
DETERMINANTES MACROECONÔMICOS DO SETOR DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS: UMA ANÁLISE COM MODELOS VEC NO PERÍODO DE 2002 A 2020

Macroeconomic determinants of the machinery and equipment sector: An analysis with VEC models from 2002 to 2020

Helberte João França Almeida

Economista. Doutor em Ciências Econômicas. Professor do Departamento de Economia e Relações Internacionais, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Centro Sócio Econômico - Campus Universitário Trindade. Trindade. CEP: 88040-970. Florianópolis, SC – Brasil. Caixa-postal: 6684. helberte.almeida@ufsc.br

Ricardo Pires Gilli

Economista. Programa de Pós-graduação em Economia (PPGECO/UFSC). ricardogili01@gmail.com

Adilson Giovanini

Economista. Doutor em Economia. Professor do Departamento de Administração Pública, Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC). adilson.giovanini@udesc.br

Rafael Jasper Feltrin

Economista. Mestre em Economia. Programa de Pós-graduação em Economia (PPGECO/UFSC). rafaelfeltrin5@gmail.com.

Resumo: A indústria de máquinas e equipamentos é primordial para a economia, visto que representa a base do investimento produtivo, gera empregos, conhecimento e externalidades positivas para todo o sistema econômico. Diante disso, o presente estudo verifica quais variáveis macroeconômicas explicam a trajetória do setor. Para tanto, um modelo de Mecanismo de Correção de Erros para o período de 2002 a 2020 é estimado. Analisando os resultados obtidos, verifica-se que o câmbio, a Selic, o IPCA e o setor externo, além do desempenho do próprio setor defasado, explicam o comportamento desse setor. Ademais, os desequilíbrios de longo prazo são corrigidos pela alteração no volume de produção do próprio setor e por ajustes relacionados ao setor externo. Por fim, a taxa de juros mostra efeitos de curto prazo, mas no longo prazo não consegue corrigir os desvios no setor de máquinas e equipamentos, precisamente, aumento dos juros acaba impactando no câmbio.

Palavras-chave: máquinas e equipamentos; transmissão de política monetária; mecanismo de correção de erros; variáveis macroeconômicas.

Abstract: The machinery and equipment industry is essential for the economy, as it represents the basis of productive investment, generates jobs, knowledge and positive externalities for the entire economic system. Given this, this study seeks to understand which macroeconomic variables explain the trajectory of the sector. For that, an Error Correction Mechanism model for to period from 2002 to 2020 is estimated. Analyzing the results obtained, it appears that the exchange rate, the Selic, the IPCA and the external sector, in addition to the performance of the lagged sector itself, explain the behavior of this sector. Furthermore, long-term imbalances are corrected by changes in the production volume of the sector itself and by adjustments related to the external sector. Finally, the interest rate shows short-term effects, but in the long-term it cannot correct the deviations in the machinery and equipment sector, precisely, the increase in interest ends up impacting the exchange rate.

Keywords: machinery and equipment; monetary policy; error correction mechanism; macroeconomic variables.

JEL:C53; E58; L60.

1 INTRODUÇÃO

Capaz de influenciar diretamente (através do custo de capital) e indiretamente (através de expectativas) a produção industrial, a política monetária é uma ferramenta muito importante à disposição do Estado para impactar as variáveis macroeconômicas. Dessa forma, é fundamental que as autoridades façam uma avaliação acurada do cenário econômico e das consequências do uso dessa ferramenta, com destaque para a identificação da defasagem e dos mecanismos de transmissão da política monetária.

Entre esses mecanismos, destacam-se o canal da taxa de juros, o da taxa de câmbio, o efeito dos preços em ativos financeiros e o canal do crédito. Devido ao histórico de instabilidade macroeconômica brasileira, o País apresenta particularidades referentes ao funcionamento desses canais de transmissão. Como destacado por Carvalho (2015), devido ao histórico inflacionário, poucos agentes se arriscam com contratos de longa duração, de forma que mesmo que os títulos com maturidade formal longa paguem indexados à taxa Selic, a duração do contrato não será cumprida totalmente.

Nesse contexto, o canal de ativos financeiros é pouco eficaz. Situação semelhante acontece com o canal do crédito. Assim, a oferta de crédito é relativamente pequena, também devido aos problemas com a inflação, o que faz o custo de tomar crédito alto. Portanto, no Brasil os canais de taxa de câmbio e taxa de juros têm considerável importância, o que é interessante, pois também podem ser utilizados para realizar política industrial.

A trajetória da economia nacional dá sustentação para a hipótese de que os agentes do mercado se tornaram muito sensíveis às variações de curto prazo da taxa básica de juros, então o caminho apontado por essas taxas torna-se relevante para decisões de longo prazo. Evidência que reforça essa ideia é o alto nível da taxa de juros no Brasil no período de 2000 a 2015 (Carvalho, 2015). No entanto, a queda recente do nível dos juros pode acarretar diminuição da importância das variações de curto prazo.

