



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE ECONOMIA
GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS ECONÔMICAS

Pedro Henrique Sousa Ramos

OS EFEITOS DOS MULTIPLICADORES FISCAIS BRASILEIROS SOBRE A
ATIVIDADE ECONÔMICA

Rio de Janeiro

2023

Pedro Henrique Sousa Ramos

OS EFEITOS DOS MULTIPLICADORES FISCAIS BRASILEIROS SOBRE A
ATIVIDADE ECONÔMICA

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao
Instituto de Economia da Universidade Federal
do Rio de Janeiro, como requisito para a
obtenção do título de Bacharel em Ciências
Econômicas.

Orientador: Prof. Dra. Susan Schommer

Rio de Janeiro

2023

CIP - Catalogação na Publicação

R175c Ramos, Pedro Henrique Sousa
Os efeitos dos multiplicadores fiscais
brasileiros sobre a atividade econômica / Pedro
Henrique Sousa Ramos. -- Rio de Janeiro, 2023.
54 f.

Orientadora: Susan Schommer.
Trabalho de conclusão de curso (graduação) -
Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto
de Economia, Bacharel em Ciências Econômicas, 2023.

1. Multiplicadores fiscais. 2. Vetor
Autorregressivo. 3. Impulso-resposta. I. Schommer,
Susan, orient. II. Título.

Elaborado pelo Sistema de Geração Automática da UFRJ com os dados fornecidos
pelo(a) autor(a), sob a responsabilidade de Miguel Romeu Amorim Neto - CRB-7/6283.

Pedro Henrique Sousa Ramos

OS EFEITOS DOS MULTIPLICADORES FISCAIS BRASILEIROS SOBRE A
ATIVIDADE ECONÔMICA

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao
Instituto de Economia da Universidade Federal
do Rio de Janeiro, como requisito para a
obtenção do título de Bacharel em Ciências
Econômicas.

Rio de Janeiro, 20 de dezembro de 2023.

Prof^ª. Dr^a. Susan Schommer - Presidente
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

Prof^º. Dr^º. Antonio Luis Licha – Membro Interno
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

Ma. Ana Luiza Maria Guimarães Coelho
Mestra em Economia
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

Dedico esse trabalho a todos que, de alguma
forma, me impulsionaram nessa jornada.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, à Professora Susan Schommer pela paciência, atenção e por responder prontamente às dezenas de e-mails trocados ao longo do processo de construção deste trabalho. Sou grato também a todos os demais professores, do GEO Juan Antonio Samaranch e do Colégio Pedro II, que me auxiliaram nessa jornada e me impulsionaram para o caminho dos estudos.

Aos meus dois “irmãos” de coração, agradeço por me apoiarem e estarem comigo durante esses mais de 10 anos de amizade. Aos demais amigos que, de uma forma ou de outra, me cercaram com carinho, fraternidade e zelo durante esse trajeto, obrigado; sempre será recíproco.

À minha namorada, aquela que me forneceu base emocional e motivação para seguir durante essa trajetória, além de ter lido e revisado o presente trabalho incontáveis vezes, obrigado. E, por fim, sou extremamente grato à minha mãe por todo o amor e cuidado ao longo dessa trajetória.

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo realizar uma análise empírica dos multiplicadores fiscais brasileiros no período de 2010 até 2019, buscando compreender o comportamento desses multiplicadores fiscais para a economia brasileira. Para tanto, o trabalho utilizará um modelo multivariado seguindo a metodologia de vetores autorregressivos. O modelo desenvolvido será composto por variáveis fiscais e pelo produto – PIB, consumo do governo, investimento do governo, receita líquida do governo, IC-Br como indicador do ciclo de commodities, juros e inflação. Além da estimação do modelo, serão realizados esforços para estimar as funções de impulso-resposta do PIB a choques em variáveis de política fiscal e para quantificar os multiplicadores fiscais de impacto e de pico no período de análise. Em linhas gerais, a pesquisa encontrou resultados alinhados com a literatura empírica nacional e internacional. As funções de impulso-resposta do consumo do governo apresentam pouca significância estatística e pouca persistência. Por outro lado, a função de impulso-resposta do investimento do governo possui um caráter “tipicamente keynesiano”, com valores positivos. Além disso, o trabalho estimou o multiplicador histórico das variáveis de política fiscal de modo a analisar graficamente o comportamento destes ao longo do ciclo econômico.

Palavras-chave: Multiplicadores fiscais; Vetor Autorregressivo; Impulso-resposta.

ABSTRACT

The present work aims to conduct an empirical analysis of Brazilian fiscal multipliers from 2010 to 2019, seeking to understand the behavior of these fiscal multipliers within the Brazilian economy. To achieve this, the study will employ a multivariate model following the methodology of autoregressive vectors. The developed model will consist of fiscal variables and the product – GDP, government consumption, government investment, government net revenue, IC-Br as an indicator of the commodity cycle, interest rates, and inflation. In addition to model estimation, efforts will be made to estimate the impulse-response functions of GDP to shocks in fiscal policy variables and to quantify the impact and peak fiscal multipliers during the analysis period. In general, the research found results aligned with both national and international empirical literature. The impulse-response functions of government consumption show little statistical significance and persistence. On the other hand, the impulse-response function of government investment has a "typically Keynesian" character, with positive values. Additionally, the study estimated the historical multiplier of fiscal policy variables to graphically analyze their behavior throughout the economic cycle.

Keywords: Fiscal multipliers; Autoregressive Vector; Impulse-response.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. PIB (Y_t) e Consumo do Governo ($ConsG_t$).....	29
Figura 2. Investimentos do Governo ($InvG_t$) e Receita Líquida do Governo (RLG_t).....	30
Figura 3. IC-Br Banco Central (At) e Selic Over ($OverSelic_t$).....	30
Figura 4. IPCA ($IPCA_t$)	30
Figura 5. Séries integradas de ordem 1 em primeira diferença.....	32
Figura 6. Impulso-Resposta – Choque em ConsG e resposta do PIB.	39
Figura 7. Choque em InvG e resposta do PIB.....	40
Figura 8. Choque em RLG e resposta do PIB.	41
Figura 9. Choque em ConsG, InvG e RLG e resposta do IPCA.....	42
Figura 10. Choque em ConsG, InvG e RLG e resposta do OverSelic.....	43
Figura 11. Multiplicadores de impacto e cumulativo do investimento do governo	45
Figura 12. Multiplicadores de impacto e cumulativo do consumo do governo	45
Figura 13. Estimação "VAR-HAC" e teste de autocorrelação.....	54

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Teste de raiz unitária ADF, PP e ZA.....	31
Tabela 2. Critérios de seleção de defasagens	34
Tabela 3. Portmanteau Adjusted Teste e Lagrange Multiplier Test.....	35
Tabela 4. Teste ARCH-LM	35
Tabela 5. Testes de normalidade	36
Tabela 6. Teste Ljung-Box	36
Tabela 7. Teste Portmanteau (Q-Test).....	37
Tabela 8. Multiplicadores de pico do investimento do governo e do consumo do governo.	46

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	10
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	13
2.1	VISÃO KEYNESIANA TRADICIONAL.....	13
2.2	VISÃO NEOCLÁSSICA	14
2.2.1	A Tese de contração fiscal expansionista	15
2.2.2	A Equivalência Ricardiana	17
3	FUNDAMENTAÇÃO EMPÍRICA.....	19
3.1	LITERATURA EMPÍRICA INTERNACIONAL	19
3.2	LITERATURA EMPÍRICA NACIONAL.....	23
4	DADOS	28
5	METODOLOGIA	33
5.1	ESPECIFICAÇÃO DO MODELO VAR	33
5.2	DIAGNÓSTICO DO MODELO	34
6	RESULTADOS E MULTIPLICADORES.....	38
6.1	CHOQUES EM VARIÁVEIS FISCAIS	39
6.2	ESTIMATIVA DE MULTIPLICADORES FISCAIS DE IMPACTO E CUMULATIVO.....	44
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	48
	REFERÊNCIAS.....	50
	APÊNDICE A – RESUMO DOS PRINCIPAIS MÉTODOS E RESULTADOS EMPÍRICOS	53
	APÊNDICE B – Estimação Robusta – “VAR HAC”.....	54

1 INTRODUÇÃO

A ciência econômica encarou diversas rupturas durante o século XX, tendo consolidado diferentes escolas de pensamento no âmbito da macroeconomia. No que tange o estudo dos multiplicadores fiscais, a visão tradicional keynesiana sempre foi categórica em constatar que os gastos do governo geram impactos positivos na atividade econômica e no consumo por meio do efeito multiplicador dos gastos autônomos (KEYNES, 1936). Entretanto, na década de 80 e 90, essa visão foi colocada em dúvida por diversos economistas neoclássicos que tentaram justificar, por meio de modelos econométricos e de equilíbrio geral, a ineficiência da política fiscal, já que esta poderia gerar efeitos *crowding out* excessivo no produto por meio de aumento da taxa de juros, efeitos de taxação distorciva ou por reação negativa dos agentes econômicos frente a elevados déficits fiscais (PEROTTI, 2002; MOUNTFORD e UHLIG, 2005; HALL 2009). Com isso, o debate do *mainstream* focou em diagnosticar que é necessário limitar os gastos do governo através de regras fiscais que sustentem a dívida pública em um patamar pré-estabelecido.

Na primeira década do século XXI e, mais precisamente, no período pós crise de 2008, os economistas do *mainstream* retomaram os debates acerca da eficácia da política fiscal em estimular a atividade econômica, gerando emprego e renda. Nesse contexto, foram elaborados diversos trabalhos empíricos que buscavam estimar o efeito dos gastos do governo sobre o nível de atividade econômica para diagnosticar se há uma relação estatisticamente significativa e positiva entre o consumo do governo, em suas diferentes naturezas, e a atividade econômica (BLANCHARD e PEROTTI, 2002; AUERBACH e GORODNICHENKO, 2012; AUERBACH E GORODNICHENKO 2013; HALL, 2009).

No cerne da revisitação desse debate está o lançamento do *American Recovery and Reinvestment Plan* em 2009. O programa de ação do governo americano para enfrentar a crise financeira global teve como principal objetivo o de criar cerca de 3 milhões de empregos até o final de 2010 com a aprovação de um esforço fiscal de mais de 775 bilhões de dólares entre os setores de infraestrutura, educação, saúde e energia. A expectativa do governo estava baseada na ideia de multiplicadores fiscais positivos e substanciais desenvolvida por Bernstein e Romer (2009) colocando como objetivo o de conter o aumento do desemprego provocado pelos desdobramentos da crise no mercado financeiro.

Dentro do escopo dos trabalhos empíricos desenvolvidos no período houve o esforço de estimar, pela via econométrica, os multiplicadores fiscais. Os multiplicadores fiscais, por sua vez, medem o impacto de variações em gastos do governo sobre o produto ou o nível de

atividade econômica. Ou seja, o multiplicador pode ser entendido como a razão entre a variação do produto (Y) frente uma mudança exógena do consumo do governo (G), dos investimentos públicos (I) ou da tributação (T).

No Brasil, os estudos empíricos que buscam estimar os multiplicadores são escassos e controversos já que utilizam de diversos métodos econométricos em sua análise que levam a resultados conflitantes (PIRES, 2014). Sendo assim, considerando a complexidade do tema e sua enorme importância do ponto de vista de formulação e execução de política econômica, compreende-se que há a necessidade de criar um arcabouço empírico que indique a magnitude dos multiplicadores, isto é, que capte a eficácia da política fiscal em estimular a economia levando em consideração a força do efeito multiplicador ao longo do tempo. Essa questão pode ser estudada através de modelos econométricos que estimem as elasticidades e, consequentemente, os multiplicadores relacionados as variáveis de política fiscal sobre o PIB.

Por isso, o presente projeto de monografia se propõe a realizar uma análise empírica dos multiplicadores fiscais brasileiros por meio do modelo de vetor autorregressivo (VAR). Na análise, serão estimados os valores das elasticidades do consumo do governo, investimento público e receita tributária líquida sobre o Produto Interno Bruto (PIB).

Além disso, o trabalho terá como objetivos específicos o de estimar as funções de impulso-resposta do modelo VAR e quantificar, através das elasticidades adquiridas na estimação, os multiplicadores fiscais de impacto e de pico da economia brasileira seguindo a metodologia adotada em Pires (2014) e Hall (2009). Outro objetivo específico da pesquisa é analisar se os resultados da estimação seguem os efeitos “tipicamente keynesianos”¹, ou seja, com multiplicadores de gastos do governo positivos sobre o nível de atividade econômica. Esse fator será tomado como hipótese para os multiplicadores, junto com a possibilidade de o valor do multiplicador ser maior em fases de contração, ou baixo crescimento, da economia.

Além desta introdução, a monografia possui 5 capítulos. O primeiro capítulo trará a fundamentação teórica relacionada aos multiplicadores fiscais, evidenciando na primeira subseção a visão keynesiana tradicional e na segunda subseção a visão neoclássica dividida nas teses de contração fiscal expansionista e equivalência ricardiana. No segundo capítulo será colocada a fundamentação empírica do tema de multiplicadores fiscais, ou seja, as principais pesquisas empíricas que buscaram estimar os multiplicadores assim como seus resultados considerando a literatura internacional e nacional.

¹ Vale ressaltar que na literatura empírica, convencionou-se denominar os multiplicadores positivos ou superiores a unidade como sendo resultados “tipicamente keynesianos” (BLANCHARD e PEROTTI, 2002; ORAIR et al, 2016).

O terceiro capítulo tratará dos dados de pesquisa a serem utilizados e dos testes iniciais nas séries. O quarto capítulo tratará da metodologia utilizada na estimação do modelo. Esse capítulo será dividido em duas subseções, sendo a primeira responsável por especificar o modelo VAR e a segunda por diagnosticar o modelo e realizar os principais testes de verificação e especificação.

O quinto capítulo será dividido em duas subseções, sendo a primeira responsável por estimar e apresentar as funções de impulso-resposta do modelo VAR considerando as variáveis de política fiscal. Já a segunda subseção estimará os multiplicadores de impacto e de pico da economia brasileira com base na metodologia desenvolvida por Hall (2009) e aplicada por Pires (2014) e Auerbach e Gorodnichenko (2012). Por fim, o sexto capítulo trará as considerações finais da pesquisa elencando as conclusões do modelo e os impactos na elaboração de política econômica.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Ao analisar o impacto das políticas fiscais sobre a atividade econômica, pode-se tomar como referencial teórico três principais vertentes, sendo estas a (i) teoria keynesiana tradicional, fundamentada por Keynes em sua obra “The General Theory of employment, interest and money”; (ii) a teoria neoclássica e a Tese de contração fiscal expansionista, proposta por Giavazzi e Pagano (1990), Alesina e Perotti (1995) e Alesina e Ardagna (1998); (iii) e a tese de “equivalência ricardiana” proposta por Barro (1974, 1989). Assim, as três subseções a seguir elencaram as principais ideias desenvolvidas por essas três vertentes teóricas.

