

Gerenciamento da Dívida Pública e a Interação entre Política Monetária e Fiscal: Um modelo DSGE para a Economia Brasileira

Wellington Charles Lacerda Nobrega* Cássio da Nóbrega Besarria†
Edilean Kleber da Silva Bejarano Aragón‡

Área 4 – Macroeconomia, Economia Monetária e Finanças

Resumo

Este artigo utiliza um modelo DSGE para investigar os efeitos do gerenciamento do prazo médio de vencimento dos títulos federais sobre a dinâmica da dívida pública e o ciclo de negócios. O modelo desenvolvido é baseado em [Krause e Moyen \(2016\)](#) e inclui títulos e juros de curto e longo prazo. Três perfis de gerenciamento são avaliados, inclusive o perfil de maturidade média dos títulos brasileiros. Os resultados do modelo desenvolvido sugerem uma influência considerável da política de gerenciamento do perfil de vencimento dos títulos sobre as variáveis fiscais e monetárias, destacando que no modelo pautado em títulos de curto prazo, o choque de política monetária contracionista resultou em uma dinâmica pró-cíclica sobre a trajetória da dívida, o que pode vir a tornar insustentável a evolução do passivo governamental sob tais circunstâncias.

Palavras-chave: Gerenciamento da Dívida. Maturidade. Política Monetária. DSGE.

Abstract

This article uses a DSGE model to investigate the effects of the public debt average maturity management over both public debt and economic cycle dynamics. The model developed is based on [Krause and Moyen \(2016\)](#) and includes short and long-term versions for bonds and interest rate. Three management scenarios are evaluated, including brazilian securities average term. The main findings of the developed model suggests a considerable influence of public debt average maturity policies over fiscal and monetary variables, highlighting that in short-term oriented model, the contractionary monetary policy shock lead to a procyclical effect in debt trajectory, what may turn public debt evolution unsustainable under this circumstances.

Keywords: Public Debt Management. Debt Maturity. Monetary Policy. DSGE.

JEL: C02, E43, E52, E61

*Doutorando em Economia pelo PPGE/UFPE. <wellington_charles@hotmail.com>

†Doutor em Economia pelo PIMES/UFPE. <cassiodanobrega@yahoo.com.br>

‡Doutor em Economia pelo PPGE/UFRGS. <edilean@hotmail.com>

1 Introdução

As últimas décadas foram marcadas pelo notável crescimento do endividamento público em diversos países, evidenciando o debate acerca do gerenciamento da dívida pública tanto nas economias avançadas, quanto nas economias emergentes ao redor do mundo. De forma geral, a gestão da dívida busca assegurar que as necessidades de financiamento do governo e suas obrigações de pagamento sejam atendidas eficientemente, ou seja, ao menor custo financeiro possível no curto, médio e longo prazo (IMF, 2014, pág. 8).

Em virtude da interação existente entre seus instrumentos de política econômica, é fundamental que as autoridades monetária e fiscal estejam em um ambiente de coordenação na consecução de suas diretrizes de gestão da dívida, política monetária e fiscal. Caso contrário, é possível que a economia sofra tanto perda de eficiência da política monetária quanto se enverede em uma trajetória não-sustentável do passivo público, conforme descrito por Sargent e Wallace (1981). Nesse sentido, destacam-se três fatores de risco à estabilidade da gestão da dívida: (i) percentual de títulos vencendo em 12 meses (curto prazo), (ii) títulos indexados à taxa de juros flutuantes e (iii) títulos indexados à moeda estrangeira.

A adoção de políticas pautadas na ampliação do prazo médio de vencimento dos títulos federais implica na redução do possível volume de papéis a serem refinanciados, frente a um período de instabilidade macroeconômica. Giavazzi e Pagano (1990) argumentam que a maturidade média dos títulos, concomitantemente com a concentração da estrutura dos vencimentos, são variáveis determinantes na consecução de uma dívida estável. Associado a isso, o desempenho da política monetária contracionista, assume um papel crucial na dinâmica da dívida pública: o “fardo” real do serviço da dívida dos títulos indexados ao instrumento de política monetária pode imprimir dinâmica pró-cíclica à mesma, resultando na elevação do montante gasto com serviço da dívida.

Ademais, esse comportamento também é preocupante em relação a dívida indexada à moeda estrangeira, o que pode tornar o planejamento da mesma vulnerável à choques externos. Nesse ponto, os trabalhos de Blanchard (2004) e Favero e Giavazzi (2004) mostraram que a indexação pode conduzir a economia a efeitos adversos frente a política monetária, à saber: a elevação dos juros implica em elevação dos gastos com o montante de serviço da dívida externa, elevando o risco de *default* percebido pelos investidores, o que reduz a atratividade dos títulos públicos e causa influxo de capitais e, por consequência, depreciação cambial, afetando a eficiência da política monetária através do *pass-through*¹ cambial.

Assim, destaca-se como principal efeito positivo do adequado gerenciamento da dívida pública a redução da vulnerabilidade fiscal do governo, parte disso é proveniente do fato de uma eficiente gestão da dívida proporcionar solidez contra choques macroeconômicos oriundos de instabilidades tanto externas quanto internas. Nesse contexto, no ano de 1999 o Tesouro Nacional adotou explicitamente a estratégia de alongamento dos prazos de vencimentos dos títulos públicos federais em poder do público. A adoção desta medida visava reduzir a participação na composição da dívida de títulos com perfil de vencimento de curto prazo, considerados mais suscetíveis a instabilidade econômica e, portanto, prejudiciais a trajetória sustentável do passivo governamental, substituindo-os por títulos com perfil de vencimento de longo prazo, estes menos suscetíveis a choques adversos no curto prazo.

Os papéis emitidos pelo Tesouro Nacional possuem diversos perfis de prazo de vencimento, que englobam desde títulos de curto prazo (até 1 ano), a títulos de prazo médio (entre 1 e 5 anos) e títulos com prazos mais longos (acima de 5 anos). Apesar da melhoria lograda nos últimos anos, em relação a ampliação do prazo médio de vencimento e redução do percentual de títulos vencendo no curto prazo, a dívida pública brasileira ainda apresenta perfil pautado em títulos de prazo relativamente curtos, com aproximadamente 76,79%² de seus papéis com prazo inferior a cinco anos e prazo médio da dívida mobiliária em torno de

¹ *Pass-through* cambial – Efeito do repasse da variação cambial aos índices de preços internos de um país.

² De acordo com os dados fornecidos pelo Tesouro Nacional em seus Relatórios Mensais da Dívida (Tabelas), a distribuição dos títulos públicos, por maturidade, segue: 16,63% (até 1 ano), 17,65% (de 1 a 2 anos), 18,75% (de 2 a 3 anos), 12,36% (de 3 a 4 anos), 11,40% (de 4 a 5 anos) e 23,21% (acima de 5 anos).

3,83³ anos. O Plano Anual de Financiamento (PAF) estabelece como objetivo alcançar o valor de 5,5 anos para o prazo médio de vencimento dos títulos públicos (BRASIL, 2019, Pág. 18). Contudo, seguindo a deterioração recente apresentada pelos indicadores fiscais, o prazo médio de vencimento dos títulos passou a apresentar reversão em sua tendência ampliação desde o ano 2016 até os dias atuais, conforme se pode observar na Figura 4, distanciando a atual condição do cenário ideal almejado pela autoridade fiscal.

Nesse contexto, a recente crise econômico-financeira vivenciada pela economia brasileira trouxe ao cerne da discussão econômica o debate acerca políticas de gerenciamento da dívida pública, contenção do gasto governamental e a interação entre políticas monetária e fiscal, dada a relevância dessas para a recuperação e sustentabilidade do crescimento econômico do Brasil. Além disso, conforme ressaltam Kuttner e Lown (1999) e Filardo, Mohanty e Moreno (2012), outra importante implicação da estrutura da dívida está associada ao crescimento do crédito bancário, onde uma maior detenção de ativos públicos por parte das instituições financeiras pode ampliar a disponibilidade de crédito para o setor privado da economia.

De uma maneira empírica, alguns trabalhos já buscaram investigar as relações existentes entre a maturidade dos títulos e seus possíveis efeitos sobre as variáveis macroeconômicas, tais como: Shousha (2008), Mendonça e Silva (2008), Caldeira, Moura e Portugal (2010), Oliveira e Carvalho (2010), Mendonça e Vivian (2010), Caldeira (2011), entre outros. Entretanto, não obstante a grande importância de tal tema e suas implicações sobre a dinâmica da economia, ainda existe uma lacuna a ser preenchida na literatura científica nacional em relação a investigações dessa questão via Modelos Dinâmicos Estocásticos de Equilíbrio Geral (em Inglês, DSGE), uma vez que grande parte dos trabalhos que utilizaram esta metodologia limitaram a análise do prazo da dívida a apenas um período, sendo possível, até o atual estágio, identificar apenas os trabalhos realizados por Dias e Andrade (2016) e Lins (2016) a incluírem títulos de longo prazo. Este artigo utiliza a modelagem proposta por Krause e Moyen (2016) para promover uma investigação relacionada ao papel desempenhado pela gestão da maturidade da dívida pública, podendo gerar efeitos positivos por meio da compreensão dos efeitos da política de gestão da maturidade da dívida e sua interação com a condução da política monetária e fiscal.