Por sua vez, o câmbio é muito importante para o setor de máquinas e equipamentos, que depende de financiamentos enormes com longa duração, e a recente volatilidade cambial pode ter causado um aumento da importância dessa variável para a tomada de decisão dos produtos industriais. Um câmbio alto em um contexto de alta integração às Cadeias Globais de Valor torna mais difícil importar insumos, o que pode resultar numa trajetória descendente na produção de bens de capital. A conjuntura externa também pode ser considerada uma variável importante, dado que tanto exportações quanto importações avançaram consideravelmente no período de 2002 a 2020, favorecidas pelo aumento da globalização.

Diante desse contexto, a contribuição do presente estudo é avaliar quais variáveis macroeconômicas explicam o comportamento do setor de máquinas e equipamentos. Para tanto, um modelo de Mecanismo de Correção de Erros para o período de 2002 a 2020 é estimado¹. Além disso, para garantir maior robustez aos resultados, realiza-se a estimação recursiva nos parâmetros. A análise descritiva dos dados sinaliza elevada correlação entre as variáveis analisadas. Ademais, observa-se que o câmbio, a Selic, o IPCA e o setor externo, além do desempenho do próprio setor defasado, são variáveis de explicação para o comportamento do setor. Por fim, verifica-se que o efeito do choque de juros é somente sobre a valorização cambial.

O presente estudo encontra-se estruturado em cinco seções. A seção dois discorre sobre a indústria de máquinas e equipamentos, bem como literatura que apresenta estudos sobre os mecanismos de transmissão da política monetária brasileira. Na sequência, a seção três mostra os procedimentos metodológicos adotados. Por sua vez, a seção quatro exhibe e discute os resultados obtidos. Por fim, a seção cinco traz as considerações finais.

¹ Segundo Granger (1969), quando as variáveis apresentam não estacionariedade, mas existe uma relação de longo prazo entre elas, a melhor abordagem econométrica a ser adotada é o Modelo de Mecanismos de Erros.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 O setor de máquinas e equipamentos

A indústria de máquinas e equipamentos tem uma particularidade hegemônica, que é a capacidade de difundir novas tecnologias, o que torna o seu desempenho de vital importância para a economia. Assim, esse setor cresceu significativamente no Brasil sob o modelo de substituição de importações, contudo, as políticas protecionistas a essa indústria acabaram por servir como bloqueio ao seu crescimento e à incorporação de novas tecnologias.

Segundo Weise (2000), o protecionismo do Estado ocasionou ineficiência das empresas. Tal situação é detalhada nas palavras do autor:

A atitude de proteção por parte do governo à indústria doméstica resultou em comodismo por parte dos empresários, que, contando com a referida proteção, não tinham a preocupação em produzir com maior eficiência a fim de ampliar sua margem de lucro, pois praticamente dominavam o mercado nacional, sem a concorrência de empresas estrangeiras mais eficientes, o que certamente resultou em uma deterioração do parque industrial nacional [...] (Weise, 2000, p. 32).

Todavia, com a mudança do cenário econômico a partir dos 1990 e a abertura comercial, a indústria nacional encontra uma nova conjuntura baseada na competitividade e eficiência. Dessa forma, fatores ligados a escalas de produção, redução de custos e maior qualidade tornam-se peças de grande importância (Weise, 2000).

Cabe ressaltar que as políticas adotadas também têm seus impactos no crescimento da indústria no cenário pós-abertura comercial. Dessa forma, três principais fatores contribuíram negativamente para a indústria nacional, dois são de caráter monetário, a saber: elevadas taxas de juros e política cambial. Por sua vez, o outro fator é de ordem de política macroeconômica: a própria abertura comercial (Weise, 2000, p. 34).

Ademais, a política de constante elevação de juros foi utilizada na tentativa de manter a estabilidade macroeconômica pós-Plano Real, assim, os juros altos dificultam o acesso a investimentos, peça-chave para o setor de máquinas e equipamentos. No que diz respeito ao câmbio, o período pós-Plano Real é marcado por uma taxa cambial sobrevalorizada, a qual encarece as exportações e torna os produtos estrangeiros cada vez mais acessíveis. O câmbio valorizado torna mais onerosa a importação de máquinas, o que prejudica o desempenho do setor. Por fim, o processo de abertura da economia brasileira não ocorreu de forma gradual, e, dada a falta de competitividade da indústria local, seu crescimento e desenvolvimento foram comprometidos.

Com a melhora das condições econômicas externas, a partir de 2003 houve uma mudança na trajetória brasileira de crescimento e a política monetária pôde se tornar menos restritiva, incluindo sucessivas reduções na taxa SELIC e expansão do crédito. Dessa forma, ocorre maior estímulo para a demanda agregada e o setor de bens de capital recebe efeitos positivos. Como destaca Magacho (2012):