2.1 VISÃO KEYNESIANA TRADICIONAL

A teoria do multiplicador foi introduzida na ciência econômica através do artigo de R. F. Kahn intitulado “The Relation of Home Investment to Unemployment” de 1931. O autor demonstra que, dada a propensão a consumir, se o governo estimular a economia por via dos investimentos públicos, então a variação do volume de emprego gerado será função da variação líquida do montante de investimentos, isto é, há um multiplicador de emprego que pode ser derivado da relação das variáveis fiscais com o volume de emprego gerado. Com essa tese, Keynes (1936) propõe que há uma propensão marginal a consumir associada à função consumo, onde, a partir da lei psicológica normalmente os incrementos ou diminuições da renda real da comunidade tem relação direta com o consumo, ou seja, possuem o mesmo sinal. Com essa relação pode-se definir a propensão marginal a consumir como:

$$\frac{dC}{dY'} \quad (1)$$

Com isso, o incremento de produção pode ser dado pela soma entre o incremento do consumo e do investimento:

$$\Delta Y = \Delta C + \Delta I \quad (2)$$

E, conseqüentemente, o multiplicador de investimento pode ser denotado como k , enquanto o multiplicador do consumo é dado por c :

$$\Delta Y = k \Delta I \quad (3)$$

$$c = 1 - \frac{1}{k} \quad (4)$$

Keynes (1936, p. 134) defende que:

Chamemos a k o multiplicador de investimento. Ele nos indica que, quando se produz um acréscimo no investimento agregado, a renda sobe num montante igual a k vezes o acréscimo do investimento.

Essa relação coloca que as variações dos investimentos podem ser propulsoras do produto na medida em que a propensão marginal a consumir é próxima a unidade, aumentando o valor do multiplicador. Sobre isso, Keynes (1936, p. 136-137) coloca que:

Deduz-se do que foi dito, que se a propensão marginal a consumir não está longe da unidade, as pequenas flutuações no investimento provocarão grandes variações no emprego; porém, ao mesmo tempo, um aumento relativamente pequeno do investimento bastará para causar o pleno emprego. Se, por outro lado, a propensão marginal a consumir está próxima de zero, as pequenas flutuações do investimento ocasionarão pequenas flutuações do emprego; mas, ao mesmo tempo, pode ser necessário um incremento considerável do investimento para produzir pleno emprego.

Vale salientar que o pleno emprego pode ser atingido com os incrementos de investimento, porém, quando alcançado, as tentativas subsequentes de aumentar os investimentos tendem a impactar os preços, independente da propensão marginal a consumir, chegando a um estágio de inflação (KEYNES, 1936). Esse fator será abordado no capítulo 6 quando serão estimadas as funções de impulso-resposta de curto e longo prazo das variáveis de política fiscal sobre o PIB.

2.2 VISÃO NEOCLÁSSICA

Essa seção irá abordar a visão neoclássica da política fiscal levando em consideração os artigos de Baxter e King (1993) e Ramey (2011). Na primeira obra, os autores fazem o esforço de analisar as implicações de um aumento permanente e um aumento temporário dos gastos do governo sobre o produto através de um modelo neoclássico. Do ponto de vista geral, a visão dos autores corrobora a visão neoclássica tradicional de que o aumento dos gastos fiscais pode ter impacto negativo sobre o setor privado, seja consumo privado ou investimento privado. Entretanto, os autores identificam que mudanças permanentes nos gastos do governo têm importantes efeitos sobre a atividade econômica quando financiado por *lump-sum tax*, isto é,

nesses casos o multiplicador pode ser superior a unidade no longo prazo, ao contrário do caso em que há *general income taxes* (BAXTER e KING, 1993).

Além disso, a perspectiva neoclássica coloca em vista o efeito das taxações sobre a política fiscal e o setor privado. Pelo lado da oferta, um aumento dos gastos do governo financiado por taxação distorciva tende a gerar uma redução do incentivo a trabalhar que, por sua vez, produz um efeito adverso no mercado de trabalho, reduzindo a oferta de trabalho e o produto da economia. Entretanto, a economia neoclássica e os estudos empíricos concluem que o efeito dos gastos públicos sobre a atividade econômica pode possuir um viés positivo quando a taxação não possui efeitos distorcivos. Nesses casos, o efeito riqueza é negativo e gera um maior incentivo para aumentar a oferta de trabalho e, conseqüentemente, gerar ampliação do produto da economia (CAVALCANTI e SILVA, 2010).

2.2.1 A Tese de contração fiscal expansionista

Existem diversas visões teóricas sobre o efeito expansionista da contração fiscal, entretanto, o presente trabalho irá focar na tese desenvolvida por Giavazzi e Pagano (1990) e nos desdobramentos da mesma tese em Alesina e Perotti (1995) e Alesina e Ardagna (1998). De início, pode-se estabelecer que o mecanismo de transição da contração fiscal para a expansão do produto acontece de duas maneiras, na primeira, a contração fiscal poderia estimular a economia expandindo a demanda agregada no curto prazo, já que reduziria a taxa de juros e contribuiria para a expansão de algum dos componentes da demanda agregada, esse efeito, no curto prazo, tenderia a gerar um efeito positivo e mais que proporcional ao efeito *crowding out* inicial advindo da contração fiscal. Ou, a contração fiscal pode contribuir para o crescimento do produto potencial da economia a longo prazo via aumento da taxa de investimento produtivo, por exemplo, com a redução dos juros.

O trabalho inicial dos autores que defendem essa tese foi o intitulado de “*Can severe Fiscal Contraction be expansionary: Tales of two small European Countries*” dos autores Giavazzi e Pagano, em 1990. Por meio dessa pesquisa, os autores tentaram mostrar empiricamente o resultado bem sucedido de consolidação fiscal na Irlanda e na Dinamarca da década de 1980. Os autores estabelecem que, sob a hipótese de expectativas racionais, os agentes tendem a aceitar positivamente as contrações fiscais quando essas são consideradas permanentes (ou quando atendem uma regra fiscal), aumentando assim a renda permanente dos indivíduos e contribuindo para um aumento do produto apesar da contração inicial. Na palavra de Giavazzi et al (1990, p.106):

This produced a sharp fall of nominal interest rates; in the presence of inflation inertia, the latter translated into a corresponding drop of real rate and a rise in aggregate demand. This expansionary effect, however, crucially hinged on the credibility of the fixed parity chosen by the monetary authorities. It is remarkable that in both our cases of “expansionary contraction” the shift in fiscal and exchange rate policy was preceded by a sizable devaluation.

O diagnóstico de Giavazzi e Pagano (1990) foi estudado, posteriormente, na análise de Alesina e Perotti (1995) que avaliaram o mesmo aspecto, por meio de dados da OECD, para um número de 20 países no período entre 1960 e 1992. No trabalho, os autores encontraram conclusões que corroboram a tese da contração fiscal expansionista, contudo expandiram a análise abarcando o efeito de contrações fiscais pela via do aumento de impostos.

Nesse contexto, a obra analisa empiricamente e conclui que os ajustes fiscais vindo de aumento de impostos possuem efeitos negativos e geralmente falham em controlar a evolução da dívida pública. Além disso, encontraram que, na média, as contrações fiscais pela via de corte de gastos não causam grandes recessões (ALESINA E PEROTTI, 1995). A análise se estende ao modelo de governo em que a economia se encontra nos períodos de consolidação fiscal, para Alesina e Perotti (1995, p. 24) um governo de coalizão tende a falhar em realizar consolidações fiscais, já que o custo de propor corte de gastos em pautas sociais tende a ser elevado:

Coalition governments are generally unable to carry out successful fiscal adjustments. They often try, but, at least in our sample, never succeed. Our interpretation is that conflicts amongst coalition members and the fragility of coalition governments make it difficult to maintain a “tough” fiscal stance, particularly when politically sensitive programs, government employment and social security are involved.

Mais recentemente a pesquisa foi revisitada por Alesina, Favero e Giavazzi (2018) e os autores apontaram que as consolidações fiscais baseadas em corte de gastos possuem efeitos menos custosos no produto da economia no curto prazo do que consolidação fiscal pela via de aumento de impostos, podendo ser, em alguns casos, expansionista. Na pesquisa foi considerado o método narrativo desenvolvido por Romer e Romer (2010) onde a estimação dos efeitos da política fiscal sobre o produto utiliza planos plurianuais de 16 países da OECD. Assim, considerando os diferentes planos de consolidação fiscal, os autores encontraram significativas diferenças de resultado a depender do plano implementado. Em suma, os planos

baseados em cortes de gastos estão associados a uma pequena desaceleração do produto, que seria minimizado num período de dois anos (ALESINA et al, 2019).

2.2.2 A Equivalência Ricardiana

As pesquisas de Robert Barro em 1974 e 1989 iniciaram estudos que geraram diversos debates na teoria econômica e foram pauta para a discussão sobre as medidas que o governo americano poderia levar em consideração para diminuir os impactos da crise financeira global de 2008. Como já citado no presente trabalho, o esforço fiscal promovido pelo governo democrata de Barack Obama em 2008 foi palco para a retomada da discussão sobre o efeito dos déficits públicos para fomentar a atividade econômica. De um lado da discussão estavam alguns economistas como Paul Krugman e Christina Rommer que defendiam política fiscais ativas para ajudar a economia americana no momento de depressão, de outro lado estavam autores como John Cochrane, John Taylor e Eugene Fama que argumentam sobre a ineficiência dos gastos públicos em gerar efeitos expansivos sobre a economia (MARQUES JUNIOR, 2015). Evidentemente, parte da argumentação do segundo grupo de economistas recorre a tese de Equivalência Ricardiana promovida por Roberto Barro (1989).

Na obra de 1974 intitulada “*Are Government Bonds Net Wealth?*” houve o esforço teórico por parte do autor em demonstrar que os títulos do governo são vistos como riqueza líquida por parte dos agentes apenas se o seu valor total exceder o valor implícito de obrigações fiscais futuras, isto é, se a riqueza dos agentes excede o valor dos impostos a ser pago ao governo (BARRO, 1974). Nesse sentido, a conclusão do autor é de que não haveria motivo teórico para constatar que a dívida do governo compreende como uma forma de riqueza privada positiva e, sob essa via, uma das conclusões centrais é de que as expansões fiscais pela via dos gastos públicos ou de corte de impostos não possuem efeito sobre a demanda agregada e seus componentes. Isso pode evidenciado no seguinte trecho de Barro (1974, p. 1116):

In particular, in the case where the marginal net-wealth effect of government bond is close to zero, (1) the Metzler-type argument for nonneutrality of changes in stock of outside money would not be valid, (2) a change in the stock of government debt would have no effect on capital formation, and, more generally, (3) fiscal effects involving changes in the relative amounts of tax and debt finance for a given amount of public expenditure would have no effect on aggregate demand, interest rates, and capital formation.

Já em 1989, Roberto Barro, em seu artigo denominado “*The Ricardian Approach to Budget Deficits*” propõe que quando ocorre um aumento do déficit público há,

consequentemente, uma redução da poupança pública que é igualmente compensada por um aumento da poupança privada tornando assim o efeito nulo sobre a ótica da poupança nacional. Com isso, o déficit público possui efeitos nulos sobre a atividade econômica. Segundo Barro (1989, p. 39):

(...) fiscal policy would affect aggregate consumer demand only if it altered the expected present value of taxes. But the preceding argument was that the present value of taxes would not change as long as the present value of spending did not change. Therefore, the substitution of a budget deficit for current taxes (or any other rearrangement of the timing of taxes) has no impact on the aggregate demand for goods. In this sense, budget deficits and taxation have equivalent effects on the economy—hence the term, "Ricardian equivalence theorem."

Além disso, a tese de Barro leva em consideração uma série de pressupostos que estão relacionados com: (i) a racionalidade dos agentes; (ii) impostos do tipo *lump-sum*; (iii) financiamento do déficit público pela via de emissão de títulos públicos; (iii) escolha intertemporal dos agentes com horizonte infinito de tempo; (iv) mercado de capitais e de créditos perfeitos e (v) mercados com pleno equilíbrio de fatores. Alguns autores como Becker e Paalzow (1996) levantam questionamentos acerca desses pressupostos, como o pressuposto de mercados de capitais e de crédito perfeitos, já que a inexistência de problema de informação entre os tomadores e financiadores não deveria adicionar prêmios de risco sobre as taxas de juros, algo que não se verifica empiricamente por causa da existência de assimetria de informações. Além disso, a suposição de que o governo utiliza somente impostos do tipo *lump-sum* não pode ser verificada empiricamente na medida que as taxas de impostos incorrem sobre uma determinada base como o consumo, isto é, via taxaçoão indireta ou de patrimônio e renda, via taxaçoão direta (JUNIOR, 2012).

3 FUNDAMENTAÇÃO EMPÍRICA

A literatura empírica sobre política fiscal e, mais precisamente, sobre os multiplicadores fiscais, possui relevante importância no debate internacional com destaque para os trabalhos de Blanchard e Perotti (2002), Perotti (2008), Hall (2009), Mountford & Uhlig (2009), Ramey (2011), Auerbach e Gorodnichenko (2012) e Auerbach e Gorodnichenko (2013). Nas obras, os autores buscam estimar o efeito de choques fiscais no produto por meio de modelos econométricos. O principal método de estimação dos multiplicadores fiscais é o modelo de vetor autorregressivo (vector autoregression - VAR) e suas variantes que conseguem captar, por meio de modelos univariados ou multivariados, o impacto de choques nos gastos do governo ou nos tributos sobre o produto. Esse capítulo será dividido em duas seções, a primeira seção trará um resumo das principais bibliografias empíricas internacionais sobre os multiplicadores fiscais, enquanto a segunda seção trará um resumo das principais bibliografias nacionais sobre os multiplicadores. Além disso, foi elaborado um resumo sobre os métodos e principais resultados de trabalhos empíricos no apêndice A da presente monografia.

3.1 LITERATURA EMPÍRICA INTERNACIONAL

A literatura empírica que utiliza a metodologia de vetores autorregressivos, iniciada com Blanchard e Perotti (2002), não encontrou um consenso sobre o tamanho e a influência dos multiplicadores sobre as variáveis econômicas. Esse fato se torna mais evidente quando se observa os trabalhos teóricos e empíricos de autores como Giavazzi e Pagano (1990), Ramey (2011) e Romer e Romer (2010) que utilizaram métodos econométricos alternativos para analisar os multiplicadores fiscais² encontrando resultados alinhados com a perspectiva neoclássica tradicional.