Dessa forma, este trabalho tem como principal objetivo investigar as relações existentes entre o gerenciamento dos títulos públicos sobre a dinâmica da dívida, estrutura a termo do juros e o ciclo econômico, por meio de um modelo DSGE adaptado as características da economia brasileira. Nessa perspectiva, busca-se introduzir hábitos de consumo, agentes heterogêneos, impostos distorcivos, fricções financeiras e títulos de diversas maturidades na modelagem. Por objetivos específicos, pretende-se investigar os efeitos de um choque de política monetária contracionista, levando em consideração diferentes perfis de maturidade dos títulos da dívida, sobre o comportamento da economia, bem como também analisar a implicação do gerenciamento da dívida sobre a volatilidade da economia. Os resultados encontrados a partir dos modelos desenvolvidos sugerem considerável influência do perfil de vencimento dos títulos sobre as variáveis fiscais e monetárias, sendo que no modelo pautado em títulos de prazo mais curto, o choque de política monetária contracionista provocou efeitos adversos, resultando em uma dinâmica pró-cíclica na trajetória da dívida, o que pode tornar a evolução desta insustentável sob tais condições.

O presente trabalho é composto por cinco seções, incluindo esta introdução (seção 1). A seção 2 apresenta uma breve revisão bibliográfica acerca do tema. A seção 3 explicita as principais hipóteses e equações do modelo DSGE desenvolvido. A seção 4 expõe os resultados obtidos através da análise das funções de resposta ao impulso e o cálculo da volatilidade das variáveis. E, por fim, a seção 5 finaliza o trabalho com algumas conclusões e discussões.

³ Série de prazo médio de vencimento da dívida pública federal em poder do público (Código SGS-BCB: 10616), valor correspondente a Dezembro de 2018.

2 Revisão da Literatura

A presente seção objetiva realizar um breve levantamento de algum dos principais trabalhos que abordam as interações existentes entre a maturidade dos títulos públicos e os ciclos de negócios. É importante ressaltar que o estudo dos efeitos da maturidade dos títulos públicos sobre a dinâmica da dívida não é nova, tendo suas raízes na teoria da taxa ótima. Em trabalho seminal, [Lucas e Stokey \(1983\)](#) analisaram como a maturidade da dívida pública pode solucionar o problema da inconsistência temporal de uma política de tributação ótima. De acordo com esses autores, ao se escolher cuidadosamente a estrutura de vencimento dos títulos governamentais, um governo comprometido com o pagamento dos encargos das dívidas emitidas consegue induzir o governo sucessor a seguir a política de taxa ótima.

Na literatura de modelagem DSGE, grande parte dos trabalhos levam em consideração, na escolha ótima do agente representativo, apenas a existência de um título com maturidade restrita a um período, limitando a análise do papel do vencimento da dívida. Buscando investigar os requerimentos fiscais para a estabilidade de preços, [Woodford \(2001\)](#) introduziu na modelagem da escolha das famílias a existência de um título da dívida com possibilidade de maturidade superior a um período. Nesse contexto, a determinação do nível de preços na presença de títulos públicos de longo prazo teria influência sobre o impacto da taxa de juros sobre a dívida, uma vez que uma política monetária contracionista resultaria em diminuição do valor presente do passivo público.

O estudo realizado por [Kim \(2015\)](#) buscou investigar como a maturidade da dívida afeta o Limite Fiscal, esse último definido como nível máximo da dívida no qual o governo consegue se manter solvente sem recorrer ao *default*. O modelo desenvolvido pelo autor considera que os investidores são neutros ao risco, o resultado primário é estocástico e o *default* ocorre somente em virtude da impossibilidade de pagamento por parte do governo. Os resultados encontrados apontaram para implicações relevantes da maturidade dos títulos sobre o limite fiscal, onde uma maior maturidade é associada a um maior limite, principalmente quando a economia está sujeita a elevado grau de risco.

Mais recentemente, em trabalho que buscou investigar sob quais condições a elevação na meta de inflação pode ocasionar em redução no valor real da dívida pública, [Krause e Moyen \(2016\)](#) introduziram uma modelagem recursiva da estrutura de maturidade da dívida pública de longo prazo. Argumenta-se que ao considerar a maturidade dos títulos como endógena, essa pode carregar informações a respeito das preferências de inflação do governo. Ademais, os autores também possibilitam que os agentes tenham informação imperfeita em relação ao valor corrente da meta de inflação desejada pela autoridade monetária. Os principais resultados indicam que apenas uma elevação permanente da meta de inflação resultaria em redução permanente da dívida real, sendo mais fácil aliviar o fardo real da dívida quanto maior for sua maturidade.

[Matveev \(2016\)](#) investigou o efeito da maturidade dos títulos públicos em um modelo DSGE. Em relação aos gastos públicos, o autor relata a existência de um *trade-off* entre inflação e produto, na medida em que a utilização dos instrumentos fiscais é reduzida. Ademais, o alongamento do prazo de vencimento da dívida torna a postura da política monetária mais restrita, uma vez que essa torna-se orientada a mitigar as pressões inflacionárias via redução da demanda privada. Por fim, em uma análise de bem-estar, os resultados sugerem que o alongamento do prazo da dívida possui efeito de aumentar o bem-estar ao longo de uma transição para o nível sustentável da dívida no longo prazo.

Direcionando a discussão na literatura brasileira, até o atual estágio, poucos trabalhos dedicaram-se a analisar as relações entre a maturidade dos títulos em modelos DSGE, os mais proeminentes são os estudos realizados por: [Lins e Nakane \(2016\)](#) e [Dias e Andrade \(2016\)](#). O trabalho de [Lins e Nakane \(2016\)](#) buscou avaliar através de um modelo DSGE se a existência de um título pós-fixado, as Letras Financeiras do Tesouro Nacional (LTFs), enfraquecem a eficácia da política monetária de combate à inflação ao obstruir o canal riqueza pelo qual essa é transmitida. Os resultados do modelo indicam que com a introdução desse título, a taxa de juros de longo prazo passou a responder a mudanças na taxa de juros de curto prazo. Ademais,

o ajuste pós-choque monetário é feito exclusivamente por meio da emissão de dívida pós-fixada. Por fim, os autores concluem que a existência de títulos pós-fixados não reduz a eficácia da política monetária contracionista.

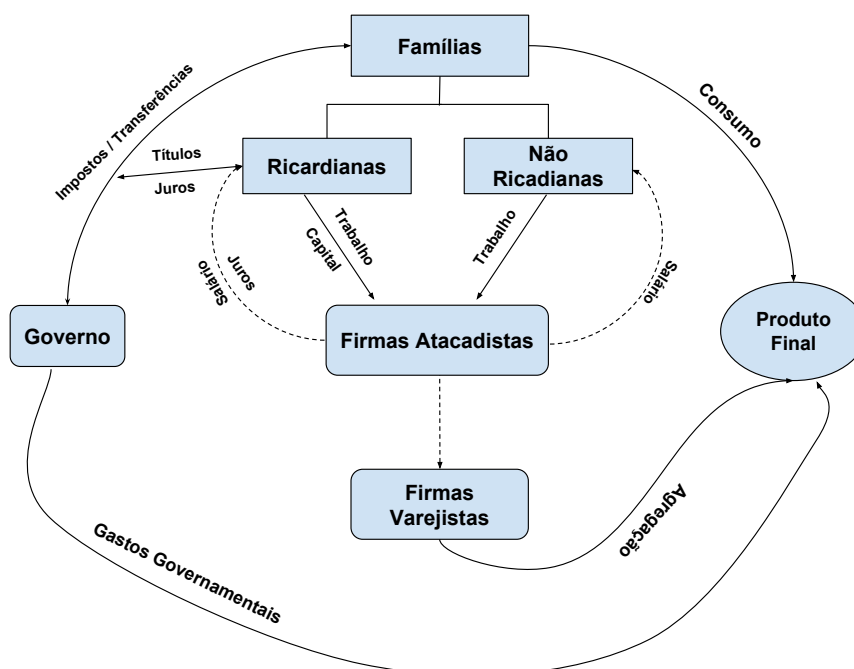
Dias e Andrade (2016) buscou investigar o efeito da maturidade da dívida pública sobre os ciclos econômicos através de um modelo DSGE. O modelo desenvolvido por esses autores utilizou a modelagem de maturidade dos títulos da dívida proposta por Woodford (2001) e buscou lidar com diferentes prazos de vencimento da dívida pública brasileira. Os resultados sugerem que o gerenciamento da dívida pode de fato contribuir com a redução dos ciclos econômicos. Nesse sentido, o modelo foi capaz identificar que a dinâmica da dívida e da política fiscal tornam-se mais persistentes em resposta a um choque quanto maior o prazo da dívida. Ademais, em uma análise de bem-estar, verificou-se que as perdas de bem-estar do consumidor são menores quando a maturidade média da dívida é maior.

3 Modelo Teórico

O presente modelo é fundamentado nos trabalhos de Woodford (2001), Galí (2008), Cavalcanti e Vereda (2015) e Krause e Moyen (2016) e busca incorporar características relevantes da economia brasileira, tais como formação de hábitos⁴ no consumo, taxaçoão distorciva, rigidez nominal e concorrência monopolística. O modelo é dividido em três blocos: famílias, firmas e governo. A Figura 1 apresenta a estrutura do modelo por meio de fluxos.

As famílias são subdivididas em duas categorias: as ricardianas e as não ricardianas. As do primeiro tipo ofertam trabalho, capital físico, consomem e investem em títulos públicos; As do segundo tipo também ofertam trabalho e consomem, contudo, possuem acesso limitado ao mercado de títulos do governo, de forma que não otimizam a renda intertemporalmente.

