

# Multiplicadores Fiscais de Gasto e Investimento Governamentais na presença de Ativos de Longo Prazo

Wellington Charles Lacerda Nobrega\*

Cássio da Nóbrega Besarria†

Edilean Kleber da Silva Bejarano Aragón‡

## Resumo

Este artigo busca avaliar os efeitos da gestão do prazo médio de vencimento dos títulos públicos sobre a eficácia da política fiscal. Desenvolveu-se um modelo DSGE baseado em Krause e Moyen (2016) que inclui títulos e juros de longo prazo. Três perfis de gerenciamento foram avaliados, inclusive o perfil de maturidade média dos títulos brasileiros. Os resultados sugerem influência do gerenciamento do perfil de maturidade dos títulos sobre os multiplicadores fiscais, proporcionando maior resposta quanto maior o prazo médio de vencimento. Ademais, as simulações também sugerem a superioridade da política fiscal baseada em gastos com investimento público em comparação a expansão pautada em gastos com consumo, corroborando Cavalcanti e Vereda (2015) e Moura (2015).

**Palavras-chave:** Multiplicador Fiscal. Política Fiscal. DSGE. Gestão da Dívida.

**Classificação JEL:** C02, C63, E62, H63

## Abstract

*This paper sought to evaluate the effects of public debt management over fiscal policy efficiency. It was developed a DSGE model based in Krause and Moyen (2016) which includes short and long-term versions for bonds and interest rate. Three management scenarios were evaluated, including brazilian securities average term. The results suggests influence of public bonds maturity management over fiscals multipliers, allowing for a higher response as longer average maturity is. Furthermore, the simulations also suggests superiority of fiscal policy based in public investment compared to public consumption spending expansion, corroborating Cavalcanti e Vereda (2015) e Moura (2015).*

**Keywords:** Fiscal Multiplier. Fiscal Policy. DSGE. Debt Management.

**JEL Code:** C02, C63, E62, H63

---

\*Doutor em Economia pelo PPGE/UFPB. E-mail: <wellington\_charles@hotmail.com>.

†Professor do PPGE/UFPB. Doutor em Economia pelo PIMES/UFPE. E-mail: <cassiodanobrega@yahoo.com.br>.

‡Professor do PPGE/UFPB. Doutor em Economia pelo PPGE/UFRGS. E-mail: <edilean@hotmail.com>.

# 1 Introdução

A crise financeira mundial eclodida em 2008 reacendeu a discussão acerca dos efeitos dos gastos governamentais sobre a economia, uma vez que diversos países adotaram políticas fiscais anticíclicas como maneira de combater a queda na demanda agregada<sup>1</sup>. Contudo, não há consenso entre economistas acerca do papel e dos possíveis benefícios de políticas pautadas em gasto público. Por um lado, após a Grande Depressão, Keynes defendeu o gasto governamental em recessões como alternativa anticíclica de estímulo à economia e, desde então, algumas nações adotaram tal estratégia. Por outro, os modelos de ciclos de negócios (em Inglês, RBC) e a corrente Novo-Keynesiana postulam que o gasto público é ineficiente, de acordo com a hipótese do comportamento ricardiano dos agentes econômicos, baseado nas contribuições de Barro (1974).

Não obstante a grande importância dos estímulos à demanda agregada decorrentes do dispêndio público, o aumento continuado do gasto governamental sem a contrapartida na geração de receitas pode se tornar um fator de risco à estabilidade econômica, conforme descrito em Sargent e Wallace (1981). Assim, as políticas de gerenciamento da dívida pública assumem um papel essencial na manutenção da estabilidade econômica ao assegurarem o atendimento, ao menor custo financeiro possível no curto, médio e longo prazo das necessidades de financiamento do governo (IMF, 2014, pág. 8). Aliando, então, orçamento equilibrado e dívida sustentável, o que se constitui no “alicerce fiscal” que viabiliza a continuidade das políticas públicas de desenvolvimento.

A despeito da importância do estudo dos multiplicadores fiscais, ainda é possível observar uma lacuna a ser preenchida na literatura nacional no que diz respeito a esta investigação através de Modelos Dinâmicos Estocásticos de Equilíbrio Geral (em Inglês, DSGE), onde destacam-se os trabalhos de Cavalcanti e Vereda (2015), Moura (2015) e Costa Junior et al. (2017). Nessa perspectiva, o objetivo do presente estudo é calcular o multiplicador fiscal de gastos e investimento públicos, diferenciando-se dos demais por inserir na modelagem ativos governamentais de longo prazo, baseado em Krause e Moyen (2016).

Por meio dessa abordagem, objetiva-se promover uma investigação direcionada acerca do papel desempenhado pela gestão da dívida sobre os efeitos da política fiscal, podendo gerar efeitos positivos através da compreensão da influência dos mecanismos de financiamento dos gastos públicos sobre a eficácia da política fiscal e, conseqüentemente, seus desdobramentos sobre a economia. Para isto, foi desenvolvido um modelo DSGE de média-escala para uma economia aberta calibrado para refletir os mais diversos aspectos e características da economia brasileira. Nesse contexto, são introduzidos agentes não ricardianos, hábitos de consumo, tributação distorciva, fricções financeiras e títulos de diversas maturidades.

De forma geral, os resultados encontrados no presente artigo sugerem a superioridade de políticas de expansão fiscal baseadas no investimento público, comparativamente a política fiscal de gastos com consumo, em consonância com os achados de Cavalcanti e Vereda (2015) e Moura (2015). As simulações do modelo foram capazes de identificar o efeito *crowding-out*, decorrente do aumento dos gastos públicos sobre o investimento do setor privado. Ademais, também foi possível observar uma recomposição entre os componentes do gasto governamental, devido, principalmente, a hipótese de manutenção de um orçamento equilibrado no longo prazo. Por fim, os resultados também mostram que a adequada gestão da dívida pública possui efeitos positivos sobre o multiplicador fiscal, proporcionando menor resposta dos juros de longo prazo e conseqüente maior multiplicador frente a uma expansão fiscal, para gastos com consumo e investimentos públicos, quanto maior o prazo médio de gerenciamento dos títulos.

O presente estudo está dividido em cinco seções, inclusive esta introdução. Na seção 2 é realizado um breve levantamento bibliográfico acerca do tema em questão. A seção 3 explicita as principais

---

<sup>1</sup> Entre os principais pacotes antirecessão se destacam: *American Recovery and Reinvestment Act*, realizados nos Estados Unidos; O Programa de Aceleração do Crescimento 1 e 2, implantados no Brasil, entre outros.

hipóteses e equações do modelo DSGE aqui desenvolvido. Já na [seção 4](#), têm-se a discussão a respeito dos resultados obtidos através das análises das funções de resposta ao impulso ([subseção 4.1](#)) e dos multiplicadores fiscais ([subseção 4.2](#)). Finalmente, a [seção 5](#) encerra o trabalho com algumas conclusões e considerações.

## 2 Revisão da Literatura

Diversos trabalhos já se dedicaram a estimar o multiplicador fiscal na literatura mundial, tanto de maneira empírica, principalmente por meio da metodologia de Vetores Autorregressivos (VAR), quanto de maneira teórica, através da modelagem DSGE. A presente seção objetiva apresentar uma breve revisão dos principais estudos relacionados a temática dos multiplicadores fiscais de gasto do governo. Pioneiramente, o artigo de [Blanchard e Perotti \(2002\)](#) buscou investigar os efeitos da política fiscal, especificamente os gastos do governo e os tributos, sobre a economia através de um modelo de vetores autorregressivos estrutural (em Inglês, SVAR). Os resultados encontrados sugerem que os choques de gastos influenciam o produto positivamente, enquanto, um choque nos tributos resulta em impacto negativo sobre o PIB. Ademais, uma combinação de políticas pautadas no aumento simultâneo de gastos e tributos possui forte efeito negativo sobre o investimento privado.

Posteriormente a este trabalho, um intenso debate acerca dos efeitos do gasto público sobre a economia foi estimulado e, diversas metodologias foram implementadas na busca por uma melhor aderência empírica aos dados, principalmente técnicas de estimação de parâmetros variando no tempo. Por exemplo, a metodologia de Vetores Autorregressivos *Threshold* (TVAR) foi utilizada no intuito de verificar uma possível variabilidade no multiplicador em decorrência do estado da economia, destacando-se o trabalho de [Baum e Koester \(2011\)](#). Os resultados sugerem que os multiplicadores fiscais são maiores em períodos de recessão econômica e possuem papel limitado em períodos de expansão, em outras palavras, a intensidade do efeito multiplicador e, portanto, a eficácia do gasto público depende do estado do ciclo de negócios.