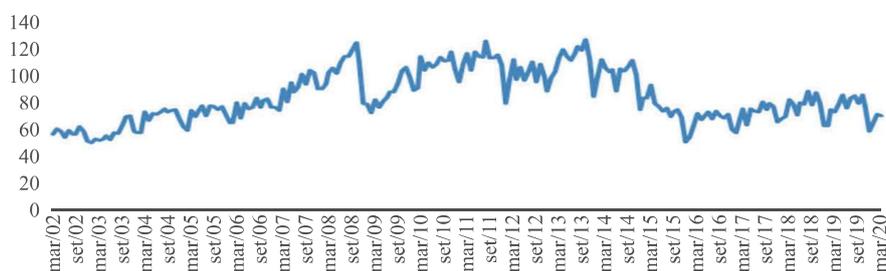
[...] há uma maior utilização da capacidade instalada (aumenta de 80% para 83%), o que repercute em uma elevação da taxa de investimento, especialmente de máquinas e equipamentos (de 7,2% para 8,5% do PIB). Esse fato torna-se ainda mais relevante nos anos de 2007 e 2008, quando o nível de utilização da capacidade instalada supera o patamar de 85% e a demanda parece sustentável, revertendo em uma taxa de investimento de 19,1%, cujo principal componente passa a ser o consumo de máquinas e equipamentos (10,8%) (Magacho, 2012, p. 61)

Nesse cenário, os setores industriais são estimulados a realizar mais investimentos de modo a atender à demanda, “o que faz com que o dinamismo da economia transite, até certo ponto, dos setores produtores de bens de consumo duráveis para o setor de bens de capital” (Magacho, 2012,

p. 64). Esse aumento de investimentos aliado a uma política monetária menos restritiva possibilitou que a produção do setor de bens de capital crescesse a taxas consideravelmente maiores em comparação ao restante da indústria brasileira.

Defronte a essa situação, Figura 1, percebe-se que, ao longo dos últimos 18 anos, esse setor teve maior crescimento a partir de meados de 2006. Em janeiro do referido ano, a produção era de 65,70, porém, em dezembro já estava em 76,9, ao passo que em novembro do ano seguinte 2002 atinge 102,6. O ápice ocorre em outubro de 2008, com 124,8, seguido de queda a partir do início de 2009, inserida num contexto da crise mundial. Em 2010 houve retomada que foi até 2015, ano no qual novamente o País enfrentou uma crise econômica interna. Os dados mais recentes demonstram estagnação desde então, voltando a níveis de produção pouco acima do início do século (IBGE, 2020). Uma possível explicação para este desempenho é que o setor de máquinas e equipamentos tem por característica a maturação dos investimentos no longo prazo, assim, programas de financiamentos subsidiados são de fundamental importância para o setor. Contudo, os anos de 2015 a 2020 são marcados por redução de políticas de subsídios (Pereira; Miterhof, 2018).

Figura 1 – Produção industrial de máquinas e equipamentos



Fonte: IBGE (2020).

2.2 Literatura correlata sobre os mecanismos de transmissão da política monetária no setor de máquinas e equipamentos

De acordo com Barboza (2015, p. 141), a economia brasileira apresenta diversas particularidades que influenciam no modo como a política monetária é realizada no País. Entre tais peculiaridades, o autor salienta que a estrutura a termo da taxa de juros da economia brasileira é “truncada”, considerando-a como um mecanismo de transmissão de política monetária² parcialmente obstruído.

Contudo, Barboza (2015) destaca que o histórico inflacionário brasileiro deve ser levado em consideração ao analisar a estrutura a termo da taxa de juros. O autor pontua da seguinte forma:

[...] três décadas de alta inflação tornaram impossível a constituição de uma curva de rendimentos que se estendesse para além do curto prazo. A estabilidade de preços alcançada com o Plano Real, por outro lado, não permitiu que se construísse uma situação de normalidade financeira já que ela foi conseguida em um ambiente definido pela existência de um mercado financeiro dominado por papéis públicos de curta maturidade efetiva, remunerados por taxas de juros excepcionalmente elevadas. (Barboza, 2015, p. 146).

Dessa maneira, as decisões de investimento real não seriam pautadas através de estímulos da política monetária, visto que tais escolhas são feitas com juros de longo prazo e, dado o contexto do Brasil, os impactos dessas políticas não são corretamente transmitidos para os segmentos mais

2 Consultar Mishkin (1995), Taylor (1995) e Eichengreen (1995) sobre os mecanismos de transmissão da política monetária. Por sua vez, para verificar estudos com aplicações para a economia brasileira ver: Tomazzia e Meurer (2009); Vieira e Cardoso (2009); Squeff (2009); Souza e Alves (2010); Pastore e Pinotti (2016); e Marodin e Portugal (2018).

longos. Portanto, há obstrução na transmissão dos impactos da política monetária no canal de juros do curto prazo para o longo prazo (Barboza, 2015, p. 146).

Mendonça (2001, p. 74) salienta que ao utilizar de um regime de câmbio fixo para estabilizar a economia no Plano Real, o Brasil se encontrou num cenário em que se fazia necessária uma manutenção das taxas de juros elevadas visando manter o equilíbrio de curto prazo do balanço de pagamentos e controlar a inflação. Em seu estudo, o autor propõe uma aplicação da regra de Taylor para a economia brasileira em vias de verificar se tal forma de determinação da taxa de juros poderia ser mais eficiente, ou seja, manter os juros em patamares mais baixos sem prejudicar o controle inflacionário. Os resultados obtidos nesse estudo demonstram que uma regra de Taylor modificada para o Brasil implicaria menores taxas de juros e, conseqüentemente, um custo social mais baixo.