Figura 1 – Fluxograma do Modelo 1



Fonte: Elaboração própria.

⁴ Em modelos DSGE pode ser compreendido como um custo de ajustamento, medido em termos de utilidade, no consumo em decorrência de perturbações na renda dos agentes.

As firmas intermediárias atuam em concorrência monopolística e produzem um produto diferenciado, contratando a mão-de-obra e o capital ofertado pelas famílias. Por outro lado, a firma produtora de bens finais atua sob concorrência perfeita e agrega os diversos bens produzidos pelo setor intermediário em uma cesta de consumo homogênea. O governo é subdividido em dois agentes: as autoridades fiscal e a monetária. A autoridade fiscal é responsável por realizar a arrecadação tributária, transferências de renda e pela emissão de títulos, estes usados para financiar os gastos públicos. Por outro lado, a autoridade monetária é responsável pelo controle da dinâmica inflacionária, seguindo o Regime de Metas para Inflação.

3.1 Estrutura de Maturidade da Dívida Pública

A modelagem da maturidade dos títulos públicos segue o proposto por Krause e Moyen (2016) que, diferentemente de Woodford (2001), modela a maturidade da dívida de maneira recursiva. Assim, a cada período t os títulos públicos podem maturar com probabilidade ρ . O valor total do estoque de títulos de longo prazo evolui de acordo com:

$$B_t^{LP} = (1 - \rho)B_{t-1}^{LP} + B_t^{LP,n} \quad (1)$$

em que B_t^{LP} denota os títulos de longo prazo, $B_t^{LP,n}$ são os títulos recém emitidos e $(1 - \rho)B_{t-1}^{LP}$ são os títulos que não maturaram em t .

A taxa de juros dos papéis emitidos no período t é denotada por $R_t^{LP,n}$ e a taxa média dos títulos de longo prazo é dada por R_t^{LP} . Assim, a taxa de juros média de longo prazo é expressa por:

$$R_t^{LP} = \left(\frac{B_t^{LP,n}}{B_t^{LP}} \right) R_t^{LP,n} + (1 - \rho) \left(\frac{B_{t-1}^{LP,n}}{B_t^{LP}} \right) R_{t-1}^{LP,n} + (1 - \rho)^2 \left(\frac{B_{t-2}^{LP,n}}{B_t^{LP}} \right) R_{t-2}^{LP,n} + \dots \quad (2)$$

O peso da taxa de juros de um título emitido anteriormente na taxa de juros média de longo prazo depende da proporção desses títulos ainda restantes no estoque total, implicando que quanto mais recente for o título, maior é o peso de sua taxa de juros de emissão na taxa de juros média de longo prazo.

Então, a taxa de juros média dos títulos de longo prazo à vencer pode ser recursivamente expressa da seguinte maneira:

$$R_t^{LP} B_t^{LP} = (1 - \rho) R_{t-1}^{LP} B_{t-1}^{LP} + R_t^{LP,n} B_t^{LP,n} \quad (3)$$

Vale ressaltar que o parâmetro ρ determina não somente a fração dos títulos que maturam, mas também a maturidade média dos títulos vincendo, $\bar{\rho}$, expressa por $\bar{\rho} = 1/\rho$.

3.2 Famílias

Assume-se um *continuum* de famílias indexadas por $j \in (0, 1)$, onde uma parcela ω_R das famílias não possuem acesso ao mercado financeiro, sendo estas denominadas de famílias não ricardianas ou restritas em virtude da limitação da substituição intertemporal de consumo e lazer. Por outro lado, uma parcela $(1 - \omega_R)$ das famílias possui acesso aos mercados de crédito, títulos públicos e capital, estas famílias são denominadas de famílias ricardianas. As famílias ofertam trabalho homogêneo em um mercado competitivo, assim, os salários são idênticos e flexíveis.

3.2.1 Famílias Ricardianas (R)

As famílias ricardianas são representadas por um contínuo de agentes que objetivam maximizar intertemporalmente sua utilidade. Dada suas preferências, o agente representativo deriva utilidade de seu

nível de consumo (relação positiva) e desutilidade do número de horas trabalhadas (relação negativa). A função utilidade das famílias ricardianas é dada por:

$$\mathbb{E}_t \sum_{t=0}^{\infty} \beta_{R,t} \left[\log(C_{R,t} - hC_{R,t-1}) - \frac{N_{R,t}^{1+\varphi}}{1+\varphi} \right] \quad (4)$$

em que $C_{R,t}$ representa o consumo, $N_{R,t}$ as horas de trabalho ofertadas no período t , h é parâmetro referente ao hábito de consumo, β_t é o fator de desconto e $\varphi > 0$ é o inverso da elasticidade de trabalho de *Frisch*. A restrição orçamentária intertemporal das famílias ricardianas, considerando a existência de um título com maturidade superior a um período⁵, seguindo a modelagem desenvolvida por [Krause e Moyen \(2016\)](#), é expressa por:

$$P_t(1 + \tau^c)(C_{R,t} + I_t) + B_t^{CP} + B_t^{LP,n} = (1 + R_{t-1})B_{t-1}^{CP} + (\rho + R_t^{LP})B_{t-1}^{LP} + (1 - \tau^w)W_t N_{P,t} + R_t^K(1 - \tau^K)K_{t-1} + P_t(1 - \omega_R)TRG_t \quad (5)$$

onde B_t^{CP} é o título de curto prazo (1 período), B_t^{LP} é o título de longo prazo com o parâmetro ρ definido a maturidade do mesmo, $B_t^{LP,n}$ é o título de longo prazo recém emitido, I_t é o investimento e TRG_t denota as transferências de renda por parte do governo. R_t , R_t^{LP} e R_t^K são respectivamente a taxa básica de juros, juros de longo prazo e a remuneração do capital, W_t é o salário nominal. Por fim, τ^c , τ^w e τ^K representam as alíquotas dos impostos sobre consumo, renda e capital.

A dinâmica de acumulação do capital físico (lei de movimento do capital) é representado pela seguinte condição:

$$K_t = (1 - \delta^K)K_{t-1} + I_t \quad (6)$$

em que δ^K denota a taxa de depreciação do capital.

Tanto a suavização intertemporal do consumo quanto a determinação da posse dos dois tipos de títulos públicos são guiados pela equação de Euler para os títulos de curto prazo, encontradas a partir da solução do problema da família ricardiana:

$$1 = \beta_{R,t} \mathbb{E}_t \left(\frac{\lambda_{1,t+1}^R P_t}{\lambda_{1,t}^R P_{t+1}} \right) [1 + R_t] \quad (7)$$

e da seguinte equação de Euler para títulos de longo prazo:

$$1 = \beta_{R,t} \mathbb{E}_t \left(\frac{\lambda_{1,t+1}^R P_t}{\lambda_{1,t}^R P_{t+1}} \right) \left[1 + R_t^{LP,n} - \lambda_{2,t+1}^R (1 - \rho) \Delta R_{t+1}^{LP,n} \right] \quad (8)$$

a equação acima relaciona o fator estocástico de desconto intertemporal $\beta_{R,t} \frac{\lambda_{1,t+1}^R P_t}{\lambda_{1,t}^R P_{t+1}}$ a taxa de juros sobre títulos de longo prazo recém emitidos, $R_t^{LP,n}$, corrigido por mudanças na mesma, $\Delta R_{t+1}^{LP,n} = R_{t+1}^{LP,n} - R_t^{LP,n}$. Este último termo representa os ganhos (ou perdas) de capital no período $t + 1$ em decorrência de um aumento (ou queda) na taxa esperada de juros de longo prazo.

⁵ [Woodford \(2001\)](#) introduziu a possibilidade de modelagem da restrição orçamentária do agente representativo sujeita a uma dívida pública com títulos de diferentes maturidades. Para isto, a dívida deve consistir de perpetuidades com papéis de decaimento exponencial. Especificamente, um título emitido em t paga ρ^j unidades monetárias após $j + 1$ períodos, para cada $j \geq 0$ e um fator de desconto $0 \leq \rho < \beta^{-1}$. Quando $\rho \rightarrow 1$ gradativamente, tem-se a ampliação da maturidade do título. No caso extremo, quando $\rho = 1$ tem-se um título perpétuo, enquanto o título de um período possui $\rho = 0$.

3.2.2 Famílias Não Ricardianas (NR)

Semelhantemente as famílias ricardianas, a utilidade das famílias não ricardianas possui relação positiva com o nível de consumo e relação negativa com número de horas trabalhadas, sendo a função utilidade idêntica a das famílias ricardianas. Assim, a função utilidade das famílias não ricardianas pode ser representada por:

$$\mathbb{E}_t \sum_{t=0}^{\infty} \beta_t \left[\log(C_{NR,t} - hC_{NR,t-1}) - \frac{N_{NR,t}^{1+\varphi}}{1+\varphi} \right] \quad (9)$$

em que $C_{NR,t}$ e $N_{NR,t}$ são o consumo e as horas de trabalhadas pelos agentes não ricardianos no período t , respectivamente.