Nessa mesma linha, o estudo de [Kirchner et al. \(2010\)](#) utilizou um Vetor Autorregressivo Bayesiano (BVAR) para avaliar o gasto público na União Europeia e chegou a conclusão que a eficácia do gasto do governo em estimular a atividade econômica apresentou declínio ao longo do tempo. De acordo com os autores, os multiplicadores de curto prazo cresceram até meados dos anos de 1980, posteriormente apresentando valores abaixo da unidade, chegando próximo a 0,5 na década de 2010. A explicação para isso é de que o aumento do gasto público provoca efeito substituição nos demais componentes da demanda agregada, mitigando o efeito da expansão fiscal.

Em estudo direcionado aos países membro da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD), [Riera-Crichton et al. \(2015\)](#) também buscaram estimar o multiplicador fiscal por meio de metodologias não lineares. De acordo com os autores, os multiplicadores estimados com base em metodologias lineares podem apresentar viés devido a assimetria de resposta do gasto governamental em períodos de recessão (ascensão) da economia. Os resultados corroboram os encontrados por [Baum e Koester \(2011\)](#), sugerindo que o efeito multiplicador é assimétrico durante recessões, mostrando-se maior de acordo com a intensidade da recessão.

Pautadas na crítica de [Lucas \(1976\)](#) aos modelos econométricos, surgiram questionamentos acerca das relações causais identificadas a partir de estudos empíricos, devido principalmente a ausência de fundamentação teórica dos modelos de vetores autorregressivos, essa limitação deu maior espaço aos modelos DSGE ao longo dos últimos anos<sup>2</sup>. Os trabalhos de [Christiano et al. \(2005\)](#), [Cogan et al. \(2010\)](#), [Leeper et al. \(2010\)](#), [Chahrour et al. \(2012\)](#), [Canzoneri et al. \(2016\)](#), entre outros, se valeram de modelos DSGE para investigar os efeitos da política fiscal sobre a economia. [Christiano](#)

<sup>2</sup> O argumento é que os modelos DSGE, ao descreverem os fundamentos microeconômicos da escolha ótima dos indivíduos apresentam uma relação causal estrutural clara entre as variáveis de interesse, tornando-se menos dependentes de dados passados comparativamente aos modelos econométricos.

et al. (2005) desenvolveram um modelo Novo-Keynesiano, objetivando estimar os multiplicadores fiscais de gasto e tributação, bem como avaliar os efeitos da política fiscal. Os resultados sugerem que o multiplicador fiscal possui efeito positivo (maior que 1) apenas no curto prazo, alcançando valores negativos a medida que o horizonte de análise é ampliado, devido a necessidade de aumento da tributação para conter o impacto da política expansionista sobre a dívida.

Através de um modelo DSGE, Chahrour et al. (2012) buscaram identificar se o fator causador das diferenças no valor estimado dos multiplicadores fiscais encontrados nos trabalhos de Blanchard e Perotti (2002) e Romer e Romer (2010) são devidos aos diferentes mecanismos de identificação do estímulo fiscal em questão. Os resultados apontam para a rejeição da hipótese levantada, de acordo com os autores, um dos fatores causadores de tal diferença no valor dos multiplicadores através da modelagem VAR está associado ao pequeno tamanho da amostra utilizada na estimação. Ademais, os autores também encontraram multiplicadores fiscais de gastos superiores a multiplicadores de impostos. Leeper et al. (2010) calculam o multiplicador fiscal baseado em quatro diferentes instrumentos fiscais: consumo público, transferências *lump-sum* e tributação do capital e trabalho. Os resultados mostram, assim como em Chahrour et al. (2012), maiores multiplicadores de gastos em comparação aos multiplicadores de impostos. Canzoneri et al. (2016) mostraram que o multiplicador fiscal responde de forma assimétrica, podendo ser fortemente influenciado pelo estado da economia. Por um lado, em períodos de recessão, o multiplicador pode assumir valores superiores a um, enquanto períodos de ascensão econômica podem produzir multiplicadores inferiores a unidade.

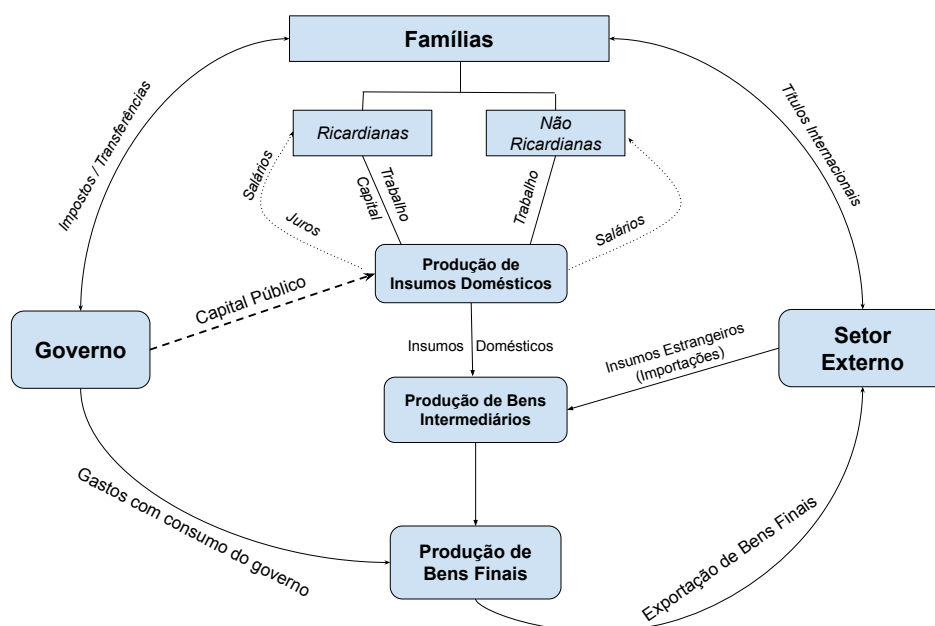
Em relação a literatura nacional, alguns trabalhos já se dedicaram a investigar os efeitos dos gastos do governo sobre a economia através da modelagem DSGE, destacando-se os trabalhos de Cavalcanti e Vereda (2015), Moura (2015) e Costa Junior et al. (2017). O trabalho de Cavalcanti e Vereda (2015) analisou a interação de diferentes instrumentos de política fiscal e regras fiscais. Dentre os principais resultados, os autores encontraram que multiplicadores de investimento público podem ser negativos no curto prazo, entretanto, se apresentam sempre positivos no médio prazo. Moura (2015) buscou calcular os multiplicadores fiscais com gasto e investimento público a valor presente. De forma geral, os resultados encontrados sugerem maior desempenho da política de gastos pautados em investimento público, uma vez que o multiplicador de gastos com consumo apresentou efeito inicial positivo e maior que um, entretanto, este tipo de gasto público teve seu efeito de longo prazo mitigado, resultando em um multiplicador de gastos inferior a um. Costa Junior et al. (2017) investigaram diversos tipos de multiplicadores, os principais resultados sugerem que os multiplicadores de gastos e investimentos como as ferramentas mais efetivas no combate a crise, entretanto, o maior multiplicador registrado foi alcançado através da redução das alíquotas tributárias.

### 3 Modelo

O desenvolvimento do presente modelo DSGE busca incorporar as mais marcantes características da economia brasileira, sendo fundamentado principalmente nos trabalhos de Woodford (2001), Schmitt-Grohé e Uribe (2003), Galí (2008), De Castro et al. (2015), Moura (2015), Krause e Moyén (2016) e Costa Junior et al. (2017). O modelo Novo-Keynesiano descreve uma economia aberta, na qual há formação de hábitos no consumo, taxaço distorciva, rigidez nominal e concorrência monopolística. Ademais, apresenta-se dividido em quatro grandes blocos: famílias, firmas, setor externo e governo. A Figura 1 apresenta a estrutura da economia por fluxos.

Existem dois tipos de famílias: ricardianas (otimizadoras) e não ricardianas (restritas). As famílias inseridas no primeiro grupo ofertam trabalho, capital físico, consomem e investem em títulos governamentais; as famílias do segundo grupo também ofertam trabalho e consomem, entretanto, não possuem acesso ao mercado de títulos, financeiro e de capital, sendo assim, consomem a totalidade de sua renda a cada período não apresentando, portanto, comportamento ricardiano.

Figura 1 – Fluxograma do Modelo 2



Fonte: Elaboração própria.

A produção é dividida em duas categorias: bens finais (varejistas) e bens intermediários (atacadistas). A firma produtora de bens finais atua em um mercado competitivo e transforma os bens produzidos pelas atacadistas em uma cesta homogênea. Por outro lado, as firmas produtoras de bens intermediários estão inseridas em um mercado de concorrência monopolística e empregam capital e trabalho ofertado pelas famílias, bem como empregam insumos domésticos e estrangeiros no processo produtivo do bem intermediário. É importante destacar que, assim como em Moura (2015) e Costa Junior et al. (2017), a função de produção do insumo doméstico utiliza não somente capital e trabalho privado, mas também capital público representando as condições de infraestrutura da economia.

