \quad (\text{B.29})$$

$$\tilde{\tau}_t^s = \rho_{\tau^s} \tilde{\tau}_{t-1}^s + \varepsilon_{\tau^s,t}, \quad (\text{B.30})$$

$$\tilde{ben}_t = \rho_{Ben} \tilde{ben}_{t-1} + \varepsilon_{Ben,t}. \quad (\text{B.31})$$

$$\tilde{z}_t = \gamma_Z \tilde{z}_{t-1} + (1 - \gamma_Z) \phi_Z \left(\tilde{b}_t - \tilde{y}_{t-1} - \tilde{p}_{t-1} \right) + \tilde{s}_t^Z, \quad Z \in \{G, T\}. \quad (\text{B.32})$$

$$\tilde{s}_t^Z = \rho_Z \tilde{s}_{t-1}^Z + \varepsilon_{Z,t}. \quad (\text{B.33})$$

$$\tilde{r}_t^B = \gamma_R \tilde{r}_{t-1}^B + (1 - \gamma_R) \left(\gamma_\pi \tilde{\pi}_t^{C,D} + \gamma_Y \tilde{y}_t \right) + \tilde{s}_t^m. \quad (\text{B.34})$$

$$\tilde{s}_t^m = \rho_m \tilde{s}_{t-1}^m + \varepsilon_{m,t}. \quad (\text{B.35})$$

$$\tilde{c}_t^{D,F} = \tilde{s}_t + \tilde{p}_t^{C,F} - \tilde{p}_t^{C,D} + \tilde{y}_t^F. \quad (\text{B.36})$$

$$i\tilde{n}s_t^{D,F} = \tilde{s}_t + \tilde{p}_t^{INS,F} - \tilde{p}_t^{INS,D} + \tilde{y}_t^F. \quad (\text{B.37})$$

$$\begin{aligned} & \omega_{SB}^L \left(\tilde{s}_t + \tilde{b}_{t+1}^F \right) - \omega_{SRB}^L \left(\tilde{s}_t + \tilde{r}_{t-1}^F + \tilde{b}_t^F \right) = \omega_{X1}^R \left(\tilde{s}_t + \tilde{p}_t^{C,F} + \tilde{c}_t^{F,D} \right) \\ & + \omega_{X2}^R \left(\tilde{s}_t + \tilde{p}_t^{INS,F} + i\tilde{n}s_t^{F,D} \right) - \omega_{M1}^R \left(\tilde{p}_t^{C,D} + \tilde{c}_t^{D,F} \right) - \omega_{M2}^R \left(\tilde{p}_t^{INS,D} + i\tilde{n}s_t^{D,F} \right). \end{aligned} \quad (\text{B.38})$$

$$\tilde{y}_t^F = \rho_{Y^F} \tilde{y}_{t-1}^F + \epsilon_{Y^F,t}, \quad (\text{B.39})$$

$$\tilde{r}_t^F = \rho_{R^F} \tilde{r}_{t-1}^F + \epsilon_{R^F,t}, \quad (\text{B.40})$$

$$\tilde{p}_t^{C,F} = \rho_{P^{C,F}} \tilde{p}_{t-1}^{C,F} + \epsilon_{P^{C,F},t}, \quad (\text{B.41})$$

$$\tilde{p}_t^{INS,F} = \rho_{P^{INS,F}} \tilde{p}_{t-1}^{INS,F} + \epsilon_{P^{INS,F},t}. \quad (\text{B.42})$$