

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
NUCLEO DE PÓS GRADUAÇÃO EM ECONOMIA**

**A INFLUÊNCIA DA POLÍTICA MONETÁRIA NA
DEMANDA DE VEÍCULOS NO BRASIL (2000-2016):
Uma análise por meio de vetores autorregressivos**

MATHEUS DE ASSIS DUARTE SANTOS

**SÃO CRISTÓVÃO
2018**

MATHEUS DE ASSIS DUARTE SANTOS

**A INFLUÊNCIA DA POLÍTICA MONETÁRIA NA
DEMANDA DE VEÍCULOS NO BRASIL (2000-2016):
Uma análise por meio de vetores autorregressivos**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Economia, do Núcleo de Pós-Graduação em Economia – NUPEC – da Universidade Federal de Sergipe – UFS – , Campus São Cristóvão.

Orientador: Prof^o. Dr. Tácito Augusto Farias

Coorientador: Prof^o Dr. Fábio Rodrigues de Moura

SÃO CRISTÓVÃO
2018

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

Santos, Matheus de Assis Duarte

S237i A influência da política monetária na demanda de veículos no Brasil (2000-2016) : uma análise por meio de vetores autorregressivos / Matheus de Assis Duarte Santos ; orientador Tácito Augusto Farias. – São Cristóvão, 2018.

68 f. : il.

Dissertação (mestrado em Economia) – Universidade Federal de Sergipe, 2018.

1. Economia. 2. Política monetária. 3. Demanda (Teoria econômica). 4. Indústria automobilística – Modelos econométricos – Brasil. I. Farias, Tácito Augusto, orient. II. Título.

CDU 338.23:336.74

MATHEUS DE ASSIS DUARTE SANTOS

**A INFLUÊNCIA DA POLÍTICA MONETÁRIA NA
DEMANDA DE VEÍCULOS NO BRASIL (2000-2016):
Uma análise por meio de vetores autorregressivos**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Economia, do Núcleo de Pós-Graduação em Economia – NUPEC – da Universidade Federal de Sergipe – UFS – , Campus São Cristóvão.

Aprovado em 27 de fevereiro de 2018:

Tácito Augusto Farias, Dr. (UFS)
(Presidente/Orientador)

Fábio Rodrigues de Moura, Dr. (UFS)
(Coorientador)

Antony Peter Mueller, Dr. (UFS)

Roney Fraga Souza, Dr. (UFMT)

SÃO CRISTÓVÃO
2018

AGRADECIMENTOS

Expresso os meus agradecimentos:

À minha mãe Cecília, meus irmãos Emmanuel e Fernanda, minhas tias Lourdes, Lúcia, Sebastiana e Claudia, pelo o carinho e apoio familiar.

Ao orientador Tácito pela experiência de vida que adquiri com a sua orientação.

Ao co-orientador Fábio, não tenho palavras para te agradecer pelo o seu apoio durante essa jornada. Muito obrigado mesmo.

Ao Núcleo de Pós-Graduação em Economia (NUPEC), à coordenadora Fernanda Esperidião, ao corpo docente pelo aprendizado adquirido ao longo desses dois anos e aos colegas de jornada pelas experiências compartilhadas.

Aos meninos da Comuna do Luzia, minha segunda casa nesses dois anos.

Um agradecimento especial vai para duas pessoas: Fábio Souza e Jaqueline Silva. A convivência com vocês me aflorou a vontade de fazer esse mestrado. Muitíssimo obrigado.

Aos amigos pela torcida.

À CAPES pelo auxílio financeiro.

RESUMO

As autoridades monetárias utilizam-se da política monetária no intuito de controlar a liquidez da economia, almejando a estabilidade dos níveis de preços. De acordo com algumas escolas de pensamento econômico, uma política monetária pode afetar o lado real da economia, onde a presença de um mecanismo de transmissão pode amplificar o seu efeito. Partindo desse pressuposto, o objetivo desse estudo foi avaliar a direção e a magnitude dos choques monetários na demanda por veículos no Brasil. Foi utilizado o modelo VAR (vetores autorregressivos) em uma amostra que compreende o período entre 2000 e 2016, e por meio da função resposta a impulso, o presente estudo não encontra evidência empírica de que um choque monetário exerce influência na taxa de crescimento da demanda de veículos automotivos no Brasil e outras variáveis macroeconômicas relacionadas ao setor industrial automobilístico de forma significativa. Através de quatro modelos VAR, constatou-se que a presença do canal de empréstimos bancários não amplifica o efeito da taxa SELIC como instrumento de política monetária.

Palavras-chave: Política monetária; demanda por veículos; choques monetários.

ABSTRACT

Monetary authorities use monetary policy in order to control the liquidity of the economy, aiming at the stability of price levels. According to some school of of economy thought, a monetary policy can affect the real side of the economy, where the presence of a transmission mechanism can amplify it's effect. Based on this assumption, the objective of this study was to evaluate the direction and magnitude of monetary shocks in vehicles demand in Brazil. The VAR (vector autorregression) model was used in a sampli that covers the period between 2000 and 2016 and, through the impulse responce function, the presente study does not find empirical evidence that a monetary shock exerts influence on the growth rate of vehicle's demand in Brazil and other macroeconomic variables related to the automotive industry significantly. Through four VAR models, it was verified that the presence of the bank lending channel does not amplify the effects of the SELIC rate as a monetary policy instrument.

Keywords: Monetary policy; vehicle's demand; monetary shocks.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Produção mundial de veículos automotores	12
Figura 2 – Licenciamento de autoveículos no Brasil, 2000-2016 - Unidades	15
Figura 3: Variáveis utilizadas para a estimação do modelo econométrico	22
Figura 4: Raízes Inversas em modulo do modelo – Primeira especificação.	24
Figura 5: Comportamento dos resíduos da primeira especificação do VAR	25
Figura 6: Comportamento dos resíduos da segunda especificação do VAR	27
Figura 7: Raízes Inversas em modulo do modelo – Segunda especificação.	28
Figura 8: Raízes Inversas em modulo do modelo – Terceira especificação.	30
Figura 9: Comportamento dos resíduos da terceira especificação do VAR	30
Figura 10: Comportamento dos resíduos da quarta especificação do VAR	32
Figura 11: Raízes Inversas em modulo do modelo – quarta especificação.	32
Figura 12: Resposta do licenciamento de veículos novos a um impulso de um desvio-padrão na taxa de juros SELIC – primeira especificação.	34
Figura 13: Resposta acumulada do licenciamento de veículos novos a um impulso de um desvio-padrão na taxa de juros SELIC – primeira especificação.	35
Figura 14: Resposta da produção de veículos novos a um impulso de um desvio-padrão na taxa de juros SELIC acumulada.	35
Figura 15: Resposta acumulada da produção de veículos novos a um impulso de um desvio-padrão na taxa de juros SELIC acumulada.	36
Figura 16: Resposta da demanda de veículos novos a um impulso de um desvio-padrão na taxa de juros SELIC – segunda especificação.	37
Figura 17: Resposta acumulada do licenciamento de veículos novos a um impulso de um desvio-padrão na taxa de juros SELIC – segunda especificação.	38
Figura 18: Resposta do licenciamento de veículos novos a um impulso de um desvio-padrão na taxa de juros SELIC – terceira especificação.	40
Figura 19: Resposta acumulada do licenciamento de veículos novos a um impulso de um desvio-padrão na taxa de juros SELIC – terceira especificação.	40
Figura 20: Resposta do licenciamento de veículos novos a um impulso de um desvio-padrão na taxa de juros SELIC – quarta especificação.	42
Figura 21: Resposta acumulada do licenciamento de veículos novos a um impulso de um desvio-padrão na taxa de juros SELIC – quarta especificação.	43

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Evolução da produção de auto veículos no Brasil, 2000-2016	14
Tabela 2: Evolução de licenciamento de veículos no Brasil, 2000-2016	15
Tabela 3: Variáveis do modelo, descrições e fonte.	20
Tabela 4: Critérios de informação para seleção do número de defasagens – primeira especificação	24
Tabela 5: Teste de Correlação serial LM - VAR com 5 lags	25
Tabela 6: Critérios de informação para seleção do número de defasagens – segunda especificação	26
Tabela 7: Teste de Correlação serial LM: segunda especificação	28
Tabela 8: Critérios de informação para seleção do número de defasagens – terceira especificação	29
Tabela 9: Teste de Correlação serial LM - VAR com 6 lags – Terceira especificação	31
Tabela 10: Critérios de informação para seleção do número de defasagens	31
Tabela 11: Teste de Correlação serial LM: quarta especificação	33
Tabela 1: Decomposição da variância dos erros de previsão do licenciamento de veículos novos: primeira especificação	37
Tabela 13: Decomposição da variância dos erros de previsão da produção de veículos novos: primeira especificação	37
Tabela 14: Decomposição da variância dos erros de previsão do licenciamento de veículos novos: segunda especificação	38
Tabela 15: Decomposição da variância dos erros de previsão da produção de veículos novos: segunda especificação	39
Tabela 16: Decomposição da variância dos erros de previsão do licenciamento de veículos novos: terceira especificação	41
Tabela 17: Decomposição da variância dos erros de previsão da produção de veículos novos: terceira especificação	41
Tabela 18: Decomposição da variância dos erros de previsão do licenciamento de veículos novos: quarta especificação	43
Tabela 19: Decomposição da variância dos erros de previsão da produção de veículos novos: quarta especificação	44

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	3
2.1. REVISÃO TEÓRICA	3
2.1.1 Os mecanismos de transmissão da política monetária de acordo com a escola velho-keynesiana	3
2.1.2 Os mecanismos de transmissão da política monetária de acordo com a escola monetarista	4
2.1.3 Os mecanismos de transmissão da política monetária de acordo com a escola novo-clássica	6
2.1.4 Os mecanismos de transmissão da política monetária de acordo com a escola novo-keynesiana	7
2.2 CANAIS DE TRANSMISSÃO DA POLÍTICA MONETÁRIA	8
2.2.1 Canal da Taxa de Juros	8
2.2.2 Canal da Taxa de Câmbio	8
2.2.3 Canal da Riqueza	9
2.2.4 Canal de crédito	9
2.3 REVISÃO EMPÍRICA	10
3. CENÁRIO DA INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA BRASILEIRA ENTRE OS ANOS 2000-2016	12
3.1 A INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA	12
3.2. A EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO E LICENCIAMENTO DE AUTOVEÍCULOS NO BRASIL	14
4. METODOLOGIA	16
4.1 O MODELO DE VETORES AUTORREGRESSIVOS (VAR)	16
4.2 ESTACIONARIEDADE EM SÉRIES TEMPORAIS	17
4.3 PROCESSO ESTOCÁSTICO EM SÉRIES TEMPORAIS	17
4.4. TESTES DE RAIZ UNITÁRIA EM SÉRIES TEMPORAIS	18
4.4.1 Teste Dickey-Fuller Aumentado (ADF)	18
4.4.2. Teste Kwiatkowski-Philips-Schimdt-Shin (KPSS):	19
4.5. FUNÇÃO IMPULSO-RESPOSTA	19
5. ESTRATÉGIA EMPÍRICA	20
5.1 DADOS UTILIZADOS	20
5.2 RESULTADOS DOS TESTES DE RAIZ UNITÁRIA	22

5.3	ESTIMAÇÃO DO MODELO VAR: PRIMEIRA ESPECIFICAÇÃO.....	23
5.4	ESTIMAÇÃO DO MODELO VAR: SEGUNDA ESPECIFICAÇÃO.....	26
5.4.1	Teste de Autocorrelação: Segunda especificação	28
5.6	ESTIMAÇÃO DO MODELO VAR: QUARTA ESPECIFICAÇÃO	31
5.6.1	Teste de Autocorrelação: quarta especificação	33
6.	ANÁLISE DOS RESULTADOS	34
6.1.	SELIC E DEMANDA DE VEÍCULOS: RESULTADOS PARA A PRIMEIRA ESPECIFICAÇÃO.....	34
6.2.	SELIC E DEMANDA DE VEÍCULOS: RESULTADOS PARA A SEGUNDA ESPECIFICAÇÃO.....	37
6.3.	SELIC E DEMANDA DE VEÍCULOS: RESULTADOS PARA A TERCEIRA ESPECIFICAÇÃO	40
6.4.	SELIC E DEMANDA DE VEÍCULOS: RESULTADOS PARA A QUARTA ESPECIFICAÇÃO.....	43
6.5.	SELIC E DEMANDA DE VEÍCULOS: COMPARAÇÕES ENTRE AS QUATRO ESPECIFICAÇÕES	45
	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	48
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	49
	ANEXOS	52

1. INTRODUÇÃO

A política monetária visa controlar a oferta e demanda de moeda por meio de um conjunto de ferramentas para equilibrar o sistema econômico. Seu objetivo é controlar a liquidez da economia de um país. Como as autoridades monetárias não podem intervir de forma direta nas decisões dos agentes econômicos, a solução pode ser dada por meio da intervenção nas decisões de consumo e de investimento dos agentes econômicos, utilizando variáveis financeiras, sobretudo a taxa de juros, no qual o custo de capital e de investimento é diretamente impactado. De acordo com Fonseca (2011), por meio dos mecanismos de transmissão, a política monetária explica como as alterações na taxa básica de juros afetam as variáveis macroeconômicas no intuito de atingir a inflação.

Segundo Pereira (2013), na década de 1990 as autoridades monetárias de vários países buscaram reformular suas políticas de estabilização da economia, tendo em vista que “a ancoragem cambial passou a ser protagonista de crises cambiais, mesmo proporcionando estabilização inflacionária” (PEREIRA, 2013, p. 21). No Brasil, diante de um cenário de aceleração na taxa de inflação e uma grave crise cambial, foi adotado o regime de metas no ano de 1999. A autoridade monetária passou a utilizar-se do novo regime de metas inflacionárias como meio de condução da política monetária no país.

Apesar de os objetivos finais da política monetária serem manifestados em termos de variáveis macroeconômicas, Bernanke e Kuttner (2005) destacam que a influência dos instrumentos de política monetária sobre essas variáveis pode ser dada de forma indireta. Uma abordagem interessante nos tempos atuais é a análise dos efeitos setoriais da política monetária que, segundo Tomazzia e Meurer (2009), tem profundas implicações para uma gestão macroeconômica que considera efeitos diversos sobre os setores da economia e a divisão regional da produção. Eles ressaltam que “o conhecimento desta dinâmica setorial pode levar a um conhecimento mais profundo dos mecanismos de transmissão de política monetária.” (TOMAZZIA; MEURER, 2009, p. 2)

A teoria econômica ressalta a importância que a atividade industrial possui para o crescimento das economias no longo prazo. Kaldor (1966) indica que a indústria detém retornos crescentes de escala na produção, fortes efeitos de encadeamento na cadeia produtiva, efeitos de aprendizado e de difusão de progresso tecnológico e possui maior elasticidade renda das importações do que os produtos primários, permitindo o relaxamento da restrição externa ao crescimento de longo prazo. De acordo com

Veríssimo e Araújo (2015), o setor industrial se mostra mais competitivo do que os setores baseados em recursos naturais, além de ser capaz de produzir efeitos multiplicadores mais expressivos em cima dos resultados macroeconômicos (produto, emprego e renda) das economias. No Brasil, a indústria se solidificou como o setor mais dinâmico, dando um ar diversificado no ramo das exportações.

Na esfera industrial, um dos setores que vem sendo fortemente estudado é o setor automobilístico. De acordo com dados da Organização Internacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (OICA), a indústria automobilística mundial vendeu aproximadamente 93 milhões de veículos de todos os tipos no ano de 2017, o que representou um aumento de 4,65% em relação ao ano anterior.

Atualmente, o mercado automobilístico brasileiro é um dos principais mercados do mundo. Embora o cenário econômico do país não se encontre em um momento favorável, o crescimento em vendas desse setor, segundo a Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (ANFAVEA), foi de 8% no primeiro semestre do ano de 2017 em relação aos seis primeiros meses do ano anterior. A produção do setor automobilístico teve um aumento de 23,26% no primeiro semestre de 2017, se comparado aos primeiros seis meses do ano anterior, com base no Registro Nacional de Veículos Automotores (RENAVAM). De um modo geral, o Brasil exibe um grande mercado doméstico efetivo e potencial, um completo parque industrial, sólida base de engenharia relacionada à indústria automotiva e uma rede de concessionários com uma potencial ascendência no âmbito nacional.

Esse estudo se propõe a investigar a influência da política monetária no mercado automobilístico brasileiro, buscando observar a direção e a magnitude dos choques monetários sobre a demanda de veículos no Brasil e a relevância do canal de empréstimos bancários como mecanismo de transmissão da política monetária, mensurando o seu impacto nas variáveis relevantes para a determinação da demanda de veículos novos.

A segunda seção apresenta uma breve revisão bibliográfica acerca dos elementos relacionados com o tema abordado. Na terceira seção será mostrado o cenário da indústria automobilística brasileira no período que compreende o presente estudo (2000-2016). Na quarta seção mostramos a metodologia utilizada para a análise, o modelo de vetores autorregressivos. Na quinta seção, será apresentada a base de dados. Na sexta seção, será discutido os resultados, fazendo uma análise com a literatura empírica. Por fim, a última seção faz um resumo acerca das conclusões obtidas com o estudo.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A seguir, será apresentado a evolução da teoria econômica acerca do conceito de política monetária das principais escolas do pensamento econômico, dos mecanismos de transmissão da política monetária e, em seguida, serão descritos alguns estudos empíricos, nacionais e internacionais, que dão relevância ao canal de crédito no presente estudo.

2.1. REVISÃO TEÓRICA

Neste tópico, propõe-se a apresentação do conceito de política monetária das diferentes escolas do pensamento macroeconômico e as suas respectivas visões sobre os mecanismos de transmissão da política monetária, buscando encontrar uma base sólida para a compreensão destes mecanismos na economia.

2.1.1 Os mecanismos de transmissão da política monetária de acordo com a escola velho-keynesiana

A escola velho-keynesiana¹ considera o princípio da neutralidade da Teoria Quantitativa da Moeda (TQM). Impulsos na política monetária, nesse modelo, passam pelas variáveis reais que determinam a demanda agregada e atingem os preços e a inflação, pela dinâmica permitida na curva de Phillips. Nesse modelo, é incluída a taxa de juros como uma nova variável, sendo estritamente monetária, independente dos planos de investimento e poupança.

Em seu modelo IS-LM, Hicks (1937) considera a moeda como neutra no que diz respeito às tomadas de decisões dos agentes econômicos quanto às variáveis reais. Considerando-se que o banco central detém a completa liberdade em alterar a oferta de moeda, é determinado que a função demanda de baixa elasticidade-juros faz com que a curva IS se torne vertical. Logo, uma política monetária expansionista onde seja reduzida a taxa de juros ocasionaria pouco impacto nas decisões de investimento e, assim, pouco efeito nas variáveis renda, produto e emprego.

¹ A escola velho-keynesiana, conhecida também como síntese neoclássica, foi fundada por Hicks (1937); sua intenção era comparar a teoria clássica com a teoria geral de Keynes (1936), explicitando os problemas em discussão. Hicks (1937) propôs uma reconstrução da teoria clássica típica, criando a curva IS (investimento e poupança), à qual Hansen anexou outra curva, a curva LM (lado monetário), criando assim o modelo IS-LM.

Supondo-se uma política monetária contracionista, em que há uma retenção de moeda em circulação feita pelo banco central, um deslocamento da curva será causado em decorrência da elevação da taxa de juros de equilíbrio no mercado monetário. Esse aumento da taxa de juros conduzirá a uma queda no nível do investimento, diminuindo a demanda agregada, a renda e o produto de equilíbrio. Com a diminuição da demanda agregada e da produção, eleva-se o hiato do produto. Na oferta agregada, o aumento do hiato do produto ocasiona uma queda na variação do nível geral de preços.

Em suma, é dado o canal de transmissão da política monetária de acordo com a síntese neoclássica. Segundo Goodfriend e King (1998), apesar de ser considerada como um instrumento poderoso, a política monetária na síntese neoclássica se adequa apenas ao controle da inflação ou à implementação de políticas de estabilização, onde se fortalece a ideia de que, no modelo IS-LM, o mecanismo de transmissão da política monetária de caráter expansionista possui pouco impacto nas variáveis reais da economia. Entretanto, Hicks (1937, p. 140) considera possível afirmar que, no curto prazo, uma variação da oferta monetária no contexto de uma política monetária contracionista afeta a taxa de juros, e isso acaba afetando as variáveis do lado real. É importante ressaltar que o modelo é de curto prazo e que não há variação nos preços, somente o produto é determinado pela demanda agregada.

2.1.2 Os mecanismos de transmissão da política monetária de acordo com a escola monetarista

O principal expoente da escola monetarista é Milton Friedman, que defendeu a ideia de que a moeda é de suma importância para um sistema econômico. Apoiando-se nos conceitos de taxa natural de desemprego, curva de Phillips e expectativas adaptativas, Friedman (1968) afirmou que é possível combater a taxa de desemprego por meio de políticas monetárias expansionistas. Entretanto, Friedman (1968) alega que a política monetária é ineficaz no longo prazo para atuar nas variáveis reais.

Uma das principais críticas de Friedman (1968) diz respeito à política keynesiana e o modelo IS-LM da síntese neoclássica. Sobre a política keynesiana, os monetaristas afirmam que ela não movimentava a economia e é inflacionária, sob a alegação de que elas são ineficientes nos ciclos de negócios, e que se gera apenas variação nos preços e não da riqueza. Segundo Meltzer (1995), para a escola monetarista, no modelo IS-LM:

“(...)this view of the transmission process is overly restrictive and mechanical. A monetary impulse that alters the nominal and real stocks of money does more than change a single short-term interest rate or borrowing cost. “(MELTZER, 1995, p. 51)

Meltzer (1995) explica que a versão simples do IS-LM não explica se é um modelo de saída real com preços fixos ou um modelo de saída nominal que não distingue entre valores reais e valores nominais. Assim, Meltzer (1995) afirma que a curva de Philips resolve essa questão ao introduzir dinâmicas que relacionam a inflação com alguma medida do excesso agregado de demanda do produto. Com essa introdução proposta pela curva de Philips:

“With this addition, a positive monetary impulse initially raises the stock of real money balances and lowers the interest rate, representing the opportunity cost of holding money. At the lower interest rate, the equilibrium rate of investment is higher. Spending increases and, because the monetary impulse is not fully anticipated, the price level does not rise in the same proportion as the monetary impulse. The Phillips curve describes the distribution of the increased spending between prices (or inflation) and output; the larger the increase in prices, the smaller is the rise in real money balances and real output. As knowledge of the size of the monetary impulse becomes available, money wages and commodity prices increase, and the effects on real variables fade. Prices and money rise in the same proportion, and the economy returns to equilibrium at full employment”. (MELTZER, 1995, p. 51)

O diagnóstico dos monetaristas revela que aumentos de preços são frutos de excesso de oferta de moeda, que geram demanda de bens e serviços além da capacidade de resposta do setor produtivo. Aumentos da oferta de moeda, em si, não geram aumentos de preços, somente se forem em níveis maiores que a variação da demanda real de moeda. A demanda real de moeda depende, pelo menos, da renda real e da taxa de juros. O que acontece com a demanda real de moeda está atrelado ao que acontece com essas variáveis. Os ajustes dessas variáveis definem os canais dos efeitos da variação da moeda. Se esses parâmetros forem mantidos em um determinado nível, um aumento de oferta de moeda representa um excesso de oferta de moeda.