Vale salientar que o multiplicador pode ser entendido como a razão entre a variação do produto frente a uma mudança exógena do consumo do governo, do investimento público ou da tributação. Segundo Spilimbergo et al (2009, p.2) podem ser descritos quatro tipos de multiplicadores fiscais, (i) o multiplicador de impacto mede o impacto imediato no produto em

² Alguns autores utilizaram uma abordagem chamada “narrativa” que estima os multiplicadores, ou o efeito da política fiscal sobre o produto, através de modelos econométricos que identificam o momento histórico em que houve uma expansão exógena dos gastos do governo a partir de documentos oficiais, períodos de guerra, planos plurianuais de governo, entre outros. Esses trabalhos foram desenvolvidos, principalmente por Ramey (2011), Romer e Romer (2010) sendo classificados por Perotti (2008, p. 169) como “*The dummy variable approach*” ou como “*Ramey-Shapiro approach*”.

função da variação do gasto; (ii) o multiplicador de horizonte finito mede a resposta do produto em $t+n$ períodos, quando da atuação fiscal em t ; (iii) o multiplicador de pico, que registra a maior resposta do produto frente ao gasto em um determinado período de tempo; e (iv) o multiplicador cumulativo que mede a resposta acumulada sobre o PIB do choque acumulado da política fiscal. Esses multiplicadores estão destacados pelas expressões abaixo:

- (i) multiplicador de impacto: $\frac{\Delta Y_t}{\Delta G_t}$
- (ii) multiplicador de horizonte: $\frac{\Delta Y_{t+n}}{\Delta G_{t+n}}$
- (iii) multiplicador de pico: $\max_n \frac{\Delta Y_{t+i}}{\Delta G_{t+i}}$
- (iv) multiplicador cumulativo: $\frac{\sum \Delta Y_{t+i}}{\sum \Delta G_{t+i}}$

Apesar da teoria econômica debater desde o século XX sobre a eficácia da política fiscal em estimular a atividade econômica, a literatura empírica sobre o tema de estimação de multiplicadores tem como ponto de partida o artigo de Blanchard e Perotti (2002). Além da análise ser pioneira ao buscar identificar o impacto da política fiscal sobre o produto, o consumo privado e o investimento privado, os autores utilizam a abordagem de vetores autorregressivos estruturais (SVAR) considerando os impostos líquidos e os gastos totais do governo com dados do pós-guerra (1947-1997) em frequência trimestral. Por meio dos resultados do modelo, os autores estabelecem que os multiplicadores fiscais dos gastos e dos tributos possuem valores positivos e próximos à unidade, condizente com a visão teórica keynesiana tradicional, isto é, quando o governo aumenta os gastos o produto aumenta e quando aumenta os impostos, o produto se contrai (BLANCHARD E PEROTTI, 2002, p 1365).

Ao contrário do que é estabelecido pela teoria neoclássica, o trabalho de Blanchard e Perotti não encontra um efeito negativo no consumo privado quando há um aumento de gastos do governo. E, ao contrário do que também preconiza a teoria keynesiana tradicional, o investimento privado cai quando há um aumento nos impostos e nos gastos fiscais. Segundo Blanchard e Perotti (2002, p. 1331):

We also consistently find a positive effect of government spending on private consumption, a straightforward implication of virtually all Keynesian models but a result that is difficult to reconcile with the neoclassical approach, except under counter-factual assumptions about the path of taxation over time. In contrast, we find that both increases in taxes and increases in government spending have a strong negative effect on private investment spending. This effect is consistent with a neoclassical model with distortionary taxation, but more difficult to reconcile with

Keynesian theory: while agnostic about the sign, Keynesian theory predicts opposite effects of tax and spending increases on private investment. This does not appear to be the case.

O trabalho de Perotti (2008) faz o esforço empírico de estudar a robustez dos resultados das metodologias econométricas que utilizam (i) os modelos desenvolvidos pela abordagem narrativa de Ramey-Shapiro e (ii) o modelo de vetores autorregressivos (VAR e SVAR). Na primeira abordagem, a metodologia consiste em estimar por meio de variáveis dummies os efeitos da política fiscal sobre o produto e o consumo privado em momentos de choques fiscais considerados estritamente exógenos. Sob a ótica de Ramey-Shapiro, o foco está nos momentos da história em que se pode enxergar um aumento exógeno dos gastos do governo, sendo esses principais momentos a guerra da Coreia, a guerra do Vietnã e o período chamado *Carter-Reagan buildup* (PEROTTI, 2008). A abordagem conta com a simplicidade de poder estabelecer e identificar choques de políticas fiscais a partir da variável *dummy* e, com isso, o autor identifica que a abordagem de Ramey-Shapiro possui uma vantagem relacionada a facilidade na identificação de choques exógenos de política fiscal, contudo apresenta dois pontos negativos relacionados a possíveis problemas de correlação da variável *dummy* com os resíduos, algo que seria possível de ocorrer já que há um pequeno número de episódios relacionados a choques fiscais e a probabilidade de antecipação dos choques fiscais (PEROTTI, 2008, p.177). Por fim, ao testar ambas as metodologias e hipóteses o autor conclui que ao captar mais precisamente a exogeneidade dos gastos fiscais a abordagem de Ramey-Shapiro tem alguns resultados distintos da abordagem que usa vetores autorregressivos (VAR) que conseguem captar gastos fiscais endógenos de forma mais eficiente.

Na pesquisa de Hall (2009) há o esforço de estimar os multiplicadores fiscais em modelos lineares e modelos de vetores autorregressivos. O diferencial na abordagem do autor é a transformação das elasticidades adquiridas, na estimação do modelo, em multiplicadores a partir da divisão destas pela razão entre a variável independentes e a variável dependente, nesse caso o PIB. Para isso, Hall (2009, p. 12) coloca que:

Ramey estimates elasticities rather than multipliers; I convert these to multipliers by dividing by the ratios of government purchases to GDP and to consumption of non durables and services. (HALL, 2009, p.12)

Além disso, o autor compara os resultados de forma a evidenciar que os modelos de vetores autorregressivos possuem benefícios em relação aos modelos lineares. Essa passagem pode ser evidenciada em Hall (2009, p. 11-12):

Vector autoregressions or VARs are a more powerful approach to measuring multipliers, in principle. (...) A VAR can soak up much of the noise by associating it with other causal factors. Thus the precision of the estimates can be higher in a VAR than in a simple regression. Further, a VAR can take account of effects that are correlated with changes in government purchases that result in biases in the simple regressions.

Entretanto, o autor menciona as especificidades de cada método de estimação e constata que os modelos Novos-Keynesianos tendem a encontrar multiplicadores altos, próximos à unidade, que possuem relação direta com (i) a queda no *markup ratio of price over cost* que ocorre quando o produto aumenta e (ii) pela resposta elástica do emprego a um aumento da demanda agregada. Nesse contexto, o multiplicador dos gastos totais se situa em um limite entre 0,5 e 1,0, já o multiplicador do consumo possui valor positivo, apesar de pouco significativo.

No caso de Mountford & Uhlig (2009), os autores criaram um método de estimação que utiliza restrições de sinais nas funções de impulso resposta do modelo de vetor autorregressivo. O trabalho utiliza dados dos gastos do governo e das receitas do governo, seguindo as definições de Blanchard e Perotti (2002), em frequência trimestral para os EUA. Conclusivamente, os autores estabeleceram três cenários de políticas econômica: (i) aumento dos gastos financiados por déficit fiscal, (ii) aumento dos gastos financiados por impostos e (iii) déficit financiado por corte de impostos, encontrando que somente no primeiro e no terceiro caso há um forte efeito multiplicador positivo e próximo à unidade, seguindo os resultados tipicamente keynesianos. Essa análise é de extrema valia para entender como a dinâmica dos gastos tende a influenciar o efeito multiplicador das variáveis de política fiscal, isto é, o aumento dos gastos quando financiados por impostos tende a não resultar em expansão do produto, indo de acordo com a teoria neoclássica. Entretanto, vale salientar que o autor defende que em todos os três casos ocorre um efeito *crowding out* do investimento privado.

Já no trabalho de Auerbach e Gorodnichenko (2012), os autores estimam o tamanho dos multiplicadores fiscais da economia americana tomando como objetivo principal o de estima-los de acordo com a fase do ciclo econômico. O referencial teórico utilizado é o proposto pela teoria keynesiana tradicional e o referencial empírico segue a linha de Blanchard e Perotti (2002), ou seja, os autores utilizam premissas parecidas com o modelo de Blanchard e Perotti. Na pesquisa, foram estimados modelos chamados *smooth transition vector autoregressive* (STVAR) com regimes de transição, visando analisar o impacto dos multiplicadores durante o período de 1947 até 2008.

Como resultado, os autores encontraram: (i) valores entre 2,24 e 2,48 para fases de recessão, no caso de multiplicadores de gastos totais do governo; e (ii) no caso de períodos de expansão os multiplicadores de gastos totais caem para valor entre -0,33 e 0,57. No caso dos investimentos públicos os multiplicadores são positivos e variam entre 2,85 e 3,42 nas fases de recessão, já nas fases de expansão eles variam entre 2,27 e 3,02 (AUERBACH e GORODNICHENKO, 2012).

No trabalho de Auerbach e Gorodnichenko (2013), os autores estimam multiplicadores para vários países membros da OECD e analisam as funções de impulso-resposta considerando outras variáveis como resposta aos estímulos fiscais. Baseados na teoria keynesiana, os autores usam um modelo STVAR no período de 1960-2010 com frequência semestral. Em linhas gerais, há a conclusão de que os multiplicadores fiscais possuem magnitude elevada em momentos de recessão, contribuindo para impulsionar a atividade econômica, contrastando da teoria neoclássica do preconizado pela teoria neoclássica onde há um efeito *crowding out* do consumo e investimento privado. Os resultados de Auerbach e Gorodnichenko (2013, p. 92) indicam que:

The results in this chapter and those in our earlier one suggests that fiscal policy activism may indeed be effective at stimulating output during a deep recession, and that the potential negative side effects of fiscal stimulus, such as increased inflation, are also less likely under these circumstances. These empirical results call into question the results from the New Keynesian literature, which suggests that shocks to government spending, even when increasing output, will crowd out private economic activity.

3.2 LITERATURA EMPÍRICA NACIONAL

A diversidade de resultados empíricos entre os diferentes trabalhos e autores se estende para o caso brasileiro. Apesar da literatura empírica nacional relacionada aos multiplicadores fiscais ser divergente ela consegue captar, através de uma ampla gama de estudos, as especificidades característica da economia brasileira como (i) os efeitos das fases do ciclo econômico; (ii) a composição dos gastos em suas diversas naturezas; (iii) o impacto da trajetória da dívida pública sobre a magnitude dos multiplicadores; e (iv) o corte temporal que ajuda a diagnosticar o impacto dos gastos fiscais sobre a atividade econômica. Essa seção explicita os principais pressupostos e resultados dos trabalhos empíricos nacionais, com destaque para os trabalhos de Peres (2006), Pires (2012, 2014), Cavalcanti e Silva (2010), Orair et al (2016) e Alves et al (2019).

O trabalho de Peres (2006) inicia o estudo dos multiplicadores a partir de um modelo multivariado de VAR estrutural com produto, gasto público e impostos líquidos como variáveis para o período pós-plano Real. O ponto principal da análise de Peres é a desagregação do gasto público entre gastos com consumo e com investimentos³ que junto com a característica “ateórica” dos modelos VAR conseguem fugir da divergência de resultados entre modelos keynesianos e neoclássicos (PERES, 2006). Conclusivamente, o autor encontra resultados tipicamente keynesianos e próximos aos resultados encontrados pela bibliografia empírica internacional para a economia americana e para os países membros da OCDE. Além disso, com a desagregação dos gastos do governo entre consumo e investimentos o autor encontra uma evidência de que o gasto com investimentos públicos tende a ser mais persistente sobre o produto que pode ser evidenciada na seguinte passagem, em Peres (2006, p. 61):

Os efeitos de um choque nos investimentos são mais persistentes e proporcionalmente mais eficientes para elevar o produto. Isso porque, além do impacto direto do investimento sobre o produto, ocorre um efeito indireto, via aumento no consumo do governo.

Com os desdobramentos da crise financeira global, se tornou urgente a necessidade de estimar o tamanho dos multiplicadores fiscais, mas também de analisar os fatores que contribuem para afetar o tamanho dos multiplicadores. Para isso, Pires (2012) inicia um estudo sobre os fatores que alteram a magnitude dos multiplicadores fiscais com o objetivo de prolongar o debate empírico entre os *policy-makers* e acadêmicos. Esse viés de estudo traz à tona a necessidade de, para além da estimação dos multiplicadores, canalizar os esforços sobre as condições econômicas que tornam o multiplicador maior ou menor de modo que a política econômica tenha uma condução ativa relacionada a essa constatação. O autor estabelece os chamados “efeitos ateóricos” que afetam o tamanho do multiplicador, sendo estes (i) a persistência do choque fiscal, (ii) a dependência do estado da economia e (iii) o limite inferior para a taxa de juros.

O primeiro efeito diz respeito ao tamanho da persistência do gasto, já que quanto maior este, maior será o efeito multiplicador. Nesse caso, a política fiscal expansionista, quando prolongada, faz com que os trabalhadores gastem mais horas no trabalho de modo a compensar o efeito riqueza negativo gerado pela tributação maior, aspecto também abordado por Hall

³ A desagregação dos gastos do governo entre consumo e investimento público é considerada em diversas bibliografias empíricas nacionais como em Pires (2014), Orair et al (2016) e Alves et al (2019). Essa abordagem caracteriza a preocupação com a endogeneidade de algumas parcelas dos gastos públicos como investimentos em infra-estrutura ou aquisição de imóveis ou de forma geral em consumo do governo e investimentos do governo.

(2009). Esse efeito tende a enfraquecer a tese de equivalência ricardiana para analisar a política fiscal, contudo, tende a justificar modelos keynesianos que utilizam a demanda por trabalho como determinante do mercado de trabalho (PIRES, 2012).

Já o estado da economia está intimamente relacionado ao nível de utilização da capacidade ociosa. Sendo assim, o multiplicador é tão maior quanto maior for o hiato de produção, já que levaria a uma resposta rápida e imediata ao choque fiscal. Por último, o autor explica que o limite inferior da taxa de juros surgiu como possibilidade no contexto da crise financeira de 2008, quando os países centrais não conseguiam estimular o crescimento econômico pela via da política monetária e, com o elevado hiato do produto, os multiplicadores tenderiam a subir expressivamente.

Pires (2014) dá continuidade no debate sobre os multiplicadores estimando os valores para a economia brasileira. O autor estima os multiplicadores fiscais por meio de modelos *Markov-Switching*, considerando o ciclo econômico, ou seja, as fases de expansão e contração do ciclo e a volatilidade do período. Para isso, ele utiliza dados disponíveis de uma série de pesquisas realizadas pelo IPEA com frequência trimestral no período de 1996 até 2012. O tratamento dos dados segue o deflacionamento pelo INCC e pelo deflator do PIB, além de dessazonalizar as séries através do método X12-Arima. Os resultados indicam que há robustez do multiplicador do investimento público (entre 1,4 e 1,7) e da carga tributária (entre -0,2 a -0,3), condizente com a perspectiva tradicional keynesiana, já os multiplicadores do consumo do governo são insignificantes do ponto de vista estatístico. Além disso, o autor estabelece que o valor dos multiplicadores varia de acordo com a fase do ciclo econômico, sendo maiores em períodos de recessão e com baixa volatilidade⁴.