Em relação aos efeitos da política monetária nos diferentes setores da economia, Tomazzia e Meurer (2009, p. 373) argumentam que as empresas reagem de maneiras diferentes de acordo com os setores. Para indústrias de bens de capital é esperada uma resposta maior e mais rápida aos choques monetários e ao aumento (ou diminuição) do custo de capital, causando efeito sobre outras empresas. Essa relação se dá pela maior necessidade de financiamento e crédito para a produção e aquisição de tais bens, sendo essas variáveis diretamente influenciadas pela política monetária. Os resultados obtidos por Tomazzia e Meurer (2009, p. 371- 398) indicam que há grande resposta do setor de bens de capital a choques exógenos na taxa de juros de longo prazo. Portanto, o canal da taxa de juros parece ser importante para esse setor. Um aumento da taxa de juros de curto prazo afeta a estrutura a termo, e conseqüentemente altera a taxa de juros real e o requerimento de remuneração dos investimentos (Tomazzia; Meurer, 2009, p. 390).

Esses resultados estão de acordo com estudos anteriores, como o de Minella e Souza-Sobrinho (2009), no qual o setor de bens de capital apresentou o segundo maior efeito dominante na queda do produto em resposta à contração monetária. Dessa forma, a resposta à alteração da Selic no setor de bens de capital é considerada rápida e seu efeito máximo ocorre de 6 a 8 meses após o choque da política monetária. Esse efeito máximo é considerado grande, e por se tratar de uma indústria de bens que compõe ativos de longo prazo, há demora na revisão e conclusão de contratos e decisões de investimento previamente estabelecidas. Contrariamente ao que argumenta Barboza (2015, p. 141), Tomazzia e Meurer (2009, p. 390) encontram evidências de que as taxas de juros de curto prazo afetam as de longo prazo, o que corrobora a existência de um mecanismo de transmissão através da estrutura a termo da taxa de juros.

Bresser-Pereira, Nassif e Feijó (2016, p. 459-513), defendem que para o setor industrial avançar no Brasil, é necessário que as políticas monetária, fiscal e cambial estejam em harmonia. Precisamente, os autores apontam que seria necessário um regime de metas de inflação flexível para o País, de modo a tornar possível a existência de taxas de retorno médias sobre o capital superiores às taxas de juros nacionais, enxergando nestas um dos empecilhos para o desenvolvimento industrial brasileiro. Dessa maneira, a função “[...] da política monetária não deveria ser apenas perseguir metas de inflação baixas e estáveis, mas também metas de crescimento econômico sustentáveis mediante a suavização das flutuações cíclicas” (Bresser-Pereira; Nassif; Feijó, 2016, p. 504).

3 ABORDAGEM ECONOMÉTRICA

3.1 Dados e hipóteses levantadas

O presente estudo busca avaliar quais variáveis explicam o comportamento do setor de máquinas e equipamentos no período de 2002 a 2020. Cabe ressaltar que estudos anteriores, como os de Tomazzia e Meurer (2009, p. 371-398) e Triches e Santarossa (2012, p. 3-26), fazem análises similares, mas o período estudado pelos autores cobre a primeira década dos anos 2000. Assim, o presente estudo amplia a amostra de estudo, na qual os anos da segunda década são marcados por

forte queda da taxa de juros e uma maior volatilidade do câmbio e das importações/exportações. Diante desse contexto, buscar-se-á verificar se a sensibilidade dos parâmetros (principalmente juros, câmbio, exportações, importações) que influenciam o setor de máquinas e equipamentos alterou-se diante dessa nova conjuntura.

Os dados e suas respectivas fontes encontram-se consolidados no Quadro 1.

Quadro 1 – Variáveis utilizadas discriminadas por sigla e fonte

Variável	sigla	Fonte
Produção física industrial, por grandes categorias econômicas - Índice de base fixa sem ajuste sazonal (Base: média de 2012 = 100)	PIBK	IBGE
Índice de Preços ao Consumidor Amplo, mensal	IPCA	Ipea
Taxa Selic em percentual anual ao final de cada mês	Selic	Ipea
Valor do dólar comercial no último dia útil de cada mês	Câmbio	Ipea
Exportações totais - R\$, deflacionada pelo IPCA	X	Aliceweb
Importações totais - R\$, deflacionada pelo IPCA	M	Aliceweb

Fonte: Elaboração Própria

No presente estudo, a taxa de crescimento da produção física industrial é estimada em função da taxa de inflação, mensurada pelo Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA); da taxa de juros Selic; da taxa de câmbio; das exportações e das importações. Ademais, foram adicionadas as demais variáveis presentes em Tommazia e Meurer (2009), a saber: taxa de desemprego; Swap; M1; e os preços internacionais, contudo, essas variáveis não foram significativas, sendo excluídas do modelo final.