Uma característica desta categoria de agente econômico é a de que esses, diferentemente das famílias ricardianas, não possuem acesso ao mercado de títulos governamentais e capital. Dessa maneira, a restrição orçamentária intertemporal das famílias não ricardianas é dada por:

$$P_t(1 + \tau^c)C_{NR,t} = (1 - \tau^w)W_{NR,t}N_{NR,t} + P_t \omega_R TRG_t \quad (10)$$

3.3 Firmas

3.3.1 Produção de Bens Finais (Firmas Varejistas)

O setor de produção de bens finais seguirá o proposto por [Bernanke, Gertler e Gilchrist \(1999\)](#), onde este setor é composto por um contínuo de firmas varejistas, indexadas por $j \in (0, 1)$, que adquirem o bem intermediário, $Y_{j,t}$, produzido pelas firmas atacadistas e os transformam em um bem homogêneo, Y_t , o qual é vendido ao preço P_t , de acordo com:

$$Y_t = \left[\int_0^1 Y_{j,t}^{\frac{\Psi-1}{\Psi}} dj \right]^{\frac{\Psi}{\Psi-1}} \quad (11)$$

onde $\Psi > 1$ representa a elasticidade de substituição entre os bens intermediários. O índice de preços correspondente é dado por:

$$P_t = \left[\int_0^1 P_{j,t}^{1-\Psi} dj \right]^{\frac{1}{1-\Psi}} \quad (12)$$

A firma varejista representativa maximiza seu lucro sujeito a função de produção, dado o preço do bem intermediário e do bem final. Assim, o problema de maximização pode ser descrito por:

$$\max_{\Pi_t} = P_t Y_t - \int_0^1 P_{j,t} Y_{j,t} dj \quad (13)$$

aplicando a condição de primeira ordem ao problema supradescrito e, assumindo que o setor varejista opera em competição perfeita, onde $\Pi_t = 0$, tem-se que a curva de demanda ao qual cada varejista se depara é dada por:

$$Y_{j,t} = \left(\frac{P_{j,t}}{P_t} \right)^{-\Psi} Y_t \quad (14)$$

A expressão acima implica que a demanda pelo j -ésimo bem intermediário é decrescente em relação aos preços relativos e crescente em relação a produção do bem final.

3.3.2 Produção de Bens Intermediários (Firmas Atacadistas)

A firma atacadista atua em concorrência monopolística, utilizando como insumos o trabalho agregado ofertado pelos dois tipos de famílias (N) e o capital físico (K), provido apenas pela família ricardiana. A função de produção da firma é do tipo *Cobb-Douglas* e pode ser expressa da seguinte maneira:

$$Y_{j,t} = A_t K_{j,t}^\alpha N_{j,t}^{1-\alpha} \quad (15)$$

em que α denota a proporção do capital envolvida no processo de produção e A_t captura o nível tecnológico, que é determinado de maneira exógena e segue a seguinte regra de movimento:

$$\log(A_t) = (1 - \rho_A) \log(A_{SS}) + \rho_A \log(A_{t-1}) + \varepsilon_t^A \quad (16)$$

em que ε_t^A é um processo *i.i.d* (0, 1) e ρ_A denota a persistência do choque tecnológico.

A j -ésima firma atacadista determina a escolha ótima de insumos objetivando minimizar sua função custo total, sujeito a função de produção:

$$\min_{N,K} CT = W_t N_{j,t} + R_t^K K_{j,t} + \lambda_t [Y_{j,t} - A_t K_{j,t}^\alpha N_{j,t}^{1-\alpha}] \quad (17)$$

As quantidades ótimas demandadas de cada fator de produção podem ser expressas por:

$$R_t^K = \lambda_t \left(\frac{\alpha Y_{j,t}}{K_{j,t}} \right) \quad (18)$$

$$W_t = \lambda_t \left(\frac{\alpha Y_{j,t}}{N_{j,t}} \right) \quad (19)$$

em que λ_t é o preço sombra da função de produção, ou em outras palavras, o custo marginal ($cm_{j,t}$) da j -ésima firma, este pode ser expresso como:

$$cm_{j,t} = \frac{1}{A_t} \left(\frac{R_t^K}{\alpha} \right)^\alpha \left(\frac{W_t}{1 - \alpha} \right)^{1-\alpha} \quad (20)$$

Ademais, a dinâmica dos preços segue a proposta por [Calvo \(1983\)](#), onde cada firma pode reajustar seus preços com probabilidade $(1 - \theta)$ em qualquer período, independente do último reajuste, enquanto θ produtores mantêm seus preços inalterados. Nesse contexto, o parâmetro θ pode ser interpretado como um índice de rigidez de preços e a duração média dos contratos de preços é $(1 - \theta)^{-1}$.

Considerando que não terá oportunidade de redefinir seu preço, as firmas ao qual foi permitido reajustar o preço escolhem P_t^* no período t , de forma a maximizar o lucro esperado em valor presente enquanto o preço se mantém efetivo. Nesse contexto, o preço ótimo escolhido por essas firmas satisfaz:

$$\sum_{k=0}^{\infty} \theta^k \mathbb{E}_t \left[\Lambda_{t,k} \left(\frac{P_t^*}{P_{t+k}} - \mathcal{M} CM_{t+k} \right) Y_{t+k}^* \right] = 0 \quad (21)$$

onde $\mathcal{M} \equiv \epsilon/(\epsilon - 1)$ é o *mark-up*, CM_{t+k} é o custo marginal real no período $t + k$ para a firma que reajustou seu preço em t . A condição de primeira ordem permite definir o preço de equilíbrio:

$$P_{j,t}^* = \left(\frac{\epsilon}{\epsilon - 1} \right) \mathbb{E}_t \sum_{t=0}^{\infty} (\beta\theta)^i CM_{j,t+1} \quad (22)$$

Dado a fração θ de varejistas que não reajustam seus preços em t , o preço agregado evolui de acordo com:

$$P_t = \left[\theta P_{t-1}^{1-\epsilon} + (1-\theta)(P_t^*)^{1-\epsilon} \right]^{\frac{1}{1-\epsilon}} \quad (23)$$

Note que no caso limite, quando não há rigidez de preços ($\theta = 0$), a condição acima resulta na fixação dos preços sob preços flexíveis. Assim, pode-se interpretar \mathcal{M} como o *mark-up* na ausência de fricções na frequência de ajuste dos preços.

3.4 Governo

3.5 Política Fiscal

O papel desempenhado pela autoridade fiscal no presente modelo se resume a operacionalizar a arrecadação tributária e a emissão de títulos ao público, no intuito de financiar o seus gastos agregados, bem como as transferências de renda realizadas para as famílias.

A arrecadação de tributos incide sobre a renda das famílias (τ^W), rendimento do capital (τ^K) e sobre a aquisição de bens de consumo e de investimento (τ^c) de todos os demais agentes econômicos existentes na economia. As receitas do governo (TAX_t) são expressas por:

$$TAX_t = \tau^c(C_{R,t} + C_{NR,t})P_t + \tau^W W_t(N_{R,t} + N_{NR,t})P_t + \tau^K (R_t^K - \delta^K)K_t \quad (24)$$

Assim, a determinação da restrição orçamentária do governo, em termos reais, pode ser representada por:

$$\frac{B_t^{LP,n}}{P_t} + \frac{B_t^{CP}}{P_t} + \frac{TAX_t}{P_t} = \frac{G_t}{P_t} + (1 + R_t) \frac{B_{t-1}^{CP}}{\pi_t} + (\rho + R_{t-1}^{LP}) \frac{B_{t-1}^{LP}}{\pi_t} + \frac{TRG_t}{P_t} \quad (25)$$

onde G_t é o gasto do governo no período t .

O resultado primário do governo, SP_t , é interpretado como o esforço, em termos de economia, realizado no intuito de saldar a dívida pública, sendo denotado pela seguinte equação:

$$SP_t = TAX_t - G_t \quad (26)$$

caso $SP_t < 0$, o resultado primário será deficitário (deficit primário), uma vez que $G_t > T_t$, ou seja, os gastos foram superiores as receitas. Por outro lado, quando $SP_t > 0$, implica em um superávit primário, uma vez que as receitas são superiores aos gastos, $G_t < T_t$.

3.6 Autoridade Monetária

O presente trabalho admite que a autoridade monetária adota o Regime de Metas para a Inflação (RMI) e, assim, determina a taxa básica de juro da economia de acordo com uma regra de Taylor (1993). Dessa forma, a função de reação do Banco Central assume a seguinte especificação:

$$\frac{R_t}{R_{SS}} = \left(\frac{R_{t-1}}{R_{SS}} \right)^{\phi_R} \left[\left(\frac{\pi_t}{\pi_{SS}} \right)^{\phi_\pi} \left(\frac{Y_t}{Y_{SS}} \right)^{\phi_Y} \right]^{1-\phi_R} Z_t^R \quad (27)$$

onde ϕ_R representa a preferência da autoridade pela manutenção de uma trajetória suave para a taxa de juros, ϕ_π representa a sensibilidade de resposta do juros em relação ao desvio entre a inflação observada e a

esperada, ϕ_Y é a sensibilidade do juros em relação aos ciclos de negócios e, por fim, Z_t^R representa o choque estocástico de política monetária, que segue a seguinte especificação:

$$\log(Z_t^R) = (1 - \rho_R) \log(Z_{SS}^R) + \rho_R \log(Z_{t-1}^R) + \varepsilon_t^R \quad (28)$$

em que ε_t^R é um processo *i.i.d* $(0, 1)$ e ρ_R denota a persistência do choque de política monetária.