Em Cavalcanti e Silva (2010) é dada continuidade à abordagem que busca entender os fatores que podem impactar o valor do multiplicador fiscal. Os autores elaboram uma análise a partir de modelos VAR que leva em consideração o papel da dívida pública na condução e nos resultados da política fiscal ativa. A abordagem segue a recomendação de Favero e Giavazzi (2007) analisando o papel da dívida pública sobre a política fiscal. Os autores concluem que quando se omite a dívida pública como variável explicativa os efeitos são viesados no sentido de superestimar os multiplicadores.

Em Orair et al (2016) de estimar os multiplicadores a partir de uma metodologia econométrica de vetores autorregressivos não lineares com transição gradual (*smooth transition*

⁴ O autor esclarece que existem duas explicações potenciais para o maior valor do multiplicador em períodos de baixa volatilidade: “(i) que a política fiscal brasileira foi pró cíclica na maior parte do período e; (ii) que na presença de regimes de volatilidade a relação entre a política fiscal e o crescimento pode ser mais complexa”.

vector autoregression - STVAR) que permite captar a dinâmica dos multiplicadores ao longo do ciclo econômico. Para essa abordagem, os autores utilizam o conjunto de dados da administração pública brasileira entre 2002-1 e 2016-4 construída em frequência mensal. Os resultados obtidos são próximos aos obtidos para a economia norte-americana no trabalho de Auerbach e Gorodnichenko (2012). Além disso, a pesquisa consegue desagregar os gastos do governo de modo que haja uma investigação da magnitude do multiplicador dos investimentos em ativos fixos, dos benefícios sociais, dos gastos com pessoal, entre outros.

Na conclusão, o autor afirma que os resultados corroboram as evidências encontradas na literatura internacional de que os multiplicadores fiscais diferem significativamente de acordo com os regimes recessivo ou expansivo (ORAIR et al, 2016). Os gráficos de impulso-resposta do modelo identificam uma persistência por quase todo o período de análise para os choques em benefícios sociais, aquisição de ativos fixos e despesas com pessoal, com multiplicador variando entre 1,5 e 1,2 entre as variáveis. Em contrapartida, concordando com a visão de Pires (2014), as evidências para as fases de expansão do ciclo mostram pouca significância e pouco impacto positivo sobre o produto. Como colocam Orair et al (2016, p. 50):

Em outras palavras, nossos resultados indicam que existem diferenças substanciais das respostas do produto de acordo com o estado do ciclo econômico, mas que estas diferenças estão circunscritas aos choques de componentes específicos das despesas. Nas recessões (suficientemente) fortes, as respostas assumem valores elevados (superiores à unidade) e são mais persistentes para choques nas despesas com aquisições de ativos fixos, benefícios sociais e pessoal, enquanto que nas expansões (suficientemente) fortes os choques dessas mesmas despesas não são significativos.

Mais recentemente, Alves et al (2019) fizeram o esforço de investigar se os multiplicadores de gastos do governo diferem de acordo com o ciclo de negócios em que a economia se encontra observando o período de 1997 até 2017. Diferentemente dos autores supracitados, a abordagem utiliza o Método de Projeção Local de Jordá⁵ para estimular as funções impulso-resposta e os multiplicadores sob regimes de expansão e contração. O trabalho tem resultados extremamente controversos do ponto de vista da bibliografia que trata do assunto, já que os autores encontraram multiplicadores maiores na expansão do ciclo econômico do que nas contrações.

⁵ O autor menciona que o método possui uma vantagem de poder estimar as funções de impulso resposta projetando, diretamente, uma variável de interesse sobre as defasagens das variáveis que compõem o VAR, podendo também incorporar as não linearidades do sistema (ALVES et al, 2019, p. 640).

Como já mencionado, os resultados obtidos pelo método de Alves et al (2019) são contrários ao que é visto na bibliografia empírica, mesmo a internacional. Os autores encontraram multiplicadores de impacto no modelo linear de 0,17 e nos períodos a 4 trimestres e 8 trimestres de 0,71 e 2,79, respectivamente. Já no modelo não linear, os multiplicadores fiscais nos períodos de recessão assumem valor inferior aos de períodos de expansão (0,04 contra 0,41, respectivamente) demonstrando, em alguma medida, que as decisões de política econômica não dependem do estado da economia.

4 DADOS

A presente seção expõe os dados que serão utilizados para a estimação do modelo multivariado de vetores autorregressivos (VAR). A base de dados utilizada para coletar os dados de política fiscal foi fornecida pela Secretaria do Tesouro Nacional (STN) em frequência mensal para o período de 2010:10 até 2019:11⁶. Essa base de dados fornece informações detalhadas sobre os investimentos públicos, com separação por natureza e grupo de investimentos. Além disso, fornece informações sobre as receitas públicas e sobre as despesas com separação entre natureza e grupo. No caso do PIB mensal, do Índice de Commodities, da Taxa Selic Over e do IPCA mensal foi utilizado a base de dados do Sistema Gerenciador de Séries (SGS) do Banco Central do Brasil. O tratamento dado as séries foi feito de acordo com a bibliografia nacional e, mais precisamente, com o trabalho de Pires (2014) no sentido de deflacionar as variáveis pelo Índice Nacional de Construção Civil (INCC) e dessazonalizar pelo método X-13 ARIMA no programa *RStudios*.

Na presente seção também serão executados os testes de raiz unitária para cada série de dados. Assim, será possível verificar a presença de estacionariedade nas séries, a necessidade de diferenciação e a existência de cointegração. Os estudos sobre multiplicadores e política fiscal no Brasil utilizam, em geral, o PIB como variável dependente e o consumo do governo, investimentos do governo e a receita líquida como independente (ORAIR, 2016; PIRES, 2014). No presente trabalho foi feito o esforço de reunir, a partir da base da Secretaria do Tesouro Nacional, os dados sobre as variáveis política fiscal de forma desagregada, contudo, no modelo formal, serão utilizados os somatórios dos componentes de cada variável fiscal para evitar ruídos e a adição de variáveis desnecessárias no modelo. Abaixo foram elencadas as séries utilizadas com a descrição qualitativa das variáveis e os principais tratamentos feitos:

- a) PIB (Y_t): Produto Interno Bruto brasileiro em frequência mensal e em nível, com ajuste sazonal pelo método X-13 ARIMA – transformada para logaritmo natural;
- b) Consumo do Governo ($ConsG_t$): Série com ajuste sazonal pelo método X-13 ARIMA e formada pela agregação das seguintes séries: (i) benefícios previdenciários e encargos trabalhistas; (ii) Despesas Discricionárias do Poder Executivo; (iii) Despesas Obrigatórias com controle de fluxo - transformada para logaritmo natural;

⁶ Disponível em: <https://www.tesourotransparente.gov.br/visualizacao/series-temporais-do-tesouro-nacional>

- c) Investimento do Governo ($InvG_t$): Série com ajuste sazonal pelo método X-13 ARIMA e formada pela agregação das seguintes séries: (i) Aplicações Diretas (equipamento e material, obras e instalações físicas) (iii) Aplicações Diretas (serviços) - transformada para logaritmo natural;
- d) Receita Líquida do Governo (RLG_t): Série com ajuste sazonal pelo método X-13 ARIMA, sendo caracterizada como a Receita Total Bruta líquida das transferências por repartições públicas - transformada para logaritmo natural;
- e) IC-Br (A_t): Índice de Commodities fornecido pelo Banco Central em frequência mensal⁷.
- f) Selic Over ($OverSelic_t$): Taxa Selic Over mensal.
- g) Índice de Preços ao Consumidor Amplo ($IPCA_t$): Principal índice de preços do Brasil coletado em taxa de variação mensal.
- h) Variável dummy (D1): Foi utilizada uma variável dummy para evidenciar a exogeneidade no modelo causada pela greve dos caminhoneiros no mês de maio de 2018, quando há uma queda abrupta do PIB (Y_t).

As séries históricas construídas a partir desses dados foram exibidas nas figuras 1 a 4 abaixo na mesma frequência e com a mesma configuração mencionada acima, totalizando 111 observações para cada série.

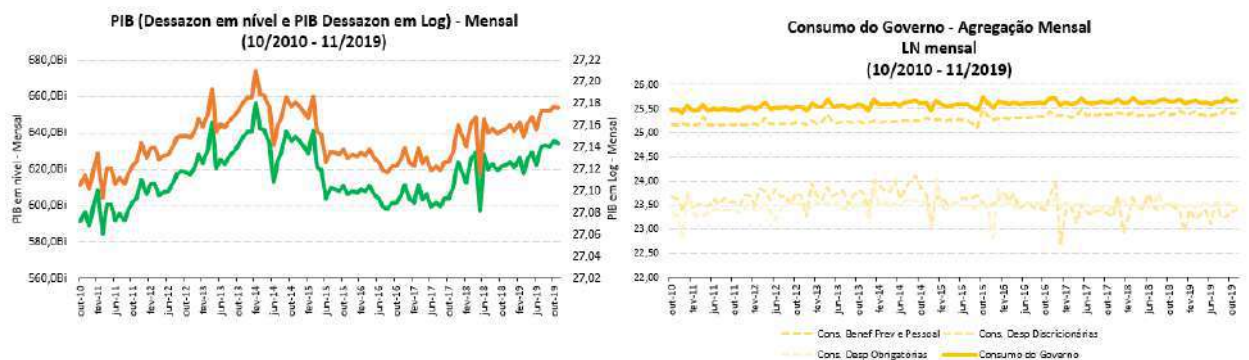


Figura 1. PIB (Y_t) e Consumo do Governo ($ConsG_t$)

⁷ O índice exprime a média mensal ponderada dos preços em reais das commodities relevantes para a dinâmica da inflação brasileira. É calculado de forma a agregar ponderadamente os indicadores relativos aos segmentos de Agropecuária, Metal e Energia. Disponível em: <https://www3.bcb.gov.br/sgspub/localizarseries/localizarSeries.do?method=prepararTelaLocalizarSeries>

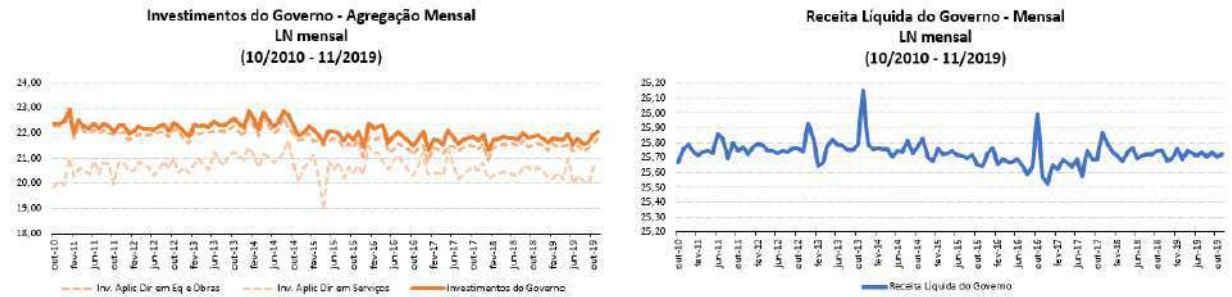


Figura 2. Investimentos do Governo ($InvG_t$) e Receita Líquida do Governo (RLG_t)



Figura 3. IC-Br Banco Central (A_t) e Selic Over ($OverSelic_t$)



Figura 4. IPCA ($IPCA_t$)

Como definido no início da seção, serão executados os testes de identificação de raízes unitárias nas variáveis selecionadas. A estimação de processos não estacionários, ou seja, com raiz unitária, não é trivial, pois não é possível estimar todos os momentos das séries, prejudicando a capacidade de fazer inferências estatísticas (BUENO, 2011). Nesse sentido, a presença de raiz unitária em uma série torna a variância explosiva, sendo necessário, para contornar o problema, a diferenciação da série quantas vezes for necessária para torná-la estacionária.

A estimação de modelos multivariados depende também do entendimento das relações entre as variáveis e do conhecimento com relação à ordem de integração delas. Assim, uma variável X_t com raiz unitária e que necessita ser diferenciada uma vez para se tornar estacionária é chamada integrada de ordem um (BUENO, 2011).

Para checar a ordem de integração pode-se observar os correlogramas da função de autocorrelação das séries temporais, entretanto, como atesta Enders (2003, p. 212):

Although the properties of a sample correlogram are useful tools for detecting the possible presence of unit root, the method is necessarily imprecise. What may appear as a unit root to one observer may appear as a stationary process to another.

Ou seja, a análise dos correlogramas está propensa a vieses e erros de análise e, para tornar mais preciso o diagnóstico, é importante o uso dos testes de raiz unitária. Sendo assim, o presente trabalho utiliza os testes *Augmented Dickey-Fuller Test*, *Phillips-Perron Test* e o *Zivot-Andrews Test*. Esses testes em conjunto fornecem um resultado robusto que reforça a presença ou ausência de raiz unitária nas séries. Vale salientar que o teste de *Zivot-Andrews* foi utilizado de modo que pudesse ser avaliado possíveis problemas de quebra estrutural que implicaram numa falsa presença de raiz unitária por parte dos dois primeiros testes. As estatísticas de testes encontradas e os p-valores estão relacionados ao intervalo de confiança de 5% e foram dispostos na tabela 1 abaixo.

Tabela 1. Teste de raiz unitária ADF, PP e ZA

Variável	I(p)	Componentes	ADF		ADF	PP	
			Test-Static	Componentes	Test-Static	p-valor 5%	Test-stat
Y_t	I(1)	<i>Drift</i>	-2,17	<i>Trend</i>	-2,19	0,16	-6,98
ΔY_t	I(0)	<i>Drift</i>	-10,80	<i>Trend</i>	-10,76	0,01	-18,47
$ConsG_t$	I(0)	<i>Drift</i>	-3,61	<i>Trend</i>	-8,45	0,01	-13,05
$\Delta ConsG_t$	I(0)	<i>Drift</i>	-3,88	<i>Trend</i>	-8,59	0,01	-12,99
$InvG_t$	I(0)	<i>Drift</i>	-3,28	<i>Trend</i>	-5,33	0,01	-10,08
$\Delta InvG_t$	I(0)	<i>Drift</i>	-3,33	<i>Trend</i>	-5,29	0,01	-10,09
RLG_t	I(0)	<i>Drift</i>	-6,33	<i>Trend</i>	-6,64	0,01	-10,04
ΔRLG_t	I(0)	<i>Drift</i>	-6,28	<i>Trend</i>	-6,55	0,01	-9,93
A_t	I(1)	<i>Drift</i>	-0,82	<i>Trend</i>	-3,41	0,09	-3,08
ΔA_t	I(0)	<i>Drift</i>	-7,89	<i>Trend</i>	-7,88	0,01	-12,36
$OverSelic_t$	I(1)	<i>Drift</i>	-0,36	<i>Trend</i>	-0,85	0,85	-4,21
$\Delta OverSelic_t$	I(0)	<i>Drift</i>	-11,04	<i>Trend</i>	-11,17	0,01	-19,58
$IPCA_t$	I(0)	<i>Drift</i>	-4,93	<i>Trend</i>	-5,19	0,01	-6,65
$\Delta IPCA_t$	I(0)	<i>Drift</i>	-4,87	<i>Trend</i>	-5,14	0,01	-6,74
Critical values (5%)			-2,88		-3,43		-5,08

O teste *Augmented Dickey-Fuller* foi executado em todas as variáveis em nível e em primeira diferença considerando o critério de informação de Akaike. Além disso, foram incluídos os componentes *trend* e *drift* para testar a raiz unitária e comportamento das séries. Vale ressaltar que o teste *Augmented Dickey-Fuller* fornece as estatísticas de teste para os componentes escolhidos e, conjuntamente, os valores críticos no intervalo de confiança de 5%. Ao analisar a estatística de teste e o p-valor indicativo dos testes percebe-se que as estatísticas

não apresentaram conflitos em evidenciar a presença de raiz unitária para as séries Y_t , A_t e da $OverSelic_t$, sendo necessárias uma diferenciação para atingir a estacionariedade. Já as demais variáveis não apresentam qualquer evidência de presença de raiz unitária.