A economia exporta bens produzidos domesticamente e importa insumos a serem utilizados no processo produtivo do bem intermediário. Sendo assim, o setor externo é composto pela demanda estrangeira por bens nacionais, balanço de pagamentos, prêmio de risco, juros e inflação externa. O prêmio de risco é inserido no modelo para torná-lo estacionário, de acordo com a técnica proposta por Schmitt-Grohé e Uribe (2003). O governo central é subdividido em dois agentes: autoridade fiscal e 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 com consumo e investimento. Os gastos com consumo e investimento públicos seguem regras de movimento condicionadas pelo estoque de dívida e superávit primário. Por sua vez, a autoridade monetária é responsável pelo controle da dinâmica dos preços, seguindo o Regime de Metas para Inflação.

### 3.1 Estrutura de Maturidade Recursiva dos Títulos da Dívida Pública

No presente artigo, a modelagem dos títulos públicos segue o proposto por Krause e Moyen (2016). Essa abordagem diferencia-se<sup>3</sup> por incluir tanto ativos quanto juros de curto e longo prazo, de

<sup>3</sup> Outra abordagem para a modelagem de títulos com diferentes maturidades foi proposta por Woodford (2001). Nesse caso, a dívida deveria consistir de perpetuidades com papéis de decaimento exponencial. Assim, um título emitido em  $t$  paga  $\rho^j$  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  $\rho = 0$ .

maneira recursiva. De forma geral, a probabilidade dos títulos públicos maturarem a cada período é dado por  $\rho$ , assim, a lei de movimento 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  $(1 - \rho)B_{t-1}$  são os títulos que não maturaram em  $t$ .

Seja  $R_t^{LP,n}$  e  $R_t^{LP}$  as taxas de juros sobre os ativos recém-emitidos e a taxa de juros de longo prazo, respectivamente, no período  $t$ . Assim, a taxa de juros de longo prazo é pode ser expressa por:

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

A [Equação 2](#) mostra que a taxa de juros de longo prazo é uma média ponderada das taxas de juros sobre os títulos recém-emitidos a cada período. Dessa maneira, o peso da taxa de juros de um título emitido em períodos anteriores sobre a taxa de juros de longo prazo é diretamente proporcional a parcela desses títulos (novos) 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  $\rho$  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

O presente trabalho admite dois tipos de famílias indexadas por  $j \in (0, 1)$ , em que uma parcela  $\omega_R$  não possui acesso ao mercado financeiro, sendo estas denominadas de famílias não ricardianas ou *rule-of-thumb* em virtude da impossibilidade da substituição intertemporal entre consumo e poupança. Por outro lado, a parcela restante  $(1 - \omega_R)$  das famílias possui acesso ao mercado financeiro, de títulos públicos e capital e, assim, é capaz de alocar intertemporalmente de maneira ótima o consumo e a poupança, essas famílias são denominadas de famílias ricardianas. Tanto as famílias ricardianas quanto as não ricardianas ofertam trabalho em um mercado competitivo, dessa maneira, os salários recebidos por ambas são idênticos e flexíveis.

### 3.2.1 Famílias Ricardianas (R)

A família ricardiana escolhe entre consumo, poupança, investimento e lazer de forma a maximizar intertemporalmente seu nível de utilidade esperada. Em sua decisão de poupança, esta pode alocar entre três diferentes possibilidades: capital físico, títulos estrangeiros e títulos públicos domésticos. Seja  $R \in (0, 1 - \omega_R)$  o índice de uma família ricardiana, então seu problema de maximização pode ser descrito por:

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

considerando a existência de um título público com maturidade superior a um período, de acordo com a modelagem proposta por [Krause e Moyen \(2016\)](#), a restrição orçamentária da família ricardiana pode ser expressa por:



$$(1 + \tau^c)(C_{R,t} + I_{P,t}) + K_{P,t} \left[ \psi_1(U_t - 1) + \frac{\psi_2}{2}(U_t - 1)^2 \right] + \frac{B_t^{CP}}{P_t} + \frac{B_t^{LP,n}}{P_t} + S_t \frac{B_t^{CP,*}}{P_t} = (1 - \tau^w) \frac{W_t}{P_t} N_{R,t} \\ + (1 - \tau^K) R_t^K U_t \frac{K_{P,t}}{P_t} + (1 + R_{t-1}) \frac{B_{t-1}^{CP}}{P_t} + (\rho + R_t^{LP}) \frac{B_{t-1}^{LP}}{P_t} + S_t (1 + \phi_{t-1} R_{t-1}^*) \frac{B_t^{CP,*}}{P_t} + (1 - \omega_1) TRG_t$$

o problema de maximização da família ricardiana também é sujeito a seguinte lei de movimento do capital físico:

$$K_{P,t+1} = (1 - \delta^K) K_{P,t} + I_{P,t} \left[ 1 - \frac{\chi}{2} \left( \frac{I_{P,t}}{I_{P,t-1}} - 1 \right)^2 \right] \quad (4)$$

em que  $C_{R,t}$  denota consumo,  $N_{R,t}$  as horas de trabalho ofertadas,  $h$  é o parâmetro referente a formação de hábitos no consumo,  $\beta_t$  denota o fator de desconto,  $\varphi$  é o inverso da elasticidade de trabalho de *Frisch*,  $K_t^P$  é o capital físico,  $U_t$  é a taxa de utilização do capital,  $I_{P,t}$  é o investimento,  $B_t^{CP}$  são os títulos de curto prazo,  $B_t^{LP}$  são os títulos de longo prazo,  $\rho$  é parâmetro que denota o prazo médio do título de longo prazo,  $B_t^*$  são títulos estrangeiros,  $S_t$  é a taxa de câmbio nominal,  $\phi_t$  é o risco país,  $W_t$  é o salário nominal,  $TRG_t$  são as transferências,  $\chi$  é um parâmetro relativo a sensibilidade dos custos de investimento,  $\delta^K$  é a taxa de depreciação;  $\tau^K$ ,  $\tau^W$  e  $\tau^C$  representam as alíquotas de imposto sobre o capital, renda e consumo, respectivamente.

A escolha entre consumo e poupança é guida pela equação de *Euler* para os títulos de curto prazo, encontradas a partir das condições de primeira ordem do problema da família ricardiana:

$$\lambda_{R,t} = \left( \frac{1}{1 - \tau^W} \right) \left( \frac{P_t}{W_t} \right) Z_t^N N_{R,t}^\varphi \quad (5)$$

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

$$1 = \beta_t \mathbb{E}_t \left( \frac{\lambda_{1,t+1}^R}{\lambda_{1,t}^R} \frac{P_t}{P_{t+1}} \right) \left[ 1 + R_t^{LP,n} - \lambda_{2,t+1}^R (1 - \rho) \Delta R_{t+1}^{LP,n} \right] \quad (6)$$

a [Equação 6](#) relaciona o fator estocástico de desconto intertemporal  $\beta_t \frac{\lambda_{1,t+1}^R}{\lambda_{1,t}^R} \frac{P_t}{P_{t+1}}$  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.

A taxa de câmbio real é definida como o preço do bem de consumo estrangeiro, expresso em termos da moeda local, em relação ao preço do bem de consumo doméstico, de acordo com:

$$E_t = \frac{S_t P_t^*}{P_t} \quad (7)$$

no qual  $P_t^*$  denota o preço do bem de consumo estrangeiro em termos da moeda internacional.

### 3.2.2 Famílias Não Ricardianas (NR)

O problema da família não ricardiana é relativamente mais simples, uma vez que esta categoria de famílias não possui acesso ao mercado financeiro, títulos governamentais e capital físico. A restrição à liquidez impossibilita estas famílias de maximizarem a utilidade intertemporalmente, assim, o consumo dos agentes não ricardianas deve exaurir a totalidade de sua renda a cada período. O problema das famílias não ricardianas pode ser expresso por:

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

sujeito à seguinte restrição orçamentária:

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

onde  $C_{NR,t}$  denota o consumo e  $N_{NR,t}$  as horas de trabalho ofertadas pelos agentes não ricardianos em  $t$ .

### 3.3 Firms

#### 3.3.1 Firma Produtoras de Bens Finais

O setor de produção de bens finais 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:

$$Y_t = \left[ \int_0^1 Y_{j,t}^{\frac{\Psi-1}{\Psi}} dj \right]^{\frac{\Psi}{\Psi-1}} \quad (8)$$

onde  $\Psi > 1$  representa a elasticidade de substituição entre os bens intermediários.

A firma varejista representativa maximiza seu lucro sujeito a função de produção, dado o preço do bem intermediário e do bem final, o resultado é a curva de demanda a qual cada varejista se depara, que pode ser expressa por:

$$Y_{j,t} = \left( \frac{P_{j,t}}{P_t} \right)^{-\Psi} Y_t \quad (9)$$

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. Substituindo a [Equação 9](#) em [8](#), chega-se ao índice de preços correspondente:

$$P_t = \left[ \int_0^1 P_{j,t}^{1-\Psi} dj \right]^{\frac{1}{1-\Psi}} \quad (10)$$

a [Equação 10](#) é a regra de precificação de bens finais da economia.