3.7 Agregação e Equilíbrio

Uma vez descrito o comportamento ótimo dos agentes da economia, deve-se estabelecer a interação entre esses para determinar o equilíbrio macroeconômico. A agregação de bens homogêneos é dada pela média ponderada das variáveis, assim, o nível agregado de qualquer variável pode ser obtido a partir de:

$$X_t = \int_0^1 X_{h,t} \partial h = (1 - \omega_R) X_{i,t} + \omega_R X_{j,t} \quad (29)$$

Uma vez que os agentes pertencentes a ambos grupos são idênticos, o consumo agregado da economia é denotado por:

$$C_t = (1 - \omega_R) C_t^R + \omega_R C_t^{NR} \quad (30)$$

enquanto o número agregado de horas de trabalho ofertada pelas famílias é descrito por:

$$N_t = (1 - \omega_R) N_t^R + \omega_R N_t^{NR} \quad (31)$$

em que ω_R é a proporção das famílias não ricardianas e $(1 - \omega_R)$ é a das famílias ricardianas nas Equações (30) e (31).

Por fim, para fechar o modelo, a condição de equilíbrio de mercado de bens é dado por:

$$Y_t = C_t + I_t + G_t \quad (32)$$

O equilíbrio do modelo consiste na solução da sequência de variáveis endógenas tal que as condições que definem o equilíbrio sejam satisfeitas.

3.8 Calibração

O procedimento de calibração consiste em determinar valores para os parâmetros e variáveis do modelo que estejam em coerência com os dados reais. Para isto, assume-se que o sistema formado pelas equações de equilíbrio esteja em um ponto inicial no qual a variação no estoque de capital seja nula, chamado por estado estacionário inicial. É importante ressaltar que os parâmetros estruturais foram resgatados de trabalhos de destaque na literatura nacional, de forma a manter o modelo alinhado a realidade brasileira. A [Tabela 1](#) apresenta a calibração dos parâmetros utilizados no modelo.

Na calibração das famílias, o fator de desconto e o parâmetro autoregressivo do consumo seguiram os valores propostos em [Cavalcanti et al. \(2018\)](#), representando a intensidade ao qual os agentes descontam o futuro e a persistência na formação de hábitos no consumo. A parcela dos dois tipos de agentes seguiu o valor proposto em [De Castro et al. \(2015\)](#), representando a quantidade de famílias brasileiras que não possuem acesso ao mercado de crédito. A proporção da utilização dos insumos capital e trabalho na função de produção e a parcela das transferências de renda no produto foram extraídas de [Costa-Junior \(2015\)](#). O valor da alíquota que denota a depreciação do capital físico foi fixado em $\delta^K = 0.03$, de acordo com [Silva e Bessaria \(2018\)](#).

As alíquotas fiscais (τ_c , τ_w , τ_K), referentes aos impostos sobre consumo, rendimentos do trabalho e capital foram calibradas de acordo com [Silva, Paes e Ospina \(2015\)](#), de modo a reproduzir as alíquotas praticadas na economia brasileira. Por outro lado, os parâmetros que denotam as preferências da autoridade monetária (ϕ_R , ϕ_π , ϕ_Y) no combate à inflação foram extraídas do modelo SAMBA desenvolvido por [De Castro et al. \(2015\)](#).

Tabela 1 – Parâmetros de Calibração

Parâmetro	Característica	Valor	Referência
φ	Desutilidade marginal da oferta de trabalho	1,5	Cavalcanti et al. (2018)
ω_R	Proporção das famílias não ricardianas	0,5	De Castro et al. (2015)
h	Hábito de consumo	0,65	Cavalcanti et al. (2018)
β	Fator de desconto	0,9850	Cavalcanti et al. (2018)
τ^c	Alíquota sobre o consumo das famílias	0,2313	Silva, Paes e Ospina (2015)
τ^w	Alíquota sobre a renda	0,1713	Silva, Paes e Ospina (2015)
τ^K	Alíquota sobre o capital	0,1441	Silva, Paes e Ospina (2015)
Ψ	Elasticidade de substituição entre os bens finais	6,0	Lim e McNelis (2015)
θ	Parâmetro de rigidez dos salários	0,65	Lim e McNelis (2015)
ρ_A	Parâmetro autoregressivo da produtividade.	0,95	Costa-Junior (2015)
δ^K	Depreciação do capital	0,03	Silva e Bessaria (2018)
α	Elasticidade da produção em relação ao capital	0,35	Costa-Junior (2015)
ϕ_{TRG}	Proporção das transferências no PIB	0,01	Costa-Junior (2015)
ϕ_R	Termo de suavização da taxa de juros	0,79	De Castro et al. (2015)
ϕ_π	Sensibilidade do juros em relação ao desvio da inflação	2,43	De Castro et al. (2015)
ϕ_Y	Sensibilidade do juros em relação ao hiato do produto	0,16	De Castro et al. (2015)
ρ_R	Persistência do choque de política monetária	0,79	Krause e Moyen (2016)

Fonte: Elaboração própria.

Por fim, o parâmetro responsável por calibrar a maturidade média dos títulos emitidos pelo governo (ρ) foi ajustado levando em consideração três perfis de gerenciamento da dívida pública: (i) perfil de curto prazo (até 1 ano, $\rho_1 = 0.25$); (ii) perfil de médio/longo prazo (3.83 anos, $\rho_2 = 0.065$); e (iii) perfil de longo prazo (10 anos, $\rho_3 = 0.025$). Neste ponto, vale salientar que a maturidade média do estoque de títulos públicos federais é de aproximadamente 3.83 anos, de acordo com dados do Tesouro Nacional. Portanto, o modelo (ii) reproduz a atual estrutura de vencimento dos títulos brasileiros.

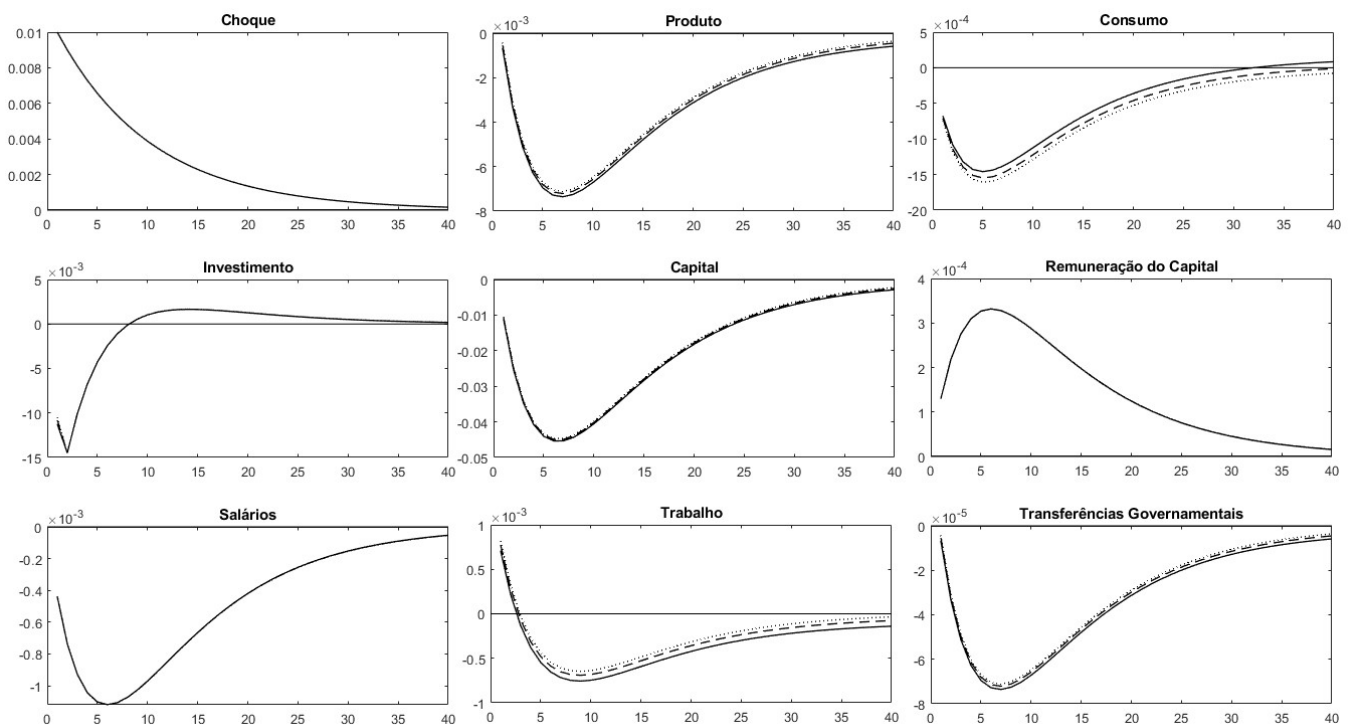
4 Resultados

4.1 Função de Resposta ao Impulso

A presente seção objetiva analisar a resposta das variáveis do modelo em decorrência do choque contracionista não antecipado pelos agentes econômicos, levando em consideração três perfis de gerenciamento da dívida pública: (i) perfil de curto prazo (até 1 ano); (ii) perfil de médio/longo prazo (3,83 anos); e (iii) perfil de longo prazo (10 anos). Conforme foi dito anteriormente, o controle destes perfis é dado através do parâmetro ρ , que determina o tempo de vida dos títulos públicos e o perfil de vencimento brasileiro corresponde ao cenário (ii). As figuras (2) e (3) apresentam as respostas das variáveis do modelo em decorrência de um choque de política monetária contracionista, modelado na Equação 28.