Sendo assim, pode-se inferir que a diferença na ordem de integração entre as variáveis não torna possível a relação de cointegração. Essa característica é evidenciada em Enders (2003, p. 359):

Such a lack of cointegration implies no long-run equilibrium among the variables, so that they can wander arbitrarily far from each other. If the variables are integrated of different orders, they cannot be cointegrated.

Com isso, o modelo multivariado a ser desenvolvido terá a forma de vetores autorregressivos com a diferenciação das séries integradas de ordem 1, de acordo com os testes de raiz unitária. Por fim, as séries em primeira diferença são as dispostas na figura 5:

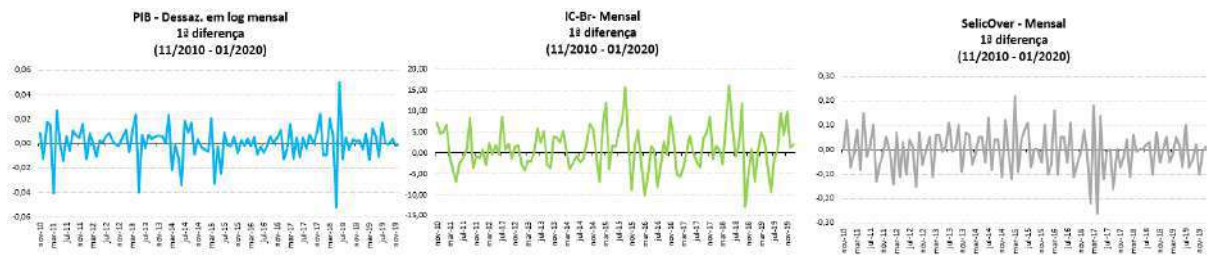


Figura 5. Séries integradas de ordem 1 em primeira diferença

5 METODOLOGIA

Com a definição das variáveis a serem utilizadas no modelo faz-se necessário explicitar a metodologia de estimação das elasticidades das variáveis fiscais sobre o PIB. Sendo assim, a presente seção tratará de apresentar o modelo multivariado de vetores autorregressivos com as variáveis de política fiscal do (i) Consumo do Governo, (ii) Investimentos do Governo, (iii) Receita Tributária Líquida, (iv) Índice de Commodities, (v) Taxa Selic Over, (vi) IPCA e (vi) uma variável Dummy.

Na primeira subseção será especificado o modelo multivariado de vetor autorregressivo junto com a definição da ordem de defasagem para o modelo VAR com base no Critério de Informação de Akaike. Na segunda subseção serão realizados os principais testes para diagnosticar problemas de autocorrelação, heterocedasticidade e normalidade. Além disso, o teste de autocorrelação também será executado na equação correspondente ao PIB, dentro do modelo de vetor autorregressivo, de modo a analisar individualmente a aderência da equação em explicar o PIB.

O modelo VAR elaborado terá como base teórica o desenvolvido por Blanchard e Perotti (2002) com as variáveis de política fiscal agregadas como variáveis explicativas. Entretanto, seguindo a linha de Orair et al (2016), as variáveis terão frequência mensal com o uso da base de dados fornecida pela Secretaria do Tesouro Nacional e, seguindo a linha de pesquisa de Pires (2014) e Peres (2006), a política fiscal será desagregada em consumo do governo e investimento do governo. Outra especificidade é a utilização das variáveis de política fiscal como porcentagem do PIB, seguindo a linha de diversos trabalhos nacionais.

5.1 ESPECIFICAÇÃO DO MODELO VAR

Em geral, os modelos econômicos podem ser expressos por diversas variáveis, sendo assim, o uso de modelos univariados se torna limitado para expressar as relações econômicas complexas. Em contrapartida, o vetor autorregressivo fornece a possibilidade de expressar modelos econômicos complexos e os parâmetros dos modelos estruturais (BUENO, 2011) que também possui benefícios sobre modelos lineares de estimação (HALL, 2009).

De forma geral, o modelo autorregressivo de ordem p pode ser expresso como um vetor com n variáveis endógenas, X_t , conectadas por uma matriz A :

$$Y_t = A(L, q)Y_{t-1} + U_t,$$

No caso do presente trabalho, o modelo VAR a ser desenvolvido segue um vetor Y_t 6x1 com as variáveis do Consumo do Governo, Investimento do Governo e Receita Líquida do Governo, IC-Br, Selic Over e IPCA em frequência mensal. O vetor U_t é definido como a forma reduzida dos resíduos do modelo, podendo apresentar correlações não nulas. A matriz $A(L, q)$ representa a matriz dos coeficientes para a defasagem de segunda ordem apontado pelo critério de Akaike (AIC) em comparação com outros critérios representados na tabela 2 abaixo:

Tabela 2. Critérios de seleção de defasagens						
lags	1	2	3	4	5	6
AIC(n)	-26,98	-26,98*	-26,89	-26,82	-26,84	-26,78
HQ(n)	-26,39*	-25,88	-25,27	-24,69	-24,20	-23,62
SC(n)	-25,53*	-24,27	-22,90	-21,56	-20,32	-18,99

Vale salientar que para o modelo desenvolvido, foi realizada a ordenação das variáveis com base na teoria econômica, isto é, com a variável do PIB em primeiro lugar, seguido pelas variáveis de política fiscal e, por fim, o índice de commodities, a Selic e o IPCA. Além disso, foi feita a reordenação das variáveis de modo a identificar se o modelo reordenado apresentaria diferenças significativas do primeiro, contudo não foram encontradas diferenças significativas nessa versão. Os valores de elasticidades encontrados no modelo foram ilustrados na figura 12 do apêndice B.

5.2 DIAGNÓSTICO DO MODELO

Tendo em vista a especificação do modelo na subseção acima, será feito o esforço de diagnosticar o modelo através de testes de autocorrelação, heterocedasticidade e normalidade de modo a compreender o comportamento dos resíduos e se eles seguem um processo “*white noise*”, o que demonstrará a consistência e boa especificação do modelo.

Com o intuito de checar se o modelo está bem especificado, a presente subseção utilizará seis testes diferentes no modelo completo, isto é, em todas as equações estimadas pelo VAR. Dentre os testes, dois avaliarão a presença de autocorrelação serial, um avaliará a presença de heterocedasticidade nos resíduos e os últimos três testes serão responsáveis por avaliar a normalidade. No caso dos testes de autocorrelação e de heterocedasticidade será feito o esforço de executar sucessivamente até o oitavo lag dos resíduos. Após isso, serão realizados dois testes de autocorrelação nos resíduos da equação Y_t , que envolve o PIB como variável

dependente para testar se a equação está bem especificada para explicar o PIB sendo impactado pelas variáveis de política fiscal.

Para tratar a autocorrelação dos resíduos em modelos multivariados foram utilizados dois testes, sendo eles o *Portmanteau Adjusted Test* e o *Lagrange Multiplier Test*, também conhecido como *Breusch-Godfrey Test*. Segundo Lutkepohl (2004), o teste de *Portmanteau Adjusted* é baseado na soma dos quadrados das autocorrelações dos resíduos do modelo VAR, onde a hipótese nula é tal que os resíduos do modelo não exibem autocorrelação serial. Já o *Lagrange Multiplier Test* testa se os resíduos do modelo VAR estão bem distribuídos de acordo com um ruído branco, demonstrando, portanto, boa especificação. Nesse caso, a hipótese nula do teste é a de que o modelo VAR não possui problemas de especificação e os resíduos estão distribuídos como um processo “white noise”. Vale ressaltar que o teste de *Portmanteau* perde poder explicativo quando o modelo possui poucas observações e, por isso, utiliza-se a versão ajustada do teste. Os p-valores dos testes com verificação até o oitavo lag dos resíduos foram dispostos na tabela 3 abaixo:

Tabela 3. Portmanteau Adjusted Teste e Lagrange Multiplier Test								
	lags	2	3	4	5	6	7	8
Portmanteau Test (Adjusted) – p-valor		0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,04	0,04
Lagrange Multiplier Test – p-valor		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Os testes de correlação apresentaram resultados que demonstram a presença de autocorrelação nos resíduos. No caso do *Portmanteau Test Adjusted* percebe-se que o maior p-valor foi encontrado no lag 7 e 8, e que os valores encontrados permitem rejeitar a hipótese nula de ausência de autocorrelação serial. No caso do *Lagrange Multiplier Test* pode-se notar também a dificuldade em não rejeitar a hipótese nula, já que os p-valores encontrados são próximos de zero. Esse fator aponta para uma presença forte de autocorrelação nos resíduos que pode ser causado por omissão de variáveis relevantes ou a não captação de tendências temporais não lineares. Para isso foi executado o modelo de vetores autorregressivos (VAR) com correção heterocedástica autorregressiva (HAC) no apêndice B do presente trabalho.

Em continuidade, foi testada a presença de heterocedasticidade no modelo VAR por meio do teste ARCH-LM, onde a hipótese nula indica a ausência de heterocedasticidade no modelo. A seguir, a tabela 4 ilustra os principais resultados do teste até o sexto lag:

Tabela 4. Teste ARCH-LM						
	lags	2	3	4	5	6
ARCH-LM - p-value	0,13	0,23	1,00	1,00	1,00	1,00

A partir dos resultados obtidos, pode-se inferir que os p-valores indicam, para todos os *lags*, que não há problemas de heterocedasticidade, isto é, não se pode rejeitar a hipótese nula. A conjunção desses resultados atesta que o modelo está bem especificado para o que se propõe o trabalho, ou seja, a estimação de multiplicadores fiscais de impacto (curto prazo) e cumulativo (longo prazo) através da função de impulso resposta e a estimação dos multiplicadores de impacto e de pico através da metodologia de cálculo de Hall (2009) e Pires (2014).

Para testar a normalidade dos resíduos do modelo foram executados os testes de *Jarque-Bera* para modelos multivariados, o *Skewness Test* e o *Kurtosis Test*, como segue na tabela 5 disposta abaixo:

Tabela 5. Testes de normalidade			
	Jarque-Bera Test	Skewness Test	Kurtosis Test
p-valor	2,20E-16	2,20E-16	2,20E-16

As estatísticas de p-valor dos três testes foram bem próximas de zero tornando possível rejeitar a hipótese nula de ausência de normalidade.

O objetivo da pesquisa é o de estimar os multiplicadores fiscais para a economia brasileira com base nas séries de gastos do governo e de arrecadação. Com isso, foram executados dois testes de autocorrelação, o *Ljung-Box Test* e o *Portmanteau Test*, de forma a testar se há a presença de autocorrelação nos resíduos da equação do VAR relacionado a variável Y_t . Em ambos os testes, a hipótese nula está relacionada a ausência de autocorrelação nos resíduos e, os resíduos da equação de Y_t do modelo VAR, apresentam elevados p-valores em todos os *lags* estimados, apontando para a evidência de ausência de autocorrelação serial para ambos os testes, conforme evidenciado nas tabelas 6 e 7 abaixo. Esse aspecto torna possível a análise dos coeficientes encontrados e a estimação dos multiplicadores, na medida em que o objetivo do trabalho é estimar o impacto da política fiscal sobre o produto e os multiplicadores fiscais.

Tabela 6. Teste Ljung-Box								
	lags	2	3	4	5	6	7	8
Ljung-Box Test - p-valor		0,66	0,73	0,54	0,63	0,72	0,81	0,85

Tabela 7. Teste Portmanteau (Q-Test)

	lags	2	3	4	5	6	7	8
Portmanteau Test (Q-Test)		0,99	0,99	0,99	0,99	1,00	1,00	1,00

6 RESULTADOS E MULTIPLICADORES

O presente capítulo fará o esforço de estimar as funções de impulso resposta das variáveis de política fiscal sobre o PIB. A função de impulso resposta é responsável por diagnosticar a resposta de uma variável dado o impulso de outra variável dentro de um sistema com outras variáveis (LUTKEPOHL, 2007). A análise de impulso-resposta é extremamente útil para a bibliografia de multiplicadores, já que, a partir do modelo VAR, é possível calcular de imediato os multiplicadores de impacto do modelo de vetores autorregressivos. Segundo o Bueno (2011, p. 62):

Os elementos da matriz Ψ_i são os multiplicadores de impacto de um choque sobre as variáveis endógenas. (...) Os coeficientes, quando desenhados em um gráfico contra i , gera a função resposta ao impulso acumulada

Entretanto, as funções de impulso-resposta em modelos de vetores autorregressivos possuem diversas limitações que necessitam atenção para o uso. Lutkepohl (2007, p. 62) defende que:

Besides specifying the relevant impulses to a system, there are a number of further problems that render the interpretation of impulse responses difficult. If important variables are omitted from the system, this may lead to major distortions in the impulse responses and makes them worthless for structural interpretations.

Além disso, alguns autores que analisam empiricamente os multiplicadores fiscais constatarem que algumas respostas ao impulso podem não ser estatisticamente significantes por conta de problemas de amostras reduzidas, apesar desse fator não invalidar a análise (PERES e ÉLERRY, 2009). Vale salientar que, apesar dos dados estarem em frequência mensal, a base de dados nacional de política fiscal é escassa e possui dados somente da segunda década do século XXI, tornando mais difícil de estimar funções de impulso respostas altamente significativas para a análise. Portanto, as figuras a seguir mostrarão o horizonte temporal de 12 meses após o choque das variáveis fiscais com intervalo de confiança de 90%.

Sendo assim, o capítulo trará uma primeira subseção com as funções de impulso respostas calculadas a partir do modelo de vetores autorregressivos (VAR) desenvolvido ao longo da monografia. Na análise serão consideradas as projeções de curto e de longo prazo das variáveis fiscais sobre o PIB junto com as projeções de curto e longo prazo das variáveis fiscais sobre a inflação e a variável representativa dos juros básicos da economia, a Selic Over. A análise de curto prazo está relacionada diretamente com a estimativa dos multiplicadores de

impacto, já a análise de longo prazo está relacionada diretamente com os multiplicadores cumulativos. Já a segunda subseção se ocupará de estimar os multiplicadores de impacto e de pico da economia brasileira da forma especificada no trabalho de Spilimbergo et al (2009), Hall (2009) e Pires (2014). Além disso, para analisar simplificadaamente o comportamento dos multiplicadores ao longo do ciclo econômico será utilizado o instrumental gráfico desenvolvido por Auerbach e Gorodnichenko (2012) tendo como base as elasticidades obtidas na estimação do modelo.