Ao ocorrer aumentos de oferta de moeda além dos níveis compatíveis com a estabilidade, será ocasionado um desequilíbrio econômico. Os monetaristas então defendem que a solução definitiva encontra-se na eliminação do excesso de oferta de moeda. Contudo, essa política tem seus riscos. A redução de oferta de moeda poderá provocar recessão e desemprego, no qual os monetaristas argumentam que é o preço a se pagar pelo ajuste, pois a inflação é decorrente de tentativas de crescimento além do potencial da economia.

Para os monetaristas, o controle de moeda dependerá, unicamente, das autoridades monetárias, caracterizando a oferta monetária como uma variável exógena. No longo prazo, variáveis nominais não afetam de forma permanente as variáveis reais. A moeda pode constituir-se em poderoso desestabilizador da economia, se a sua oferta não se processar em ritmo firme e constante, ajustado ao crescimento da economia. Logo, o pressuposto da escola monetarista é de que a inflação é resultado do desequilíbrio entre oferta e demanda agregada.

2.1.3 Os mecanismos de transmissão da política monetária de acordo com a escola novo-clássica

A escola novo-clássica surgiu na década de 70 no intuito de refutar a ausência de fundamentação microeconômica do modelo IS-LM, a forma pela qual era abordada as expectativas nos modelos monetaristas e Keynesianos, como, também, a Curva de Phillips. Os novos clássicos aceitavam a ideia dos monetaristas ao dizer que o processo inflacionário é decorrente da emissão de moeda em excesso. Entretanto, divergiam à respeito das expectativas. Isso quer dizer que, a partir de então, os novos-clássicos defendiam as expectativas racionais, adotando essa hipótese em seus modelos macroeconômicos.

Segundo Barro (1989), ao adotar o critério das expectativas racionais, a teoria novo-clássica afirma que os agentes econômicos teriam de agir, de forma racional, sob análise da conjuntura econômica do ambiente onde eles estão inseridos, incorporando todas as informações disponíveis em suas decisões de forma eficiente. A ideia é de que, com as expectativas racionais, os agentes tentarão antecipar os efeitos futuros das políticas adotadas atualmente.

Na visão novo-clássica, uma política monetária é incapaz de afetar as variáveis reais, contrariando as ideias dos keynesianos. Salvo em algumas ocasiões, no curto prazo, só poderia ter efeitos reais se a política monetária fosse imprevista. De outro modo, os agentes realizariam as decisões de forma prévia e os efeitos defasados seriam inexistentes. Sendo assim, numa situação onde os mercados se equilibram e os agentes econômicos se comportam segundo seus próprios interesses, maximizando suas funções utilidade e lucro. Lucas (1972) afirma que “todos os preços estão a compensar o mercado, todos os agentes se comportam otimamente luz dos seus objetivos e expectativas, e as expectativas são formadas otimamente”. (LUCAS, 1972, p. 1)

Portanto, a teoria das expectativas racionais deduz que qualquer choque exógeno na economia não produz efeito nas variáveis reais do sistema econômico, na medida em que os distúrbios casuais, sejam reais, sejam monetários, são previamente antecipados pelas expectativas subjetivas dos agentes econômicos.

2.1.4 Os mecanismos de transmissão da política monetária de acordo com a escola novo-keynesiana

A teoria novo keynesiana buscou responder a construção teórica da escola novo-clássica, agregando da teoria de Keynes de que os preços e salários são rígidos, apresentando as implicações da rigidez dos mesmos sobre os níveis de produto e emprego. Os novos keynesianos defendem a rigidez dos preços e salários e que as alterações na variável de controle no modelo produzem efeito de curto prazo nas variáveis reais, afetando produto, renda e emprego, ainda que seja levado em consideração a hipótese das expectativas racionais dos agentes econômicos.

A partir de Stiglitz e Weiss (1981), é apresentado os mecanismos de transmissão da política monetária dos novos keynesianos. Através do modelo de racionamento de crédito, os autores citados defendem que a atuação anticíclica da autoridade monetária é eficaz, sendo recomendável em economias sob o desemprego e que o mecanismo de transmissão da política monetária se explica pela rigidez da taxa de juros. Sob a observação de que, no referido modelo, o preço é rígido e a quantidade é pré-determinada, a política monetária expansionista seria viável quando ocorre excesso de demanda.

O trabalho da escola novo-keynesiana é constatar o papel do crédito como canal transmissão da política monetária. De acordo com Barro (1989), algumas das idéias nos modelos novo- keynesianos, como o mecanismo de incentivo para o esforço de trabalho e competição imperfeita, pode revelar-se útil para a compreensão da macroeconomia. Segundo Zhang, Osbourn e Kim (2007) os estudos empíricos dos novos-keynesianos constatou que “uma política monetária influencia a inflação através de um mecanismo de transmissão e, portanto, qualquer mudança na condução da política monetária pode afetar dinâmica da inflação²⁷”. (ZHANG; OSBOURN; KIM, 2007, p. 8)

²⁷ “monetary policy influences inflation through a policy transmission mechanism, and hence any shift in the conduct of monetary policy may affect inflation dynamics” (ZHANG; OSBOURN; KIM, 2007, p. 8).

Em suma, a abordagem novo-keynesiana do mercado de crédito busca explorar os fundamentos microeconômicos que permitem ancorar sua tendência ao equilíbrio com racionamento de demanda sob a ótica das expectativas racionais dos agentes econômicos.

2.2 CANAIS DE TRANSMISSÃO DA POLÍTICA MONETÁRIA

Na presente seção será dedicada a apresentas os diferentes canais de transmissão de política monetária, objetivando os seus desempenhos e auxiliando na sistematização no intuito de ligar as contribuições teóricas das escolas de pensamento com as aplicações empíricas realizadas nos dias atuais.

4.4.2. 2.2.1 Canal da Taxa de Juros

Com base no modelo IS-LM, a taxa de juros utilizada como mecanismo de transmissão de política monetária pode ser explicada por meio de um aumento na oferta de moeda (M), onde acarretará na diminuição da taxa de juros (i). Essa diminuição influencia as decisões acerca do investimento nas empresas (I).

O consumo (C) por parte das famílias se torna sensível pela taxa de juros, estimulando o aumento da demanda agregada (DA). Com o aumento do investimento das empresas e do dispêndio dos consumidores, o nível de renda é elevado e, por conseguinte, eleva-se o consumo e é dado um efeito multiplicador na renda final, onde se adequa ao novo nível de taxa de juros real, o que aumenta a demanda agregada (DA), a renda e, por consequência, o produto (Y).

2.2.2 Canal da Taxa de Câmbio

O canal da taxa de câmbio está sujeito à influência da política monetária exercida sob a alteração na taxa de juros. Diminuindo a taxa de juros (i) em decorrência ao aumento na oferta de moeda (M), ocorre um interesse maior em ativos de moeda estrangeira ao invés de ativos de moeda nacional.

Essa demanda por ativos em moeda estrangeira ocasiona uma depreciação na taxa de câmbio, que impulsiona as exportações e limita as importações, fazendo com que se eleve o saldo em conta corrente (NX) e o dispêndio com bens domésticos, que se resulta em um efeito multiplicador da renda, estimulando o aumento da demanda agregada (DA) e do produto (Y).

2.2.3 Canal da Riqueza

Uma política monetária expansionista (M), acarreta na elevação dos preços dos ativos (PA) e da riqueza financeira dos agentes econômicos. Sendo assim, ocorre um efeito expansivo sobre o consumo (C) que, em seguida, provoca um aumento na demanda agregada (DA) e no produto (Y).

2.2.4 Canal de crédito

Segundo Bernanke e Getler (1995), o canal de crédito surge apontado como um canal de transmissão adicional que apresenta um conjunto de fatores que amplificam e propagam os efeitos da taxa de juros sobre a economia real. Na sua teoria, é considerada três ativos importantes: moeda, títulos e empréstimos, que, por sua vez, atribui um novo papel para o setor bancário: a concessão de empréstimos. Em suma, a política monetária poderia impactar a economia real não apenas por conta das taxas de juros, mas também através dos impactos na oferta de crédito.

O mecanismo de transmissão da política monetária via canal de crédito é composto por dois outros mecanismos: o canal de balanços patrimoniais e o canal de empréstimos bancários.

Através de Mishkin (1995) e Bernanke e Gertler (1995), o canal de empréstimos bancários é explicado através do papel que os bancos desempenham no sistema financeiro, que é a capacidade de obter informações para avaliar a concessão de crédito.

O efeito da política monetária na economia por meio do canal de empréstimos é dado através da redução das reservas resultante de uma política monetária contracionista, que diminui o volume de depósitos bancários e, como resultado, a disponibilidade de empréstimos. Assim, os tomadores de crédito se vêem forçados a reduzir seus investimentos, impactando sobre o produto (KASHYAP E STEIN, 1994, BERNANKE E GENTLER, 1995, MISHKIN, 1996).

A política monetária no canal de balanços patrimoniais pode afetar a economia do seguinte modo: com a elevação da taxa de juros vinda de uma política monetária contracionista favorece a instabilidade financeira das empresas, pois implica na queda do preço dos ativos e, conseqüentemente, na diminuição do valor patrimonial.³ A diminuição do valor das empresas implica que os emprestadores têm menos garantias

³ Segundo a teoria do canal de crédito, um aumento da taxa de juros vem acompanhado de uma queda nos preços dos ativos.

para seus empréstimos e, portanto, os possíveis prejuízos decorrentes de seleção adversa são maiores. Assim, é diminuído a concessão de empréstimos bancários. Diante desse cenário, as empresas têm dificuldades para a obtenção de recursos para continuar o processo produtivo e também para o investimento, onde pode acarretar na queda da demanda agregada e do produto.

2.3 REVISÃO EMPÍRICA

Os estudos empíricos, em sua grande maioria, relacionados ao canal de crédito buscaram se desenvolver por meio do modelo desenvolvido por Bernanke e Blinder (1988), onde, no capítulo anterior, é demonstrado a importância do canal de crédito como mecanismo de transmissão da política monetária.

Com base no modelo de Bernanke e Blinder (1988), Brissimis e Delis (2009) estimaram a influência do canal de crédito em seis países que fazem parte da OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico), entre 1996 e 2003. Utilizando o método GMN para estimar a oferta de crédito, eles demonstraram que, o canal de crédito existe em apenas dois países. Eles acharam resultados que comprovaram que as características dos bancos são fatores decisivos na identificação da função de oferta de crédito.

Dias Júnior e Denardin (2010) observaram e constataram a influência do canal de crédito como mecanismo de transmissão de política monetária através da metodologia VAR. Por meio da taxa Selic, sendo utilizada como instrumento de política monetária, os autores chegam à conclusão de que o choque nessa variável tem efeito negativo sobre os empréstimos, tendo maior impacto no crédito livre de pessoa física em decorrência das poucas garantias neste setor.

Mainenti (2010) faz uma análise observando a expansão do crédito e o seu efeito na demanda agregada através da análise do impacto da taxa de juros entre 1999 e 2007. Seus resultados mostram que, no período anterior ao ano de 2003, verifica-se um efeito positivo da taxa de juros na demanda agregada. Após 2003, é detectado um efeito negativo em que, segundo a autora, explica-se uma expansão do mercado de crédito na economia brasileira, em que exerce influência nos impactos da taxa de juros na demanda agregada.

Passos (2010) investiga o impacto de choques monetários nas principais variáveis macroeconômicas representativas do canal de empréstimos bancários no Brasil durante o regime de metas de inflação (2000-2010). Utiliza-se a metodologia de modelos VAR estrutural (SVAR) e VAR reduzido (VAR). Através das metodologias trabalhadas em seu estudo, o autor verifica que, no modelo SVAR, a taxa Selic não afeta de forma significativa o crédito bancário, contudo influencia as outras variáveis macroeconômicas. Na modelagem VAR, por meio dos testes econométricos, percebe-se que a economia, no curto prazo, reage aos choques monetários, embora o mercado de crédito se mostrou pouco relevante no que diz respeito à previsão do comportamento futuro do produto.

No trabalho de Abrita, Neto, Oliveira e Araújo (2014), foi analisado a operacionalidade e a eficiência do canal de crédito como mecanismo de transmissão da política monetária no Brasil, entre 2001 e 2011. Utilizando a metodologia VEC (Vetor de Correção de Erros), estimadas duas equações IS, no objetivo de medir a intensidade e o timing de resposta de variações da taxa de juros no produto. Eles chegaram nos resultados de que as duas equações corroboram a eficácia do canal do crédito no Brasil, já que os efeitos negativos do choque na taxa de juros real sobre o produto são mais intensos e o afetam com mais rapidez, ao incluir a variável crédito.

Evangelista e Sbardellati (2016) investigaram as evidências empíricas sobre a eficácia do crédito como mecanismo de transmissão monetária entre 2002 e 2012, período em que a proporção do crédito em relação ao PIB cresceu de forma significativa. A estratégia de identificação da demanda e da oferta de crédito foi por meio de choques no volume real de crédito e na taxa de juros de mercado, respectivamente. Para cumprir o propósito da pesquisa utilizou-se séries temporais em diferentes modelos VAR's e analisou-se as funções impulso-resposta e a decomposição da variância dos erros. Os resultados indicaram a existência do canal do crédito bancário. Assim, dado que as evidências são favoráveis ao canal do crédito, é aconselhável que as autoridades monetárias deem maior atenção aos efeitos da política monetária sobre o nível da taxa de juros de mercado, uma vez que efeito da política monetária sobre a mesma potencializa a resposta da economia real.

Mendonça e Sachsida (2017) buscaram estimar uma função demanda por crédito para veículos no Brasil no período 06/2000 a 12/2012. Chegaram na conclusão de que é possível identificar a função de demanda por financiamento na qual o preço do veículo,

a taxa e prazo de financiamento assim como o estado da economia são as variáveis explicativas do modelo. Com base no modelo Markov Switching (MS), a função de demanda esteve sujeita a três regimes distintos ao longo do período amostral: o primeiro regime está associado a uma forte expansão (2004-2007); o segundo regime onde vigorou um ciclo de retração (2007-2008); e o terceiro regime ocorre também um ciclo de expansão entre 2008 e 2009 onde foi, de acordo com os autores, gerado de modo artificial em decorrência do emprego de medidas anticíclicas fomentadas pelo governo. (MENDONÇA E SACHSIDA, 2017, p. 454)

3. CENÁRIO DA INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA BRASILEIRA ENTRE OS ANOS 2000-2016

3.1 A INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA

A indústria automobilística possui um papel relevante para a economia e para o governo, onde se envolve, de forma direta e indireta, inúmeras empresas de diversos segmentos, proporcionando milhões de empregos em todo o país. Segundo Vale e Pudo (2012), o crescimento no mercado automobilístico proporcionou inúmeros benefícios para a economia brasileira, como: aumento na geração de empregos e renda dos trabalhadores diretos e indiretos, aumento dos lucros, das montadoras, autopeças e bancos, aumento do recolhimento de impostos pelo governo, além de contribuir expressivamente para o aumento do PIB brasileiro.

A indústria automotiva mundial veio apresentando, ao longo últimas duas décadas, altas taxas de crescimento no que diz respeito ao nível de produção, sobretudo nos países em desenvolvimento. Segundo Gabriel (2013), a inserção de países asiáticos merece atenção no que diz respeito ao avanço do mercado automobilístico, os quais abrangem aproximadamente 37% da população mundial e possuem altas taxas de crescimento econômico.

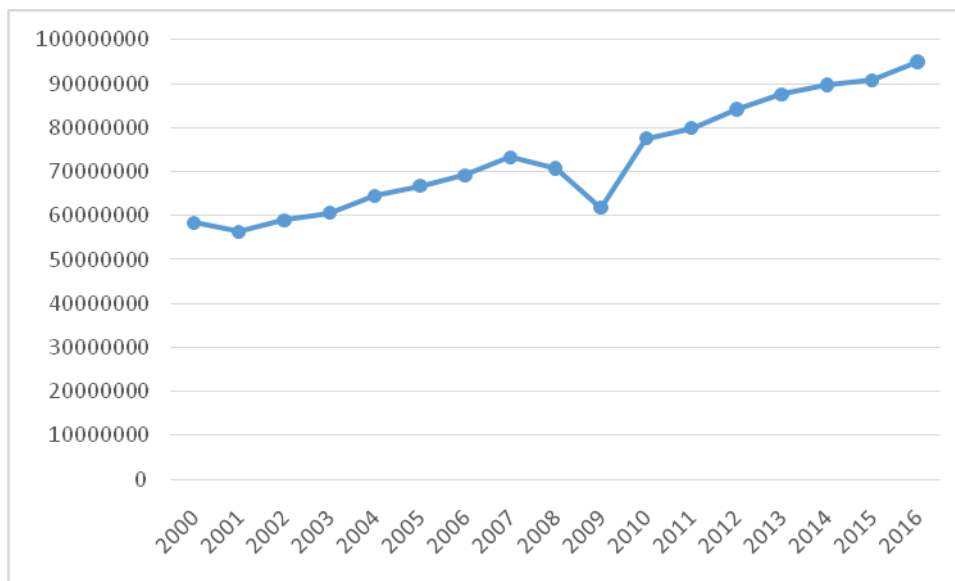


Figura 1– Produção mundial de veículos automotores

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da OICA

Com base na Figura 1, apesar da crescente produção ao longo dos anos, em dois momentos surgiram uma diminuição da produção automobilística mundial: em 2001, o atentado terrorista dos Estados Unidos deixou a economia daquele país relativamente fragilizada, e, com isso, a produção de veículos naquele ano diminuiu em 10,7% em relação ao ano anterior; em 2008 e 2009, a queda da produção mundial de veículos foi causada pela crise econômica mundial ocorrida em 2008.

De acordo com Casotti e Goldenstein (2008, p. 158), os padrões de concorrência mundial na indústria automobilística vêm sendo influenciados pela “dimensão internacional que seus produtos prometem alcançar e a rapidez com que esse fato vem alterando os padrões de concorrência mundial”. No Brasil, a indústria automotiva teve início na década de 50; nos últimos anos, houve um aumento no volume de produção, vendas, investimentos no mercado automobilístico.

A indústria automobilística e o mercado automotivo brasileiros são considerados um dos maiores do mundo. De acordo com a ANFAVEA (2017), o Brasil se encontra como o 4º maior mercado e o 6º maior produtor automotivo mundial. Em 2003, o setor automotivo brasileiro retoma um processo de crescimento de produção de veículos automotores, o qual bateu recordes desde a implementação do setor no país. Segundo o IPEA (2017) e o BNDES (2017), esse processo está relacionado ao desenvolvimento da economia no ano vigente, com a queda da taxa de juros SELIC e outros fatores que

favoreceram a concessão de crédito, fazendo com que o mercado interno fosse ampliado.

3.2. A EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO E LICENCIAMENTO DE AUTOVEÍCULOS NO BRASIL

Entre 2000 e 2016, a produção de autoveículos no Brasil passou de 1,6 milhão em 2000 para 2,16 milhões em 2016. Contudo, a produção de autoveículos em 2016 não foi a maior durante o período compreendido. Do ano em que o setor atingiu seu recorde de produção (2013) até 2016, a produção sofreu uma queda significativa de 41,9%, uma redução que fez a produção de 2016 ser equivalente à produção de 2004.

No período compreendido por este estudo, o crescimento da produção de veículos se torna considerativo a partir de 2004, quando houve um aumento de 26,1% da produção total de veículos em relação ao ano anterior. Esse período é caracterizado pelo aquecimento do mercado externo e doméstico. O crescimento vinha mostrando consistência até 2009, ano em que ocorre uma desaceleração, e a produção total aumentou somente 0,8% se comparado a 2008. Isso pode ser explicado em decorrência da crise mundial sofrida no ano anterior. Em 2010, a produção volta a reagir e atinge o crescimento de 10% em relação a 2009. Em 2011, a desaceleração da produção volta a ocorrer no setor, sendo que, no ano seguinte, a taxa de crescimento passa a ser negativa. Mesmo o setor esboçando uma reação de crescimento na produção em 2013, os anos posteriores demonstraram taxas negativas de crescimento da produção de veículos em consequência da recessão econômica ocorrida no Brasil a partir de 2014.

Tabela 1 – Evolução da produção de auto veículos no Brasil, 2000-2016

Ano	Automóveis	Comerciais leves	Caminhões	Ônibus	Auto veículos total	Variação anual
2000	1.298.437	214.994	71.114	21.303	1.605.848	-
2001	1.384.368	190.957	77.251	21.946	1.674.522	4,3%
2002	1.376.219	167.767	68.354	21.450	1.633.790	-2,4%
2003	1.428.270	154.181	77.785	24.479	1.684.715	3,1%
2004	1.777.642	216.735	104.792	25.008	2.124.177	26,1%
2005	1.979.545	235.340	112.921	29.366	2.357.172	11,0%
2006	2.027.305	243.666	103.297	29.412	2.403.680	2,0%
2007	2.360.739	295.738	133.791	35.008	2.825.276	17,5%
2008	2.498.482	350.190	163.757	38.202	3.050.631	8,0%
2009	2.568.167	356.817	120.994	30.022	3.076.000	0,8%
2010	2.682.924	468.747	189.941	40.531	3.382.143	10,0%
2011	2.630.893	513.918	223.602	49.369	3.417.782	1,1%

2012	2.763.445	469.480	133.403	36.635	3.402.963	-0,4%
2013	2.954.279	530.901	187.002	40.554	3.712.736	9,1%
2014	2.502.293	471.191	139.965	32.937	3.146.386	-15,3%
2015	2.017.639	316.222	74.062	21.498	2.429.421	-22,8%
2016	1.778.464	298.705	60.482	18.705	2.156.356	-11,2%

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da ANFAVEA.

Os dados sobre o licenciamento de veículos no Brasil entre 2000 e 2016 nos mostram que os números são maiores em relação à produção de veículos. Nota-se que, entre 2004 e 2010, o crescimento do licenciamento de veículos foi bastante significativo. Em 2007, o mercado automotivo se viu em um bom ano devido ao considerado aumento das vendas de automóveis e comerciais leves, obtendo-se um crescimento de aproximadamente 28% em relação ao ano anterior. Esse resultado se deve ao fato de que, naquele ano, havia ocorrido um aumento da renda, a queda da taxa de juros e flexibilização na obtenção de crédito. Mesmo em 2009, ano que sucede a crise econômica mundial, o número de licenciamento de veículos no Brasil continuou em alta, tendo aproximadamente 321 mil veículos licenciados a mais que no ano anterior. Entretanto, a partir de 2011, a taxa de crescimento de licenciamento de veículos começa a diminuir. É importante destacar que, em 2011 e 2012, o percentual dos veículos importados que foram licenciados foi maior em cima do total de licenciamento de veículos nos presentes anos. Com o decreto presidencial, feito em 2011, que aumentou a taxa de IPI (Imposto sobre os produtos importados) em trinta pontos percentuais, houve uma diminuição de veículos importados licenciados no país.