#### 3.3.2 Firma Produtoras de Bens Intermediários

##### 3.3.2.1 Primeiro Estágio: Produção de Insumos Domésticos

A firma produtora de bens intermediários resolve seu problema em três estágios: primeiramente, escolhe a combinação ótima de trabalho e capital privado para produzir o insumo doméstico ( $Y_{j,t}^D$ ); posteriormente, no intuito de determinar o nível ótimo de produção ( $Y_{j,t}$ ), a firma escolhe entre insumos domésticos e importados; Por fim, a firma determina o preço do produto. No primeiro estágio, a firma opera em concorrência perfeita para produzir o insumo doméstico, usando a seguinte tecnologia de produção:

$$Y_{j,t}^D = A_t (K_{P,j,t})^{\alpha_1} N_{j,t}^{\alpha_2} (K_{G,j,t})^{\alpha_3} \quad (11)$$



em que  $\alpha_1$ ,  $\alpha_2$  e  $\alpha_3$  denotam as proporções empregadas de capital privado, trabalho e capital público no processo produtivo dos insumos domésticos, respectivamente. A variável  $A_t$  captura o nível tecnológico da economia, que é determinado de forma exógena e evolui de acordo com a seguinte lei de movimento:

$$\log(A_t) = (1 - \rho_A) \log(A_{ss}) + \rho_A \log(A_{t-1}) + \varepsilon_t^A \quad (12)$$

em que  $\varepsilon_t^A$  é um processo *i.i.d*  $(0, \sigma^A)$  e  $\rho_A$  é a persistência do choque tecnológico.

A  $j$ -ésima firma produtora do insumo doméstico determina a escolha ótima dos fatores de produção com o objetivo de minimizar os seus custos totais de produção. As condições de primeira ordem (CPO) desse problema fornecem as relações ótimas:

$$W_t = P_{j,t}^D (1 - \alpha_2) \frac{Y_{j,t}^D}{N_{j,t}} \quad (13)$$

e

$$R_t^K = P_{j,t}^D \alpha_1 \frac{Y_{j,t}^D}{K_{j,t}} \quad (14)$$

em que  $P_{j,t}^D$  denota o preço sombra da função de produção, ou seja, é equivalente ao custo marginal da  $j$ -ésima firma, portanto, o custo marginal pode ser expresso por:

$$P_{j,t}^D = \left( \frac{1}{A_t K_{G,j,t}^{\alpha_3}} \right) \left( \frac{R_t^K}{\alpha_1} \right)^\alpha \left( \frac{W_t}{\alpha_2} \right)^{1-\alpha} \quad (15)$$

uma vez que a firma produtora de insumos domésticos atua sob concorrência perfeita, o preço do insumo será igual ao custo marginal de produzi-lo.

### 3.3.2.2 Segundo Estágio: Produção de Bens Intermediários

No segundo estágio do processo produtivo, a firma atua sob concorrência monopolística e escolhe entre os insumos domésticos ( $Y_{j,t}^D$ ) e importados ( $M_{j,t}$ ) para produzir o bem intermediário ( $Y_{j,t}$ ), de acordo com a seguinte especificação tecnológica:

$$Y_{j,t} = \left[ \omega_2^{\frac{1}{\xi}} \left( Y_{j,t}^D \right)^{\frac{\xi-1}{\xi}} + (1 - \omega_2)^{\frac{1}{\xi}} M_{j,t}^{\frac{\xi-1}{\xi}} \right]^{\frac{\xi}{\xi-1}} \quad (16)$$

em que  $\omega_2$  denota a proporção do insumo doméstico no processo produtivo e  $\xi$  representa a elasticidade de substituição entre os insumos domésticos e importados.

A  $j$ -ésima firma produtora de bens intermediários determina a escolha ótima dos insumos objetivando minimizar os seus custos totais de produção de acordo com:

$$\min_{Y_{j,t}^D, M_{j,t}} P_{j,t}^D Y_{j,t}^D + M_{j,t} S_t P_t^* \quad (17)$$

condicionado à tecnologia de produção descrita na [Equação 16](#). As condições de primeira ordem do problema fornecem as quantidades ótimas de cada insumo demandadas pela firma monopolística:

$$Y_{j,t}^D = \omega_2 \left( \frac{C M_{j,t}}{P_{j,t}^D} \right)^\xi Y_{j,t} \quad (18)$$

e

$$M_{j,t} = (1 - \omega_2) \left( \frac{CM_{j,t}}{S_t P_t^*} \right)^\xi Y_{j,t} \quad (19)$$

O custo marginal é proporcionalmente determinado pela utilização dos insumos no processo produtivo, assim, esse torna-se uma proporção dos preços vigentes naquele momento, de acordo com:

$$CM_{j,t} = \left[ \omega_2 (P_{j,t}^D)^{1-\xi} + (1 - \omega_2) S_t (P_t^*)^{1-\xi} \right]^{\frac{1}{1-\xi}} \quad (20)$$

### 3.3.2.3 Terceiro Estágio: Precificação *à la* Calvo

O terceiro estágio do processo produtivo dos bens intermediários consiste na determinação do preço de venda de tais produtos. No presente trabalho, a evolução dos preços agregados segue o proposto por Calvo (1983), no qual cada firma pode reajustar seus preços com probabilidade  $(1 - \theta)$  em qualquer período, independente do último reajuste, enquanto  $\theta$  produtores mantêm seus preços inalterados<sup>4</sup>. Considerando que não terá oportunidade de redefinir seu preço, as firmas as quais obtiveram permissão para 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 de equilíbrio é:

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

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

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

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  $\mu$  como o *mark-up* na ausência de fricções na frequência de ajuste dos preços.

## 3.4 Setor Externo

O setor externo é representado pela demanda estrangeira por bens nacionais, condição de equilíbrio que rege o balanço de pagamentos, prêmio de risco e pelas leis de movimento da taxa de juros e do nível de preços externo. Seguindo o proposto em Costa Junior et al. (2017), a demanda por exportações segue uma regra de movimento autorregressiva que depende de um componente de estabilização sobre a taxa de real de câmbio e um processo estocástico, de acordo com:

$$\frac{X_t}{X_{ss}} = \left( \frac{X_{t-1}}{X_{ss}} \right)^{\gamma_X} \left( \frac{E_{t-1}/P_{t-1}}{S_{ss}/P_{ss}} \right)^{(1-\gamma_X)} Z_t^X \quad (21)$$

onde  $\gamma_X$  representa um parâmetro autorregressivo de suavização e  $Z_t^X$  denota um choque exógeno sobre o volume de exportações, que segue a seguinte especificação:

$$\log(Z_t^X) = (1 - \rho_X) \log(Z_{ss}^X) + \rho_X \log(Z_t^X) + \varepsilon_t^X \quad (22)$$

em que  $\varepsilon_t^X$  é um processo *i.i.d*  $(0, \sigma^X)$  e  $\rho_X$  é a persistência do choque no nível de exportações.

<sup>4</sup> Nesse contexto, o parâmetro  $\theta$  pode ser interpretado como um índice de rigidez de preços e a duração média dos contratos de preços é  $(1 - \theta)^{-1}$ .

O Balanço de Pagamentos (BP) descreve as relações comerciais de um país com o restante do mundo. Podendo ser representado em equilíbrio, pela equivalência entre o fluxo de importação e exportação de bens e serviços e de capital. Assim, o balanço de pagamentos pode ser descrito por:

$$S_t(B_t^* - B_t^* \phi_t R_t^*) = NX_t \quad (23)$$

em que  $NX_t = P_{t-1}^* S_t M_t - P_t X_t$  denota as exportações líquidas em termos nominais. Assim, o lado esquerdo da [Equação 23](#) representa a posição líquida em ativos estrangeiros, enquanto o lado direito denota o saldo nominal em transações correntes.

Baseado em [De Castro et al. \(2015\)](#) e [Moura \(2015\)](#), o prêmio de risco ( $\phi_t$ ) é definido em função da diferença do saldo reservas internacionais em [Equação 23](#) e de seu valor de estado estacionário:

$$\phi_t = \psi_3 \exp\left(\frac{S_t B_{t+1}^*}{P_t Y_t} - \frac{S_{ss} B_{ss}^*}{P_{ss} Y_{ss}}\right) Z_t^\phi \quad (24)$$

onde  $Z^\phi$  representa um choque autorregressivo de primeira ordem no risco, de acordo com:

$$Z_t^\phi = (1 - \rho_\phi) \log(Z_{ss}^\phi) + \rho_\phi \log(Z_{t-1}^\phi) + \varepsilon_t^\phi \quad (25)$$

em que  $\varepsilon_t^\phi$  é um choque *i.i.d.*  $(0, \sigma^\phi)$ .