6.1 CHOQUES EM VARIÁVEIS FISCAIS

Na presente seção serão apresentadas as funções de impulso-resposta do modelo de vetores autorregressivos desenvolvidos ao longo da monografia. Vale salientar que, como os dados foram dispostos em logaritmo natural, então a interpretação deve ser feita considerando o percentual de impacto sobre as variáveis resposta.

A maioria dos trabalhos empíricos sobre multiplicadores encontram pouca significância da variável do consumo do governo sobre o PIB. Esse fator é explicitado tanto nas funções de impulso-resposta quanto na estimação de multiplicadores a partir dos coeficientes do modelo. A figura 6 abaixo ilustra o comportamento do multiplicador de impacto do consumo do governo, através da função de impulso-resposta, sobre o PIB demonstrando o caráter pouco significativo no curto prazo com somente com alguns períodos positivos. No longo prazo, percebe-se a mesma dinâmica, pouco significativa e sem valores positivos de multiplicadores do consumo do governo.

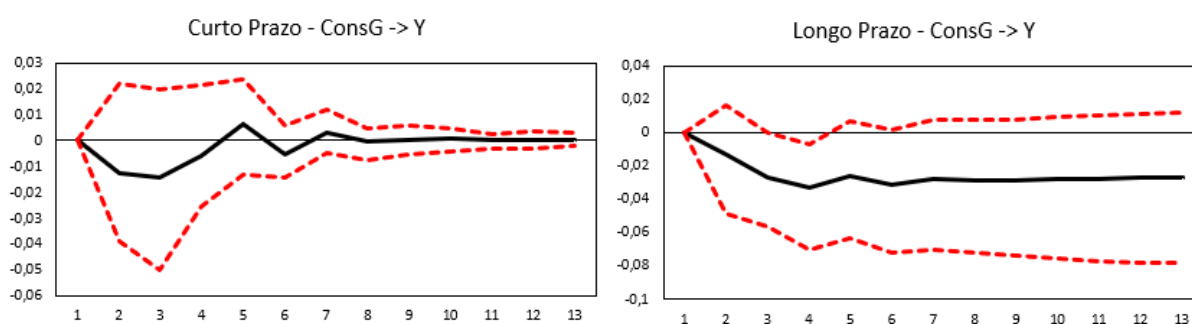


Figura 6. Impulso-Resposta – Choque em ConsG e resposta do PIB.

A literatura empírica de multiplicadores costuma encontrar multiplicadores de investimentos positivos que corroboram os resultados “tipicamente keynesianos”. Para a economia brasileira, o investimento do governo parece ter efeito positivo e significativo no final

do primeiro período de 0,01 (1,0%) sobre o PIB, porém possui um valor negativo e significativo no final do segundo período. Já no longo prazo, apesar de somente significativo no primeiro período, percebe-se uma maior persistência do efeito positivo dos multiplicadores de investimento do governo sobre o PIB.

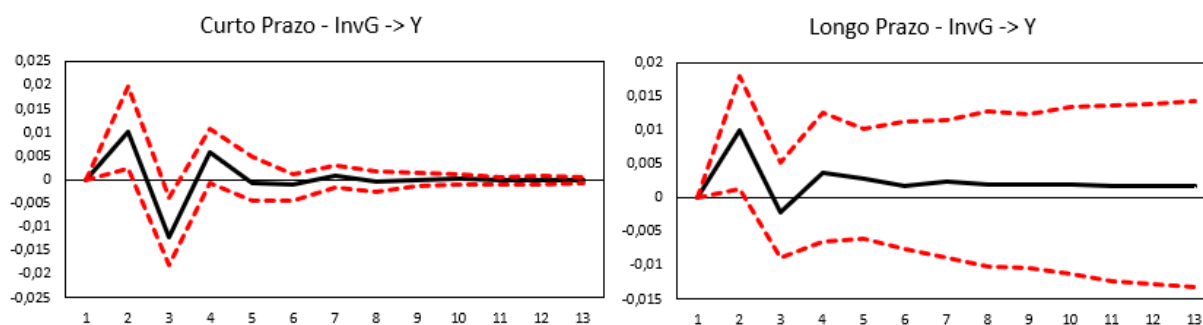


Figura 7. Choque em InvG e resposta do PIB.

A literatura teórica sobre multiplicadores fiscais aponta na direção de haver uma relação inversa existente entre a receita do governo e o PIB, já que a elevação da carga tributária tende a diminuir a renda disponível dada pela própria função consumo keynesiana. Sendo assim, na maioria dos estudos empíricos encontram-se valores significativos que mostram a relação inversa dessa variável com o PIB, alcançando, portanto, um valor negativo de multiplicador. A figura 8 a seguir buscou estimar, através da função de impulso resposta, os multiplicadores de impacto da receita líquida do Governo sobre o PIB. No curto prazo, percebe-se pouca significância nos resultados com alguns períodos apresentando valores de multiplicador positivos, porém baixos ou próximos de zero. Esse aspecto evidencia que, no curtíssimo prazo, o aumento da receita tributária não impacta significativamente e negativamente o PIB. Além disso, ao analisar o comportamento no longo prazo, percebe-se que o aumento da receita tributária líquida do governo possui efeito positivo no PIB em todo o período, porém com pouca significância estatística. Nesse caso, o multiplicador de impacto da receita tributária líquida possui uma média de 0,007 (0,7%) ao longo dos 12 períodos. Esse aspecto pode ser justificado pela (i) presença de poucas observações e de poucos ciclos econômicos completos nas séries de dados utilizados que limitam a análise e (ii) pelo caráter pró-cíclico da receita líquida do governo em diversos momentos durante o período 2010-2019.

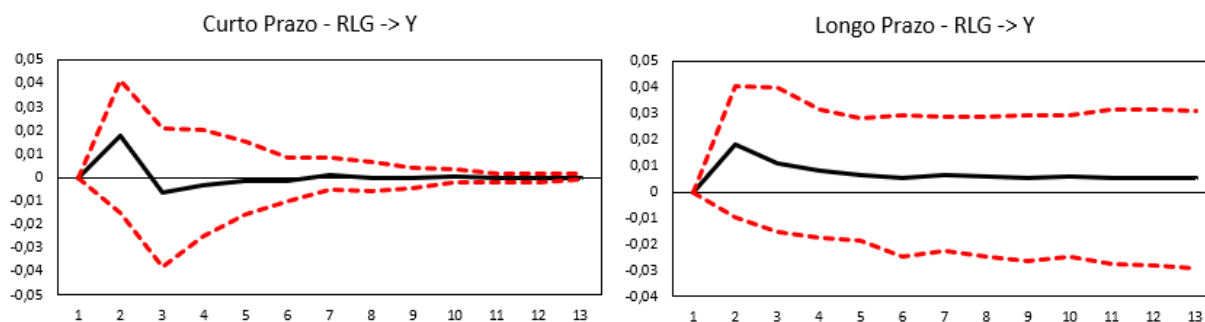


Figura 8. Choque em RLG e resposta do PIB.

A dinâmica de preços frente ao aumento dos gastos é relevante para a análise empírica dos multiplicadores e pode também ser estimada pela via da função de impulso-resposta. A literatura neoclássica identifica que o aumento de variáveis ligadas à política fiscal tende a impactar positivamente os preços, fazendo com que haja perda no poder real de consumo privado dos agentes (CASTRO, 2003). Contudo, a figura 9 abaixo, deixa explícito o contraste do modelo, nesse aspecto, com a literatura neoclássica tradicional.

Percebe-se que, no curto prazo, o consumo do governo mostra pouca significância para descrever um impacto negativo sobre os preços até o terceiro período. Em seguida há uma persistência do multiplicador em patamares negativos, porém com menor significância estatística. No longo prazo, no entanto, é evidente que o consumo do governo possui impacto negativo sobre os preços, discordando da visão neoclássica de que o aumento no consumo do governo pode ter impactos positivos nos preços. No caso do investimento do governo, percebe-se um comportamento inverso ao do consumo do governo, tendo impacto positivo sobre os preços no curto prazo com pouca significância estatística nos primeiros períodos. No longo prazo percebe-se uma resposta positiva dos preços com um choque no investimento do governo que é persistente ao longo do todo o período, apesar de pouco significativa. Para a variável de receita do governo há pouca relevância estatística nas funções de impulso-resposta com valores próximos a zero para todo o período.

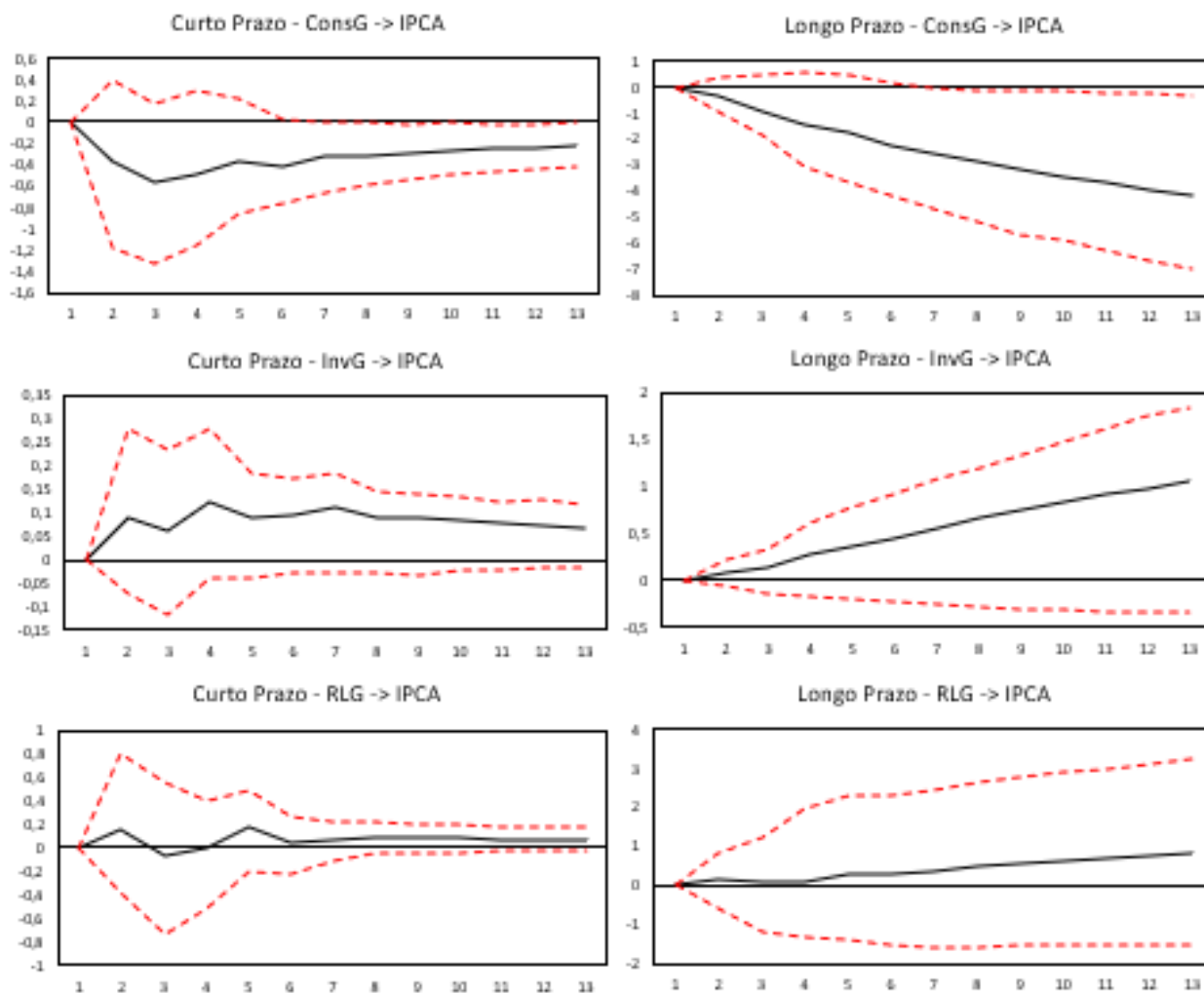


Figura 9. Choque em ConsG, InvG e RLG e resposta do IPCA.

Por fim, foi feito o esforço de calcular a resposta da variável representativa da política monetária frente a um choque das variáveis fiscais. A literatura teórica tende a achar efeitos positivos das variáveis de política fiscal sobre a variável de política monetária por conta do impacto que esses choques possuem sobre os preços. Entretanto, os resultados encontrados na figura 10 apontam que, no caso do consumo do governo, não há significância estatística no curto prazo, enquanto no longo prazo há um impacto positivo sobre a Selic até o final do sétimo período que se torna negativo posteriormente. No caso dos investimentos do governo, percebe-se nenhuma significância no curto prazo apesar dos valores positivos. No quinto período percebe-se um valor positivo máximo com significância estatística. Já no longo prazo percebe-se um impacto positivo do investimento do governo sobre a variável de política monetária ao longo de todo período que é significativo e persistente após o quarto período de análise. A receita líquida do governo apresenta um valor de pico positivo e significativo no terceiro período que se torna negativo no período seguinte e, posteriormente, se dissipa rapidamente para valores

próximos de zero, mostrando pouca relevância estatística para esse caso. Já no longo prazo, percebe-se valores positivos e significativos a partir do segundo período, demonstrando que há um efeito de longo prazo positivo da receita do governo sobre a variável de política monetária.