Tabela 2 – Evolução de licenciamento de veículos no Brasil, 2000-2016

Ano	Automóveis	Comerciais leves	Caminhões	Ônibus	Auto veículos total	Variação anual
2000	1205070	198574	69209	16628	1489481	-
2001	1318232	192573	73517	16960	1601282	7,5%
2002	1243467	152931	65680	16549	1478627	-7,7%
2003	1215554	131201	65967	15888	1428610	-3,4%
2004	1315358	164301	81484	17632	1578775	10,5%
2005	1439822	180018	79535	15269	1714644	8,6%
2006	1632947	199337	75972	19482	1927738	12,4%
2007	2085718	255512	98593	22905	2462728	27,8%
2008	2341300	329889	122287	26874	2820350	14,5%
2009	2643862	365005	109827	22546	3141240	11,4%
2010	2856540	472489	157707	28328	3515064	11,9%
2011	2901647	524184	172870	34547	3633248	3,4%
2012	3115223	518960	139174	28714	3802071	4,6%

2013	3040783	539112	154577	32898	3767370	-0,9%
2014	2794687	538792	137059	27474	3498012	-7,1%
2015	2123009	357524	71651	16792	2568976	-26,6%
2016	1711538	298691	51727	11792	2073748	-19,3%

Fonte: ANFAVEA
Elaboração própria

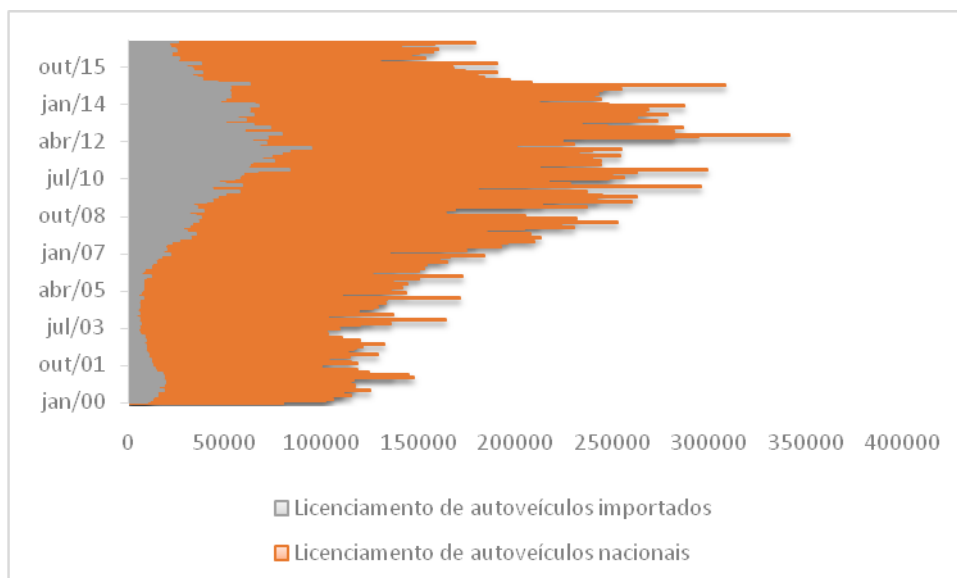


Figura 2 – Licenciamento de autoveículos no Brasil, 2000-2016 - Unidades

Fonte: ANFAVEA
Elaboração própria

4. METODOLOGIA

No presente estudo será realizada uma análise de regressão múltipla com o objetivo de identificar a influência da política monetária na demanda de veículos no Brasil entre junho de 2000 a dezembro de 2016. Para tanto, será necessária a estimação de um modelo de Vetores Autorregressivos (VAR), com o intuito de obtermos uma análise das relações dinâmicas entre variáveis endógenas, sem que haja necessariamente ordenamento de determinação e causalidade.

4.1 O MODELO DE VETORES AUTORREGRESSIVOS (VAR)

O modelo VAR é um procedimento econométrico onde se procura obter estimações de séries temporais, onde a variável k é um regressor de séries temporais. Segundo Maia (2001), na análise de regressão múltipla, são localizadas as soluções nos modelos de equações simultâneas através das inter-relações das variáveis. Cada variável

selecionada para um estudo é regredida até um determinado lag p de todas as variáveis que fazem parte do estudo. De acordo com Oliveira (2006), “esses modelos permitem analisar as inter-relações entre variáveis econômicas e seus efeitos a partir de ‘choques’ que provocam ciclos na economia, ou seja, estes modelos são capazes de analisar a importância relativa de cada ‘surpresa’ (inovação) sobre as variáveis do sistema econômico.” (OLIVEIRA, 2006, p. 35)

Entre duas variáveis de séries temporais Y_t e X_t , o VAR é feito de duas equações abaixo:

$$Y_t = \beta_{10} + \beta_{11}Y_{t-1} + \dots + \beta_{1p}Y_{t-p} + \gamma_{11}X_{t-1} + \dots + \gamma_{1p}X_{t-p} + u_{1t} \quad (1)$$

$$X_t = \beta_{20} + \beta_{21}Y_{t-1} + \dots + \beta_{2p}Y_{t-p} + \gamma_{21}X_{t-1} + \dots + \gamma_{2p}X_{t-p} + u_{2t} \quad (2)$$

Um modelo VAR pode ser interpretado por três modos: 1) Análise de Respostas a Impulsos, 2) Análise de Causalidade e 3) Análise de Decomposição da Variância.

4.2 ESTACIONARIEDADE EM SÉRIES TEMPORAIS

Segundo Bueno (2008), a partir do contexto no qual dados passados podem explicar o futuro, surge o conceito de estacionariedade. Quando uma série temporal é considerada estacionária, suas características estatísticas (variância, média, autocorrelação, etc.) são constantes ao longo do tempo. Essa série se desenvolve no tempo de forma aleatória, tendo uma média constante, onde se repercute no equilíbrio estatístico estável.

Portanto, uma série de tempo Y_t será considerada estacionária caso a sua distribuição probabilística não seja alterada mediante ao tempo, onde os momentos da variável Y_t não sejam dependentes do tempo t .

4.3 PROCESSO ESTOCÁSTICO EM SÉRIES TEMPORAIS

Um Processo Estocástico pode ser definido como uma coleção de variáveis aleatórias ordenadas no tempo, onde T é um conjunto ordenado de índices. Se detectada a presença de uma tendência estocástica, as previsões ficam mais imprecisas conforme o

distanciamento do último ponto da amostra aumente (SILVEIRA; MATTOS; KONRATH, 2016). Quando se faz a regressão e a estimação de um processo que tem raiz unitária, é possível que seja apresentado um fenômeno chamado regressão espúria, onde o coeficiente de ajustamento dos parâmetros (R^2) tem um alto valor. Contudo, o teste Durbin-Watson possui baixos valores. Isso ocorre devido a não estacionariedade da série. Por não ter uma estimação correta, a regressão pode apresentar significância estatística, entretanto sem um embasamento teórico na Economia.

4.4. TESTES DE RAIZ UNITÁRIA EM SÉRIES TEMPORAIS

Para que seja feita a estimação do modelo VAR, precisa-se obter se algumas características são satisfeitas que podem ser obtidas através dos testes de pré estimação. Para isso, testar a estacionariedade das séries é o primeiro procedimento a ser executado ao fazer uma análise de séries temporais (OLIVEIRA, 2006). De acordo com Gujarati (2000), um processo estocástico será considerado estacionário caso suas médias e variâncias sejam constantes ao longo do tempo e o valor da covariância entre dois períodos de tempo estar relacionada à distância ou defasagem dos dois períodos.

Segundo Enders (2015), em um modelo VAR as variáveis não podem possuir raiz unitária, devendo ser estacionárias no intuito de que não ocorra a regressão espúria. À seguir, serão apresentados teste diferentes testes que são utilizados para a análise da presença de raiz unitária e a estacionariedade das séries.

4.4.1 Teste Dickey-Fuller Aumentado (ADF)

O teste ADF testa a hipótese nula de existir uma raiz unitária contra a hipótese alternativa de que a série é estacionária estimando-se a regressão a seguir:

$$\Delta Y_t = \beta_1 + \beta_2 t + \delta Y_{(t-1)} + \sum_{(i=1)}^m \alpha_i \Delta Y_{(t-1)} + \varepsilon_t \quad (3)$$

$$\Delta Y_t = \beta_1 + \beta_2 t + \delta Y_{t-1} + \sum_{i=1}^m \alpha_i \Delta Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (4)$$

Portanto, a hipótese nula é que $\delta = 0$, ou seja, a série possui uma raiz unitária e a hipótese alternativa é que $\delta < 0$; onde se percebe que a série é estacionária.

4.4.2. Teste Kwiatkowski-Philips-Schmidt-Shin (KPSS):

Outro teste com o objetivo de detectar a estacionariedade de uma série, o KPSS se difere do teste ADF por ter como hipótese nula a série ser estacionária, tendo como hipótese alternativa a série apresentar raiz unitária. Ele é geralmente utilizado quando há uma discordância entre o teste ADF e o Phillips Perron, sendo assim utilizado como critério de decisão.

4.5. FUNÇÃO IMPULSO-RESPOSTA

Nas palavras de Enders (2015), a função impulso resposta é um método capaz de demonstrar o comportamento de y_t em resposta a vários choques. Através da função impulso resposta, pode ser feita, de forma individual, a análise do comportamento das variáveis de um sistema por meio dos choques e desvio-padrão de um modelo, onde se permite observar a sensibilidade das variáveis econômicas num período de análise. Cada coeficiente apresenta a resposta de uma variável do modelo para uma inovação específica, deixando constantes as demais inovações nos outros períodos. Os choques ocorridos no modelo tornam-se ortogonais pela decomposição de Cholesky. E a ordenação das variáveis exerce um papel fundamental sobre o desempenho do modelo.

Para obter a resposta ao impulso, o procedimento será através da introdução de um choque de um período em uma variável endógena. Na medida em que essa variável endógena afeta as outras variáveis endógenas, o choque se filtrará por meio do modelo, afetando todas as variáveis.

$$y_t = a_0 / (a - a_1) + c_0 \sum_{i=0}^{\infty} a_1^i z_{t-1} + \sum_{i=0}^{\infty} a_1^i \varepsilon_{t-1} \quad (5)$$

Por meio da equação acima, pode-se fazer a aplicação do impulso e assim, analisarmos o comportamento de y_t após a intervenção.

5. ESTRATÉGIA EMPÍRICA

Com base na teoria novo keynesiana, o canal de crédito é um meio de transmissão de política monetária que pode influenciar o lado real da economia objetivando o equilíbrio com racionamento de demanda sob a ótica das expectativas racionais dos agentes econômicos. Seu impacto pode também influenciar na inflação dos preços.

A abordagem novo-keynesiana defende a rigidez dos preços e salários, a qual afirma que qualquer redução de salário feito pelas firmas, sob a intenção de reduzir os custos de produção, possui efeito direto na queda de produtividade e, por conseguinte, de lucro. Nesse sentido, as firmas evitam reduzir salários porque temem que as referidas quedas de produtividade e de lucro, ao serem realizadas, reduzam a participação delas no mercado (FERRARI FILHO, 1996).

5.1 DADOS UTILIZADOS

Para que seja analisada influência da política monetária na demanda de veículos no Brasil, baseando-se na teoria econômica e na literatura empírica produzida,

serão utilizadas as seguintes variáveis, que se encontram em base mensal no período de junho de 2000 até dezembro de 2016.

Tabela 3: Variáveis do modelo, descrições e fonte.

Variável	Sigla utilizada	Descrição	Fonte
SELIC	Selic_ac	Taxa de juros – SELIC acumulada no mês - % a.m.	Banco Central do Brasil
Produção de veículos	Prod_vec	Veículos produzidos no Brasil – em unidades	ANFAVEA
Licenciamento Total	Lic_Total	Veículos nacionais e importados no Brasil – em unidades.	ANFAVEA
Salário mínimo real	Log_salario	Salário mínimo real brasileiro	IPEADATA
Taxa de Crédito para veículos	Tx_cred_vec	Taxa média mensal de juros das operações de crédito com recursos livres - Pessoas físicas - Aquisição de veículos - % a.m.	Banco Central do Brasil
Produto Interno Bruno	pib	Produto interno bruto – em milhões.	IPEADATA
Preço de veículos novos	Preco_vec	Série decomposta do IPCA, relacionada a variação mensal de preço dos veículos novos.	IBGE
Preço de combustíveis	Preco_comb	Série decomposta do IPCA, relacionada a variação mensal de preço dos combustíveis.	IBGE
Preço do transporte público	Preco_passagens	Série decomposta do IPCA, relacionada a variação mensal de preço das passagens do transporte público.	IBGE
Crédito para financiamento de veículos.	Cred_vec	Saldo consolidado no mês das operações de crédito com recursos livres referenciais para taxa de juros - Aquisição de bens veículos - Pessoa física - u.m.c. (mil)	Banco Central do Brasil
Spread médio	spread	Spread médio das operações de crédito com recursos livres referenciais para taxa de juros (pré-fixado) - Aquisição de veículos - Pessoa física	Banco Central do Brasil

Fonte: Elaboração própria.

Na figura 3 é apresentado o comportamento temporal das variáveis utilizadas no sistema VAR.

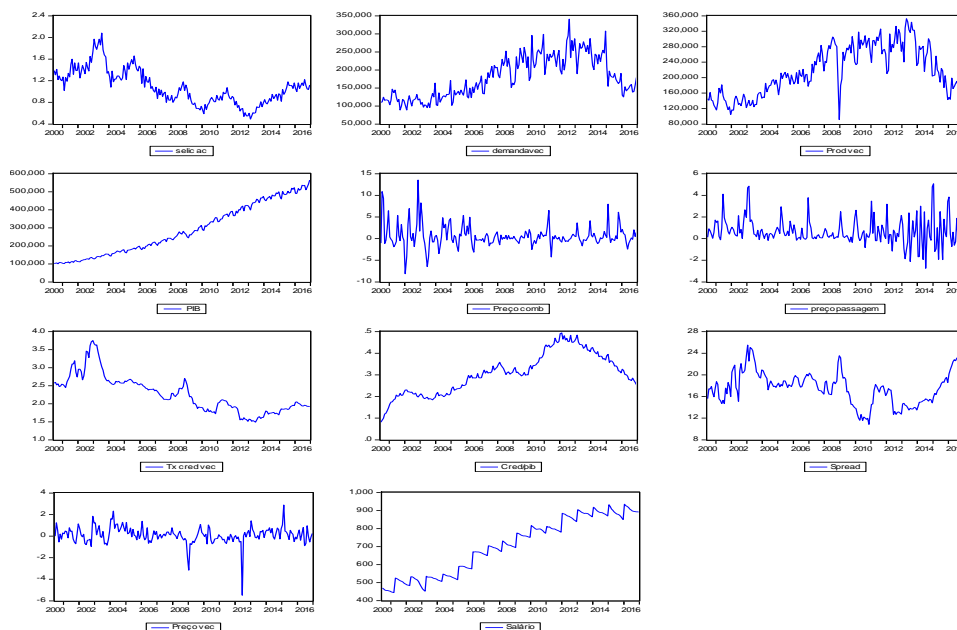


Figura 3: Variáveis utilizadas para a estimação do modelo econométrico
 Fonte: Elaboração própria.

5.2 RESULTADOS DOS TESTES DE RAIZ UNITÁRIA

Os testes ADF e KPSS foram aplicados utilizando-se todas as variáveis do modelo, partindo do pressuposto de que as séries possuem apenas intercepto ou que possuem intercepto e tendência. A seguir, as seguintes variáveis apresentaram ser não estacionárias nos testes:

- Taxa SELIC.
- Licenciamento de veículos novos.
- Produção de veículos novos.
- Taxa de juros de crédito para aquisição de veículos.
- Crédito para financiamento de veículos.
- Produto interno bruto.
- Salário.
- Spread médio

Os resultados dos testes de estacionariedade se encontram no anexo.

Foi efetuado um ajuste nas séries que apresentaram não estacionariedade para que seja feita a análise do VAR. Para isso, foi aplicado o operador de primeira diferença com o objetivo de que as séries apresentem estacionariedade.

5.3 ESTIMAÇÃO DO MODELO VAR: PRIMEIRA ESPECIFICAÇÃO

O primeiro modelo VAR foi estimado utilizando as seguintes variáveis endógenas:

- Taxa de juros SELIC acumulada, em primeira diferença.
- Licenciamento de veículos novos, em primeira diferença.
- Produção de veículos novos, em primeira diferença.
- Preço de veículos novos.
- Salário mínimo real, em primeira diferença.
- Preço dos combustíveis.
- Produto Interno Bruto, em primeira diferença.
- Volume de crédito para financiamento de veículos, em primeira diferença.
- Taxa de juros para financiamento de veículos, em primeira diferença.
- Spread médio, em primeira diferença.

O modelo VAR foi estimado utilizando todas as variáveis apresentadas, aplicando-se o operador de primeira diferença nas séries que possuem raiz unitária. Para a estimação do modelo foram utilizadas cinco defasagens e dummies mensais para controle de sazonalidade. O número de defasagem ótimo para a estimação do VAR foi escolhido com base em critérios de informação como o Akaike, conforme Tabela 4.

Tabela 4: Critérios de informação para seleção do número de defasagens – primeira especificação

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	1162.217	NA	8.16e-18	-10.97070	-8.919948*	-10.13997
1	1352.325	336.1913	3.19e-18	-11.91921	-8.159496	-10.39620*
2	1479.049	210.7631	2.46e-18	-12.20052	-6.731848	-9.985240
3	1616.435	214.0322	1.73e-18	-12.59405	-5.416420	-9.686498
4	1731.503	167.1520	1.58e-18*	-12.75267	-3.866074	-9.152837
5	1837.802	143.2240*	1.64e-18	-12.81897*	-2.223420	-8.526868
6	1933.911	119.3775	1.99e-18	-12.77801	-0.473502	-7.793636
7	2023.101	101.3947	2.74e-18	-12.66422	1.349249	-6.987570
8	2127.362	107.5531	3.47e-18	-12.70907	3.013361	-6.340143

* Indica o número de lags recomendados pelo teste.

Fonte: Elaboração própria.

Para que um modelo VAR seja considerado estável, todas as raízes inversas em módulo, do polinômio característico das equações, devem possuir valor abaixo de um, isto é, devem estar dentro do círculo unitário. Como se observa na Figura 4, podemos concluir pela estabilidade do modelo VAR, o que garante sua convergência.

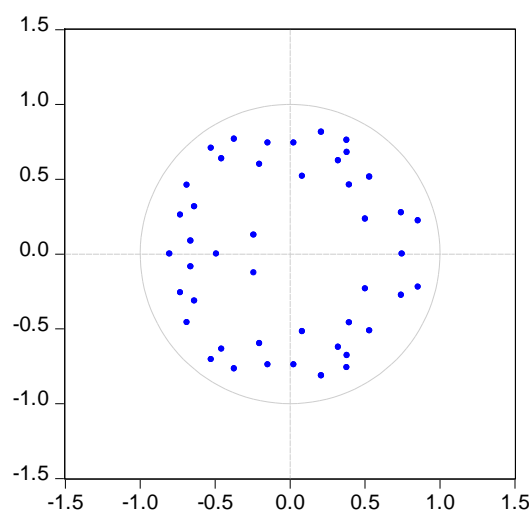


Figura 4: Raízes Inversas em modulo do modelo – Primeira especificação.

Fonte: Elaboração própria.

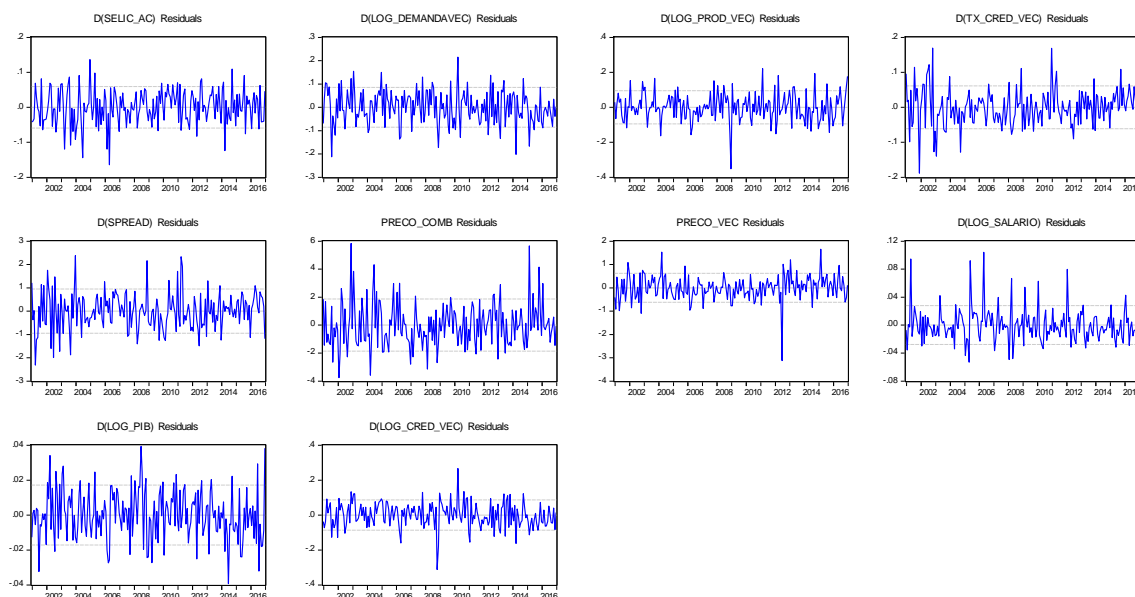


Figura 5: Comportamento dos resíduos da primeira especificação do VAR

Fonte: Elaboração própria.

5.3.1 Teste de autocorrelação: primeira especificação

Assim que a estabilidade do modelo VAR é definida, é necessária a verificação da existência de autocorrelação serial dos resíduos por meio do teste LM.

Vale ressaltar que também foi estimado o modelo utilizando quatro lags e seis lags para as variáveis endógenas. Ao utilizarmos apenas quatro lags, detectou-se autocorrelação nos resíduos por meio do teste LM. Ao adicionarmos um sexto lag no modelo os resultados não se diferem substancialmente do quinto lag.

Com vistas a se perder menos graus de liberdade e por utilizar janela mensal, optou-se por estimar o modelo com cinco lags para as variáveis endógenas.

Os resultados apresentados pelo teste-LM seguem na Tabela 5, juntamente com a probabilidade estatística até a décima segunda defasagem onde é possível verificar a ausência de correlação serial de resíduos, pois o teste não rejeita a hipótese nula de ausência de autocorrelação serial até a décima segunda defasagem (a 10% de significância).