Em consonância com a literatura de Cadeias Globais de Valor (Baldwin; Lopez-Gonzalez, 2013; Gereffi; Sturgeon, 2014; Cattaneo et al., 2013; Agostino et al., 2015; Carneiro, 2015; Ferraz et al., 2015; Van Assche; Gangnes, 2019), a hipótese defendida neste estudo é de que o setor de máquinas e equipamentos se encontra integrado no comércio internacional. Em um contexto de globalização, esse pressuposto implica em elevada dependência da importação de insumos, sendo que o surgimento de um cenário desfavorável às importações implica retração no nível de produção Dessa indústria. O Brasil é um país continental, com amplo mercado consumidor interno, assim, considera-se que a produção desse setor é voltada para o consumo interno, sendo apenas o montante residual exportado. Esses pressupostos têm implicações importantes, pois significam que as exportações reagem ao cenário interno. Em períodos de demanda interna elevada, a produção é direcionada prioritariamente para atender ao mercado doméstico. No entanto, em períodos em que a demanda doméstica se deteriora, as empresas se voltam para o mercado internacional. Dessa maneira, a expansão das exportações apresenta efeito negativo sobre a produção doméstica, haja vista que se encontram associada à presença de um mercado doméstico em decréscimo (Callegari et al., 2020).

Para a inflação, assume-se que ela consegue influenciar o nível de produção de máquinas e equipamentos, ao comprometer as expectativas dos empresários. De modo mais preciso, elevações na taxa de inflação resultam em deterioração das expectativas dos empresários, traduzindo-se em retração no nível de atividade econômica. Elevações na inflação também influenciam indiretamente o nível de produção, ao influenciarem a condução da política monetária. Taxas mais elevadas de inflação resultam em elevação na taxa de juros, implicando retração no nível de produção. Assim, a taxa Selic influencia tanto a taxa de inflação quanto o nível de produção, visto que é a ferramenta de política monetária para o controle da inflação e da taxa básica de juros do País, podendo sofrer alterações visando a estimular a produção industrial com base em seu desempenho recente. Adicionalmente, a taxa de câmbio também responde contemporaneamente a todas as outras, visto que sua flutuação é diária no regime de câmbio livre do Brasil, reagindo a especulações e decisões do mercado e das autoridades monetárias.

Por fim, considera-se que a política monetária, em um contexto de metas de inflação, transcreve-se em importante instrumento de curto prazo, que consegue exercer elevado impacto sobre o nível de produção de máquinas e equipamentos. Como esse setor é composto por ativos não duráveis, que exigem elevada inversão de capital e que são demandados pelos demais setores industriais, argumenta-se que essas indústrias são sensíveis à política monetária, que as afeta diretamente ao elevar o custo de oportunidade e indiretamente ao impactar a demanda dos setores demandantes.

3.2 Estimação do modelo

Diante do exposto, optou-se pela metodologia do Mecanismo de Correção de Erros para verificar as hipóteses levantadas. De maneira mais precisa, essa abordagem foi utilizada adotando os seguintes passos: primeiramente, utiliza-se o logaritmo natural para obter as taxas de variações (exceto para as séries da inflação e da taxa Selic) e mensurar os efeitos, em termos percentuais. Esse procedimento é aplicado para evitar discrepâncias entre as escalas das séries.

Posteriormente, as variáveis são submetidas ao teste de Dick-Fuller para verificar a presença de raiz unitária, sendo utilizado o Critério de Informação de Akaike Modificado (MAIC), proposto por Ng e Perron (2006), para determinar o número ótimo de defasagens. De maneira formalizada, esse teste é denotado por:

$$MAIC(\rho) = \ln(\hat{\sigma}_k^2) + \frac{2r_T(k) + k}{T - k_{max}}, \quad (1)$$

sendo $r_T(k) = (\hat{\sigma}_k^2)^{-1} \hat{\beta}_0^2 \sum_{t=k_{max}+1}^T \bar{y}_{t-1}^2$; $\hat{\sigma}_k^2 = (T - k_{max}) \sum_{t=k_{max}+1}^T \bar{e}_{tk}^2$, para uma equação unitária autorregressiva da série temporal y_t , composta por T observações, estimada com k defasagens e com resíduo denotado por \hat{e}_t . De forma resumida, o objetivo desse teste é avaliar a estacionariedade dos dados.

Todas as séries apresentando a mesma ordem de cointegração utiliza-se a estimação do modelo Vetor de Correção de Erros (VEC), de modo que o número de vetores cointegrantes é identificado por meio do teste de cointegração de Johansen. Precisamente (Gujarati, 2011):

$$\Delta X_t = \Gamma_1 X_{t-1} + \dots + \Gamma_{p-1} \Delta X_{t-p+1} + \Pi_1 X_{t-1} + \epsilon_t, \quad (2)$$

no qual X_t é um vetor estocástico ($k \times 1$); ξ_t , são os erros identicamente e independentemente distribuídos com distribuição normal; $\Pi = \alpha\beta'$, no qual α e β' são matrizes ($k \times r$); r é o posto da matriz Π , que é equivalente ao número de vetores linearmente independentes e cointegrados; e p o número de defasagens das variáveis.

Em seguida, para testar a presença de cointegração são utilizados os testes traço ($\lambda_{traço}$) e máximo autovalor (λ_{Max}), sugeridos por Johansen e Juselius (1990). Assim, esses testes são aplicados para a validação de que existe o número máximo de (r) vetores cointegrados nesse teste. Nesse cenário, a hipótese nula é de que existe o número exato de r vetores de cointegração e a hipótese alternativa é de que existe $r + 1$ vetores no máximo autovalor. Esses testes são formalmente calculados mediante a aplicação das seguintes equações: $\lambda_{traço} = -T(\sum_{i=r_0+1}^{\rho} \ln(1 - \lambda_i))$, com $r = 0, 1, 2, \dots, \rho - 1$ e $\lambda_{traço} = -T(\ln(1 - \lambda_{r_0} + 1))$, para o número λ_i de autovetores estimados.