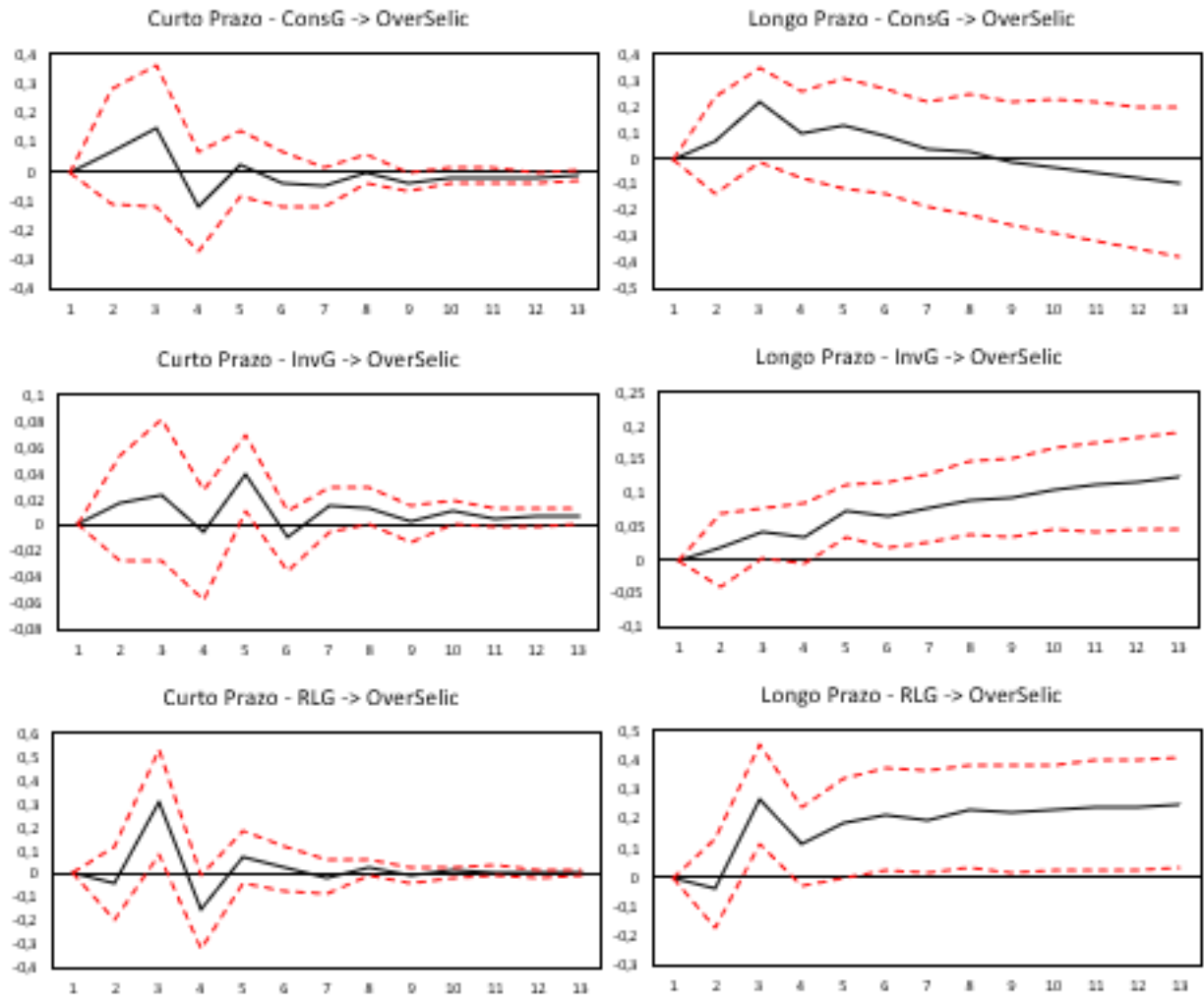


Figura 10. Choque em ConsG, InvG e RLG e resposta do OverSelic.

6.2 ESTIMATIVA DE MULTIPLICADORES FISCAIS DE IMPACTO E CUMULATIVO

A presente subseção tratará de estimar os multiplicadores fiscais a partir da metodologia de cômputo fornecida por Hall (2009), Spilimbergo et al (2009) e aplicada por Pires (2014). Segundo Hall (2009, p. 11-13) a conversão das elasticidades obtidas pelos modelos de vetores autorregressivos em multiplicadores deve ser efetuada através da divisão da elasticidade pela razão entre os gastos do governo e a variável dependente, nesse caso o PIB⁸. Nesse caso, a elasticidade (ε) entre duas variáveis é obtida como:

$$\varepsilon_{y,x} = \frac{\left(\frac{\Delta y}{y}\right)}{\left(\frac{\Delta x}{x}\right)} = \left(\frac{\Delta y}{y}\right) \cdot \left(\frac{x}{\Delta x}\right) = \left(\frac{\Delta y}{\Delta x}\right) \cdot \left(\frac{x}{y}\right) \quad (5)$$

Já o multiplicador (μ) é definido como:

$$\mu_{y,x} = \frac{\Delta y}{\Delta x} \quad (6)$$

Com isso, o multiplicador pode ser obtido pela divisão da elasticidade pela divisão da variável independente de política fiscal com a variável dependente, o PIB:

$$\mu_{y,x} = \frac{\varepsilon_{y,x}}{\left(\frac{x}{y}\right)} \quad (7)$$

Sendo assim, foi feito o esforço de calcular o multiplicador de impacto e cumulativo de cada observação do conjunto de dados das variáveis fiscais de gastos. O cômputo dos multiplicadores de impacto e cumulativo⁹ foi feito através da equação 7 acima que permite comparar o tamanho do multiplicador e o comportamento ao longo do período de 2010 até 2019. Entretanto, considerando a escassez de dados históricos de gastos do governo estruturados por natureza e em base mensal, a análise dos ciclos fica limitada somente à um período recessivo, sendo esse período recessivo relacionado ao 2º trimestre de 2014 até o 4º

⁸ Para isso será utilizado o somatório das elasticidades encontradas no modelo de vetores autorregressivos desenvolvidos ao longo do trabalho. O somatório das elasticidades ajudará a captar o efeito total das variáveis fiscais defasadas sobre o PIB.

⁹ O multiplicador cumulativo foi calculado de forma simplificada considerando a somatória da variável fiscal dos últimos 6 meses de cada observação dividido pela somatória do valor do PIB no mesmo período.

trimestre de 2016. Vale salientar que as informações de ciclo econômico foram retiradas do Comitê de Datação de Ciclos Econômicos (CODACE) da FGV¹⁰ que tem como finalidade a de estabelecer as cronologias referências para os ciclos econômicos brasileiros.

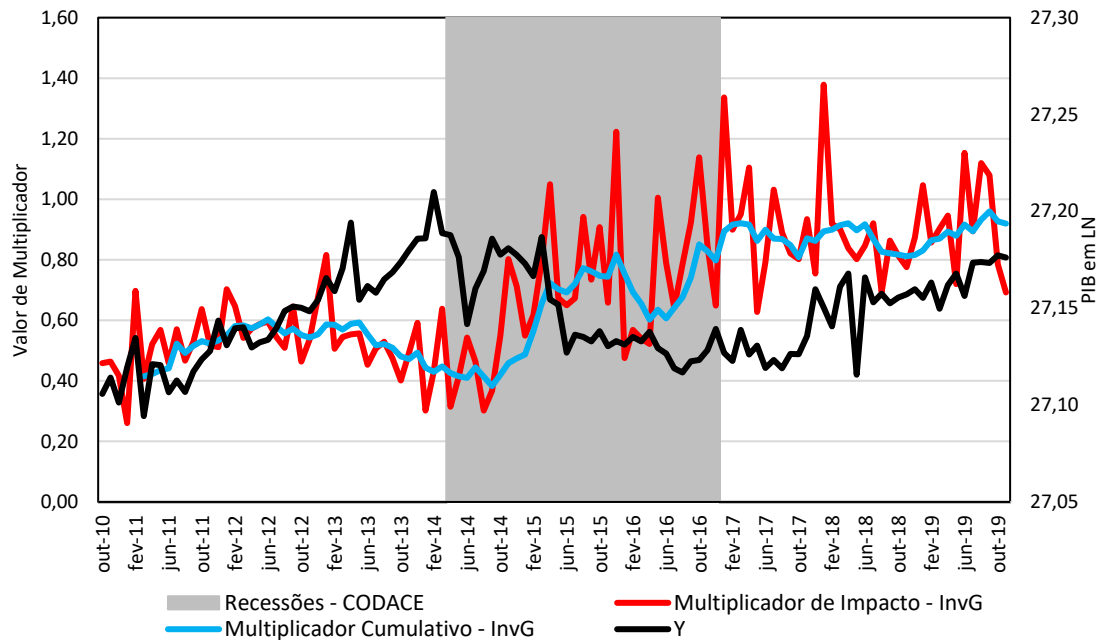


Figura 11. Multiplicadores de impacto e cumulativo do investimento do governo

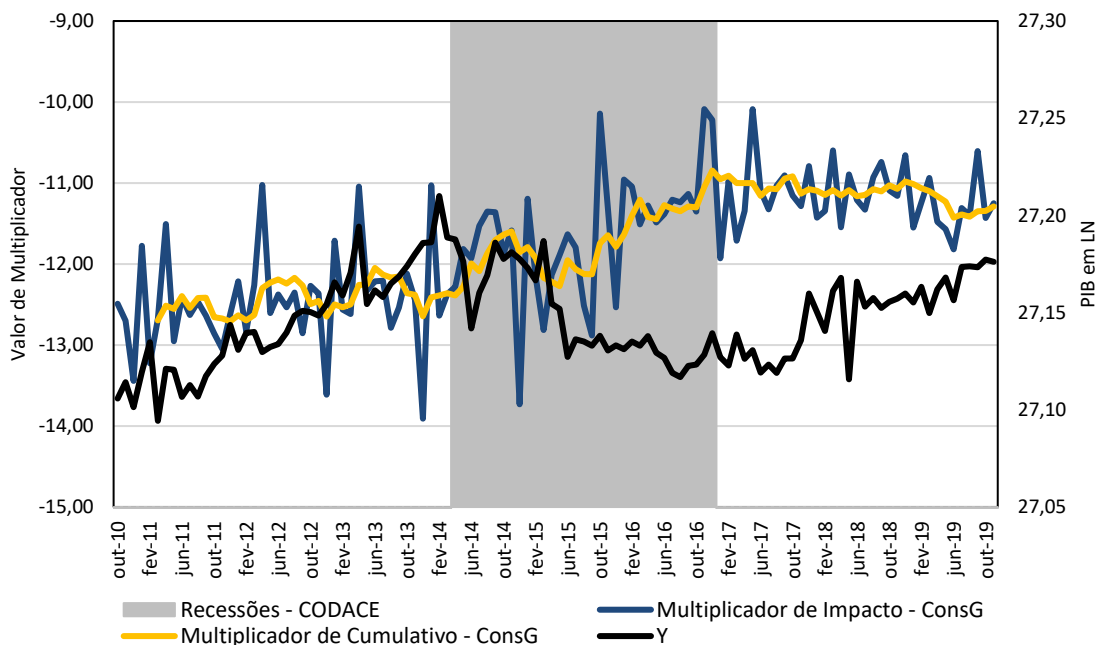


Figura 12. Multiplicadores de impacto e cumulativo do consumo do governo

¹⁰ Disponível em: <https://portalibre.fgv.br/codace>

Ao analisar a figura 11 acima, fica evidente o caráter anticíclico do multiplicador dos investimentos do governo para a economia brasileira no período de 2010 até 2019. Durante a recessão de 2014, que durou 11 trimestres consecutivos, o multiplicador de impacto dos investimentos do governo apresentou caráter anticíclico e positivo atingindo o valor máximo de 1,22 e médio de 0,69 no período. Enquanto nos períodos de expansão da atividade econômica pode-se perceber um comportamento diminuto do multiplicador, como no período de outubro de 2010 até fevereiro de 2014, quando iniciou uma trajetória relativamente estável até o valor de mínimo de 0,26 e máximo de 0,81 com média de 0,53. É possível notar uma persistência elevada do multiplicador dos investimentos durante os anos de 2017 e 2018, isto é, durante o ciclo de queda da taxa Selic no período pós-crise. Esse aspecto pode ser justificado pelo efeito inversamente proporcional que os juros possuem sobre o investimento líquido, sendo necessária uma análise mais aprofundada desse efeito.

Ao analisar o multiplicador de impacto do consumo do governo, percebe-se um comportamento com tendência crescente ao longo de todo período, contudo com todos os valores negativos no período. Esse fato decorre dos valores negativos encontrados para as elasticidades do modelo, o que prejudica a análise. A dinâmica do multiplicador do consumo pode ser influenciada por diversos outros aspectos econômicos, como a trajetória da dívida pública, as expectativas dos agentes com relação à sustentabilidade da dívida pública ou a origem e destino dos gastos de consumo do governo. Esses fatores em conjunto podem tornar o efeito multiplicador menor e até justificar o comportamento negativo ao longo dos anos, em comparação ao multiplicador dos investimentos. Vale salientar que a estimativa de elasticidades pouco significativa e negativas contribuiu para essa dinâmica, sendo necessária uma análise mais aprofundada do caso com séries mais longas de consumo do governo.

Por fim, a partir do multiplicador de impacto encontrado pode-se calcular, ano a ano, os valores máximos de multiplicadores de forma a evidenciar o multiplicador de pico conforme o período de análise. Os resultados dispostos na tabela 8, abaixo, correspondem aos valores de multiplicadores do investimento do governo e do consumo do governo:

Tabela 8. Multiplicadores de pico do investimento do governo e do consumo do governo.

Ano	InvG	ConsG
2010	0,46	-12,49
2011	0,70	-11,51
2012	0,70	-11,02
2013	0,82	-11,05
2014	0,80	-11,03
2015	1,22	-10,14
2016	1,14	-10,09

2017	1,34	-10,09
2018	1,38	-10,60
2019	1,15	-10,61

Como já evidenciado, o multiplicador de impacto dos investimentos do governo possui maior variabilidade e volatilidade dentre eles, além de apresentar claramente um caráter mais anticíclico indo de acordo com os resultados “tipicamente keynesianos” nos anos de 2015, 2016, 2017 e 2018. A literatura empírica, em geral, encontra valores positivos de multiplicadores de consumo do governo, porém pouco significativos do ponto de vista estatístico. O presente trabalho encontrou resultados negativos de multiplicadores históricos de impacto e também com pouca significância estatística.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho trouxe à tona a discussão sobre a estimação de multiplicadores fiscais. Nesse contexto, a pesquisa utilizou da metodologia de vetores autorregressivos para montar um modelo multivariado composto por variáveis fiscais desagregadas, ou seja, divididas em consumo do governo, investimento do governo e receita líquida do governo. Essa abordagem segue a linha de pesquisa de diversos trabalhos da literatura internacional e nacional com destaque para Auerbach e Gorodnichenko (2012), Peres (2006), Pires (2014), Orair et al (2016). Para elaborar o modelo de análise dos multiplicadores fiscais foram utilizados os dados das variáveis de política fiscal oferecidos pela Secretaria do Tesouro Nacional em frequência mensal no período de outubro de 2010 até janeiro de 2019, além da série do PIB mensal fornecida pelo Banco Central do Brasil.

Em conjunto com a estimação do modelo, o trabalho também estruturou uma revisão a bibliografia teórica e empírica sobre multiplicadores apontando, na parte teórica, as diferentes escolas de pensamento macroeconômico que estudaram o impacto da política fiscal discricionária sobre o produto. Na parte empírica, foi realizado o esforço de condensar os principais resultados encontrados pelos trabalhos em âmbito internacional e nacional de estimação de multiplicadores.