Tabela 5: Teste de Correlação serial LM - VAR com 5 lags

Lags	LM-Stat.	Prob.
1	80,22469	0,5035
2	89,45277	0,2437
3	89,13582	0,2511
4	100,3724	0,0712
5	80,26824	0,5021

6	65,06527	0,9018
7	70,76949	0,7845
8	82,75417	0,4250
9	89,28466	0,2476
10	65,82626	0,8893
11	102,8916	0,0508
12	94,65998	0,1423

Fonte: Elaboração própria.

5.4 ESTIMAÇÃO DO MODELO VAR: SEGUNDA ESPECIFICAÇÃO

O segundo modelo VAR foi estimado utilizando as seguintes variáveis endógenas:

- Taxa de juros SELIC acumulada, em primeira diferença.
- Licenciamento de veículos novos, em primeira diferença.
- Produção de veículos novos, em primeira diferença.
- Preço de veículos novos.
- Salário mínimo real, em primeira diferença.
- Preço dos combustíveis.
- Produto Interno Bruto, em primeira diferença.

Para que seja feita uma análise baseada na teoria novo-keynesiana acerca do canal de crédito, será feita uma nova estimação de vetores autorregressivos com a ausência de variáveis relacionadas ao crédito (taxa de juros para financiamento de veículos, volume de crédito para financiamento de veículos e spread médio), com o intuito de avaliar o impacto e a magnitude do choque monetário na demanda de veículos novos e comparando com o resultado da primeira especificação. Para a estimação do modelo foram utilizadas seis defasagens e dummies mensais para controle de sazonalidade

Tabela 6: Critérios de informação para seleção do número de defasagens – segunda especificação

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	878,5300	NA	4,60e-13	-8,543333	-7,015608	-7,869624
1	969,2441	162,8952	2,95e-13	-8,991872	-6,639027*	-7,991218

2	1046,671	133,2069	2,19e-13	-9,195882	-6,085575	-7,935942*
3	1113,667	110,2206	1,83e-13	-9,412927	-5,465230	-7,813773
4	1170,824	89,72918	1,71e-13*	-9,473437	-4,688349	-7,535068
5	1221,530	75,78620	1,73e-13	-9,480601	-3,858123	-7,203017
6	1267,025	64,57482*	1,88e-13	-9,400307*	-2,940438	-6,783508
7	1297,949	41,56432	2,41e-13	-9,214957	-1,917697	-6,258943
8	1335,908	48,16231	2,92e-13	-9,123537	-0,988887	-5,828309

* Indica o número de lags recomendados pelo teste.

Fonte: Elaboração própria.

Os testes utilizados para obter os critérios de informação foram o Akaike (AIC), Scharwarz (SC), Hanna-Quinn(HQ), o teste *Final Prediction Error* (FPE), e o teste estatístico LR , com o intuito de identificar o melhor número de defasagens para o modelo. Conforme os resultados que constam na Tabela 6, os testes LR e AIC novamente apontam para um mesmo número de lags adequados.

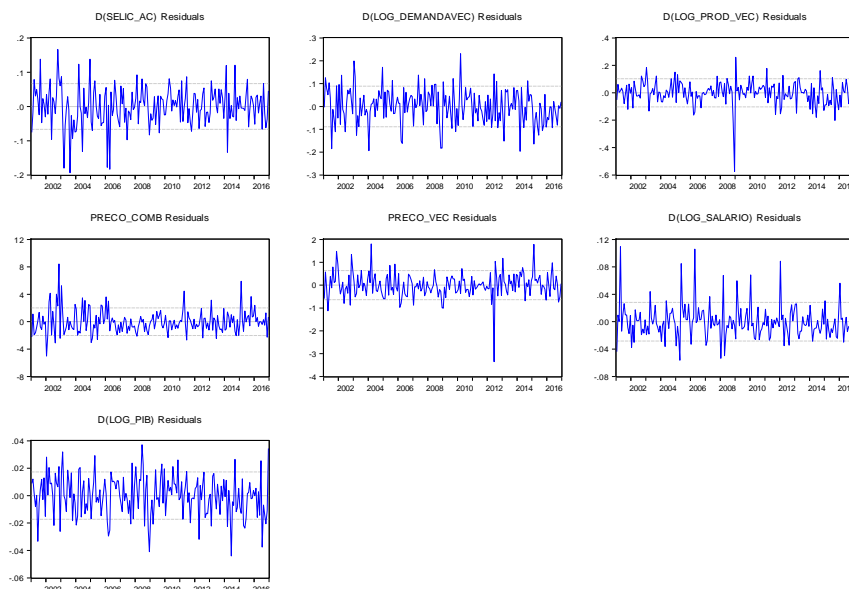


Figura 6: Comportamento dos resíduos da segunda especificação do VAR

Fonte: Elaboração própria.

Como se observa na Figura 7, podemos concluir pela estabilidade da segunda especificação do modelo VAR.

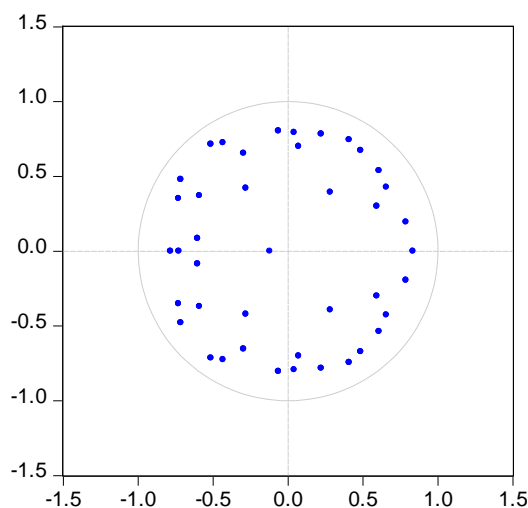


Figura 7: Raízes Inversas em módulo do modelo – Segunda especificação.

Fonte: Elaboração própria.

5.4.1 Teste de Autocorrelação: Segunda especificação

Verifica-se que não podemos rejeitar a hipótese de que não há autocorrelação serial dos resíduos até a décima segunda defasagem, pois em todos os testes a hipótese nula de ausência de autocorrelação serial dos resíduos não é rejeitada (novamente a 10% de significância). Os resultados apresentados pelo teste-LM seguem na Tabela 7.

Tabela 7: Teste de Correlação serial LM: segunda especificação

Lags	LM-Stat.	Prob.
1	45,08895	0,6324
2	47,85608	0,5195
3	55,64679	0,2389
4	61,35281	0,1108
5	43,53475	0,6936
6	36,27656	0,9112
7	42,11640	0,7462
8	37,28620	0,8896
9	44,01268	0,6751
10	46,79068	0,5631
11	76,73019	0,0669
12	65,10789	0,0615

Fonte: Elaboração própria.

5.5 ESTIMAÇÃO DO MODELO VAR: TERCEIRA ESPECIFICAÇÃO

O terceiro modelo VAR foi estimado utilizando as seguintes variáveis endógenas:

- Taxa de juros SELIC acumulada, em primeira diferença.
- Licenciamento de veículos novos, em primeira diferença.
- Produção de veículos novos, em primeira diferença.
- Preço de veículos novos.
- Salário mínimo real, em primeira diferença.
- Preço dos combustíveis.
- Preço do transporte público.
- Produto Interno Bruto, em primeira diferença.
- Volume de crédito para financiamento de veículos, em primeira diferença.
- Taxa de juros para financiamento de veículos, em primeira diferença.
- Spread médio, em primeira diferença.

O modelo VAR foi estimado utilizando todas as variáveis apresentadas, aplicando-se o operador de primeira diferença nas séries que possuem raiz unitária. Para a estimação do modelo foram utilizadas seis defasagens e dummies mensais para controle de sazonalidade.

Tabela 8: Critérios de informação para seleção do número de defasagens – terceira especificação

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	884,2580	NA	1,01e-17	-7,918505	-5,662678*	-7,004703
1	1090,488	362,5312	4,17e-18	-8,815667	-4,491998	-7,064211*
2	1238,534	243,1061	3,23e-18	-9,100355	-2,708845	-6,511247
3	1391,793	233,9228	2,44e-18*	-9,439931	-0,980579	-6,013171
4	1521,536	183,0057	2,45e-18	-9,531961	0,995232	-5,267549
5	1647,286	162,8133	2,71e-18	-9,581962	3,013073	-4,479897
6	1778,206	154,3468*	3,03e-18	-9,686374*	4,976503	-3,746656
7	1883,897	112,3666	4,84e-18	-9,525230	7,205488	-2,747860
8	2016,280	125,4157	6,53e-18	-9,645054	9,153507	-2,030031

Fonte: Elaboração própria.

O VAR da terceira especificação também é estável, conforme Figura 8.

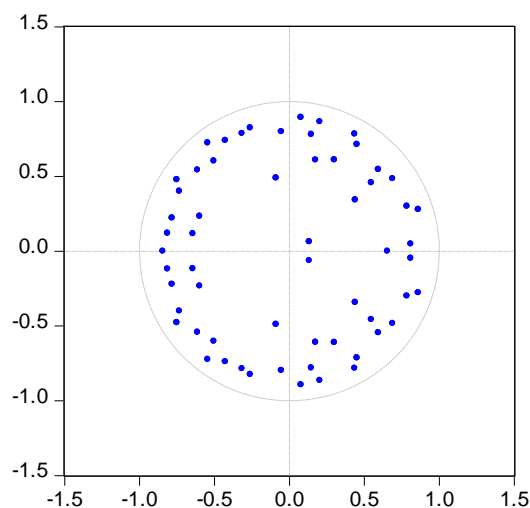


Figura 8: Raízes Inversas em módulo do modelo – Terceira especificação.
Fonte: Elaboração própria.

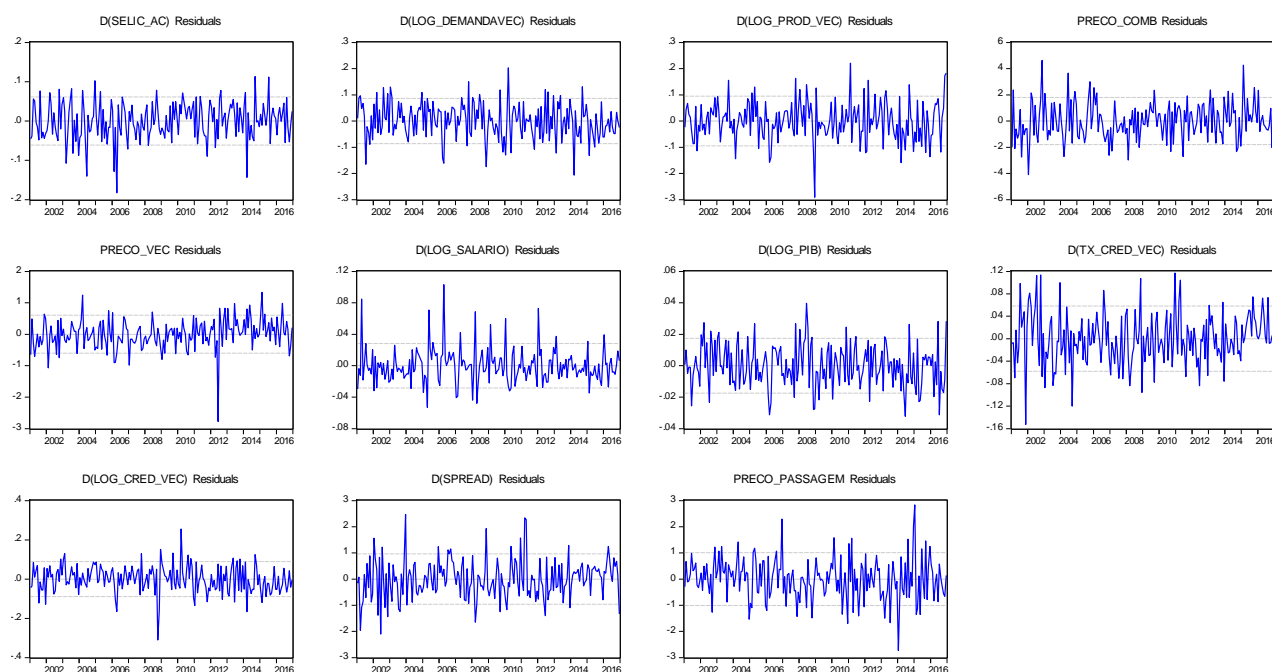


Figura 9: Comportamento dos resíduos da terceira especificação do VAR
Fonte: Elaboração própria.

5.5.1 Teste de autocorrelação: terceira especificação

Os resultados apresentados pelo teste-LM seguem na tabela abaixo, juntamente com a probabilidade estatística até a décima segunda defasagem onde é possível verificar a ausência de correlação serial de resíduos, pois o teste não rejeita a hipótese nula de ausência de autocorrelação serial até a décima segunda defasagem (a 10% de significância).

Tabela 9: Teste de Correlação serial LM - VAR com 6 lags – Terceira especificação

Lags	LM-Stat.	Prob.
1	102,6782	0,4072
2	100,3817	0,4705
3	122,0353	0,0664
4	125,9115	0,0509
5	95,63495	0,6049
6	74,32440	0,9745
7	91,89166	0,7061
8	93,47076	0,6645
9	106,0830	0,3197
10	86,47739	0,8303
11	119,8769	0,0856
12	101,9954	0,4257

Fonte: Elaboração própria.

5.6 ESTIMAÇÃO DO MODELO VAR: QUARTA ESPECIFICAÇÃO

O modelo VAR foi estimado utilizando as seguintes variáveis endógenas:

- Taxa de juros SELIC acumulada, em primeira diferença.
- Licenciamento de veículos novos, em primeira diferença.
- Produção de veículos novos, em primeira diferença.
- Preço de veículos novos.
- Salário mínimo real, em primeira diferença.
- Preço dos combustíveis.
- Preço do transporte público.
- Produto Interno Bruto, em primeira diferença.

Foram novamente utilizadas dummies mensais para controle de sazonalidade, com cinco defasagens escolhidas por meio do critério de Akaike e LR, conforme Tabela 10.

Tabela 10: Critérios de informação para seleção do número de defasagens

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	607,8356	NA	6,32e-13	-5,387743	-3,747142*	-4,723160*
1	711,2429	185,0446	4,20e-13	-5,802557	-3,068221	-4,694917

2	799,9048	151,1919	3,27e-13	-6,062156	-2,234085	-4,511460
3	878,9890	128,1996	2,85e-13	-6,220937	-1,299132	-4,227185
4	945,2985	101,9073	2,87e-13*	-6,245248	-0,229709	-3,808441
5	1001,932	82,26708*	3,25e-13	-6,167702*	0,941572	-3,287839
6	1068,049	90,47672	3,39e-13	-6,189992	2,013016	-2,867073
7	1108,098	51,43083	4,75e-13	-5,937872	3,358870	-2,171989
8	1158,783	60,82178	6,12e-13	-5,797713	4,592764	-1,588682

* Indica o número de lags recomendados pelo teste.

Fonte: Elaboração própria.

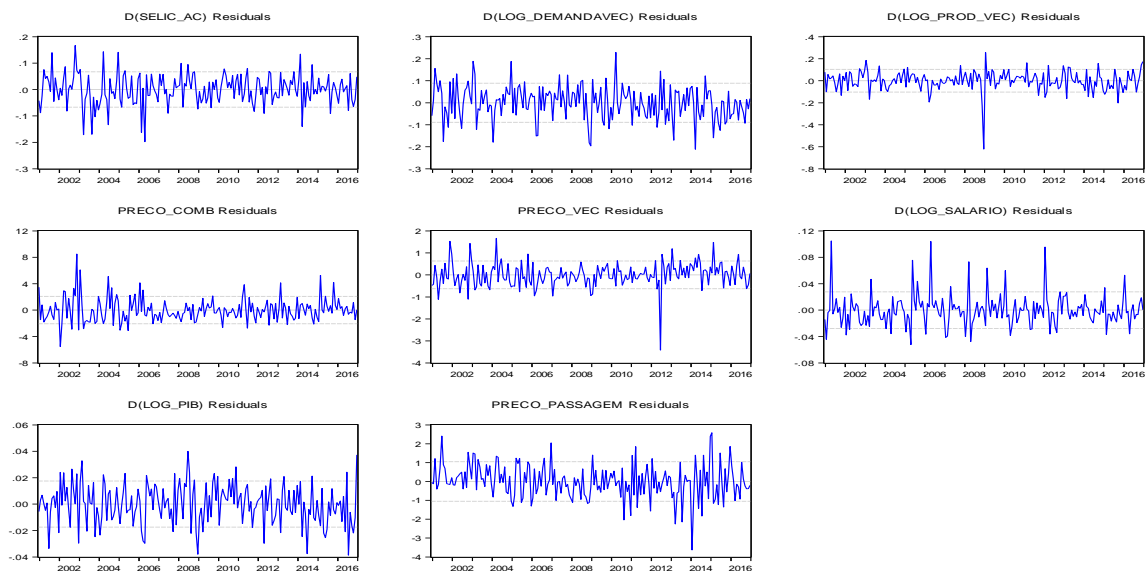


Figura 10: Comportamento dos resíduos da quarta especificação do VAR

Fonte: Elaboração própria.

O VAR da última especificação também é estável, conforme Figura 11.

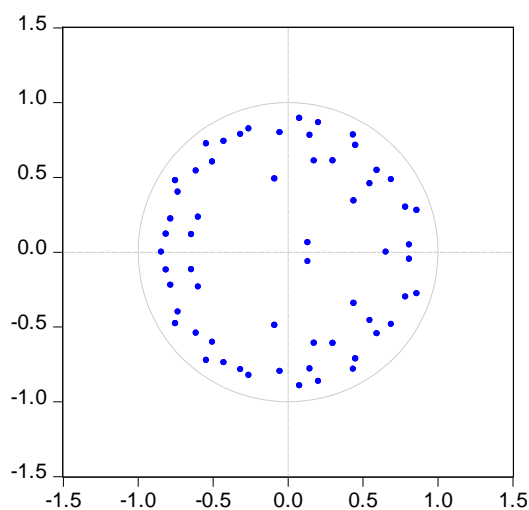


Figura 11: Raízes Inversas em modulo do modelo – quarta especificação.

Fonte: Elaboração própria.

5.6.1 Teste de Autocorrelação: quarta especificação

Verifica-se que não podemos rejeitar a hipótese de que não há autocorrelação serial dos resíduos até a décima segunda defasagem, pois em todos os testes a hipótese nula de ausência de autocorrelação serial dos resíduos não é rejeitada. Os resultados apresentados pelo teste-LM seguem na Tabela 11.

Tabela 11: Teste de Correlação serial LM: quarta especificação

Lags	LM-Stat.	Prob.
1	89,66362	0,0589
2	68,12194	0,3389
3	79,44880	0,0923
4	81,33168	0,0708
5	56,27347	0,7431
6	81,43621	0,0697
7	56,88118	0,7240
8	53,91177	0,8115
9	64,69157	0,4523
10	68,37259	0,3312
11	80,52823	0,0794
12	86,31665	0,0530

Fonte: Elaboração própria.

6. ANÁLISE DOS RESULTADOS

6.1. SELIC E DEMANDA DE VEÍCULOS: RESULTADOS PARA A PRIMEIRA ESPECIFICAÇÃO

Feito o processo que identifica a estacionariedade do modelo VAR, será estimado o efeito que a política monetária exerce na demanda de veículos, aplicando-se um impulso na primeira variável e observando a resposta causada na segunda.

Ao gerar um impulso de um desvio-padrão na variável LOG_SELIC_AC em primeira diferença (variável que representa a política monetária), é possível observar o seu efeito na variável LOG_DEMANDA_VEC em primeira diferença. Pode ser feita a observação desse efeito na Figura 12. O eixo das ordenadas representa a variação em pontos percentuais do licenciamento de veículos causado por um choque exógeno na inovação da taxa SELIC, e no eixo das abscissas temos os períodos de tempo após o choque, expressos de forma mensal. Em azul temos a resposta do licenciamento de veículos ao choque na taxa SELIC, juntamente com as bandas de confiança representadas em vermelho.

Após um choque de um desvio-padrão na primeira diferença da taxa de juros SELIC, há um efeito negativo -4,9 pontos percentuais na taxa de crescimento do licenciamento de veículos automotores em seu pico, que se localiza no segundo mês após ocorrido o choque na taxa SELIC. Contudo, há um choque positivo de dois pontos percentuais no quarto mês, que anula o choque negativo do segundo mês, em que faz com que a resposta acumulada não seja significativa conforme a figura 13.

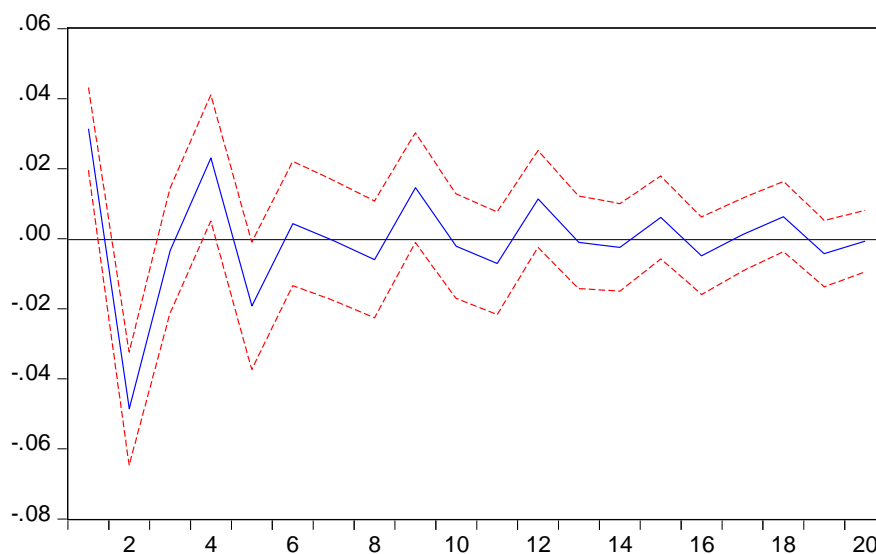


Figura 12: Resposta do licenciamento de veículos novos a um impulso de um desvio-padrão na taxa de juros SELIC – primeira especificação.

Fonte: Elaboração própria.