Por fim, a dinâmica dos preços ( $P^*$ ) e da taxa de juros ( $R^*$ ) internacional são definidos exogenamente ao modelo, de acordo com as seguintes leis de movimento:

$$\log(R_t^*) = (1 - \rho_{R^*}) \log(R_{ss}^*) + \rho_{R^*} \log(R_{t-1}^*) + \varepsilon_t^{R^*} \quad (26)$$

e

$$\log(P_t^*) = (1 - \rho_{P^*}) \log(P_{ss}^*) + \rho_{P^*} \log(P_{t-1}^*) + \varepsilon_t^{P^*} \quad (27)$$

em que  $\varepsilon_t^{R^*}$  e  $\varepsilon_t^{P^*}$  seguem processos estocásticos com média zero e variância igual a  $\sigma^{R^*}$  e  $\sigma^{P^*}$ , respectivamente.

## 3.5 Governo

### 3.5.1 Autoridade Fiscal

A autoridade fiscal é responsável pela arrecadação tributária e emissão de títulos públicos, direcionados para financiar os gastos agregados em investimento e consumo governamental. Além disso, a autoridade fiscal também é responsável pelas transferências de renda para as famílias. A receita tributária do governo é oriunda do recolhimento da alíquota de impostos sobre a renda das famílias ( $\tau^W$ ), rendimento do capital ( $\tau^K$ ) e sobre o gasto com consumo e investimento ( $\tau^C$ ). Dessa maneira, a receita tributária do governo ( $TAX_t$ ) pode ser expressa por:

$$TAX_t = \tau^c (C_{R,t} + C_{NR,t}) P_t + \tau^W W_t (N_{R,t} + N_{NR,t}) P_t + \tau^K (R_t^K - \delta^K) K_t \quad (28)$$

O principal instrumento de política fiscal é gasto público, que pode ser convertido em investimento no intuito de promover acumulação de capital público ou destinado a cobrir gastos com consumo público. Nesse contexto, a autoridade fiscal segue a seguinte regra de gastos com investimentos, que responde a movimentos na dívida pública e no superávit primário, de acordo com:

$$\frac{I_t^G}{I_{ss}^G} = \left(\frac{I_t^G}{I_{ss}^G}\right)^{\gamma_G} \left[\left(\frac{B_t^{CP}}{B_{ss}^{CP}}\right)^{\gamma_D} \left(\frac{B_t^{LP}}{B_{ss}^{LP}}\right)^{\gamma_D} \left(\frac{SP_t}{SP_{ss}}\right)^{\gamma_{SP}}\right]^{(1-\gamma_G)} Z_t^{IG} \quad (29)$$

A regra de gastos com consumo segue a seguinte especificação:

$$\frac{G_t}{G_{ss}} = \left(\frac{G_t}{G_{ss}}\right)^{\gamma_G} \left[ \left(\frac{B_t^{CP}}{B_{ss}^{CP}}\right)^{\gamma_D} \left(\frac{B_t^{LP}}{B_{ss}^{LP}}\right)^{\gamma_D} \left(\frac{SP_t}{SP_{ss}}\right)^{\gamma_{SP}} \right]^{(1-\gamma_G)} Z_t^G \quad (30)$$

em que  $\gamma_G$  é um componente autorregressivo do gasto público,  $\gamma_D$  é a sensibilidade do gasto público em relação à dívida,  $\gamma_{SP}$  é a sensibilidade do gasto público decorrente de movimentos no superávit primário. Os termos  $Z^{IG}$  e  $Z^G$  são choques no investimento e no consumo público, respectivamente. Estes choques seguem a seguinte especificação:

$$\log(I_t^G) = (1 - \rho_{IG}) \log(I_{ss}^G) + \rho_{IG} \log(I_{t-1}^G) + \varepsilon_t^{IG} \quad (31)$$

e

$$\log(G_t) = (1 - \rho_G) \log(G_{ss}) + \rho_G \log(G_{t-1}) + \varepsilon_t^G \quad (32)$$

ambos os choques têm média zero e variância igual a  $\sigma^G$  e  $\sigma^{IG}$ , respectivamente. Os termos  $\rho_G$  e  $\rho_{IG}$  denotam as persistências dos choques.

Assim, o gasto público total ( $TS_t$ ) é obtido através da soma do gasto com investimento público e com consumo, de acordo com:

$$TS_t = P_t (G_t + I_t^G) \quad (33)$$

O resultado primário do governo,  $SP_t$ , denota o esforço, em termos de economia, realizado no intuito manter a dívida pública em níveis sustentáveis, sendo denotado pela seguinte equação:

$$SP_t = TAX_t - G_t \quad (34)$$

caso  $SP_t < 0$ , o resultado primário será deficitário (déficit 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, dado que as receitas são superiores aos gastos,  $G_t < T_t$ . É importante destacar que toda a necessidade de financiamento por parte do governo é financiada apenas a partir da emissão de títulos domésticos. Dessa maneira, a restrição orçamentária do governo, expressa em termos reais, pode ser representada da seguinte maneira:

$$\frac{B_t^{LP,n}}{P_t} + \frac{B_t^{CP}}{P_t} + \frac{TAX_t}{P_t} = \frac{TS_t}{P_t} + (1 + R_t) \frac{B_{t-1}^{CP}}{\pi_t} + (\rho + R_{t-1}^{LP}) \frac{B_{t-1}^{LP}}{\pi_t} + \frac{TRG_t}{P_t} \quad (35)$$

onde  $TS_t$  é o gasto do governo no período  $t$ .

### 3.5.2 Multiplicador Fiscal

Formalmente, [Spilimbergo et al. \(2009\)](#) definem o multiplicador fiscal como a taxa de variação do produto ( $\Delta Y_t$ ) em decorrência de um choque exógeno em qualquer que seja o instrumento fiscal ( $\Delta X_{i,t}$ , em que  $i$  especifica o instrumento de política fiscal). Ainda de acordo com os autores, o multiplicador cumulativo apresenta-se como a alternativa de mensuração mais apropriada na literatura, por avaliar os efeitos acumulados ao longo do tempo do choque de política fiscal, podendo ser descrito de acordo com:

$$\frac{\sum_{t=0}^n \Delta Y_{t+n}}{\sum_{t=0}^n \Delta X_{i,t+n}} \quad (\text{Multiplicador Cumulativo}) \quad (36)$$

em que é calculada a resposta acumulada de  $Y$  até o período  $n$  em decorrência de uma variação em  $X$  no período  $t$ . Dessa maneira, seguindo [Moura \(2015\)](#) e [Costa Junior et al. \(2017\)](#), o presente artigo utilizará a [Equação 36](#) para o cálculo do multiplicador de gastos para a economia brasileira.

### 3.5.3 Autoridade Monetária

O papel da autoridade monetária consiste no controle inflacionário, para alcançar tal objetivo, adota-se 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:

$$\frac{R_t}{R_{ss}} = \left( \frac{R_{t-1}}{R_{ss}} \right)^{\phi_R} \left[ \left( \frac{\pi_t}{\pi_{ss}} \right)^{\phi_\pi} \left( \frac{Y_t}{Y_{ss}} \right)^{\phi_Y} \right]^{1-\phi_R} Z_t^R \quad (37)$$

onde  $\phi_R$  representa a preferência da autoridade pela manutenção de uma trajetória suave para a taxa de juros,  $\phi_\pi$  representa a sensibilidade de resposta dos juros em relação ao desvio entre a inflação observada e a esperada,  $\phi_Y$  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:

$$\log(Z_t^R) = (1 - \rho_R) \log(Z_{ss}^R) + \rho_R \log(Z_{t-1}^R) + \varepsilon_t^R \quad (38)$$

em que  $\varepsilon_t^R$  é um processo *i.i.d*  $(0, \sigma^R)$  e  $\rho_R$  denota a persistência do choque de política monetária.

### 3.6 Agregação e Condição de Equilíbrio

Uma vez descrito o comportamento ótimo dos agentes da economia, deve-se estabelecer a interação entre estes 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:

$$X_t = \int_0^1 X_{h,t} \partial h = (1 - \omega_R) X_{i,t} + \omega_R X_{j,t} \quad (39)$$

Finalmente, para fechar o modelo, a condição de equilíbrio de mercado de bens é dada por:

$$Y_t = C_t + I_t^P + I_t^G + G_t + X_t \quad (40)$$

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

### 3.7 Calibração

O modelo desenvolvido na presente pesquisa possui cerca de 40 parâmetros estruturais<sup>5</sup>, que foram resgatados de trabalhos de destaque na literatura nacional, de forma a alinhar o modelo ao contexto brasileiro. Na calibração das famílias, tanto ricardianas quanto não ricardianas, o fator de desconto e o parâmetro referente ao hábito do consumo foram coletados de [Cavalcanti et al. \(2018\)](#). Os valores referentes ao aspecto produtivo da economia (firmas) foram extraídos do trabalho de [Costa Junior et al. \(2017\)](#). Em relação as alíquotas referentes a tributação do trabalho, capital e da renda, estas seguiram o proposto por [Silva et al. \(2015\)](#) de modo a reproduzir os valores praticados na economia brasileira.