O próximo passo consiste em utilizar o critério de informação de Schwarz para identificar o número ótimo de defasagens do modelo estimado (Gujarati; Porter, 2011). Posteriormente, a relação de longo prazo é estimada, conforme segue:

$$pibk_t = \alpha_{11} + \alpha_{12}Selic_{t-1} + \alpha_{13}C\grave{a}mbio_{t-1} + \alpha_{14}X_{t-1} + \alpha_{15}M_{t-1} + u_t, \quad (3)$$

sendo o mecanismo de correção de erros denotado por:

$$\Delta pibk_t = \alpha_1 + \alpha_2\Delta Selic_{t-1} + \alpha_3\Delta C\grave{a}mbio_{t-1} + \alpha_4\Delta X_{t-1} + \alpha_5\Delta M_{t-1} + \alpha_6\Delta IPCA_{t-1} + \alpha_7u_{t-1} + \epsilon_t, \quad (4)$$

no qual u_{t-1} é o valor defasado do termo de erro da equação (3); ϵ_t é um ruído branco; e α_7 é a velocidade de ajustamento.

O teste de Breusch-Godfrey (LM) e o teste de Portmanteau são utilizados para identificar se o resíduo apresenta correlação serial. Posteriormente, adota-se a função impulso-resposta para identificar o efeito de choques sobre as variáveis. Com efeito, a ordenação utilizada é baseada em Tommazia e Meurer (2009), assumindo-se a hipótese de que existe relação de longo prazo entre a produção de máquinas e equipamentos, a taxa de juros, a taxa de câmbio e as importações e exportações, sendo os desvios dessa relação corrigidos pelo Banco Central mediante condução da política monetária.

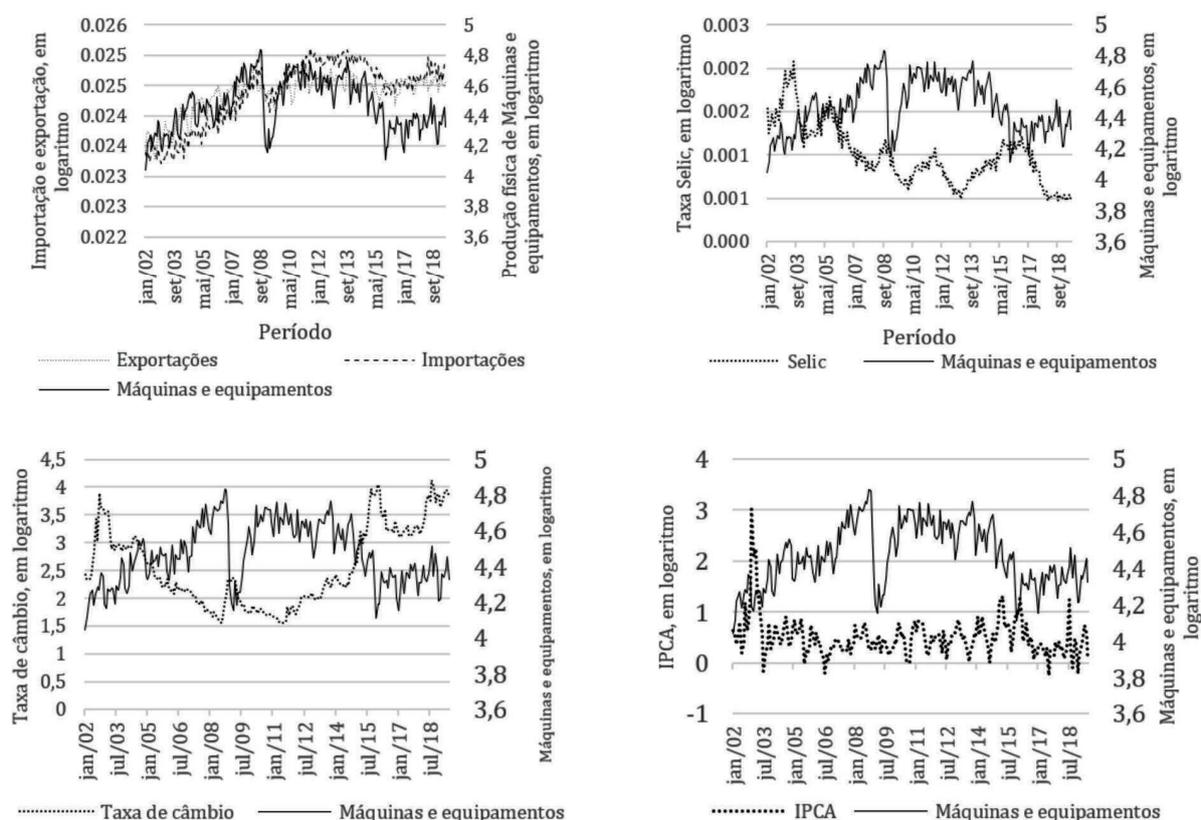
Em seguida, o teste CUSUMSQ é utilizado para identificar se os parâmetros estimados são estáveis ao longo do período analisado. Dessa maneira, esse teste evidencia a necessidade de adição de uma variável binária para o ano de 2009, provavelmente para capturar o efeito da crise do *subprime*. Por fim, os parâmetros são estimados de forma recursiva para uma janela composta por 48 observações, quatro anos, sendo esse teste aplicado para verificar a estabilidade dos parâmetros.