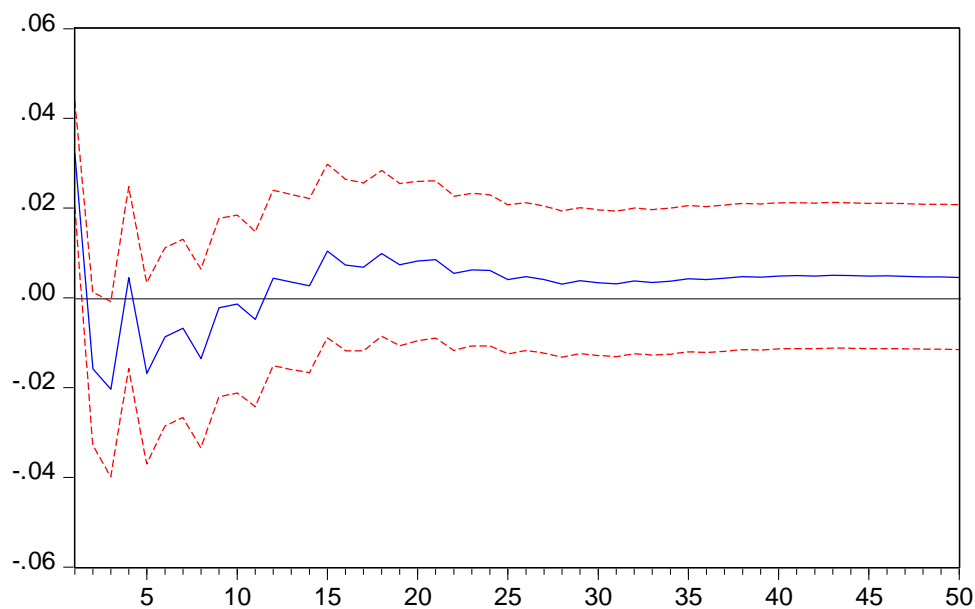


Figura 13: Resposta acumulada do licenciamento de veículos novos a um impulso de um desvio-padrão na taxa de juros SELIC – primeira especificação.

Fonte: Elaboração própria.

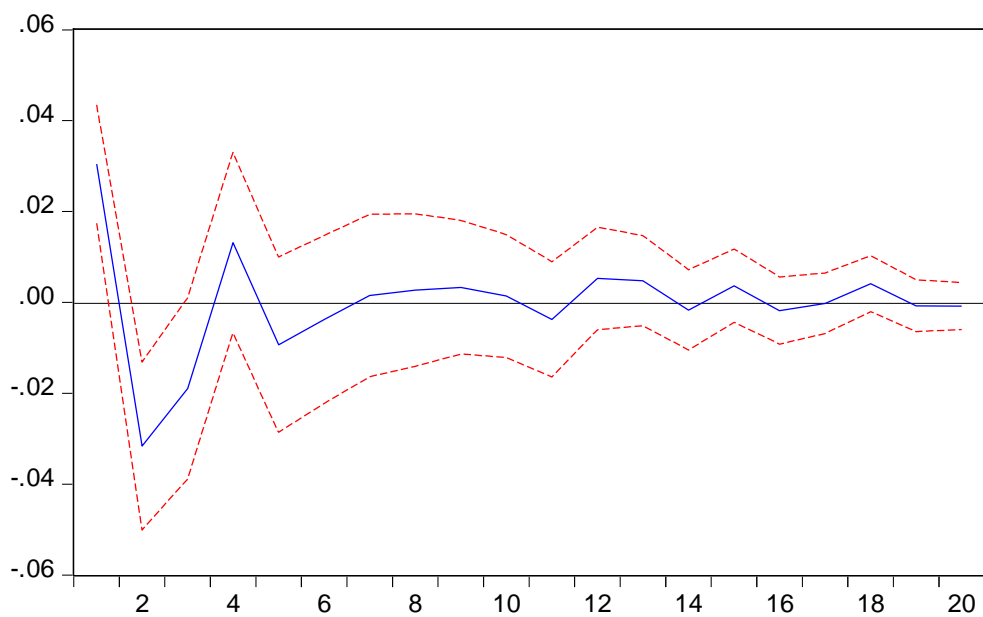


Figura 14: Resposta da produção de veículos novos a um impulso de um desvio-padrão na taxa de juros SELIC acumulada.

Elaboração própria

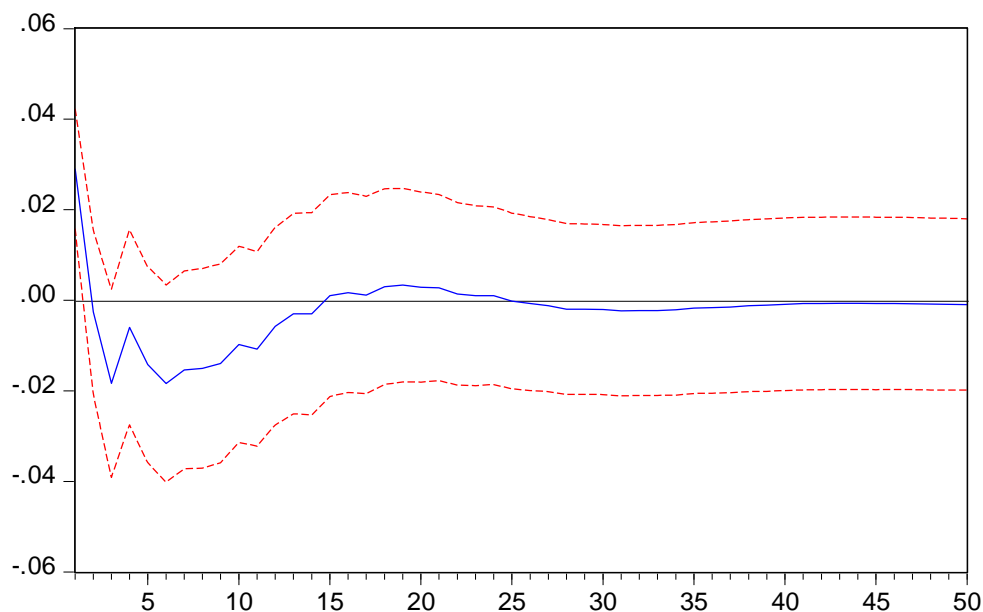


Figura 15: Resposta acumulada da produção de veículos novos a um impulso de um desvio-padrão na taxa de juros SELIC acumulada.

Elaboração própria

Tal resultado não entra em acordo com a teoria econômica, que afirma que um aumento na taxa de juros acarreta na diminuição do lado da demanda e, conseqüentemente, o lado da oferta. Esse resultado entra em consenso com outros trabalhos elaborados sobre a temática, como o trabalho de Ramey (1993) e Passos (2010). Esses trabalhos afirmam que não há mudanças significativas nas variáveis dos VARs após um choque monetário.

Prosseguindo com a avaliação do modelo VAR, foi efetuado a análise da decomposição da variância dos erros de previsão do licenciamento e produção de veículos novos. Os erros-padrão foram calculados pelo método de Monte Carlo utilizando 100 repetições, conforme consta na Tabela 12.

Tabela 2: Decomposição da variância dos erros de previsão do licenciamento de veículos novos: primeira especificação

Period	S.E.	D(SELIC_AC)	D(LOG_D...)	D(LOG_P...)	PRECO_C...	PRECO_VEC	D(LOG_SA...	D(LOG_PIB)	D(TX_CR...	D(LOG_C...	D(SPREAD)
1	0.059588	14.30770 (4.32087)	39.04504 (3.73873)	0.00000 (0.00000)	0.367890 (1.05116)	3.495749 (2.45899)	0.200909 (0.86175)	15.44832 (4.00443)	9.818632 (3.46360)	17.15187 (3.41092)	0.163886 (0.39271)
2	0.069601	32.82947 (6.45059)	29.98085 (3.42051)	1.011404 (1.52197)	0.312638 (1.02705)	3.127666 (2.07606)	0.150987 (1.04483)	11.40128 (3.13317)	7.331049 (2.49751)	13.04274 (3.02637)	0.811920 (1.41511)
3	0.075498	28.49532 (6.21052)	30.98173 (3.66548)	0.872517 (1.50720)	0.295959 (1.25089)	3.435832 (2.09578)	3.162901 (2.50044)	12.30724 (3.40534)	7.164051 (2.68671)	11.65581 (2.76385)	1.628635 (2.13150)
4	0.084739	29.64713 (6.40580)	27.59546 (3.46330)	0.914142 (1.65150)	0.265089 (1.27703)	4.769000 (2.64655)	3.598853 (2.56119)	13.49003 (3.77931)	6.564762 (2.47700)	10.90237 (2.92049)	2.253170 (2.10392)
5	0.089593	29.08095 (5.97001)	25.06082 (3.23644)	0.819714 (1.55544)	0.233333 (1.29155)	5.219348 (2.99663)	3.521022 (2.47002)	15.85728 (4.16568)	5.788421 (2.29762)	10.45968 (3.05985)	3.959424 (3.19940)
6	0.091954	28.07437 (5.49005)	23.83937 (3.20565)	0.848039 (1.62979)	0.228066 (1.35704)	6.168908 (3.22890)	3.368882 (2.49493)	15.35436 (4.17928)	6.795800 (2.24167)	9.960821 (3.04828)	5.361381 (3.66038)
7	0.094797	27.01253 (5.29831)	23.03575 (3.08984)	0.980589 (1.71277)	0.562928 (1.45253)	6.061310 (3.05126)	5.496689 (3.37264)	14.76366 (4.02849)	6.534239 (2.24180)	10.06615 (3.03869)	5.486155 (3.41316)
8	0.099529	26.04658 (5.09967)	22.45783 (3.22074)	1.696658 (2.36143)	0.544853 (1.38835)	6.153980 (3.04345)	5.448720 (3.42079)	14.57852 (4.20764)	6.583204 (2.35243)	10.40881 (2.99801)	6.080835 (3.64426)
9	0.101501	25.88274 (5.04326)	21.72771 (3.37849)	1.654068 (2.27805)	0.573555 (1.41304)	6.102932 (3.11500)	5.957575 (3.50065)	15.46420 (4.58770)	6.363416 (2.26524)	10.10705 (2.70304)	6.166759 (3.73039)
10	0.102491	25.68345 (4.96711)	21.57467 (3.41638)	1.844064 (2.45339)	0.655037 (1.48177)	6.237650 (3.04892)	6.044881 (3.65433)	15.34267 (4.52363)	6.416624 (2.23268)	10.04132 (2.86507)	6.159640 (3.61241)

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 13: Decomposição da variância dos erros de previsão da produção de veículos novos: primeira especificação

Period	S.E.	D(SELIC_AC)	D(LOG_D...)	D(LOG_P...)	PRECO_C...	PRECO_VEC	D(LOG_SA...	D(LOG_PIB)	D(TX_CR...	D(LOG_C...	D(SPREAD)
1	0.085084	9.513947 (4.31848)	8.889830 (3.04622)	62.61706 (5.60011)	0.127683 (0.81348)	0.149919 (0.76818)	1.682502 (1.68158)	12.30387 (4.64296)	1.680923 (1.89857)	2.716920 (2.07250)	0.317339 (0.85630)
2	0.100819	14.46498 (5.94282)	6.637260 (2.62277)	59.26104 (6.58233)	0.089416 (1.22756)	0.772721 (1.06764)	2.108677 (2.11745)	8.570610 (3.33819)	3.187443 (2.13357)	4.412753 (2.62684)	0.495099 (0.82972)
3	0.108553	14.43599 (5.12727)	7.481935 (2.82710)	52.19848 (5.61696)	0.095069 (1.25588)	0.754839 (1.14219)	2.404027 (2.45168)	9.563702 (3.60388)	3.461656 (2.59134)	7.215751 (2.93283)	2.388552 (2.55528)
4	0.115811	14.45978 (4.94116)	8.968838 (3.49140)	49.09021 (5.51523)	0.336783 (1.54873)	0.811568 (1.42384)	2.312576 (2.40199)	9.045896 (3.55653)	3.266964 (2.51097)	9.253431 (3.96139)	2.453953 (2.40256)
5	0.123445	14.41838 (4.64861)	9.290926 (3.60532)	47.59746 (5.44402)	0.330592 (1.67159)	1.228447 (1.77581)	2.255374 (2.20498)	9.657946 (3.50147)	3.184801 (2.51602)	9.228534 (3.68728)	2.807533 (2.69753)
6	0.126569	13.91395 (4.32333)	9.701860 (3.75340)	46.97022 (5.49742)	0.322223 (1.67385)	1.244564 (1.96227)	2.178328 (2.28486)	9.445449 (3.64436)	3.885783 (2.69696)	9.292806 (3.64783)	3.044812 (2.68574)
7	0.129085	13.79341 (4.10849)	9.597425 (3.61900)	46.38797 (5.48249)	0.321818 (1.59720)	1.241918 (1.93702)	3.021103 (2.66214)	9.338148 (3.53030)	3.856407 (2.60752)	9.218069 (3.54547)	3.223733 (2.57559)
8	0.132114	13.67238 (3.98571)	9.721396 (3.50940)	45.97985 (5.46213)	0.319672 (1.65067)	1.233443 (2.01946)	3.134973 (2.55618)	9.277945 (3.58041)	4.126760 (2.65092)	9.138099 (3.53805)	3.395482 (2.52893)
9	0.134377	13.58805 (3.87138)	9.668740 (3.48264)	45.88188 (5.42366)	0.319832 (1.69513)	1.264569 (2.03951)	3.278694 (2.54157)	9.249690 (3.50090)	4.099693 (2.53842)	9.078949 (3.47594)	3.569902 (2.54418)
10	0.134908	13.55319 (3.83399)	9.642398 (3.38827)	45.57956 (5.43431)	0.331328 (1.71624)	1.350579 (2.11744)	3.269788 (2.51434)	9.173324 (3.55684)	4.173795 (2.47589)	9.235247 (3.41539)	3.690789 (2.46235)

Fonte: Elaboração própria.

Observa-se que a taxa de juros SELIC possui peso significativo na variância da previsão do licenciamento de veículos novos e da produção de veículos. No primeiro período, temos um peso de 14,3% da taxa SELIC sobre a variância do licenciamento de veículos novos e de 9,5% sobre a variância da produção de veículos. Tais números tendem a crescer conforme o passar do tempo.

6.2. SELIC E DEMANDA DE VEÍCULOS: RESULTADOS PARA A SEGUNDA ESPECIFICAÇÃO

De acordo com os dados apresentados, a segunda especificação do modelo VAR apresenta estabilidade, bem como evidências de ausência de autocorrelação serial, de forma que será estimado o efeito que a taxa SELIC possui no licenciamento de veículos.

Da mesma forma procedida na primeira especificação do modelo VAR, foi gerado um impulso de um desvio-padrão na inovação da variável LOG_SELIC_AC em primeira diferença, onde pode ser observada seu efeito na variável LOG_DEMANDAVEC, conforme Figura 10.

Nota-se que, após um choque na taxa SELIC, há um efeito negativo no lado da demanda de veículos novos de -5,4 pontos percentuais na taxa de crescimento da demanda de veículos no segundo mês após o choque.

Em termos acumulados, um aumento não esperado de um desvio-padrão na taxa de crescimento da taxa SELIC gera uma redução estimada de até 0,03 pontos percentuais no valor do licenciamento de veículos novos no quinto período. No longo prazo, o efeito multiplicador tende a ser negativo, porém não significativo.

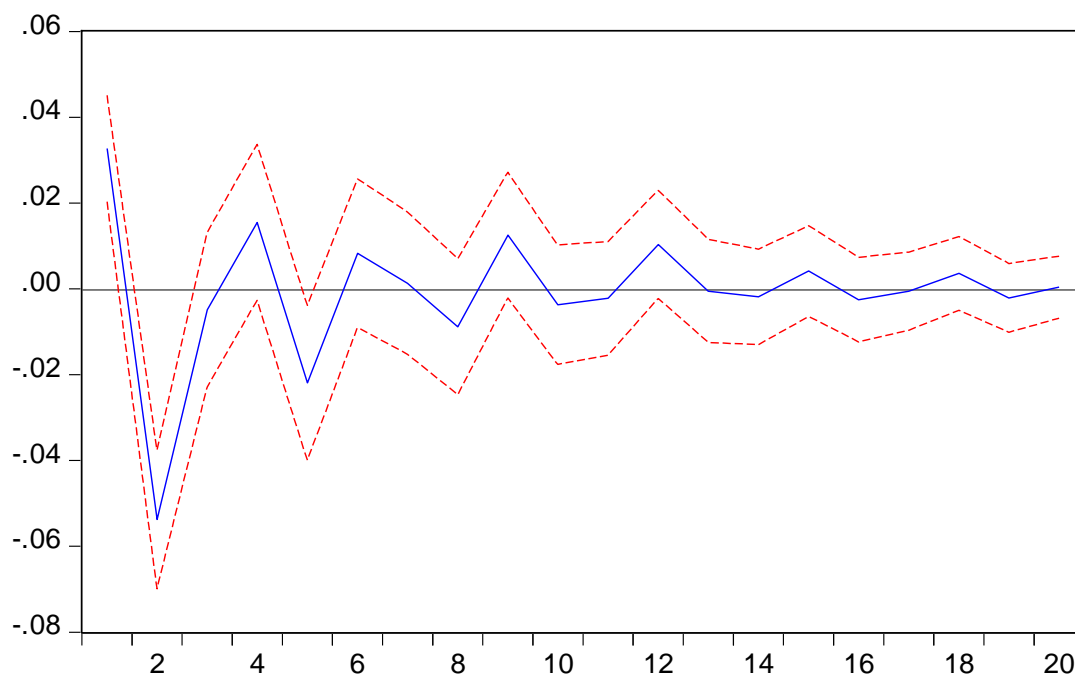


Figura 16: Resposta da demanda de veículos novos a um impulso de um desvio-padrão na taxa de juros SELIC – segunda especificação.

Fonte: Elaboração própria.

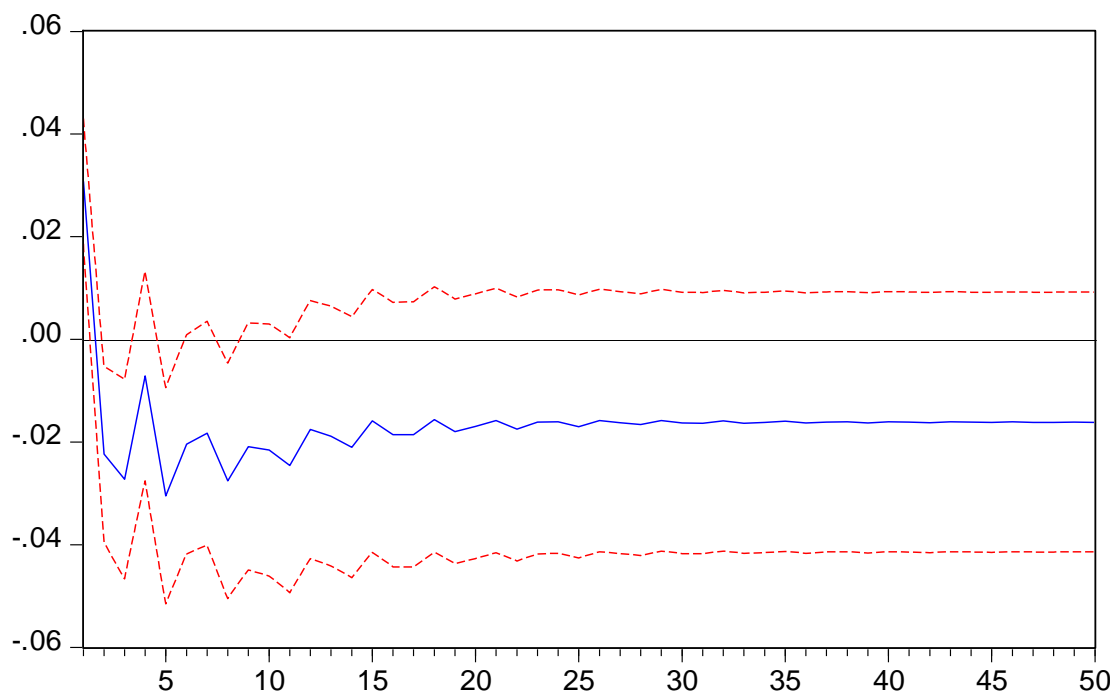


Figura 17: Resposta acumulada do licenciamento de veículos novos a um impulso de um desvio-padrão na taxa de juros SELIC – segunda especificação.

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 14: Decomposição da variância dos erros de previsão do licenciamento de veículos novos: segunda especificação

Period	S.E.	D(SELIC_AC)	D(LOG_D...	D(LOG_P...	PRECO_C...	PRECO_VEC	D(LOG_SA...	D(LOG_PIB)
1	0.066514	13.55886 (4.26592)	63.23018 (5.10315)	0.000000 (0.00000)	1.009490 (1.35878)	3.683519 (2.48459)	0.006174 (0.49697)	18.51178 (4.19032)
2	0.074461	34.83127 (6.20111)	46.26091 (5.27297)	0.702414 (1.30693)	1.286583 (1.69079)	3.176463 (1.99217)	0.110941 (0.86131)	13.63141 (3.44201)
3	0.079720	32.08007 (5.90178)	46.15048 (4.79679)	0.703920 (1.70709)	1.235056 (1.72579)	2.974568 (1.83934)	2.384247 (2.38055)	14.47165 (3.88574)
4	0.085219	31.56635 (5.82921)	42.97496 (4.80568)	0.694790 (1.97362)	1.780361 (2.04266)	4.490366 (2.68272)	2.481224 (2.57676)	16.01195 (4.41446)
5	0.087053	32.10528 (5.91131)	39.53994 (4.59109)	0.760706 (1.97066)	1.724538 (2.32205)	5.879799 (3.35013)	2.785119 (2.60765)	17.20462 (4.87016)
6	0.090413	31.81902 (5.68057)	38.75031 (4.49771)	0.898104 (2.30711)	1.764975 (2.60289)	7.134468 (3.90314)	2.799879 (2.56840)	16.83325 (4.78164)
7	0.092385	30.85685 (5.44347)	37.56645 (4.12616)	2.052583 (2.57204)	2.165073 (2.60847)	7.118899 (3.77480)	3.918578 (2.69483)	16.32157 (4.58500)
8	0.095856	29.64395 (5.36727)	37.22245 (4.31693)	3.556899 (3.23985)	2.055866 (2.52272)	7.445043 (3.94988)	3.868661 (2.66984)	16.20713 (4.72706)
9	0.098379	29.60651 (5.68186)	36.22994 (4.46321)	3.464197 (3.16857)	1.991106 (2.61751)	7.645739 (4.13204)	3.830330 (2.65023)	17.23218 (5.10716)
10	0.098640	29.54083 (5.67141)	36.15558 (4.51314)	3.557575 (3.08429)	2.040916 (2.53501)	7.658421 (4.08702)	3.899054 (2.70784)	17.14763 (5.09936)

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 15: Decomposição da variância dos erros de previsão da produção de veículos novos: segunda especificação

Period	S.E.	D(SELIC_AC)	D(LOG_D...	D(LOG_P...	PRECO_C...	PRECO_VEC	D(LOG_SA..	D(LOG_PIB)
1	0.088808	8.593781 (3.15864)	17.74322 (4.16720)	57.89803 (4.69968)	0.068870 (0.87517)	0.211726 (1.12343)	0.285972 (0.65046)	15.19840 (4.33828)
2	0.106592	15.29361 (5.61150)	13.39641 (3.48460)	58.35937 (5.84180)	0.315629 (1.05807)	0.259957 (1.02813)	0.586815 (1.21040)	11.78821 (3.58809)
3	0.111403	16.88327 (5.04876)	12.97824 (3.37472)	55.28230 (5.73995)	0.303713 (1.23850)	0.303746 (1.40307)	1.421349 (2.24568)	12.82738 (3.77728)
4	0.115642	17.13692 (4.96799)	12.73946 (3.32059)	54.41021 (5.62022)	0.677316 (1.91924)	0.391995 (1.46122)	1.396855 (2.41212)	13.24724 (3.97581)
5	0.120999	17.47716 (4.84663)	12.66887 (3.31889)	52.95713 (5.37424)	0.784391 (2.03809)	1.283647 (1.92249)	1.378245 (2.27498)	13.45055 (3.95908)
6	0.122431	17.23898 (4.61216)	12.83465 (3.25506)	53.15534 (5.14922)	0.783234 (2.06485)	1.381590 (2.08000)	1.426390 (2.35129)	13.17982 (3.95448)
7	0.124347	16.87893 (4.53242)	12.95230 (3.29968)	52.27102 (5.12445)	0.888339 (2.07261)	1.637581 (2.27651)	2.274675 (2.44547)	13.09715 (3.81167)
8	0.127904	16.82996 (4.39481)	13.04131 (3.28661)	52.21603 (5.08271)	0.884139 (2.06963)	1.681415 (2.27981)	2.262818 (2.38260)	13.08433 (3.76346)
9	0.130037	16.75027 (4.32659)	13.09608 (3.27223)	52.15958 (5.11779)	0.878557 (2.08257)	1.779564 (2.30284)	2.248390 (2.32198)	13.08756 (3.69607)
10	0.130358	16.72063 (4.20983)	13.09505 (3.15233)	52.12148 (5.12712)	0.921288 (2.05016)	1.820572 (2.27722)	2.259856 (2.28787)	13.06113 (3.69279)

Fonte: Elaboração própria.