Os parâmetros referentes as preferências da autoridade monetária, no que diz respeito a elasticidade de resposta dos juros aos desvios da inflação em relação à meta e o hiato do produto, bem como a taxa de suavização foram extraídas do modelo SAMBA, desenvolvido por [De Castro et al. \(2015\)](#). Já os parâmetros referentes as preferências da autoridade fiscal, tais como suavização

<sup>5</sup> Em virtude de sua extensão e da limitação de páginas do congresso, optou-se por não expor a tabela que apresenta a calibração dos parâmetros do modelo, contudo, essa pode ser solicitada aos autores via e-mail.

dos gastos, resposta do superávit primário ao gasto público e ao estoque da dívida seguem os valores propostos por Moura (2015). Por fim, o parâmetro responsável por calibrar a maturidade média dos títulos emitidos pelo governo ( $\rho$ ) 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

A presente seção apresenta as análises dos resultados gerados pelo modelo DSGE desenvolvido na presente pesquisa. Primeiro, a subseção 4.1 expõe as funções de impulso-resposta para os choques (modelados nas equações 32 e 32) de política fiscal expansionista nos gastos com consumo e investimento do governo. Em seguida, a subseção 4.2 apresenta as análises do efeito dinâmico dos gastos públicos através de multiplicadores fiscais para diferentes cenários de gerenciamento da dívida pública ( $\rho$ ), possibilitando uma análise de sensibilidade dos diferentes perfis de gerenciamento da dívida, à saber: i) curto prazo ( $\rho = 0.25$ , 1 ano); ii) médio/longo prazo ( $\rho = 0.065$ , 3.83 anos); e iii) longo prazo ( $\rho = 0.025$ , 10 anos).

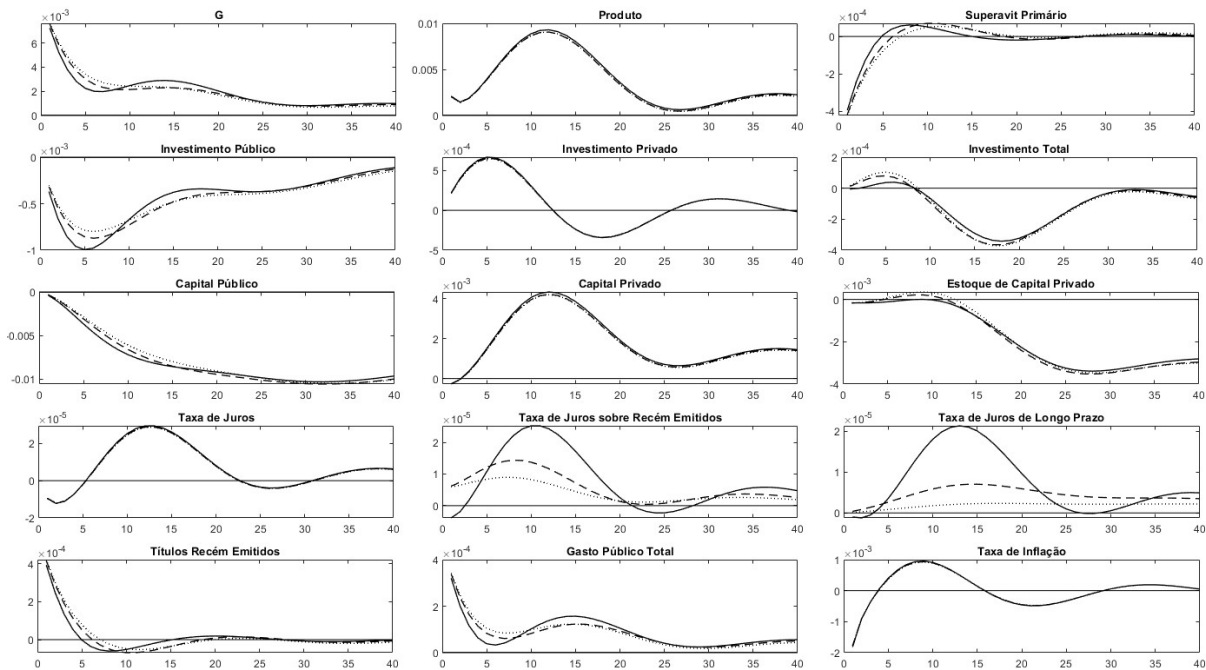
### 4.1 Função de Resposta ao Impulso

A Figura 2 apresenta a resposta de algumas variáveis do modelo em decorrência de um choque no consumo do governo. Inicialmente, o choque de política fiscal expansionista, refletido na elevação dos gastos públicos com consumo, acarreta em aumento da demanda agregada, que possui efeito positivo sobre o crescimento do PIB e, em virtude do maior gasto, provoca um déficit primário. É importante destacar que em virtude de o governo perseguir um orçamento equilibrado, o aumento dos gastos públicos acarreta em redução do investimento do governo, ou seja, recursos são deslocados do financiamento do investimento para saldar o aumento das despesas com consumo.

Nesse contexto, o investimento agregado sofre efeito positivo nos primeiros seis períodos após o choque, posteriormente, tal efeito é revertido em direção a uma retração no investimento total em níveis inferiores a seu valor de estado estacionário. Primeiro, a elevação da demanda agregada em conjunto com a redução do investimento público abre espaço para o setor privado suprir o aumento da demanda proveniente do choque. Isto explica o efeito inicial positivo sobre o investimento privado, que por sua vez, influencia positivamente a evolução estoque de capital privado, repercutindo positivamente no investimento agregado. Entretanto, o aumento das taxas de juros da economia pós-choque freia o crescimento do investimento do setor privado, dando margem ao efeito “*crowding-out*”. Isto, associado a forte queda apresentada pelo investimento governamental e, conseqüentemente, do estoque de capital público, afetam negativamente a dinâmica do investimento total. Conjuntamente, o efeito da trajetória do investimento público se sobrepõe ao privado, resultando em uma queda do investimento total após seis períodos de leve alta.



Figura 2 – Função Resposta ao Impulso a um Choque nos Gastos com Consumo do Governo



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.

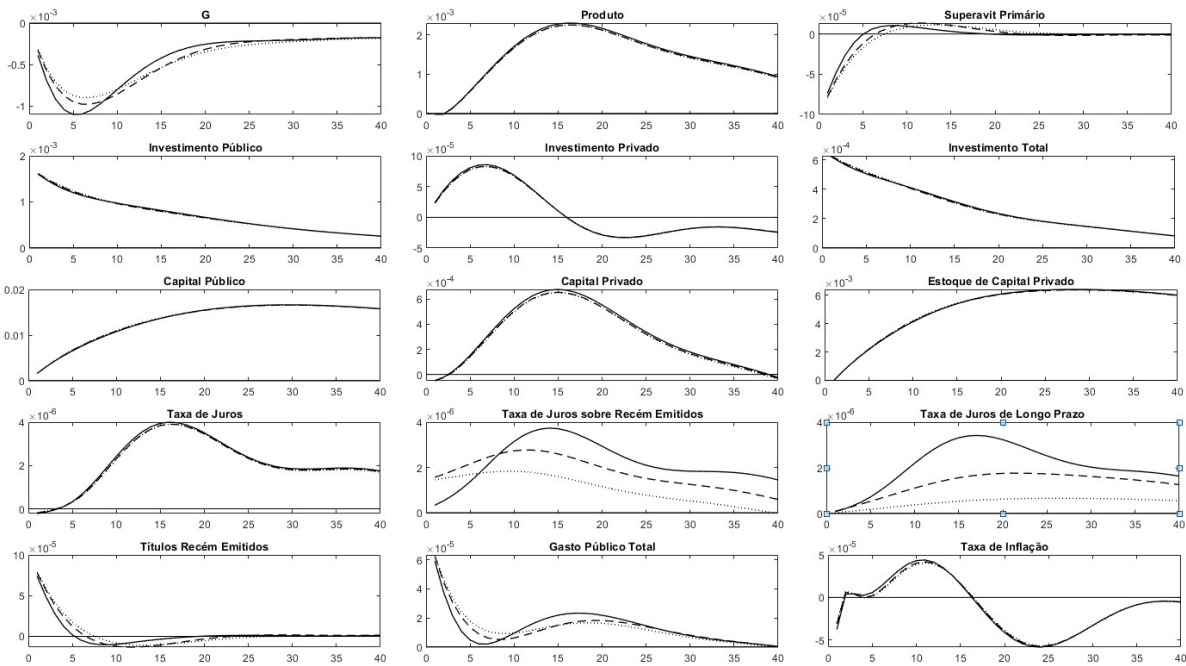
Fonte: Elaboração própria.