A Figura 2 mostra as respostas das variáveis reais do modelo ao choque de política monetária. Por meio desta, é possível observar que o choque nos juros possui o efeito esperado sobre as variáveis reais da economia. A elevação da taxa de juros da economia tem efeito negativo sobre o produto interno decorrente da redução na demanda agregada, dado o efeito contracionista sobre o consumo e o investimento. No primeiro caso, é interessante ressaltar que o consumo agregado sofreu maior redução quanto maior o prazo dos títulos, este resultado reflete o fato de que quanto maior for o período de aplicação, por mais tempo o agente investidor abre mão do consumo presente. No segundo caso, a redução no investimento agregado é explicado pela elevação do custo do capital. Assim, há consequente redução na acumulação de capital e na contratação de trabalho das famílias, o que por sua vez, afeta negativamente a remuneração do trabalho.

Figura 2 – Função Resposta ao Impulso a um Choque de Política Monetária Contracionista



Observações: (1) A linha sólida, tracejada e pontilhada correspondem aos modelos com maturidades médias de 1 ano ($\rho = 0.25$), 3,83 anos ($\rho = 0.065$) e 10 anos ($\rho = 0.025$), respectivamente; (2) As funções de resposta ao impulso estão expressas em desvio em relação ao estado estacionário.

Fonte: Elaboração própria.

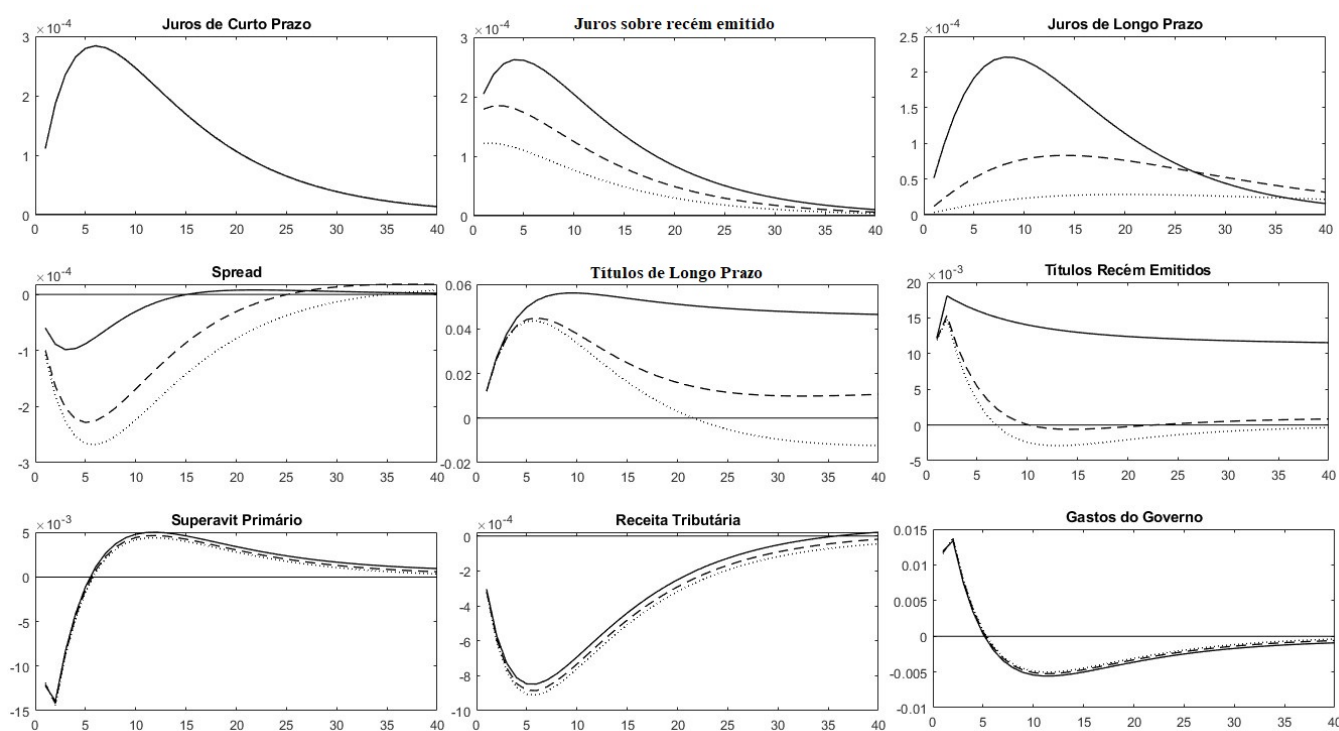
Vale ressaltar que os cenários de gerenciamento da dívida pública possuem fraco efeito sobre tais variáveis, sendo perceptível apenas no consumo, trabalho e produto, onde o efeito do choque contracionista

é amplificado no cenário de gerenciamento da dívida pautado em títulos de prazo mais curto. Os resultados sugerem, mesmo que com baixo grau de intensidade, que o gerenciamento da dívida é capaz de afetar o consumo, trabalho e produto, corroborando os resultados encontrados por [Dias e Andrade \(2016\)](#).

Direcionando a análise para as variáveis monetárias e fiscais, através da [Figura 3](#), é possível observar que a resposta destas ao choque de política monetária é notoriamente sensível ao estado do gerenciamento da dívida pública. Em relação as variáveis monetárias, a perturbação estocástica provoca elevação em igual magnitude no juros de curto prazo em todos os cenários de gestão da dívida. Por outro lado, a taxa de juros de longo prazo, por se tratar de uma média aritmética dos juros de curto prazo condicionada ao vencimento médio dos títulos, apresenta maior impacto e persistência quanto menor o prazo médio de vencimento.

Deste modo, o choque de política monetária afeta a estrutura a termo ⁶ da taxa de juros, refletido na dinâmica do *spread* entre o juros de longo e curto prazo. Esse fato é importante e merece destaque. As taxas mais longas de juros possuem um componente de prêmio de risco associado à longevidade do título, o prêmio a termo (*term premium*), que é variante no tempo e depende das expectativas de perdas ou ganhos relativos aos movimentos no juros de longo prazo frente ao de curto prazo. Portanto, em uma situação onde os agentes econômicos não sabem com exatidão a remuneração do juros de longo prazo, este tende a se manter em patamares superiores ao juro de curto prazo.

Figura 3 – Função Resposta ao Impulso a um Choque de Política Monetária Contractionista



Observação: A linha sólida, tracejada e pontilhada correspondem aos modelos com maturidades médias de 1 ano ($\rho = 0.25$), 3,83 anos ($\rho = 0.065$) e 10 anos ($\rho = 0.025$), respectivamente.

Fonte: Elaboração própria.

Nesse contexto, a perturbação ao afetar negativamente o *spread* entre as taxas, ou seja, elevar a taxa de curto prazo a patamares superiores aos da taxa de longo prazo, provocou um fenômeno denominado por “inversão da curva de juros” que, de acordo com [Dueker \(1997\)](#) e [Chauvet e Potter \(2005\)](#), geralmente

⁶ “Estrutura a termo é uma função que relaciona determinada variável financeira ou parâmetros, a suas maturidades. Exemplos comuns são a estrutura a termo da taxa de juros ou preços dos zero-cupom *bonds*. Mas existem também estrutura a termo de volatilidade implícita de opções, *spreads* de crédito, *swaps* de variância.” ([CALDEIRA, 2011](#), Pág. 96).

está associado a recessões econômicas. Ademais, também é possível observar que a amplitude do *spread* é diretamente influenciado pelo gerenciamento da dívida, implicando em um cenário de menor hiato e menor persistência no ajuste quanto menor for a maturidade média. Este comportamento se deve primordialmente ao fato do juro de longo prazo ser condicionado ao juro de curto prazo e ao vencimento médio do título. No primeiro caso, elevando a amplitude da diferença e, no segundo caso, incrementando a persistência para cada cenário investigado. Vale ressaltar que no cenário (i), devido ao fato do prazo de maturidade ser bastante curto, a taxa de juro de longo prazo se situa mais acima da taxa de curto prazo, resultando em um menor *spread* entre ambas.

Em respeito as variáveis fiscais, pode-se verificar que de forma semelhante em todos os perfis de gerenciamento, a elevação da taxa de juro da economia provoca um efeito positivo direto sobre o estoque da dívida em virtude do montante indexado ao instrumento de política monetária. Por meio da função de resposta ao impulso, é possível observar um desvio positivo do estoque de títulos de longo prazo e dos títulos recém emitidos em relação a seus valores de estado estacionário. Nesse contexto, as respostas das variáveis em questão são fortemente relacionadas ao cenário de gestão da dívida vigente. No primeiro caso, observa-se elevação do estoque de títulos de longo prazo para todos os cenários de gestão da dívida, destacando-se o efeito do choque monetário no cenário de gerenciamento de curtíssimo prazo, que implica em forte persistência da perturbação provocada pelo choque sobre a dívida, tal efeito, embora também possa ser observado, é mais moderado nos cenários baseados em prazos de vencimento mais longos.