Através das Tabelas 14 e 15, percebe-se que a taxa SELIC tem maior peso na variância do licenciamento de veículos do que na variância da produção de veículos novos. No primeiro período, a SELIC possui peso de 13,55% na variância do licenciamento de veículos novos e, no décimo período, essa porcentagem chega a 29,5%. Mesmo possuindo um peso menor, o peso da taxa Selic na variância da produção de veículos tende a crescer também, de 8,6% no primeiro período para 16,72% no décimo período.

6.3. SELIC E DEMANDA DE VEÍCULOS: RESULTADOS PARA A TERCEIRA ESPECIFICAÇÃO

A terceira especificação do modelo VAR contou com as séries contidas na primeira especificação. O que difere a partir de agora o acréscimo da série de preços do transporte público.

Ao gerar um impulso de um desvio-padrão na variável LOG_SELIC_AC em primeira diferença (variável que representa a política monetária), é possível observar o seu efeito na variável LOG_DEMANDA_VEC, em primeira diferença, na Figura 12. Após um choque na taxa de juros SELIC, há um efeito negativo na demanda de veículos automotores, com uma redução estimada de 4,9 pontos percentuais na venda de veículos no segundo mês após ocorrido o choque na taxa SELIC.

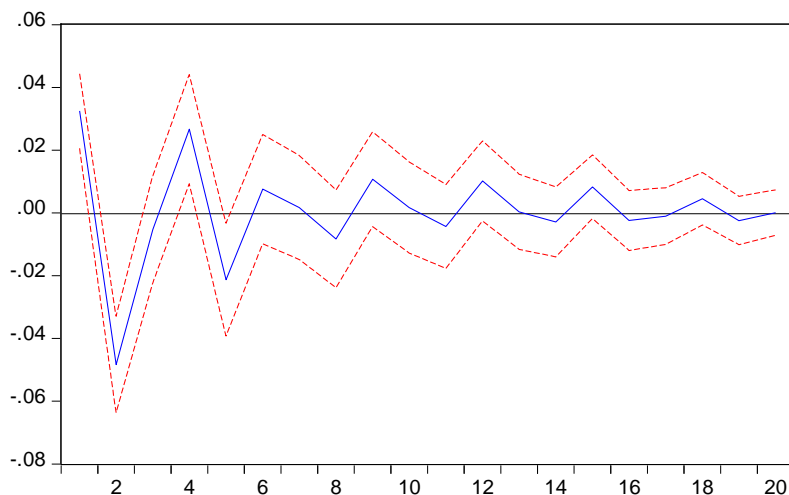


Figura 18: Resposta do licenciamento de veículos novos a um impulso de um desvio-padrão na taxa de juros SELIC – terceira especificação.

Fonte: Elaboração própria.

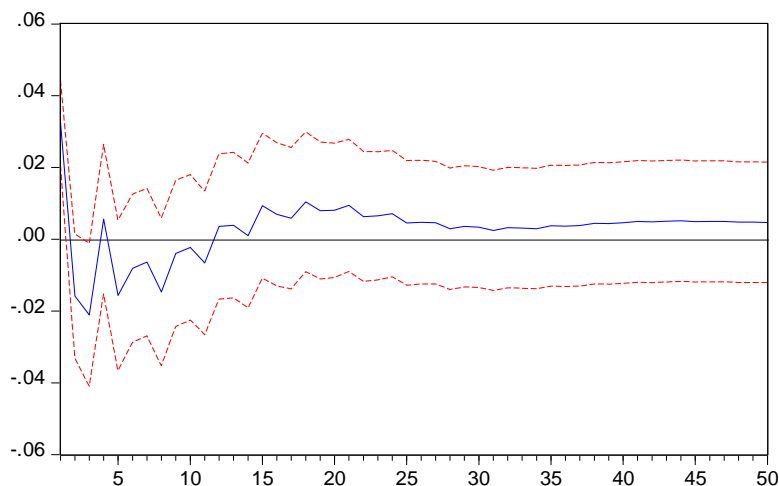


Figura 19: Resposta acumulada do licenciamento de veículos novos a um impulso de um desvio-padrão na taxa de juros SELIC – terceira especificação.

Fonte: Elaboração própria.

Podemos constatar que houve pouca variação nos resultados encontrados na terceira especificação se compararmos à primeira, onde após um choque de um desvio-padrão na primeira diferença da taxa de juros SELIC, há um efeito negativo na taxa de crescimento do licenciamento de veículos automotores no segundo mês. Depois, ocorre um choque positivo de dois pontos percentuais no quarto mês, fazendo com que os choques anulem o efeito do outro, fazendo com que o efeito acumulado não seja significativo.

Tabela 16: Decomposição da variância dos erros de previsão do licenciamento de veículos novos: terceira especificação

Period	S.E.	D(SELIC AC)	D(LOG D...	D(LOG P...	PRECO C...	PRECO VEC	D(LOG SA...	D(LOG PIB)	D(TX CR...	D(LOG C...	D(SPREAD)	PRECO P...
1	0.061121	12.61459 (4.61141)	36.75551 (4.08600)	0.000000 (0.00000)	0.660175 (1.37422)	3.953119 (3.13875)	0.458109 (1.11948)	19.96610 (4.60918)	7.821823 (2.76021)	17.73631 (3.91243)	0.034255 (0.29756)	9.11E-06 (0.25360)
2	0.071434	30.22036 (7.23745)	29.41404 (3.80020)	0.559886 (1.30211)	0.528170 (1.22540)	4.026271 (2.61863)	0.428833 (1.15311)	13.71954 (3.42187)	6.211347 (2.13566)	13.43589 (3.28905)	0.864552 (1.56216)	0.591120 (1.30157)
3	0.076919	26.42071 (6.03339)	29.78958 (3.72224)	0.560477 (1.44313)	0.471874 (1.49136)	3.757903 (2.39661)	2.274245 (2.82794)	15.47005 (4.09464)	6.406447 (2.26425)	12.29669 (3.28102)	2.035647 (2.34455)	0.516379 (1.33500)
4	0.083344	26.98850 (6.28970)	27.00734 (3.57660)	0.519613 (1.43081)	0.424044 (1.65605)	6.069351 (3.51560)	2.369851 (2.87509)	15.02054 (4.08180)	6.590397 (2.50924)	11.80054 (3.57908)	2.740481 (2.31116)	0.469350 (1.36208)
5	0.087155	26.14102 (5.98630)	24.68101 (3.61519)	0.911049 (1.63587)	0.438520 (1.57394)	6.423384 (3.56134)	2.878013 (2.92425)	16.46635 (4.47272)	5.837673 (2.33895)	11.48082 (3.14480)	4.027097 (3.14690)	0.715071 (1.65460)
6	0.089673	25.52169 (5.71288)	23.60366 (3.54266)	0.876272 (1.64035)	0.470665 (1.73514)	7.234738 (3.50918)	2.775945 (3.40706)	15.83049 (4.37965)	6.806202 (2.45679)	10.99271 (3.02263)	4.884705 (3.26660)	1.002926 (2.14013)
7	0.093313	24.67319 (5.26657)	22.80802 (3.27502)	1.499262 (1.91570)	0.506072 (1.70495)	7.188048 (3.37825)	3.792073 (3.76714)	15.25104 (4.11400)	6.713419 (2.41705)	11.18531 (2.80457)	5.348514 (2.80457)	1.035051 (2.19085)
8	0.098387	23.24838 (4.98997)	21.54085 (3.00339)	2.531720 (2.45151)	0.550067 (1.82828)	7.248504 (3.20599)	3.546120 (3.49867)	15.00161 (4.34125)	6.332598 (2.35435)	12.32874 (2.96334)	6.643555 (3.54660)	1.027857 (2.10878)
9	0.101166	23.66909 (4.98596)	20.55199 (3.03357)	2.412732 (2.32578)	0.617513 (2.06620)	7.371911 (3.33099)	3.783411 (3.67879)	15.67255 (4.38088)	6.178612 (2.23952)	11.74264 (2.74907)	6.797273 (3.51597)	1.202278 (2.34703)
10	0.102302	23.58000 (4.84368)	20.43536 (2.98285)	2.535886 (2.51251)	0.645138 (2.05116)	7.408352 (3.20694)	3.761765 (3.64154)	15.78645 (4.25249)	6.141177 (2.14708)	11.67024 (2.68280)	6.821022 (3.48383)	1.214607 (2.46669)

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 17: Decomposição da variância dos erros de previsão da produção de veículos novos: terceira especificação

Period	S.E.	D(SELIC_AC)	D(LOG_D...	D(LOG_P...	PRECO_C...	PRECO_VEC	D(LOG_SA...	D(LOG_PIB)	D(TX_CR...	D(LOG_C...	D(SPREAD)	PRECO_P...
1	0.086244	10.70667 (4.57177)	8.855055 (2.82102)	54.67346 (5.22627)	0.055332 (0.96196)	0.734384 (1.62720)	2.121137 (2.01020)	17.48209 (4.21115)	0.335251 (0.71671)	1.267859 (1.49207)	1.192993 (1.26756)	2.575779 (1.74559)
2	0.104344	14.37426 (5.98840)	6.889007 (2.67544)	49.09630 (5.60721)	0.473090 (1.34960)	0.912086 (1.74347)	3.851364 (3.41464)	11.46064 (2.80157)	3.733268 (2.28743)	4.960699 (2.82946)	1.087563 (1.20540)	3.161714 (2.24115)
3	0.111714	14.77131 (4.99646)	7.379566 (2.53384)	42.69024 (5.07515)	0.539566 (1.67577)	0.796425 (2.01662)	4.226256 (3.51685)	13.03640 (3.50195)	3.931548 (2.55142)	7.087618 (2.89013)	2.764783 (2.41976)	2.776289 (1.96120)
4	0.117975	14.57577 (4.99647)	9.217881 (3.33663)	40.20506 (4.88776)	0.720345 (2.10970)	1.334873 (2.46089)	3.999707 (3.61491)	12.26467 (3.18464)	3.820141 (2.51108)	8.593867 (3.48616)	2.653105 (2.26295)	2.614580 (1.90372)
5	0.125462	14.48055 (4.71445)	9.553822 (3.57408)	39.16676 (4.54318)	0.718148 (2.04589)	1.543748 (2.56290)	4.030940 (3.56081)	12.27677 (3.28411)	3.681421 (2.49170)	8.913235 (3.23513)	3.098406 (2.66763)	2.536204 (2.10535)
6	0.128297	13.92125 (4.59026)	9.957915 (3.31235)	38.72438 (4.53251)	0.801230 (2.08780)	1.497958 (2.64116)	3.878614 (3.41996)	11.80303 (3.15494)	4.516265 (2.59652)	9.318383 (3.02788)	3.120684 (2.51747)	2.460290 (2.10245)
7	0.130713	13.49447 (4.18671)	10.10665 (3.23500)	37.70683 (4.45844)	0.779050 (2.07362)	1.678261 (2.71692)	4.580372 (3.55738)	11.57248 (2.59844)	4.800054 (3.15011)	9.129573 (2.88681)	3.382092 (2.66317)	2.770164 (2.01823)
8	0.135445	13.34426 (4.12339)	9.979834 (3.09284)	37.49717 (4.45522)	0.770645 (2.16885)	1.699645 (2.68801)	4.751325 (3.43863)	11.45926 (2.96216)	4.815967 (2.58817)	9.085734 (2.94896)	3.747277 (2.60522)	2.848878 (2.01800)
9	0.138786	13.26447 (4.04749)	9.839738 (3.02224)	37.32447 (4.40627)	0.832818 (2.29450)	1.918965 (2.69538)	4.704047 (3.52305)	11.33921 (2.91433)	4.838703 (2.57071)	8.958293 (2.88858)	3.944912 (2.68249)	3.034368 (2.25545)
10	0.139239	13.15677 (3.94910)	9.807485 (2.89678)	37.04654 (4.35947)	0.853968 (2.32684)	2.010833 (2.65045)	4.774265 (3.49180)	11.40860 (2.92158)	4.819943 (2.59853)	8.887985 (2.85104)	4.077099 (2.56247)	3.156522 (2.18093)

Fonte: Elaboração própria.

Feita a decomposição da variância na terceira especificação, verifica-se que a taxa SELIC tem maior peso na variância do licenciamento de veículos do que na variância da produção de veículos novos. No primeiro período, a SELIC possui peso de 13,55% na variância do licenciamento de veículos novos onde que, no período seguinte, essa porcentagem chega a 35%. Mesmo possuindo um peso menor, o peso da taxa Selic na variância da produção de veículos tende a crescer também, de 8,6% no primeiro período para 15,29% no segundo período.

6.4. SELIC E DEMANDA DE VEÍCULOS: RESULTADOS PARA A QUARTA ESPECIFICAÇÃO

A quarta especificação do modelo VAR conta com as mesmas variáveis da segunda especificação, com a diferença que a quarta especificação contém a série temporal de preços do transporte público.

Da mesma forma procedida na segunda especificação do modelo VAR, foi gerado um impulso de um desvio-padrão na inovação da variável LOG_SELIC_AC em primeira diferença, observando-se seu efeito na variável LOG_DEMANDAVEC, conforme Figura 14. Nota-se que, após um choque na taxa SELIC acumulada, há uma redução de 5,4 pontos percentuais na taxa de crescimento da demanda de veículos no segundo mês após o choque.

Não diferente das outras especificações, ocorre um choque positivo no quarto mês após o choque na taxa SELIC. Assim, o efeito do choque negativo do segundo mês fica nulo. Em termos acumulados, um aumento não esperado de um desvio-padrão na taxa de crescimento da taxa SELIC gera uma redução estimada de até 3 pontos percentuais na demanda por veículos novos, porém o efeito multiplicador acaba desaparecendo no longo prazo.

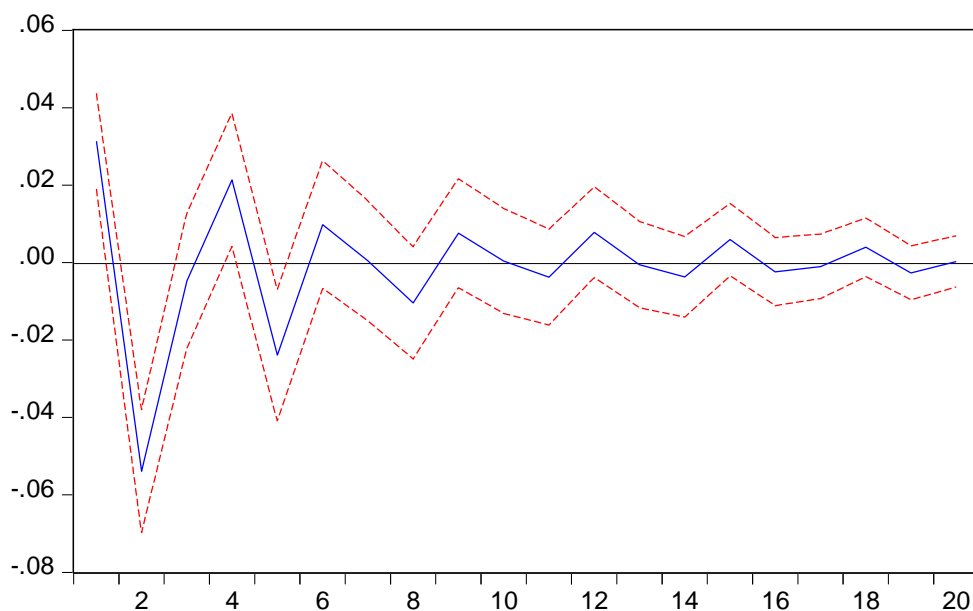


Figura 20: Resposta do licenciamento de veículos novos a um impulso de um desvio-padrão na taxa de juros SELIC – quarta especificação.

Fonte: Elaboração própria.

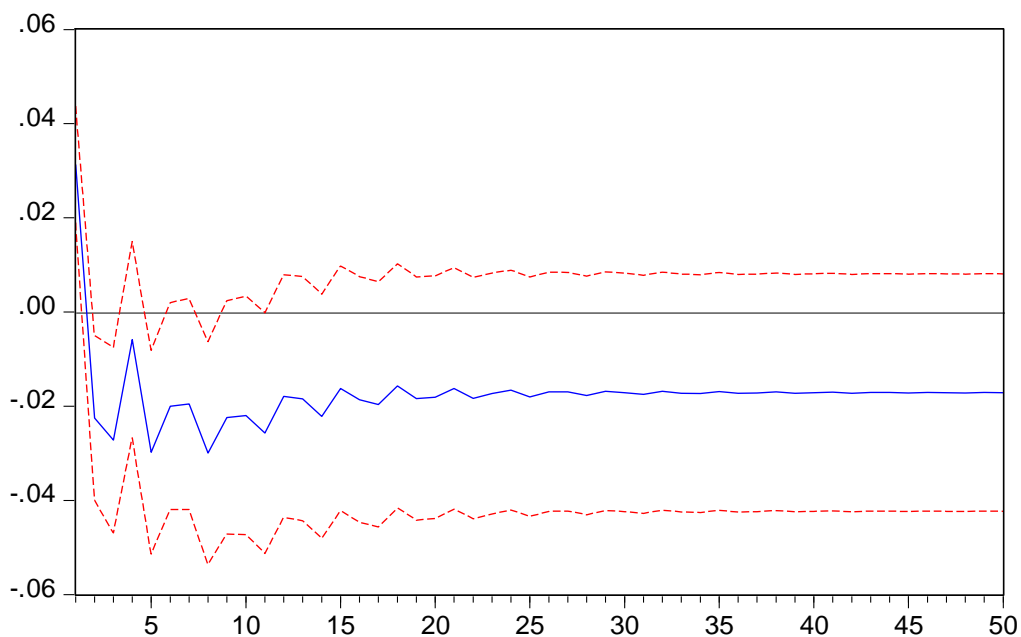


Figura 21: Resposta acumulada do licenciamento de veículos novos a um impulso de um desvio-padrão na taxa de juros SELIC – quarta especificação.

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 18: Decomposição da variância dos erros de previsão do licenciamento de veículos novos: quarta especificação

Period	S.E.	D(SELIC_AC)	D(LOG_D...	D(LOG_P...	PRECO_C...	PRECO_VEC	D(LOG_SA...	D(LOG_PIB)	PRECO_P...
1	0.066746	12.49978 (4.94318)	67.05500 (6.12974)	0.000000 (0.00000)	1.204771 (1.08116)	3.117342 (2.32176)	0.018338 (0.60781)	15.76489 (3.89135)	0.339866 (0.58859)
2	0.076059	34.00011 (7.05341)	48.54861 (5.94829)	1.068752 (1.48147)	1.263499 (1.38939)	2.637958 (1.78058)	0.019424 (0.93719)	11.97470 (3.46051)	0.486943 (0.97515)
3	0.081145	31.53933 (6.31221)	48.12800 (6.03482)	1.108169 (1.67010)	1.188151 (1.42876)	2.533944 (1.78566)	2.391764 (2.64719)	12.29284 (3.77570)	0.817810 (1.21711)
4	0.088956	31.94411 (6.45217)	43.84542 (5.58766)	1.182277 (1.74770)	1.616727 (2.07187)	3.459483 (2.44278)	2.579538 (2.59487)	14.28838 (4.59689)	1.084067 (1.58871)
5	0.092141	32.53902 (6.35662)	40.03199 (5.06692)	1.202058 (1.83816)	1.473980 (2.09070)	4.846831 (3.06548)	2.619508 (2.59993)	16.30441 (4.76447)	0.982201 (1.50267)
6	0.095211	32.46278 (6.26049)	39.38180 (4.91522)	1.325566 (1.91914)	1.495892 (2.17237)	5.589169 (3.38576)	2.564812 (2.51334)	15.98913 (4.63119)	1.190853 (1.65440)
7	0.096687	31.56283 (6.00849)	38.45969 (4.70782)	1.941073 (2.43912)	2.213505 (2.34729)	5.508076 (3.37233)	3.583819 (2.73951)	15.56488 (4.60771)	1.166124 (1.65122)
8	0.099189	30.84984 (5.81154)	38.26563 (4.65411)	2.659506 (2.83350)	2.182078 (2.38662)	5.856204 (3.44150)	3.619935 (2.66294)	15.39623 (4.75660)	1.170569 (1.65257)
9	0.101008	30.46007 (5.76925)	37.38037 (4.67487)	2.598870 (2.80410)	2.131950 (2.34216)	5.962128 (3.62864)	3.711247 (2.69591)	16.43162 (4.93437)	1.323749 (1.77073)
10	0.101272	30.19777 (5.63994)	37.06175 (4.66953)	3.071544 (2.92827)	2.136962 (2.42885)	5.910593 (3.55502)	3.910102 (2.79960)	16.35397 (4.80468)	1.357302 (1.83143)

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 19: Decomposição da variância dos erros de previsão da produção de veículos novos: quarta especificação

Period	S.E.	D(SELIC_AC)	D(LOG_D...	D(LOG_P...	PRECO_C...	PRECO_VEC	D(LOG_SA...	D(LOG_PIB)	PRECO_P...
1	0.088696	6.761836 (3.46611)	21.34766 (5.03596)	58.73613 (5.12055)	0.061823 (0.62509)	0.194881 (0.86731)	0.292479 (1.18386)	12.26894 (3.98428)	0.336256 (1.22007)
2	0.106890	14.01153 (5.20809)	16.09198 (4.30980)	57.40090 (5.43135)	0.202207 (1.22473)	0.572080 (1.19229)	0.404454 (1.96126)	9.662388 (3.30548)	1.654461 (2.14763)
3	0.111299	14.77268 (4.92131)	15.48461 (3.87808)	55.35272 (5.55984)	0.234147 (1.54899)	0.571371 (1.41460)	1.073157 (2.55415)	10.04046 (3.43565)	2.470847 (2.71087)
4	0.116870	14.98436 (4.91640)	15.28585 (3.66512)	54.59946 (5.56026)	0.821809 (2.23399)	0.605232 (1.55775)	1.063842 (2.56152)	10.19982 (3.60402)	2.439628 (2.88873)
5	0.123148	15.30675 (4.84362)	14.92386 (3.57066)	52.98166 (5.37846)	0.854308 (2.24618)	1.802879 (2.31125)	1.033535 (2.62734)	10.71946 (3.74742)	2.377552 (2.83708)
6	0.124480	15.27351 (4.76267)	14.82827 (3.56580)	53.23554 (5.35503)	0.840383 (2.31494)	1.802852 (2.46357)	1.038486 (2.59839)	10.64246 (3.61639)	2.338501 (2.76124)
7	0.126244	15.24087 (4.64772)	14.71972 (3.46077)	52.75920 (5.21145)	1.018196 (2.25577)	1.816093 (2.55499)	1.541196 (2.79360)	10.58730 (3.60049)	2.317428 (2.76987)
8	0.129064	15.18035 (4.55805)	14.85409 (3.42177)	52.48501 (5.18283)	1.064408 (2.36091)	1.847916 (2.43546)	1.567824 (2.76481)	10.68075 (3.54421)	2.319648 (2.80020)
9	0.130610	15.11536 (4.52687)	14.79118 (3.41773)	52.39033 (5.14726)	1.094235 (2.34436)	1.864761 (2.42658)	1.597043 (2.74485)	10.67544 (3.53850)	2.471649 (2.81890)
10	0.131178	15.09959 (4.51493)	14.72486 (3.37169)	52.47268 (5.09663)	1.115830 (2.35401)	1.856871 (2.39941)	1.623367 (2.69344)	10.64186 (3.55455)	2.464952 (2.77704)

Fonte: Elaboração própria.