No que diz respeito a resposta da dívida pública ao choque expansionista, a elevação do estoque de títulos recém-emitados associada ao resultado primário deficitário nos primeiros semestres pós-choque, sugerem que a emissão de novos papéis foi utilizada para financiar o maior gasto público após o choque de gastos de intensidade semelhante em todos os cenários de gerenciamento da dívida, diferenciando-se apenas no que diz respeito o “*timing*” da emissão. Posteriormente, com a modesta recuperação da economia para pagamento da dívida e geração de superávits, a emissão de novos títulos é cessada.

A taxa de juros de curto prazo é influenciada de maneira semelhante pelo choque fiscal expansionista em todos os cenários de gerenciamento da dívida, contudo, no que diz respeito aos juros sobre títulos recém-emitados e de longo prazo, o choque de gastos possui maior impacto quanto menor o prazo médio dos títulos. Este fato se deve primordialmente ao componente de prêmio de risco (*term premium*) inerente aos juros de longo prazo, uma vez que este último tende a se manter em patamares superiores aos juros de curto prazo em virtude das expectativas de perdas ou ganhos de capital decorrentes dos movimentos dos juros de longo prazo. Por fim, o montante total de gastos realizado pelo governo apresentou aumento mesmo com a redução dos gastos públicos com investimentos, em virtude da ampliação do dispêndio com consumo.

Prosseguindo a análise das funções de resposta ao impulso, a [Figura 3](#) apresenta as respostas de algumas variáveis do modelo em virtude de um choque expansionista com gastos em investimento do governo. De forma semelhante ao choque expansionista nos gastos com consumo, o fato do governo perseguir um orçamento equilibrado induz o mesmo a promover uma realocação do montante destinado entre as suas fontes de despesa. Em outras palavras, o aumento dos gastos públicos em investimento acarreta em redução do gasto do governo com consumo, ou seja, recursos são realocados dos gastos para saldar o aumento das despesas com investimento, resultado em consonância com os resultados do modelo de [Moura \(2015\)](#).

Figura 3 – Função Resposta ao Impulso a um Choque nos Gastos com Investimento do Governo



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.

Inicialmente, o choque de política fiscal expansionista, dado pela elevação da inversão governamental, resulta em aumento da demanda agregada, refletido no efeito positivo do crescimento do PIB e, em decorrência do maior gasto, provoca um resultado primário deficitário. Com o choque expansionista, o aumento da demanda agregada afeta positivamente a evolução do investimento privado por cerca de vinte períodos pós-choque, entretanto, posteriormente, com a elevação da taxa de juros da economia, o investimento privado cai a níveis inferiores ao estado inicial. Dessa maneira, os efeitos do choque expansionista sobre a trajetória do investimento agregado é positivo, em virtude, principalmente, da dinâmica do investimento público.

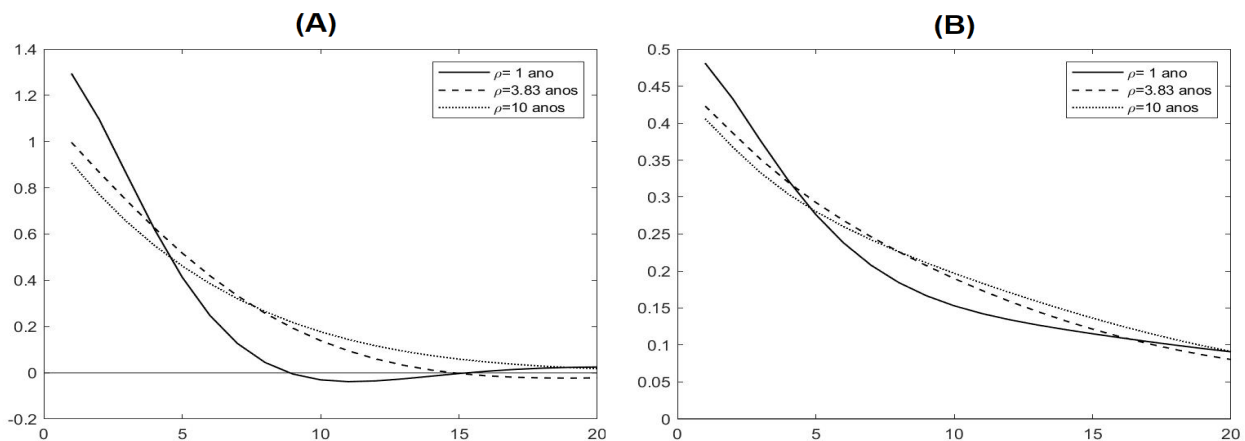
Posteriormente, a retração do investimento privado a níveis abaixo de seu valor de estado estacionário caracteriza o efeito “*crowding-out*” do gasto público sobre o investimento privado. Em relação a dinâmica do capital, a trajetória do estoque de capital total da economia é afetada positivamente pelo choque expansionista, uma vez que, tanto o estoque de capital público quanto o estoque de capital privado, apresentam desvio positivo em relação a seus valores de estado estacionário.

Em decorrência do choque, o juro de curto prazo sofre elevação para um patamar acima do seu nível de estado estacionário, de forma idêntica em todos os cenários de gestão. Por outro lado, os juros sobre títulos recém-emitidos e de longo prazo sofrem maior impacto quanto menor o prazo médio de vida dos títulos. No que diz respeito a resposta da dívida ao choque, o aumento da emissão de títulos novos associado ao resultado primário deficitário nos primeiros semestres pós-choque, sugerem que a emissão de títulos foi utilizada para financiar o maior gasto em investimento após o choque expansionista. Posteriormente, com a modesta recuperação do superávit primário, a emissão de novos títulos é reduzida. Finalmente, o montante total de gastos realizado pelo governo apresentou aumento mesmo com a redução dos gastos públicos com consumo, em virtude da ampliação do dispêndio com investimento.

## 4.2 Multiplicador Fiscal

A [Figura 4](#) mostra o multiplicador dos gastos com consumo (A) e de Investimentos (B) do governo para diferentes cenários de gerenciamento ( $\rho$ ) da dívida pública. Através da [Figura 4 \(A\)](#), é possível observar que, nos primeiros períodos após o choque de gastos, o multiplicador fiscal é positivo para todos os cenários investigados, tendo maior efeito contemporâneo no cenário de gerenciamento de curto prazo, com efeito multiplicador maior que um, enquanto, os cenários com prazo mais longo possuem multiplicador menor ou igual a um.

Figura 4 – Multiplicador Fiscal de Gastos (A) e de Investimentos (B) do Governo



Fonte: Elaboração própria.

Posteriormente, o efeito do aumento dos gastos vai perdendo força a medida que a elevação do juro doméstico provoca redução do investimento privado, até se tornar o multiplicador nulo, sendo mais persistente quanto maior o prazo médio de vencimento dos títulos públicos. Ademais, vale ressaltar que o efeito multiplicador do modelo com perfil de curto prazo é notadamente mais curto em relação aos demais e, nove períodos após o choque, registra valores negativos. Este comportamento decorre da pressão exercida pela elevação dos juros de longo prazo, provocando (dado o maior gasto) uma maior redução (ou deslocamento) do gasto com investimento para manutenção do orçamento equilibrado. Em outras palavras, há deslocamento do orçamento do investimento para financiar os gastos com consumo.

Prosseguindo a análise dos multiplicadores fiscais, a [Figura 4 \(B\)](#) apresenta o multiplicador de gastos com investimento público para os diferentes cenários de gerenciamento da dívida pública. Primeiro, pode-se notar que o efeito multiplicador dos investimentos do governo sobre a economia é positivo e permanente em todos os cenários de gestão da dívida, mostrando que o investimento em capital público, assim como em [Moura \(2015\)](#), proporciona ganhos para a economia na forma de ampliação da produtividade geral, sugerindo vantagem da expansão fiscal baseada em investimento público, em detrimento da política fiscal de gastos com consumo.

É possível observar que o gerenciamento da dívida pública é capaz de influenciar o efeito inicial do multiplicador fiscal, entretanto, os efeitos finais, em todos os cenários, convergem para o mesmo nível. Inicialmente, o cenário de gerenciamento de curto prazo possui resposta superior aos demais cenários, contudo, alguns períodos após o choque, os modelos com perfis de vencimento mais longo apresentam maior multiplicador fiscal. Esta diferença pode ser explicada, assim como no multiplicador de gastos, em virtude da maior resposta dos juros nos modelos pautados em títulos de curto prazo.

Em relação ao valor do multiplicador fiscal de investimento, é importante destacar que diversos fatores podem afetar este coeficiente positivamente ou negativamente. De acordo com [Costa Junior et al. \(2017\)](#), as preferências da autoridade monetária em relação ao hiato do produto é um fator de

importância no impacto do multiplicador fiscal, uma vez que a resposta do juros em decorrência do choque fiscal pode influenciar o investimento e, conseqüentemente, o multiplicador de gastos. Ainda de acordo com o autor, o valor esperado para o multiplicador fiscal, para pequenas economias abertas tal como o modelo aqui desenvolvido, deveria situar-se entre 0,5 e 1,0. Ademais, estabilizadores automáticos, tais como a tributação, transferências governamentais e hábitos de consumo, entre outros, também influenciam o valor do multiplicador fiscal.