4 RESULTADOS OBTIDOS

4.1 Estatísticas descritivas

Os dados compilados na Figura (2-A) apresentam a evolução da produção industrial de máquinas e equipamentos nas exportações e importações no período 2002 a 2020. Assim, verifica-se a presença de tendência positiva nas três séries até a ocorrência da crise do *subprime*, em 2009, com forte retração entre novembro de 2008 e abril de 2010. Ademais, apesar de esses indicadores esboçarem recuperação em 2010 e retorno ao patamar pré-crise, a tendência positiva não é recuperada. Com efeito, as variáveis em análise oscilam em torno do mesmo patamar entre março de 2010 e janeiro de 2014, inclusive verifica-se uma tendência declinante para a produção de máquinas e equipamentos entre março de 2011 e dezembro de 2012, a qual é revertida no início de 2013. Todavia, essa reversão não se mantém e a produção de máquinas e equipamentos recua de forma consistente e acentuada entre outubro de 2013 e dezembro de 2015, patamar em que se mantém estagnada nos anos recentes.

Figura 2 – Evolução da produção de máquinas e equipamentos e outras variáveis econômicas no período de 2002 a 2020



Fonte: Instituto de Pesquisa e Economia Aplicada (IPEA) e da Secretaria do Comércio Exterior.

As exportações e importações também são impactadas pela crise do *Subprime*, porém em menor magnitude do que a produção industrial. Assim, a crise de 2014-2016 exerce baixo efeito sobre as importações, que se reduzem levemente em 2014, sendo as importações impactadas em maior magnitude. As exportações recuam entre outubro e dezembro de 2015, elevando-se no período subsequente, ao passo que a produção industrial permanece estagnada. Por fim, os dados compilados na Figura (2-A) também exibem forte correlação da produção de máquinas e equipamentos com as exportações e importações, de 0,47 (47%) e 0,55 (55%), respectivamente. Esses resultados sinalizam a existência de tendência comum de longo prazo entre esses indicadores.

A taxa Selic exibe correlação negativa, de -0,36 (36%), com a produção de máquinas e equipamentos (Figura, 2-B). A elevação da taxa de juros impacta negativamente na produção Dessa indústria. Ademais, essa relação inversa entre essas variáveis, fica mais evidente para os períodos de crise, nos quais o Banco Central eleva a taxa de juros para fazer frente à desvalorização cambial e à elevação da inflação.

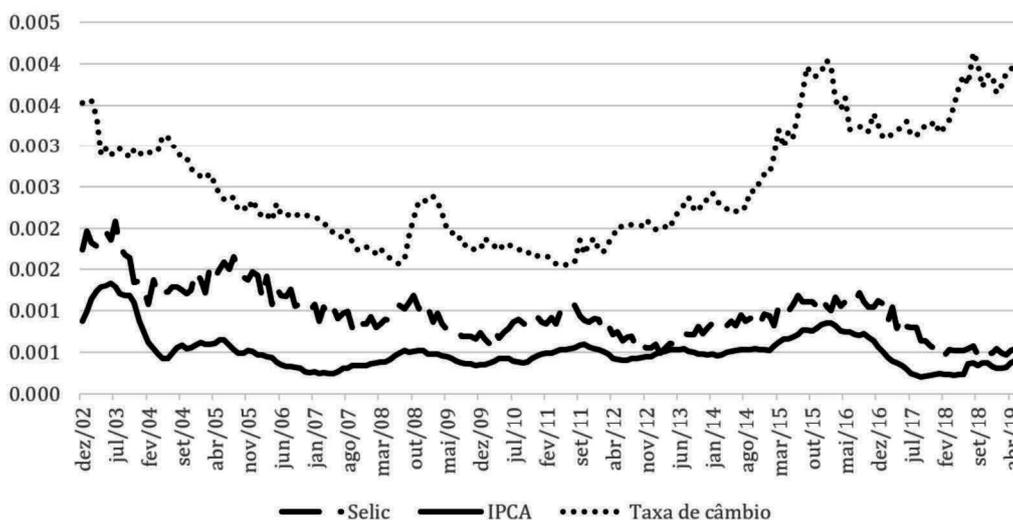
A taxa de câmbio apresenta correlação negativa e elevada com a produção de máquinas e equipamentos, precisamente, o valor de 66% (Figura, 2-C). Além disso, a figura mostra que no início da série, entre janeiro de 2002 e julho de 2008, ocorre uma tendência de valorização cambial, acompanhada pelo avanço na produção de máquinas e equipamentos. Contudo, no decorrer da crise do *Subprime*, a taxa de câmbio exibe desvalorização brusca, a qual é seguida pela retração na produção de máquinas e equipamentos. No período subsequente, entre junho de 2009 e junho de 2010, o câmbio volta a se valorizar, concomitantemente ao avanço na produção industrial. Posteriormente, após um período de estabilidade, a taxa de câmbio passa a se desvalorizar de forma consistente, a partir de agosto de 2011, movimento acompanhado pela retração na produção de máquinas e equipamentos, observada a partir de outubro de 2013. Por fim, entre julho de 2016 e

abril de 2018, o câmbio permanece estável, após registrar breve valorização, movimento também observado pela produção de máquinas e equipamentos, que oscila no mesmo patamar.