Nessa quarta especificação, percebe-se que a taxa SELIC tem maior peso na variância do licenciamento de veículos do que na variância da produção de veículos novos. No primeiro período, a SELIC possui peso de 12,5% na variância do licenciamento de veículos novos. Esse número chega a 34% no segundo mês, onde mantém acima dos 30 pontos percentuais até o décimo período. O peso da taxa Selic na variância da produção de veículos cresce de 6,76% no primeiro período para 15,09% no décimo período.

6.5. SELIC E DEMANDA DE VEÍCULOS: COMPARAÇÕES ENTRE AS QUATRO ESPECIFICAÇÕES

Apresentadas as quatro especificações, elas se diferenciam ao número de defasagens, e também ao conjunto de variáveis endógenas. A primeira e a quarta especificação foram estimadas com cinco defasagens, enquanto a segunda e a terceira com seis defasagens, todas com base nos critérios estatísticos de informação.

Todos os modelos mostram que a demanda de veículos responde rapidamente a uma política monetária contracionista (choque não esperado), com um impacto negativo na taxa de crescimento da demanda de veículos novos. Esses efeitos negativos são observados nos primeiros meses. Depois, ocorrem choques positivos nos meses seguintes fazendo com que o efeito acumulado não seja significativo.

As quatro especificações também se diferem com a presença e ausência de variáveis que expressam de forma aproximada o mecanismo de transmissão do canal de

crédito. A primeira especificação conta com a presença dessas variáveis (taxa de juros para financiamento de veículos, volume de crédito para financiamento de veículos e spread médio). A segunda especificação não contém essas variáveis. Os resultados nos mostram que um choque na taxa de juros SELIC sem a presença das variáveis relacionadas ao canal de crédito possui impacto maior na demanda de veículos, juntamente com a magnitude total desse impacto. Esse resultado não entra em acordo com a teoria novo keynesiana que afirma que uma política monetária tem seu efeito amplificado com a atuação bancária diante do canal do crédito.

A terceira e quarta especificação contaram com a presença dos preços das passagens do transporte público, com o intuito de observar se, com base na teoria microeconômica acerca dos bens substitutos, há alguma alteração no impacto do choque monetário na demanda e produção de veículos. A terceira especificação contou com a presença das variáveis relacionadas ao canal de crédito, enquanto as mesmas não foram incluídas na quarta especificação. Observa-se que com a presença da variável `PREÇO_PASSAGEM`, não há diferença no impacto do choque monetário na demanda e produção de veículos com a primeira e segunda especificação, mantendo o mesmo resultado de impacto maior com a ausência das variáveis do canal de crédito do que com a presença delas.

Por meio das funções impulso-resposta, percebe-se que a taxa SELIC não influencia significativamente a demanda e a oferta de veículos novos. É importante ressaltar que, em ambas as especificações, as duas variáveis reagem rapidamente à um choque monetário, causando efeito negativo no licenciamento e produção de veículos no segundo mês.

Nota-se também, quando há a presença de variáveis creditícias, o efeito negativo do choque monetário no segundo mês é menor do que o efeito na ausência dessas variáveis no mesmo período. Através dos resultados, podemos concluir que o crédito não é um mecanismo de política monetária que exerce estímulos à demanda de veículos novos. Por meio da segunda especificação, percebe-se que as variáveis de demanda e produção de veículos novos respondem com maior impacto após um choque na taxa SELIC. Esse resultado faz acordo com estudos como o de Graminho e Bonomo (2002), que encontra evidências de que uma política monetária restritiva diminui a sensibilidade do crédito bancário.

É importante ressaltar que, mesmo que o presente estudo demonstrou que o canal de empréstimos bancários não influencia de forma significativa nas variáveis reais

relacionadas ao setor industrial automotivo, isso não implica na irrelevância do canal de crédito na política monetária. Segundo Graminho (2002), um aumento na taxa de juros pode causar deterioração da situação financeira das empresas, afetando a sua capacidade de financiamento. Isso constitui o canal de balanços patrimoniais. Vários estudos empíricos encontram evidências que recomendam a importância desse canal.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo buscou verificar o impacto e a magnitude dos choques monetários na demanda de veículos automotores novos no Brasil, por meio da estimação do modelo de vetores autorregressivos com função impulso resposta. A hipótese testada segue a teoria novo-keynesiana de que uma política monetária pode afetar o lado real da economia e de que a presença do canal de crédito amplifica o seu efeito.

Com uma série de variáveis endógenas, foram estimadas quatro especificações. A primeira especificação buscou observar o impacto do choque monetário com a presença de variáveis relacionadas ao canal de crédito, enquanto na segunda especificação essas variáveis não foram incluídas. O objetivo dessas duas especificações era testar a hipótese de que a presença do canal de crédito amplifica o efeito de uma política monetária. Na terceira e quarta especificação foi incluída a variável de preços de passagens do transporte público, com o objetivo de analisar se a ideia de bens substitutos pode ter resultados diferentes das duas primeiras especificações. Em cada uma foram testadas o número de lags ótimo, a autocorrelação, a decomposição da variância de erros de previsão e a função impulso-resposta.

Na análise dos resultados, constatou-se que, nas quatro especificações, as variáveis respondem rapidamente após um choque monetário, afetando de forma negativa a taxa de crescimento da demanda e da produção de veículos automotores em dois meses. Entretanto, ocorre um choque positivo no quarto mês após o choque monetário, mostrando que o efeito acumulado da taxa SELIC sobre a demanda de veículos não seja significativo.

Os resultados ainda mostraram que o licenciamento e produção de veículos novos respondem a um choque monetário com a mesma velocidade com a ausência das variáveis de crédito. Contudo, o impacto é um pouco maior do que com a presença dessas variáveis. E a inclusão da variável do preço das passagens do transporte público não altera o resultado da análise.

Portanto, o estudo concluiu que o efeito de uma política monetária afeta o lado real da economia durante o período analisado (2000-2016), contudo e, que o canal de

empréstimos bancários como mecanismo de transmissão da política monetária não tem o seu efeito amplificado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alam, T. & Waheed, M. (2006), The monetary transmission mechanism in pakistan: a sectoral analysis, Technical report, University Library of Munich.

ANFAVEA. Anuário da Indústria Automobilística Brasileira. São Paulo: Anfavea, 2017.

ANFAVEA. Anuário Estatístico da Associação Nacional de Fabricantes de Veículos Automotivos. São Paulo: Anfavea, 2017.

ANFAVEA. Estatísticas do setor automotivo. Disponível em: <http://www.anfavea.com.br/estatisticas/>. Acesso em: 27 jul. 2017.

Arnold, I. J. M. & Vrugt, E. B. (2002), 'Regional effects of monetary policy in the netherlands', *International Journal of Business and Economics* 1, 123–134.

Arestis, P.; Paula, L. F.; Ferrari-Filho, F. A nova política monetária: uma análise do regime de metas de inflação no Brasil. *Economia e Sociedade*, Campinas, v. 18, n. 1 (35), p. 1-30, abr. 2009.

Arquete, L. & Jayme-Jr., F. (2003), 'Política monetária, preços e produto no brasil (1994-2002)': Uma aplicação de vetores auto-regressivos., in 'XXXI Encontro Nacional de Economia da ANPEC'.

Athanasoglou, P. P., Brissimis, S. N., & Delis, M. D. (2008). Bank-specific, industry-specific and macroeconomic determinants of bank profitability. *International Financial Markets Institutions & Money*, 18 (2008), 121-136.

BANCO CENTRAL. Série histórica sobre operações de crédito. Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br>>. Acesso em: 10 set. 2017.

Barro, R. J., "A Cross-Country Study of Growth, Saving, and Government," National Bureau of Economic Research, working paper No. 2855, February 1989.

Bernanke, B.; Gertler, M. (1995). Inside the Black Box: The Credit Channel of Monetary Policy Transmission, No 5146, NBER Working Papers, National Bureau of Economic Research, Inc, <https://EconPapers.repec.org/RePEc:nbr:nberwo:5146>. Acesso em: 10 ago. 2017.

Bernanke, B.; kuttner, K. "What explains the stock market's reaction to Federal Reserve Policy?", *Journal of Finance*, 60 (3): 1221-1257. 2005.

Céspedes, B., Lima, E. & Maka, A. (2008), 'Monetary policy, inflation and the level of economic activity in Brazil after the real plan: stylized facts from SVAR models.', *Revista Brasileira de Economia* 62, 123–160

Dedola, L. & Lippi, F. (2005), 'The monetary transmission mechanism: evidence from the industries of five OECD countries.', *European Economic Review* 49, 1543–1569.

DIAS JUNIOR, P.H.D; DENARDIN, A.A; Mecanismo de Transmissão de Política Monetária Via Canal do Balanço Patrimonial para o Período Pós Plano Real. XIII Encontro Regional de Economia – ANPEC SUL. Porto Alegre - RS, 2010.

Fonseca, J. J. S. Metodologia da pesquisa científica. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

Fonseca, M.; curado, M. L. Mecanismos de transmissão da política monetária: a visão das diferentes escolas de pensamento. Ensaio FEE, Porto Alegre, v. 33, n. 2, p. 423-452, nov. 2012

Friedman, M. The role of monetary policy. *The American Economic Review*, v. 58, n. 1, p. 1-17, mar. 1968.

Gabriel, L. F. A indústria automobilística no Brasil e a demanda de veículos no período 2000-2010. *Revista Análise Econômica*, v. 31, n. 59 (2013).

Ganley, J. & Salmon, C. (1997), The industrial impact of monetary policy shocks: Some stylized facts., Technical report, Bank of England.

Gerhardt, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo (organizadoras). Métodos de pesquisa. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

Gil, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

Goodfriend, M.; King, R.(1997). "The New Neoclassical Synthesis and the Role of Monetary Policy," *NBER Chapters*, in: *NBER Macroeconomics Annual 1997*. 12:231-296

GRAMINHO, F. M.; BONOMO, M. A. O Canal de Empréstimos Bancários no Brasil: uma Evidência Microeconômica. XXX Encontro Nacional de Economia. ANPEC, 2002.

Hicks, J. R. (1937). Mr. Keynes and the 'classics': A suggested interpretation. *Econometrica*, 5:147–159.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível e: <<http://www.ibge.br>>. Acesso em: 10 set 2017.

IPEADATA. Série Histórica do Sistema de Contas Nacionais Disponibilizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em <<http://www.ipeadata.gov.br>>. Acesso em: 10 set. 2017.

Kaldor, N. Causes of the Slow Rate of Economic Growth of The United Kingdom. Cambridge University Press. 1966.

Kashyap, Anil K and Stein, Jeremy C. "Monetary Policy and Bank Lending," in N. Gregory Mankiw, ed., *Monetary policy*. Chicago: University of Chicago Press, 1994, pp. 221–56.

Keynes, J. M. *The general theory of employment, interest and money*. Londres, Macmillan, 1936.

Lucas, R. E. Expectations and the neutrality of money. *Journal of Economic Theory*, New York, v. 4, n. 2, p. 103-124, 1972.

MAINENTI, Marcia Lemos. *Transmissão da Política Monetária via Canal de Crédito no Regime de Metas de Inflação no Brasil*. Faculdades IBMEC: Rio de Janeiro, 2010.

Meltzer, Allan H. 1995. "Monetary, Credit and (Other) Transmission Processes: A Monetarist Perspective." *Journal of Economic Perspectives*, 9(4): 49-72

Minella, A. (2003), 'Monetary policy and inflation in Brazil (1975-2000): a VAR estimation.', *Revista Brasileira de Economia* 57, 605–635.

OICA - ORGANISATION INTERNATIONALE DES CONSTRUCTEURS D'AUTOMOBILES. Disponível em: <https://www.oica.net/>. Acesso em 04 ago. 2017.

Oreiro, J. L.; Feijó, C. A. Desindustrialização: conceituação, causas, efeitos e o caso brasileiro. *Revista de Economia Política*, vol. 30, nº 2 (118), pp. 219-232, abril-junho/2010

Passos, F. V. *Transmissão da Política monetária: Canal de Empréstimos Bancários no Brasil no Período 2000-2010*. 2010. Dissertação (mestrado em Economia) – IBMEC/RJ, Rio de Janeiro, 2010.

Passos, C. R. M.; Nogami, O. *Princípios de economia*. 5 ed. rev. São Paulo: Thomson Learnig, 2006.

Pereira, C. C. *Impacto da Política Monetária no Mercado Acionário Brasileiro no Período de 2001 a 2012*. Brasília: UnB, 2013.

Rodrigues, L. *Políticas públicas e os determinantes da demanda por combustíveis leves no Brasil, 2003-2013*. Piracicaba, 2015.

Stiglitz, J.; Weiss, A. Credit rationing in markets with imperfect information. *American Economic Review*, v. 71, n.3, p. 393-410, 1981.

Tomazzia, E.; Meurer, R. O mecanismo de transmissão da política monetária no Brasil: uma análise em VAR por setor industrial. *Revista Economia Aplicada*, v. 13, n. 4, p. 371-398, 2009.

Vale, C. P; Pudo, P. B. O mercado automobilístico no cenário econômico brasileiro. *Revista Interfaces*, ano 4, nº 3, 2012.

Veríssimo, M. P.; Araújo, V. M. Desempenho da indústria automobilística brasileira no período 2000-2012: uma análise sobre a hipótese de desindustrialização setorial. Economia e Sociedade, Campinas, Unicamp, 2015.

Zhang, C.; Osborn, D. R.; Kim, D. H. (2007), 'The New Keynesian Phillips Curve: From Sticky Inflation to Sticky Prices'. Journal of Money, Credit and Banking Vol. 40, No. 4, pp. 667-699.

ANEXOS

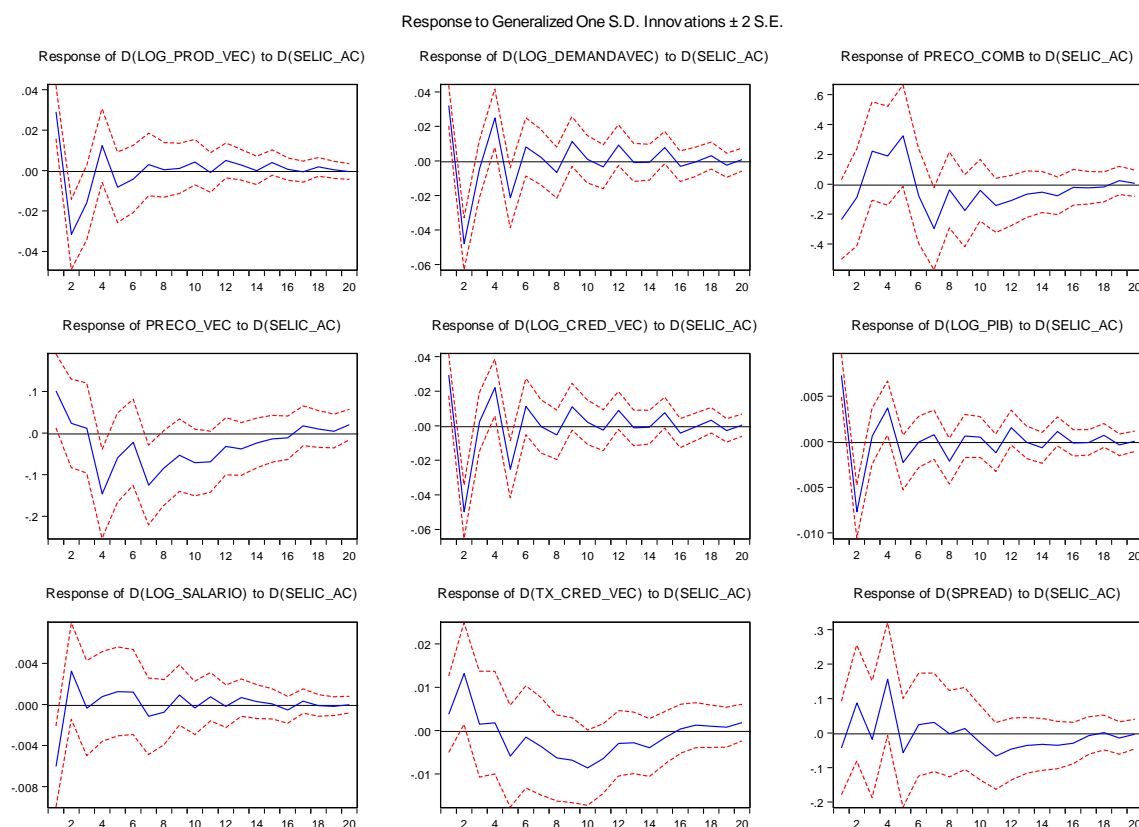


Figura 22: Resposta das variáveis do modelo a um impulso de um desvio-padrão na taxa de juros SELIC acumulada – primeira especificação.

Elaboração própria

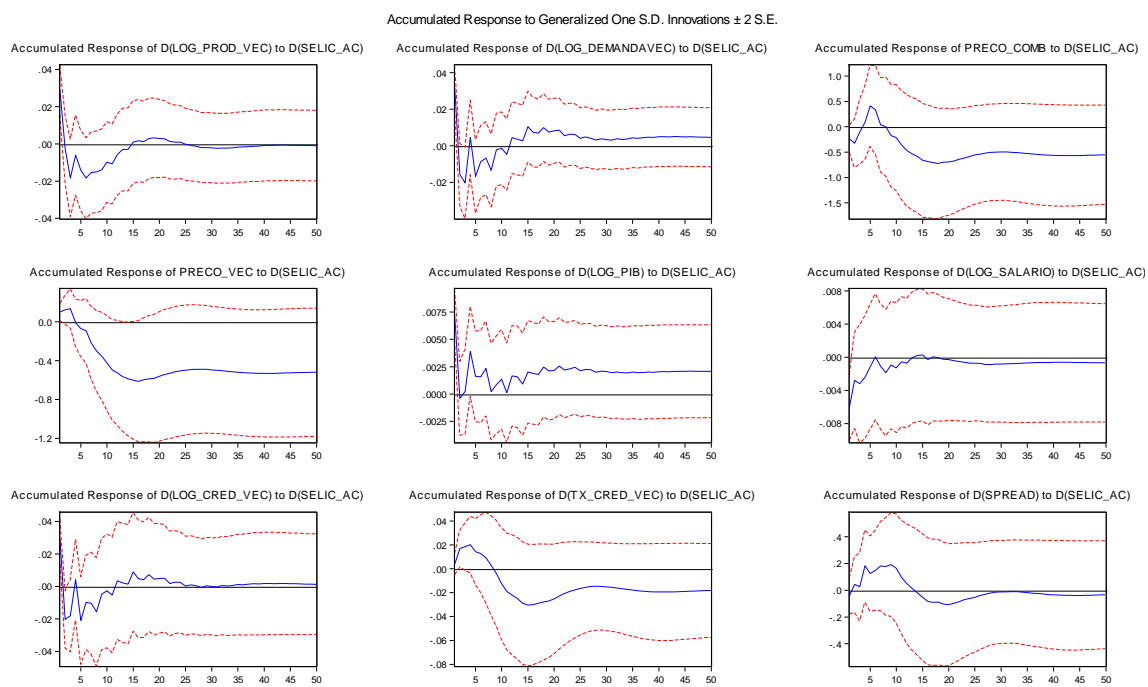


Figura 23: Resposta acumulada das variáveis do modelo a um impulso de um desvio-padrão na taxa de juros SELIC acumulada – primeira especificação.