Em relação aos títulos recém emitidos, a resposta do modelo sugere que há emissão de novos papéis com o intuito de financiar o aumento da dívida, provocado primordialmente pela elevação da parcela indexada aos juros e em virtude da redução da receita tributária, o que força a autoridade fiscal a “rolar” adiante o montante vincendo de papéis públicos. Vale notar que a evolução da emissão de novos títulos também é fortemente influenciada pela situação do perfil de vencimento, sendo que no modelo mais curto a absorção do choque de juros é mais persistente relativamente aos demais cenários investigados, corroborando o argumento de [Giavazzi e Pagano \(1990\)](#), de que a maturidade média e a concentração dos vencimentos dos títulos da dívida são variáveis fundamentais na manutenção de uma dívida pública estável. Nesse mesmo sentido, os estudos realizados por [Mendonça e Silva \(2008\)](#), [Oliveira e Carvalho \(2010\)](#) e [Mendonça e Vivian \(2010\)](#), entre outros, analisaram os efeitos negativos da indexação da dívida ao juro de curto prazo no caso brasileiro e chegaram a conclusão de que tal condição compromete em algum grau a liberdade de atuação da política monetária, bem como limita a política de alongamento da duração dos títulos públicos.

Por fim, há redução da arrecadação tributária decorrente da redução do produto, piorando a situação fiscal do governo evidenciado a partir da trajetória do superavit primário, que só volta a apresentar economia após a redução do gasto público, o que conseqüentemente freia a aceleração da dívida, exceto no cenário pautado em títulos curto prazo, onde a redução do gasto público e conseqüente aumento do superavit não é capaz de atenuar a trajetória do passivo público.

Em suma, as funções de resposta ao impulso mostram que o efeito recessivo da elevação do juro é aprofundando frente ao cenário de menor prazo de vida dos papéis públicos, sendo amenizado quanto mais longa for a estrutura de vencimento, principalmente no que diz respeito a interação entre políticas monetária e fiscal, reforçando a necessidade de coordenação entre ambas. Os resultados do modelo corroboram a importância do adequado posicionamento do vencimento dos títulos emitidos pelo governo ao demonstrar o efeito desestabilizador do choque recessivo sobre a dívida com perfil curto. Ademais, os resultados encontrados estão em consonância com [Dias e Andrade \(2016\)](#), e reforçam as recomendações de [Giavazzi e Pagano \(1990\)](#) e [IMF \(2014\)](#), ao evidenciar a importância de se considerar o gerenciamento da dívida pública e o tratamento da política fiscal na avaliação dos ciclos econômicos.

4.2 Análise de Volatilidade

Utilizando a metodologia proposta por [Suh \(2012\)](#), foi realizado a análise de volatilidade condicional ao perfil de gerenciamento da dívida pública, no intuito de verificar a influência da maturidade média dos

títulos sobre o nível de variabilidade da economia. Formalmente, a volatilidade de qualquer variável (σ_i) é definida como a soma dos quadrados dos valores da função de resposta ao impulso para cinquenta períodos após o choque, podendo ser expressa da seguinte maneira:

$$\sigma_i = \sum_{t=0}^{50} \frac{\beta^t \left(\frac{\partial X_{t+i}}{\partial e_t} \right)^2}{50} \quad (33)$$

A **Tabela 2** apresenta o resultado das volatilidades para algumas das principais variáveis do modelo. A partir dos dados, pode-se observar que os cenários dos diferentes prazos da dívida possuem forte influência sobre a volatilidade das variáveis, principalmente no tocante as variáveis relacionadas ao endividamento público, no sentido de que um maior prazo de maturidade é associado a uma menor volatilidade nas variáveis em questão.

Tabela 2 – Efeitos dos Diferentes Cenários de Gerenciamento da Dívida sobre a Volatilidade da Economia

Variáveis	Cenário (i)	Cenário (ii)	Cenário (iii)	$\Delta\%$ (i/ii)	$\Delta\%$ (i/iii)
Produto (σ_Y)	0.01830	0.01638	0.01550	-10.49	-15.30
Trabalho (σ_N)	0.00025	0.00015	0.00011	-40.00	-56.00
Juros de Longo Prazo (σ_{RL})	0.18616	0.04186	0.00008	-77.51	-99.96
Juros Sobre Recém Emitidos (σ_{RLN})	0.19007	0.06656	0.00030	-64.98	-99.84
Títulos de Longo Prazo (σ_b)	0.18991	0.03759	0.01478	-80.21	-92.22
Títulos Recém Emitidos (σ_{bn})	0.01370	0.00018	0.00001	-98.69	-99.93
Dívida (σ_d)	0.01693	0.00072	0.00028	-95.75	-98.35
Receita Tributária (σ_{TAX})	0.00037	0.00051	0.00059	37.84	59.46

Fonte: Elaboração própria a partir do modelo simulado.

Por outro lado, a volatilidade do produto (σ_Y) e da mão de obra (σ_N) também mostraram-se sensíveis ao estado da maturidade média dos títulos públicos, sugerindo que, embora em menor proporção as demais variáveis, o adequado gerenciamento da dívida pública é capaz de afetar a variabilidade da atividade econômica através das variáveis reais.

5 Considerações Finais

No intuito de investigar a influência do prazo médio dos títulos públicas federais frente a um choque de política monetária contracionista sobre a dinâmica da dívida pública e o ciclo de negócios, o presente trabalho buscou desenvolver um modelo DSGE alinhado as características da economia brasileira. As simulações mostraram que o gerenciamento da dívida pública possui fraco efeito sobre as variáveis reais e forte efeito direto sobre as variáveis monetárias e fiscais, sendo que no modelo pautado em títulos de curto prazo, o choque de política monetária resultou em dinâmica adversa sobre trajetória da dívida pública, o que pode tornar insustentável a evolução do passivo governamental sob tais condições. Em suma, as funções de resposta ao impulso mostram que o efeito recessivo da elevação do juros é aprofundando frente ao cenário de menor prazo de vida dos papéis públicos e amenizado quanto mais longa for a estrutura de vencimento, principalmente no que diz respeito a interação entre políticas monetária e fiscal, reforçando a necessidade de coordenação entre ambas.

As implicações dos resultados obtidos a partir do modelo desenvolvido neste estudo, diante do atual cenário fiscal ao qual atravessa a economia brasileira, sugerem que o Tesouro Nacional deve buscar reforçar de forma consistente a política de alongamento do prazo médio de vencimento dos títulos públicos, principalmente buscando reverter a recente guinada na tendência de queda no prazo médio de vencimento

apresentada a partir dos anos de 2015/2016. No atual contexto, pode-se citar como maior dificultador a tal processo de reversão as atuais condições fiscais do país, que desde do ano de 2014 passou a apresentar sucessivos déficits primários, agravados pelo efeito contracionista da crise econômica ao qual o Brasil atravessa sobre o crescimento do produto.

Diante disso, o ambiente de coordenação entre política fiscal e monetária, conforme descrito por [Sargent e Wallace \(1981\)](#), [Woodford \(2001\)](#) e [Blanchard \(2004\)](#), torna-se de grande importância para a consecução do objetivo de alongamento do prazo médio dos títulos. Conforme foi observado a partir do modelo DSGE desenvolvido, a política monetária contracionista possui efeito sobre a evolução da dívida pública, que depende diretamente do prazo médio de vencimento, podendo ser mais intenso quanto menor for a maturidade média. Em determinadas circunstâncias, a ausência de coordenação pode configurar o efeito da política monetária sobre a dívida em um fator desestabilizador adicional, ao gerar um maior “fardo” em termos de pagamento do serviço da dívida na forma de juros. De forma geral, os resultados aqui expostos corroboram os encontrados por [Dias e Andrade \(2016\)](#) e [Lins \(2016\)](#), que realizaram estudos relacionados ao gerenciamento da dívida no Brasil através da modelagem DSGE.

Em suma, os resultados do modelo corroboram a importância do adequado posicionamento do vencimento dos títulos emitidos pelo governo ao demonstrar o efeito desestabilizador do choque recessivo sobre a dívida com perfil curto. Então, em consonância com [Giavazzi e Pagano \(1990\)](#), conclui-se que o alongamento do prazo de maturidade média dos títulos públicos federais em poder do público se apresenta como um fator fundamental a manutenção de uma trajetória sustentável e eficiente para o passivo público, no sentido de atender ao menor custo financeiro possível as necessidades de financiamento do governo central no curto, médio e longo prazo, conforme ressalta o [IMF \(2014\)](#). Evidenciando a grande importância da adequada coordenação entre as autoridades fiscal e monetária na consecução de um ambiente favorável a gestão da dívida.

Por fim, para futuras pesquisas, sugere-se tornar o parâmetro que define a maturidade média dos títulos (ρ) em uma variável e, então, avaliar os possíveis efeitos de uma mudança contínua ou choque de volatilidade no prazo de maturidade sobre a dinâmica da dívida. Ademais, a inserção de um termo representando o risco em tal variável, refletindo uma hipotética incerteza acerca da capacidade de gerenciamento da emissão de dívida por parte do governo também se apresenta como elemento adicional interessante à investigação. Outra possibilidade diz respeito a análise da composição ótima dos indexadores da dívida, uma vez que a dívida mobiliária possui diferentes indicadores os quais são capazes de influenciar a rentabilidade e, assim, o preço e a demanda dos títulos. Nessa perspectiva, adicionar outros indexadores aos títulos públicos na modelagem pode ajudar na compreensão da interação entre o gerenciamento da dívida e os mais diversos choques contracionistas sobre a economia.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Referências

BERNANKE, B. S.; GERTLER, M.; GILCHRIST, S. The financial accelerator in a quantitative business cycle framework. *Handbook of Macroeconomics*, v. 1, n. PART C, p. 1341–1393, 1999. ISSN 15740048.