Em outras palavras, há uma estreita relação entre a postura da autoridade monetária e a magnitude do multiplicador fiscal (SPILIMBERGO et al., 2009, pág. 2). Caso a política monetária seja acomodativa, não há aumento dos juros em decorrência da expansão fiscal, reduzindo o efeito *crowding-out* e vice-e-versa. Vale ressaltar que, no presente estudo, a autoridade monetária possui um componente relativo aos ciclos de expansão/recessão do PIB em sua regra de resposta dos juros, modelada na Equação 37, o que também pode ter contribuído para o valor do multiplicador.

Em contraste, a diferença de magnitude dos multiplicadores fiscais encontrados para gastos em consumo e investimento do governo pode ser parcialmente explicado pela restrição a suavização do consumo enfrentada pelos agentes não ricardianos. De acordo com Spilimbergo et al. (2009), o grau de desenvolvimento do mercado financeiro tem efeito ambíguo sobre o multiplicador fiscal. Por um lado, mercados financeiros pouco desenvolvidos limitam a escolha intertemporal dos agentes econômicos, aumentando o multiplicador de gastos com consumo, uma vez que as opções de investimento e poupança são restritas.

Por outro lado, o efeito do déficit do governo sobre a taxa de juros depende do grau de desenvolvimento financeiro e, também, podem influenciar o multiplicador fiscal. Primeiro, em países com acesso limitado ao mercado financeiro internacional, o governo financia sua dívida a altas taxas de juros, o que pode reduzir o efeito multiplicador; Segundo, em países com mercados financeiros reprimidos, o governo pode emitir dívida para investidores domésticos, reduzindo o custo de financiamento e, conseqüentemente, elevando a magnitude do multiplicador fiscal.

Ademais, os resultados encontrados através dos multiplicadores fiscais sugerem que apesar dos gastos com investimento e consumo possuem efeitos semelhantes no curto prazo, a medida em que o período de análise se alonga e, o capital público se torna mais produtivo, os ganhos da política pública pautada em gastos com investimento se mostra superior, assim como em Cavalcanti e Vereda (2015) e Moura (2015). Por um lado, os resultados sugerem que os efeitos da política fiscal pautada em gastos governamentais com consumo possuem efeito de caráter imediatos, dissipados alguns períodos após o choque. Enquanto os ganhos decorrentes dos gastos em investimentos apresentam menores impactos contemporâneos, contudo, este tipo de política de gastos apresenta ganhos persistentes diluídos no longo prazo.

## 5 Considerações Finais

As implicações dos resultados obtidos a partir do modelo desenvolvido neste estudo, no que diz respeito a política fiscal expansionista, sugerem que políticas pautadas em gastos públicos com investimento apresentam superioridade em termos de resultado (multiplicador fiscal) para cada unidade monetária dispendida em comparação a políticas pautadas no aumento de gastos com consumo governamental, em consonância com Moura (2015). Este resultado destaca o importante papel do investimento em infraestrutura no crescimento econômico do país, sendo importante ressaltar a fundamental importância do adequado ambiente de coordenação entre a política fiscal e monetária, conforme exposto em Sargent e Wallace (1981).

Ademais, no que diz respeito ao atual cenário fiscal ao qual atravessa a economia brasileira, os resultados do presente estudo sugerem que o Tesouro Nacional deve buscar reforçar a política de alongamento do prazo médio de vencimento dos títulos públicos, no intuito de tornar a dívida pública robusta frente a choques de curto prazo. Ademais, o modelo foi capaz de identificar o já

conhecido efeito *crowding-out* do gasto público sobre o privado e também um efeito substituição entre os componentes do próprio gasto público, em virtude da hipótese da manutenção de um orçamento equilibrado no longo prazo. O modelo também sugere que o adequado gerenciamento do prazo médio da dívida pública possui efeitos positivos sobre o multiplicador fiscal, proporcionando menor resposta dos juros ao aumento do gasto e, por conseguinte, menor queda da demanda agregada, resultando em um maior multiplicador fiscal no longo prazo.

Para futuras pesquisas, sugere-se a inclusão de um choque de incerteza macroeconômica, para avaliar os efeitos da incerteza acerca do futuro sobre as variáveis fiscais e, conseqüentemente, sobre os ciclos de negócios. Outra possibilidade é a inclusão de títulos públicos remunerados a partir de outros indexadores, tais como a inflação. A inclusão de outras modalidades de indexadores possibilitaria a avaliação da composição ótima da carteira de títulos do governo em poder do público, principalmente no que diz respeito a interação política fiscal e monetária, títulos públicos e a própria trajetória sustentável da dívida, podendo gerar efeitos positivos sobre a compreensão da gestão da dívida.

## Referências

- BARRO, R. J. Are government bonds net wealth? *Journal of political economy*, The University of Chicago Press, v. 82, n. 6, p. 1095–1117, 1974.
- BAUM, A.; KOESTER, G. B. The impact of fiscal policy on economic activity over the business cycle-evidence from a threshold VAR analysis. Bundesbank Series 1 Discussion Paper, 2011.
- BLANCHARD, O.; PEROTTI, R. An empirical characterization of the dynamic effects of changes in government spending and taxes on output. *the Quarterly Journal of economics*, MIT Press, v. 117, n. 4, p. 1329–1368, 2002.
- CALVO, G. A. Staggered prices in a utility-maximizing framework. *Journal of monetary Economics*, Elsevier, v. 12, n. 3, p. 383–398, 1983.
- CANZONERI, M. et al. Fiscal multipliers in recessions. *The Economic Journal*, Oxford University Press Oxford, UK, v. 126, n. 590, p. 75–108, 2016.
- 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>>.
- CHAHROUR, R.; SCHMITT-GROHÉ, S.; URIBE, M. A model-based evaluation of the debate on the size of the tax multiplier. *American Economic Journal: Economic Policy*, v. 4, n. 2, p. 28–45, 2012.
- CHRISTIANO, L. J.; EICHENBAUM, M.; EVANS, C. L. Nominal rigidities and the dynamic effects of a shock to monetary policy. *Journal of Political Economy*, v. 113, n. 1, p. 1–45, 2005. ISSN 00223808. Disponível em: <<http://pubs.aeaweb.org/doi/10.1257/aer.100.2.30>>.
- COGAN, J. F. et al. New Keynesian versus old Keynesian government spending multipliers. *Journal of Economic Dynamics and Control*, v. 34, n. 3, p. 281–295, 2010. ISSN 01651889.



- Costa Junior, C. J.; CINTADO, A. C. G.; SAMPAIO, A. V. Post-2008 Brazilian fiscal policy: an interpretation through the analysis of fiscal multipliers. *Estudos Econômicos (São Paulo)*, v. 47, n. 1, p. 93–124, mar 2017. ISSN 0101-4161. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ee/v47n1/0101-4161-ee-47-01-0093.pdf>>.
- 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.
- GALÍ, J. *Monetary Policy, Inflation, and the Business Cycle: An Introduction to the New Keynesian Framework*. Princeton: Princeton University Press, 2008. 216 p.
- 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>>.
- KIRCHNER, M.; CIMADOMO, J.; HAUPTMEIER, S. Transmission of government spending shocks in the euro area: Time variation and driving forces. ECB Working Paper, 2010.
- KRAUSE, M. U.; MOYEN, S. Public Debt and Changing Inflation Targets. v. 8, n. 4, p. 1–36, 2016.
- LEEPER, E. M.; PLANTE, M.; TRAUM, N. Dynamics of fiscal financing in the United States. *Journal of Econometrics*, Elsevier, v. 156, n. 2, p. 304–321, 2010.
- LUCAS, R. *Econometric Policy Evaluation: A Critique*. [S.l.]: Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy 1, 1976. 19–46 p.
- MOURA, G. V. Multiplicadores Fiscais e Investimento em Infraestrutura. v. 69, n. 1, p. 75–104, 2015.
- RIERA-CRICHTON, D.; VEGH, C. A.; VULETIN, G. Procyclical and countercyclical fiscal multipliers: Evidence from OECD countries. *Journal of International Money and Finance*, Elsevier Ltd, v. 52, p. 15–31, 2015. ISSN 02615606. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.jimonfin.2014.11.011>>.
- ROMER, C. D.; ROMER, D. H. The macroeconomic effects of tax changes: estimates based on a new measure of fiscal shocks. *American Economic Review*, v. 100, n. 3, p. 763–801, 2010.
- 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>>.
- SCHMITT-GROHÉ, S.; URIBE, M. Closing small open economy models. *Journal of international Economics*, Elsevier, v. 61, n. 1, p. 163–185, 2003.
- 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>>.
- SPIILIMBERGO, M. A.; SCHINDLER, M. M.; SYMANSKY, M. S. A. *Fiscal multipliers*. [S.l.]: International Monetary Fund, 2009.
- 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.