Elaboração própria

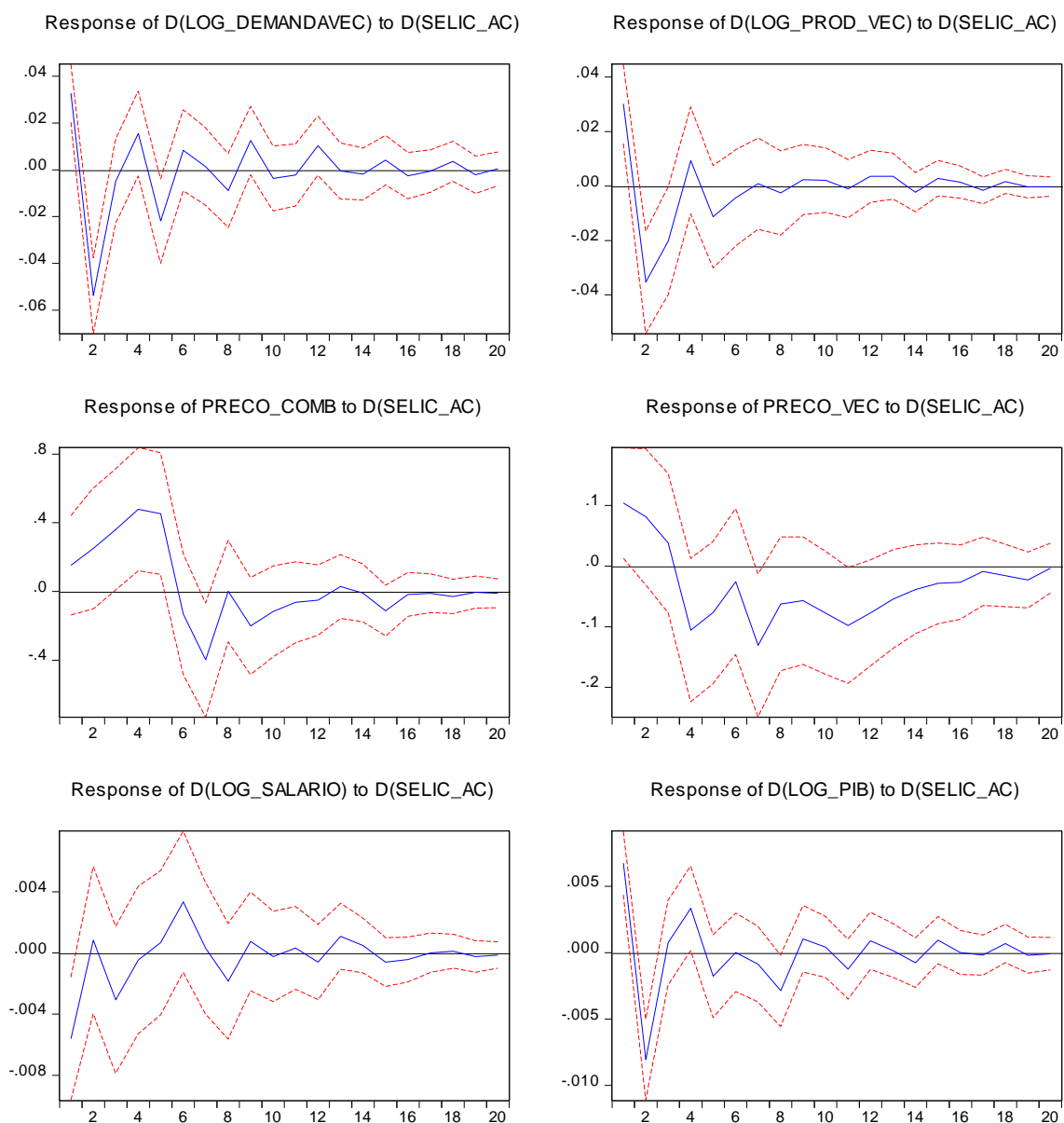


Figura 24: Resposta das variáveis do modelo a um impulso de um desvio-padrão na taxa de juros SELIC acumulada – segunda especificação.

Elaboração própria

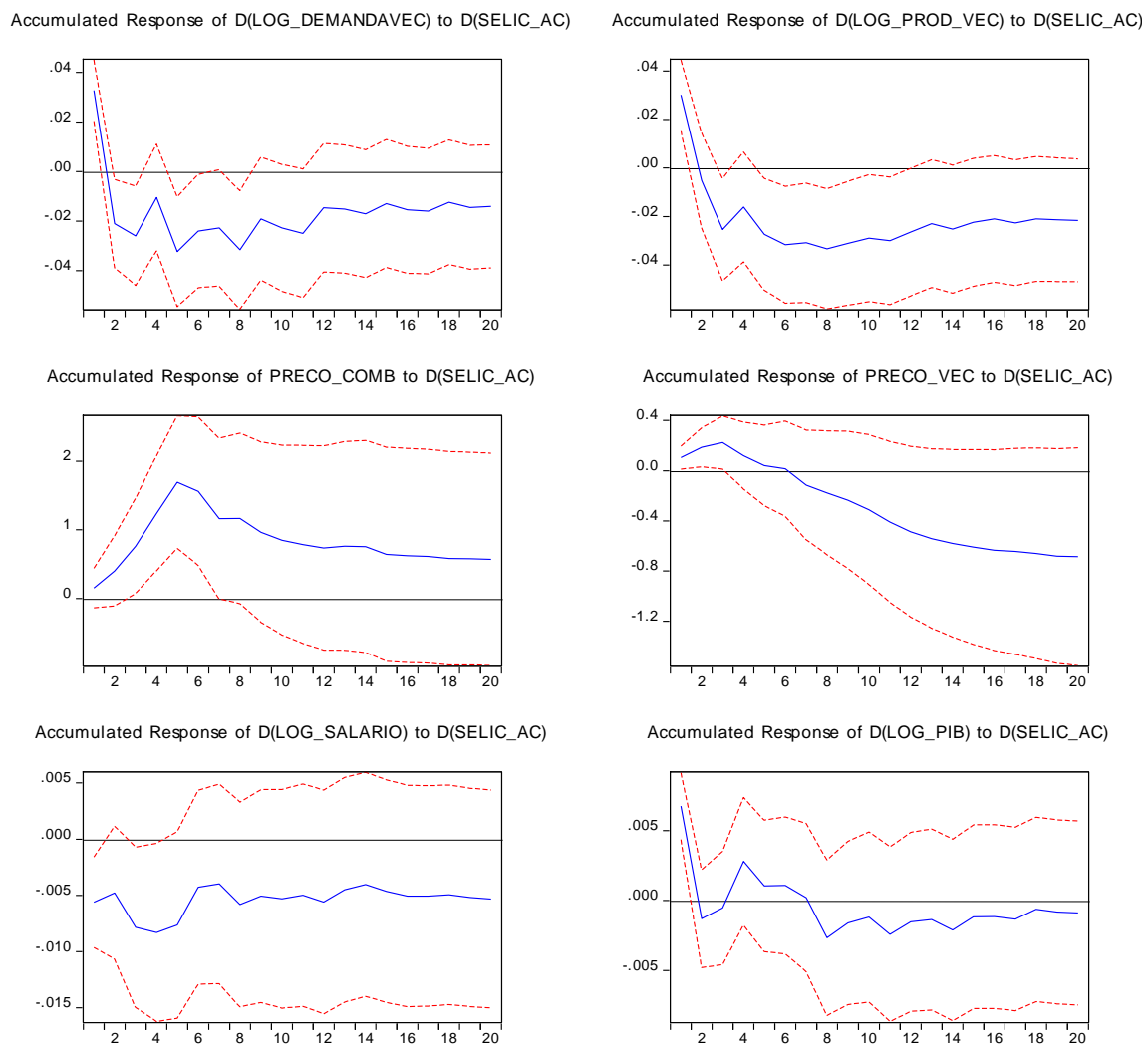


Figura 25: Resposta acumulada das variáveis do modelo a um impulso de um desvio-padrão na taxa de juros SELIC acumulada – segunda especificação

Elaboração própria

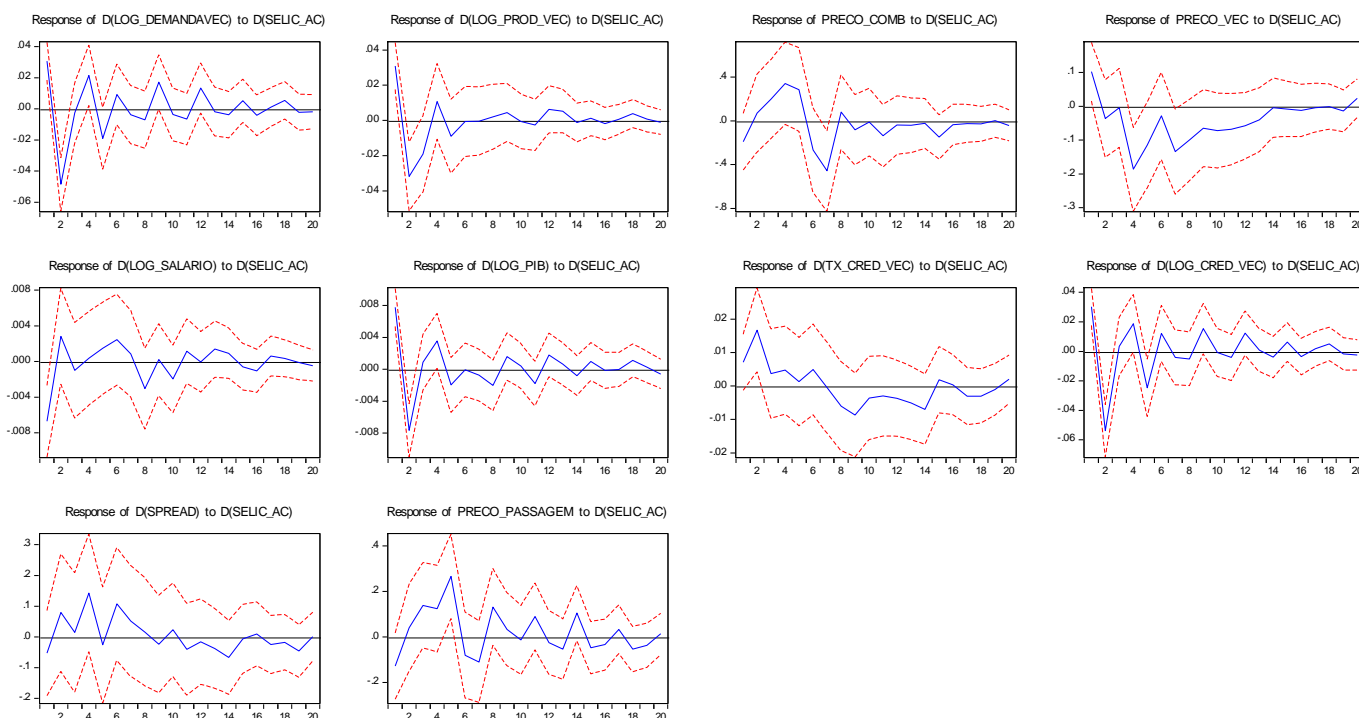


Figura 26: Resposta das variáveis do modelo a um impulso de um desvio-padrão na taxa de juros SELIC acumulada – terceira especificação.

Elaboração própria

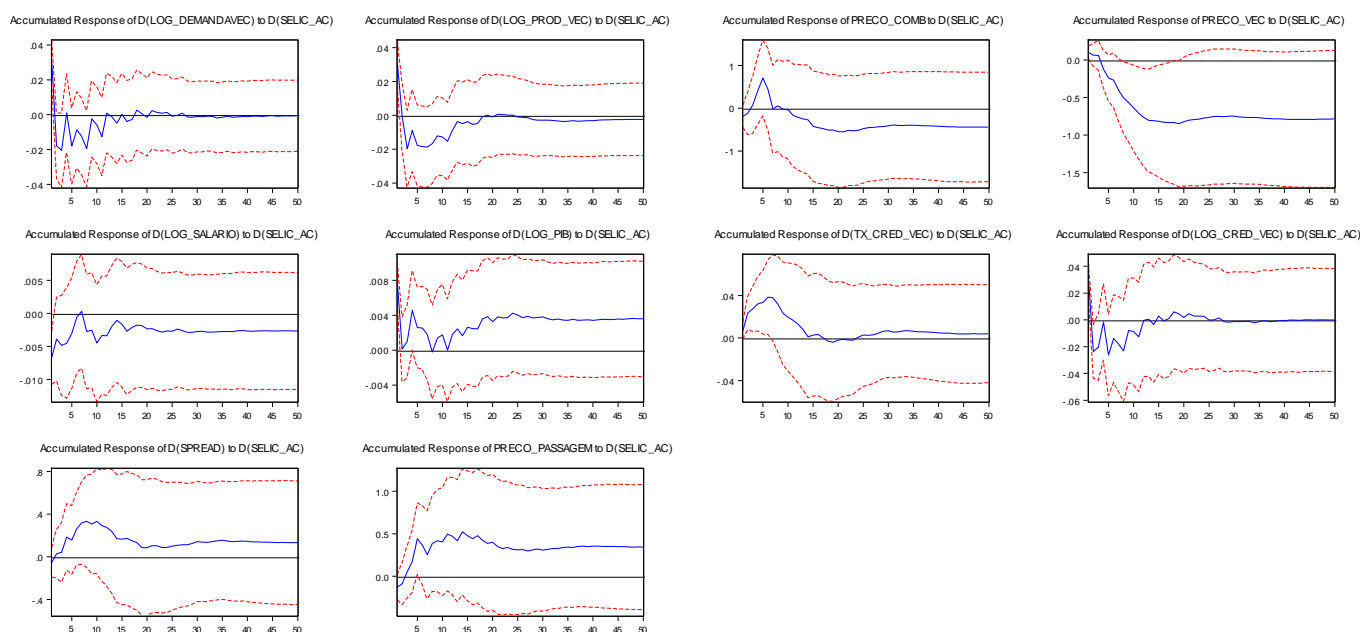


Figura 27: Resposta acumulada das variáveis do modelo a um impulso de um desvio-padrão na taxa de juros SELIC acumulada – terceira especificação.

Elaboração própria

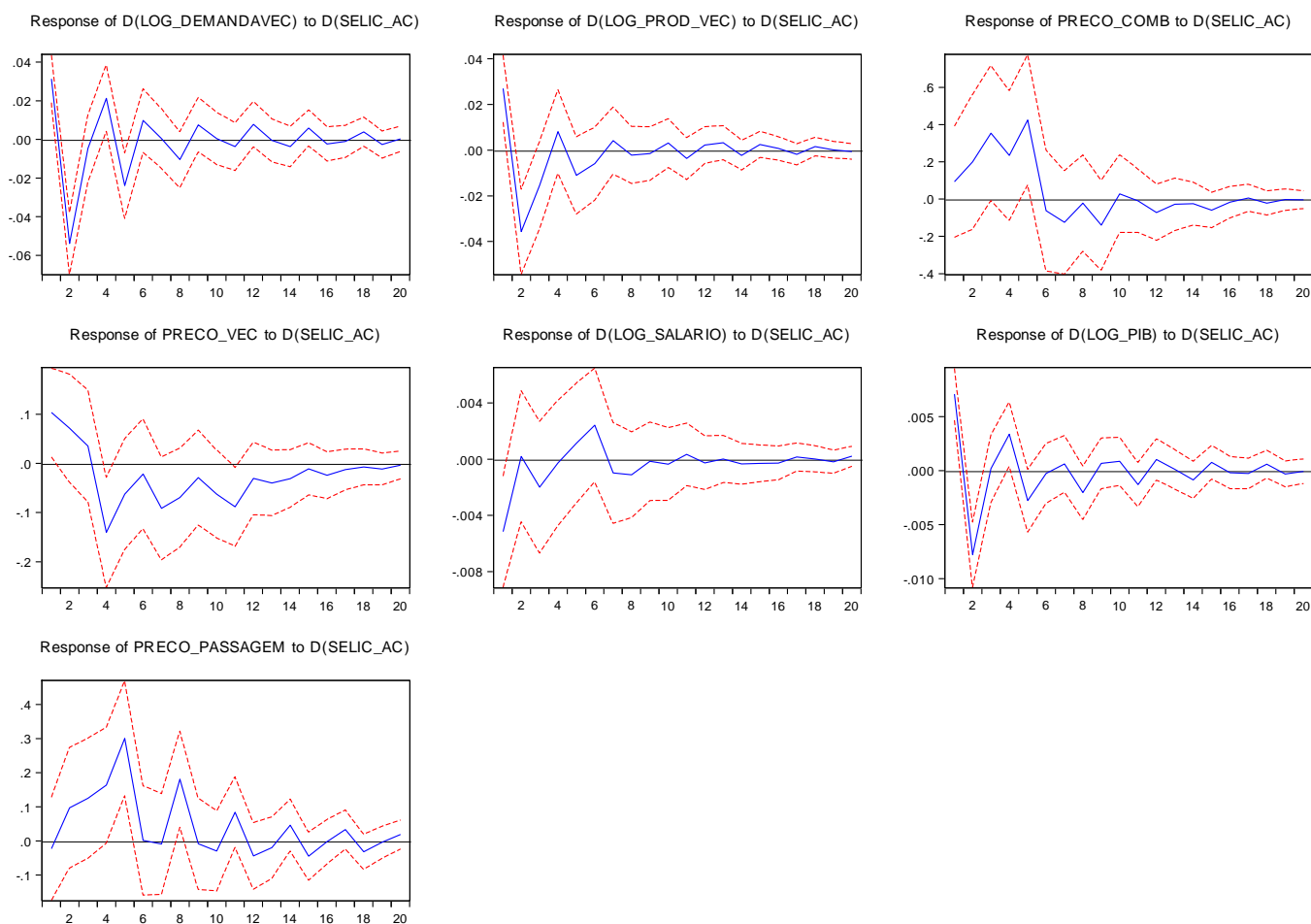


Figura 28: Resposta das variáveis do modelo a um impulso de um desvio-padrão na taxa de juros SELIC acumulada – quarta especificação.

Elaboração própria

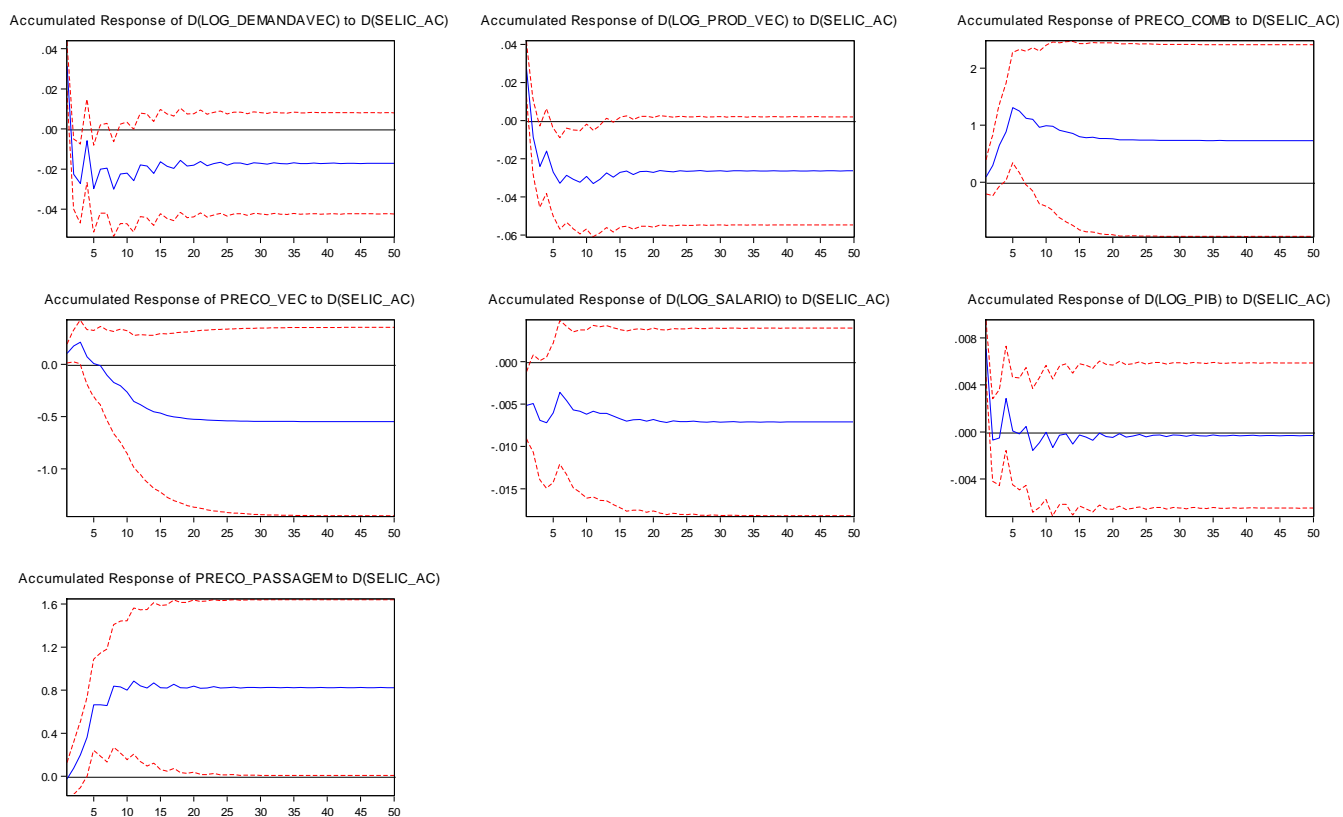


Figura 29: Resposta acumulada das variáveis do modelo a um impulso de um desvio-padrão na taxa de juros SELIC acumulada – quarta especificação.

Elaboração própria

Tabela 20: Teste Dickey-Fuller Aumentado (ADF)

Adf- schwarz						
	Intercepto		Tendencia e intercepto			Intercepto
	<i>t</i>	<i>prob</i>	<i>t</i>	<i>prob</i>		
camb nominal	-1,61	0,47	-1,61	0,78	camb nominal	-1,61
credito vec	-1,23	0,66	0,43	0,99	credito vec	-1,47
lic	-0,97	0,76	0,47	0,99	lic	-0,97
op cred vec	-1,61	0,47	-1,58	0,79	op cred vec	-1,57
pib	-2,92	0,04	0,38	0,99	pib	-2,54
prod vec	-2,82	0,05	-4,08	0,007	prod vec	-1,53
salario	-1,02	0,74	-1,22	0,9	salario	-1,02
vend comb	-0,88	0,79	-2,43	0,36	vend comb	-0,88
cambio real	-1,9	0,329	-2,37	0,38	cambio real	-1,51
cred pib	-1,33	0,61	-1,75	0,72	cred pib	-1,45
preço comb	-9,58	0	-9,61	0	preço comb	-9,58
preço vec	-9,45	0	-9,48	0	preço vec	-9,45

Elaboração própria.

Tabela 21: Teste Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS)

Variável	Intercepto			Tendência e intercepto		
	<i>t</i>	<i>1%</i>	<i>5%</i>	<i>t</i>	<i>1%</i>	<i>5%</i>
log_cred_vec	0,14	-2,57	-1,94	-1,59	-3,47	-2,94
log_demandavec	-0,51	-2,57	-1,94	-0,68	-3,47	-2,94
log_pib	-1,12	-2,57	-1,94	0,38	-3,47	-2,94
log_prod_vec	-0,71	-2,57	-1,94	-1,3	-3,47	-2,94
log_salario	0,95	-2,57	-1,94	-1,52	-3,47	-2,94
preço_passagem	-1,33	-2,57	-1,94	-2,2	-3,47	-2,94
preço_comb	-8,23	-2,57	-1,94	-8,97	-3,47	-2,94
preço_vec	-9,39	-2,57	-1,94	-9,42	-3,47	-2,94
selic_ac	-1	-2,57	-1,94	-1,99	-3,47	-2,94
spread	-1,93	-2,57	-1,94	-2,18	-3,47	-2,94
tx_cred_vec	-1,08	-2,57	-1,94	-2,24	-3,47	-2,94

Elaboração própria.