Em consonância a isso, a pesquisa analisou os multiplicadores de impacto através das funções de impulso-resposta, seguindo a linha de autores como Blanchard e Perotti (2002), Ramey (2011), Orair et al (2016). Nesse caso foram encontrados multiplicadores pouco significativos para o consumo do governo, resultado em acordo com a literatura empírica, com valores positivos em alguns períodos, mas que possuem pouca persistência e significância estatística. No caso dos investimentos do governo, o resultado encontrado segue o viés “tipicamente keynesiano” encontrado por diversos autores como Blanchard e Perotti (2002), Perotti (2008), Auerbach e Gorodnichenko (2012), Pires (2014) e Orair et al (2016) com valores de multiplicadores de curto prazo chegando a 0,007 (0,7%). Já no longo prazo percebe-se uma persistência pouco significativa, porém positiva do multiplicador dos investimentos que chega ao valor de 0,01 (1,0%) e se mantém positivo em quase todo o período. Com a função de impulso-resposta foi possível analisar os multiplicadores da receita líquida do governo. E, ao contrário do que preconiza a literatura empírica, os resultados apontaram pouca evidência de que há impacto sobre o PIB no curto prazo, com comportamento errático da função de impulso-resposta. Já no longo prazo, percebe-se um multiplicador da receita líquida do governo positivo e persistente para todo o horizonte de análise. Esse resultado, apesar de contraditório, pode ser

justificado pela baixa amostra que compõem as séries, isto é, o período analisado pode ter sido caracterizado por movimentos mais pró-cíclicos da receita do governo, algo que não se evidenciaria em períodos mais longos de tempo.

Além disso, a pesquisa tomou como alternativa de cômputo dos multiplicadores a abordagem de Hall (2009) e realizada por Pires (2014). Nessa abordagem é feita a conversão das elasticidades encontradas no modelo em multiplicadores fiscais. Em linhas gerais foram encontrados multiplicadores de consumo do governo com valores negativos ao longo de todo o período. Esse aspecto era esperado já que foram encontrados valores negativos de elasticidades no modelo e pode ser melhor entendido ao incorporar fatores como a trajetória da dívida pública, as expectativas dos agentes com relação à sustentabilidade da dívida pública e dos gastos discricionários, além de ser necessário uma maior base de dados para melhor acuraria das estimativas. Os multiplicadores do investimento do governo, por sua vez, evidenciaram um comportamento “tipicamente keynesiano”, com valores positivos e maiores que a unidade em alguns períodos, que aumentaram na fase de recessão do ciclo econômico, entre o 2º trimestre de 2014 e o 4º trimestre de 2016. Esse resultado vai em linha com a literatura empírica nacional e internacional como a de Auerbach e Gorodnichenko (2012) e Pires (2014).

Vale salientar que o presente trabalho busca analisar, no período de tempo disponível, o comportamento dos multiplicadores e se esses condizem com a literatura empírica internacional e nacional. A motivação advém dos estudos desenvolvidos pós-crise de 2008 e da possibilidade de os gastos do governo possuírem características anticíclicas sobre o produto, servindo de propulsor da atividade econômica em recessões. Sendo assim, as evidências encontradas apontam para a possibilidade de haver um protagonismo maior do investimento do governo nesse aspecto. Com isso, é interessante que, em pesquisas futuras, sejam feitos os esforços de utilizar uma maior base de dados, com mais ciclos econômicos e com a utilização de outros modelos que captem a natureza das séries utilizadas (como a possibilidade de não linearidade nos dados) que podem influenciar significativamente o valor dos multiplicadores e das elasticidades. Outro aspecto importante que pode influenciar a magnitude dos multiplicadores é a mudança de regime entre fases de recessão e expansão do ciclo econômico. Mais recentemente, o trabalho de Almeida et al (2023) constatou através de um modelo multivariado Threshold VAR (TVAR) que há uma resposta positiva e significativa do produto frente a gastos em transferências de renda quando a economia se encontra em períodos recessivos ou de baixo crescimento.

REFERÊNCIAS

- ALESINA, A.; ARDAGNA, S. **Tales of fiscal adjustment. Economic Policy: A European Forum**, v. 27, p. 487-546, Oct. 1998.
- ALESINA, A.; PEROTTI, R. **Fiscal Expansions and fiscal adjustments in OECS countries**. Working paper No. 5214. National Bureau of Economic Research. 1995.
- ALESINA, A & FAVERO, C. & GIAVAZZI, F. **Austerity When It Works and When It Doesn't**. Princeton University Press - libgen.lc. 2019
- ALMEIDA, E.; RIBEIRO, P; SCHOMMER, S. **Transferências fiscais de renda, gastos e seus efeitos multiplicadores na atividade econômica brasileira**. Encontro ANPEC. 2023.
- ALVES, R. S.; ROCHA, F. F.; GOBETTI, S. W. **Multiplicadores fiscais dependentes do ciclo econômico: O que é possível dizer para o Brasil?** Estudos Econômicos, São Paulo, v. 49, n. 4, p. 635-660, out.-dez. 2019
- AUERBACH, A. J.; GORODNICHENKO, Y. **Measuring the output responses to fiscal policy**. American Economic Journal: Economic Policy, v. 4, n. 2, p. 1-27, 2012.
- AUERBACH, A. & GORODNICHENKO, Y. **Fiscal Multipliers in Recession and Expansion**. University of Chicago Press. 2013.
- BARRO, R. **Are Government Bonds Net Wealth?**. Journal of Political Economy 82, p. 1095-1117. 1974.
- BARRO, R. **The Ricardian Approach to Budget Deficits**. Journal of Economic Perspectives. Volume 3, Number 2. p. 37-54. 1989.
- BAXTER, M.; KING, R. **Fiscal policy in general equilibrium**. American Economic Review, v. 83, n. 3, 315-334. 1993.
- BECKER, T.; PAALZOW, A. **Real effects of budget deficits – theory and evidence**. Swedish Economic Policy Review, v. 3, n. 2, p. 343-383, 1996.
- BERNSTEIN, J. & ROMER, C. **The job impact of the American recovery and reinvestment plan**. URL: https://www.economy.com/mark-zandi/documents/The_Job_Impact_of_the_American_Recovery_and_Reinvestment_Plan.pdf
- BLANCHARD, O.; PEROTTI, R. **An empirical characterization of the dynamic effects of changes in government spending and taxes on output**. Quarterly Journal of Economics, v. 117, n. 4, p. 1329-1368, 2002.
- BUENO, R. **Econometria de Séries Temporais**. CENGAGE. 2 ed. São Paulo. 2011.
- CAVALCANTI, M. A F.; SILVA, N. L. **Dívida pública, política fiscal e nível de atividade: Uma abordagem VAR para o Brasil no período 1995-2008**. Economia Aplicada, v. 14, n. 4, p. 391-418, 2010.
- ENDERS, W. **Applied Econometric Time Series**. 2 nd. Edition. Nova York: Wiley. 2003.

GIAVAZZI, F.; PAGANO, M. **Can severe fiscal contractions be expansionary?** Tales of two small european countries. NBER Chapters in NBER Macroeconomics Annual, v. 5, p. 75-122, 1990.

HALL, R. E. **By how much does GDP rise if the government buys more output?** National Bureau of Economic Research, 2009. (Working Paper, n. 15496). Disponível em: <http://www.nber.org/papers/w15496>.

LUTKEPOHL, H. **Applied Time Series Econometrics**. Cambridge University Press, New York, 2004.

MARQUES JÚNIOR, L S. **Equivalência Ricardiana e os Efeitos da Política Fiscal na Economia Brasileira**. Análise Econômica, Porto Alegre, ano 33. 64. P. 215-241. 2016.

KEYNES, J. M. **A Teoria Geral do emprego, do juro e da moeda**. Editora Nova Cultura Ltda, 1996. p. 130-140.

MOUNTFORD, A.; UHLIG, H. **What are the effects of fiscal policy shocks?** Journal of Applied Econometrics, v. 24, n. 6, p. 960-992, 2009.

ORAIR, R.O.; SIQUEIRA, F. F.; GOBETTI, S. W. **Política Fiscal e Ciclo Econômico: uma análise baseada em multiplicadores do gasto público**. XXI Prêmio Tesouro Nacional, 2º lugar, 2016.

PERES, M. A. F. Os efeitos dinâmicos da política fiscal sobre a atividade econômica: um estudo para o caso brasileiro. 2006. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Economia) – Universidade de Brasília, Brasília-DF, 2006. Disponível em: <http://icts.unb.br/jspui/handle/10482/2592>.

PERES, M. A. F; ELLERY JR., R. G. **Efeitos dinâmicos dos choques fiscais do governo central no PIB no Brasil**. Pesquisa e Planejamento Econômico, v. 39, n. 2, p. 159-206, 2009.

PEROTTI, R. **Estimating the effects of fiscal policy in OECD countries**. European University Institute and Center Economic Policy Research Draft, 2002.

PEROTTI, R. **In search of the transmission mechanism of fiscal policy**. NBER Macroeconomics Annual, v. 22, 169-226. 2008.

PIRES, M. C. C. **Controvérsias mais recentes sobre multiplicadores fiscais**. In: Encontro Internacional da Associação Keynesiana Brasileira, V, 2021, São Paulo. Anais Eletrônicos... São Paulo: AKB, 2012.

PIRES, M. C. C. **Política fiscal e ciclos econômicos no Brasil**. Economia Aplicada, v. 18, n. 1, p. 69-90, 2014.

RAMEY, V. **Identifying government spending shocks: It's all in the timing**. Quarterly Journal of Economics, v. 126, n. 1, 1-50. 2011.

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.

SPIILIMBERGO, A.; SYMANSKY, S.; SCHINDLER, M. **Fiscal Multipliers**. IMF Staff Position Note, n. 11, mai. 2009.

APÊNDICE A – RESUMO DOS PRINCIPAIS MÉTODOS E RESULTADOS EMPÍRICOS

Autor/Ano	Método	Resultado
Blanchard e Perotti (2002)	SVAR	Multiplicadores próximos à unidade. Aumento do consumo privado e queda do investimento privado diante de choque de gastos.
Perotti (2008)	SVAR	Multiplicadores próximos da unidade com persistência após 8 trimestres. Utiliza gastos militares.
Hall (2009)	SVAR	Próximos da unidade. Gastos militares.
Mountford e Uhlig (2009)	VAR c/ restrição de sinal	Multiplicador de gastos = 0,65 e de receitas = -0,5
Auerbach e Gorodnichenko (2012)	STVAR. Período 1947-2008.	Recessão Mult: [2,24;2,48] e Expansão Mult: [-0,33;0,57]. Mult de Gastos do gov com investimentos em recessão: [2,85;3,42]
Auerbach e Gorodnichenko (2013)	STVAR. Período 1960-2010	Resultados tipicamente keynesianos. Evidências contra a teoria neoclássica de que choques fiscais diminuem consumo privado e investimento privado.
Peres (2006)	SVAR	Características tipicamente keynesianas nos multiplicadores.
Alves et al (2006)	STVAR c/ projeção local de Jordá	Multiplicadores tipicamente keynesianos que não dependem diretamente da fase do ciclo econômico.
Cavalcanti e Silva (2010)	VAR. Considera a dinâmica da dívida pública.	Multiplicadores são viesados e superestimados quando não se considera o tamanho da dívida pública.
Pires (2014)	Markov-Switching	Multiplicadores de investimentos significativos em fases de recessão [1,4;1,7] e da carga tributária [-0,3; -0,2]. Multiplicador do consumo do governo não é significativo. Multiplicadores mais altos em fase de recessão.
Orair et al (2016)	STVAR	Multiplicadores maiores em situação de forte depressão econômica, mormente para gastos públicos ligados a investimentos, benefícios sociais e gasto com pessoal.
Ramey (2011) e Romer e Romer (2010)	Abordagem Narrativa	Romer e Romer (2010) multiplicador da carga tributária é contracionista. Ramey (2011) usa VAR e conclui em multiplicadores de [0,6;1,1]

APÊNDICE B – ESTIMAÇÃO ROBUSTA – “VAR HAC”

O modelo de vetores autorregressivos desenvolvido ao longo do presente trabalho apresentou evidências de autocorrelação nos resíduos. Esse problema impacta o erro padrão das variáveis do modelo assim como afeta a precisão das previsões, especialmente em horizontes mais longos. Com isso, foi realizado no *Gretl* o modelo de vetores autorregressivos com correção de heterocedasticidade e autocorrelação (VAR HAC) pela matriz de covariância dos coeficientes estimados. O teste fornecido foi executado até o oitavo lag e pode-se perceber que a partir do quinto lag não é possível rejeitar a hipótese nula de ausência de autocorrelação nos resíduos.

Sistema VAR, grau de defasagem 2					Teste para autocorrelação até a ordem 8			
Estimativas MQO, observações 2011:01-2019:11 (T = 107)								
Log da verossimilhança = 506,48489								
Determinante da matriz de covariâncias = 1,8247799e-013								
AIC = -7,3735								
BIC = -4,5758								
HQC = -6,2394								
Teste Portmanteau: LB(26) = 1463,07, gl = 1176 [0,0000]								
Equação 1: d_1_Y								
Erros padrão HAC, largura de banda 3, Núcleo de Bartlett								
	coeficiente	erro padrão	razão-t	p-valor		Rao F	Approx. dist.	p-value
const	0,315639	0,793897	0,3976	0,6919	lag 1	1,478	F(49, 405)	0,0242
d_1_Y_1	-0,471636	0,0922618	-5,112	1,75e-06 ***	lag 2	1,449	F(98, 464)	0,0065
d_1_Y_2	-0,101819	0,0951381	-1,070	0,2873	lag 3	1,444	F(147, 444)	0,0023
1_ConsG_1	-0,0127488	0,0185367	-0,6878	0,4934	lag 4	1,279	F(196, 407)	0,0207
1_ConsG_2	-0,0119452	0,0153373	-0,7788	0,4381	lag 5	1,261	F(245, 363)	0,0226
1_InvG_1	0,0101175	0,00463997	2,181	0,0318 **	lag 6	1,168	F(294, 317)	0,0876
1_InvG_2	-0,0100769	0,00486758	-2,070	0,0413 **	lag 7	1,179	F(343, 269)	0,0780
1_RLG_1	0,0179032	0,0136176	1,315	0,1919	lag 8	1,298	F(392, 222)	0,0156
1_RLG_2	-0,00545625	0,0116655	-0,4677	0,6411				
d_A_1	0,000226242	0,000185402	1,220	0,2255				
d_A_2	0,000129623	0,000180926	0,7164	0,4756				
d_OverSelic_1	-0,0329051	0,0147191	-2,236	0,0278 **				
d_OverSelic_2	-0,0154410	0,0168395	-0,9170	0,3616				
IPCA_1	-0,00500319	0,00281223	-1,779	0,0786 *				
IPCA_2	-0,00332066	0,00384729	-0,8631	0,3903				
D1	-0,0504319	0,00371749	-13,57	1,41e-023 ***				
Média var. dependente	0,000699	D.P. var. dependente	0,014107					
Soma resid. quadrados	0,011604	E.P. da regressão	0,011292					
R-quadrado	0,449915	R-quadrado ajustado	0,359241					
F(15, 91)	477,7478	F-valor (F)	1,46e-79					
rô	0,054286	Durbin-Watson	1,879172					

Figura 13. Estimação "VAR-HAC" e teste de autocorrelação

Vale salientar que no capítulo 5 do presente trabalho está especificado os testes de autocorrelação para os resíduos da equação Y_t do modelo VAR. Os dois testes evidenciaram a ausência de autocorrelação no primeiro lag.