BLANCHARD, O. Fiscal Dominance and Inflation Targeting: Lessons From Brazil. *National Bureau of Economic Research*, 2004. Disponível em: <<http://www.nber.org/papers/w10389>>.

BRASIL. *Plano Anual de Financiamento*. Brasília, 2019. 1–25 p. Disponível em: <<http://sisweb.tesouro.gov.br/apex/cosis/thot/transparencia/arquivo/29067:1001738:inline>>.

CALDEIRA, J. F. Estimação da Estrutura a Termo da Curva de Juros no Brasil através de Modelos Paramétricos e Não Paramétricos. *Análise Econômica*, v. 29, n. 55, p. 95–122, 2011. ISSN 2176-5456.

CALDEIRA, J. F.; MOURA, G. V.; PORTUGAL, M. S. Efficient Yield Curve Estimation and Forecasting in Brazil. *Economia*, v. 11, n. 2010, p. 27–51, 2010. Disponível em: <http://ideas.repec.org/a/anp/econom/v11y2010i127{_}51.h>.

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

CAVALCANTI, M. A. et al. The macroeconomic effects of monetary policy shocks under fiscal rules constrained by public debt sustainability. *Economic Modelling*, jan 2018. ISSN 02649993. Disponível em: <<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0264999317302468>>.

CAVALCANTI, M. A. F. H.; VEREDA, L. Fiscal Policy Multipliers in a DSGE Model for Brazil. *Brazilian Review of Econometrics*, v. 35, n. 2, p. 197, 2015. ISSN 1980-2447. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/bre/article/view/57570>>.

CHAUVET, M.; POTTER, S. Forecasting recessions using the yield curve. *Journal of Forecasting*, Wiley Online Library, v. 24, n. 2, p. 77–103, 2005.

COSTA-JUNIOR, C. J. *Entendendo os Modelos de Equilíbrio Geral Dinâmico Estocástico (DSE)*. 1º edição. ed. São Paulo: Celso José Costa Junior, 2015. 339 p. ISBN 978-85-91-919671-0-0.

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

DIAS, H. B.; ANDRADE, J. P. de. Gerenciamento da Dívida, Política Fiscal e Ciclos Econômicos no Brasil. *XXI Prêmio Tesouro Nacional*, Tesouro Nacional, Brasília, p. 78, 2016. Disponível em: <<http://www.tesouro.fazenda.gov.br/documents/10180/558095/1o-lugar-helano-borges-dias-080.pdf/0702a5e5-07e4-4005-b499-90a1e348523a>>.

DUEKER, M. J. Strengthening the Case for the Yield Curve as a Predictor of US Recessions. *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*, Federal Reserve Bank of St. Louis, v. 79, n. 2, p. 41, 1997.

FAVERO, C. A.; GIAVAZZI, F. Inflation Targeting and Debt: Lessons From Brazil. *National Bureau of Economic Research*, p. 1–5, 2004. Disponível em: <<http://www.nber.org/papers/w10390>>.

FILARDO, A. J.; MOHANTY, M. S.; MORENO, R. Central Bank and Government Debt Management: Issues For Monetary Policy. v. 67, p. 21, 2012. Disponível em: <https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract{_}id=2205>.

GALÍ, J. *Monetary Policy, Inflation, and the Business Cycle: An Introduction to the New Keynesian Framework*. Princeton: Princeton University Press, 2008. 216 p.

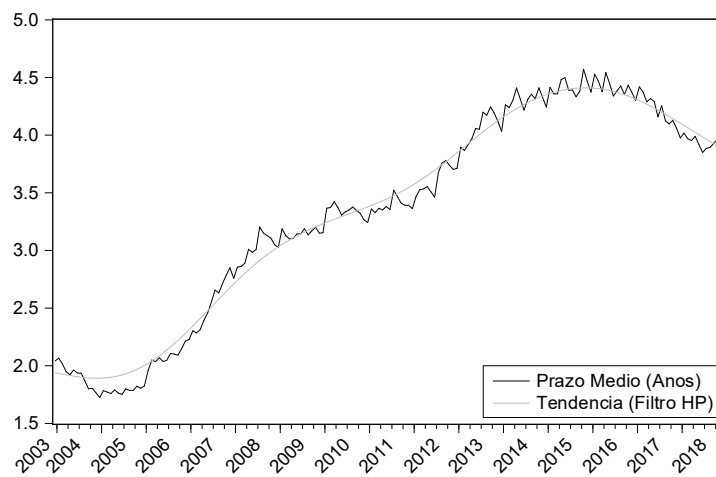
GIAVAZZI, F.; PAGANO, M. *Can Severe Fiscal Contractions Be Expansionary? Tales of Two Small European Countries*. [S.l.: s.n.], 1990. v. 5. 75–122 p. ISSN 08893365. ISBN 0262023121.

IMF, I. M. F. *Revised Guidelines For Public Debt Management*. Washington, D.C.: International Monetary Fund, 2014. 43 p. Disponível em: <<https://www.imf.org/en/Publications/Policy-Papers/Issues/2016/12/31/Revised-Guidelines-for-Public-Debt-Management-PP4855>>.

- KIM, J. I. Debt Maturity: Does It Matter for Fiscal Space? 2015. Disponível em: <<https://www.imf.org/en/Publications/WP/Issues/2016/12/31/Debt-Maturity-Does-It-Matter-for-Fiscal-Space-43446>>.
- KRAUSE, M. U.; MOYEN, S. Public Debt and Changing Inflation Targets. v. 8, n. 4, p. 1–36, 2016.
- KUTTNER, K.; LOWN, C. Government Debt, the Composition of Bank Portfolios, and the Transmission of Monetary Policy. *Government Debt Structure and Monetary Conditions*, edited by K. Alec Chrystal, p. 165–189, 1999.
- LIM, G. C.; MCNELIS, P. D. Macroeconomics at the Zero Lower Bound: Quasi-Fiscal Monetary Policy vs. Quasi-Monetary Fiscal Policy. 2015.
- LINS, P.; NAKANE, M. I. *Títulos Públicos Pós-Fixados e Eficácia da Política Monetária sob a Ótica de um Modelo DSGE*. 2016.
- LINS, P. d. C. *Maturidade da Dívida Pública e Modelos DSGE*. 115 p. Tese (Doutorado) — Universidade de São Paulo, 2016.
- LUCAS, R. E. J.; STOKEY, N. L. Optimal fiscal and monetary policy in an economy without capital. *Journal of Monetary Economics*, v. 12, p. 55–93, 1983. ISSN 0304-3932.
- MATVEEV, D. *Monetary Policy and Government Debt Dynamics without Commitment*. [S.l.], 2016.
- MENDONÇA, H. F. de; SILVA, R. T. da. Administração da dívida pública sob um regime de metas para inflação: evidências para o caso brasileiro. *Economia Aplicada*, p. 635–657, 2008. ISSN 1413-8050.
- MENDONÇA, H. F. de; VIVIAN, V. S. Gestão da dívida pública: a experiência do Brasil. *Revista Cepal*, p. 254–264, 2010.
- OLIVEIRA, G. C. D.; CARVALHO, C. E. Indexação financeira e comportamento pró-cíclico da dívida pública mobiliária federal interna no Brasil. *Análise Econômica*, v. 28, n. 53, p. 7–36, 2010. Disponível em: <<https://seer.ufrgs.br/AnaliseEconomica/article/viewFile/6857/9654>>.
- SARGENT, T. J.; WALLACE, N. Some Unpleasant Monetarist Arithmetic. *Federal Reserve Bank of Minneapolis Quarterly Review*, v. 5, n. 3, p. 1–17, 1981. ISSN 02715287. Disponível em: <<https://www.minneapolisfed.org/research/qr/qr531.pdf>>.
- SHOUSHA, S. Estrutura a Termo da Taxa de Juros e Dinâmica Macroeconômica no Brasil. *Revista do BNDES*, v. 15, n. 30, p. 303–345, 2008. ISSN 1982-7849.
- SILVA, M. E. A. da; BESSARIA, C. d. N. Política Monetária e Preço dos Imóveis no Brasil: Uma Análise a partir de um Modelo DSGE. *Revista Brasileira de Economia*, v. 72, n. 1, p. 117–143, 2018. ISSN 0034-7140. Disponível em: <<http://www.gnresearch.org/doi/10.5935/0034-7140.20180006>>.
- SILVA, W. B.; PAES, N. L.; OSPINA, R. A Substituição da Contribuição Patronal para o Faturamento: Efeitos Macroeconômicos, sobre a Progressividade e Distribuição de Renda no Brasil. *Revista Brasileira de Economia*, v. 68, n. 4, p. 517–545, 2015. ISSN 0034-7140. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rbe/article/view/14269>>.
- SUH, H. Macroprudential policy: its effects and relationship to monetary policy. FRB of Philadelphia working paper, 2012.
- TAYLOR, J. B. *Discretion versus Policy Rules in Practice*. 1993. 195–214 p. Disponível em: <[http://dx.doi.org/10.1016/0167-2231\(93\)90009-L](http://dx.doi.org/10.1016/0167-2231(93)90009-L)>.
- WOODFORD, M. Fiscal Requirements for Price Stability. *Journal of Money, Credit and Banking*, v. 33, n. 3, p. 669–728, 2001.

APÊNDICE A – Figuras

Figura 4 – Trajetória do Prazo Médio de Vencimento da Dívida Pública



Fonte: Elaboração própria.