Por fim, o IPCA apresenta baixa correlação negativa com o nível de produção de máquinas e equipamentos, valor de -16% (Figura, 2-D). Diante desse resultado, não é possível identificar uma associação entre essas variáveis. Esse resultado sugere que o impacto do IPCA (corrente) sobre o nível de produção industrial provavelmente ocorre de forma indireta, pois essa variável exibe correlação positiva com a taxa de câmbio, 0,19 (19%), e com a taxa Selic, 0,33 (33%), sendo que essas variáveis impactam diretamente a produção de máquinas e equipamentos.

A Figura 3 apresenta a correlação do IPCA para 12 períodos com a taxa Selic, 0,72 (72%), e a taxa de câmbio, 0,27 (27%), evidenciando a associação existente entre essas variáveis. Esse resultado é consistente com o regime de metas de inflação, o qual o Banco Central utiliza a taxa de juros para acomodar a inflação diante da ocorrência de choques na economia, inclusive na taxa de câmbio, o que acaba impactando o nível de produção de máquinas e equipamentos.

Figura 3 – Evolução comparada da Selic (% a.m.), IPCA (média de 12 períodos, % a.m.) e taxa de câmbio (em logaritmo), período 2002 a 2020



Fonte: Instituto de Pesquisa e Economia Aplicada (IPEA) e da Secretaria do Comércio Exterior.

4.2 Resultados encontrados para as regressões estimadas

Uma vez mostradas as estatísticas descritivas do estudo, a presente seção apresenta os resultados obtidos para o modelo de Correção de Erros. Dessa forma, o primeiro resultado a se destacar é a análise da estacionariedade das séries temporais, realizada pelo teste de Dickey/MAIC. O teste indica que todas as séries não são estacionárias em nível, tornando-se estacionárias apenas em primeira diferença. A Tabela 1 sumariza os resultados encontrados.

Tabela 1 – Resultados encontrados para o teste de estacionariedade de Dickey-Fuller, critério modificado de informação de Akaike

Variável	Estatística t	pvalor	Variável	Estatística t	pvalor
Câmbio	-0,950	0,771	Máquinas e equipamentos	-2,636	0,088
d(Câmbio)	-5,780*	0,000	d(Máquinas e equipamentos)	-16,677*	0,000
IPCA	-2,959	0,041	Selic	-2,421	0,137
d(IPCA)	-16,481*	0,000	d(Selic)	-4,786*	0,000
Importações	-2,275	0,181	Exportações	-3,008	0,036
d(Importações)	-26,126*	0,000	d(exportações)	-16,566*	0,000

Fonte: Elaboração própria, significativo ao nível de confiança de 95%.

Posteriormente, o teste de Johansen, Tabela 2, indica a existência de dois vetores cointegrantes, a saber: produção de máquinas e equipamentos e o IPCA. Como o objetivo desse estudo é realizar uma análise específica dos fatores que influenciam a produção da indústria de máquinas e equipamentos, os resultados encontrados para o segundo vetor, não serão aqui analisados. Por fim, cabe ressaltar que o valor encontrado para a estatística calculada, de 41,56, é superior ao valor crítico de 33,877. Portanto, os resultados obtidos são validados estatisticamente.

Tabela 2 – Resultados encontrados para o teste de Johansen, estatística máximo autovalor

No. of CE(s)	Autovalor	Estatística	Valor crítico	Prob.**
Nenhum*	0,364	92,846	40,078	0,000
No máximo 1*	0,184	41,564	33,877	0,005
No máximo 2	0,123	26,949	27,584	0,060
No máximo 3	0,085	18,105	21,132	0,126
No máximo 4	0,029	5,951	14,265	0,620
No máximo 5	0,011	2,195	3,841	0,139

Fonte: Elaboração própria, denota rejeição da hipótese nula ao nível de 0,05.

Os resultados encontrados para a relação de longo prazo, equação 3, corroboram as evidências obtidas para as estatísticas descritivas. De maneira mais precisa, todas as variáveis são significativas ao nível de confiança de 95%, a única exceção é a Selic, que possui coeficiente estimado de 0,098 e desvio-padrão de 0,015, sendo significativa apenas ao nível de confiança de 90%. Os resultados dos coeficientes estimados são apresentados na equação 5.

$$PIBK = -\frac{0,169}{0,015}Câmbio - \frac{0,098}{0,058}Selic - \frac{0,273}{0,068}X + \frac{0,196}{0,045}M \quad (5)$$

Os coeficientes estimados evidenciam a existência de uma relação negativa de longo prazo entre a produção de máquinas e equipamentos e a taxa de câmbio, de forma que a desvalorização em 1% na taxa de câmbio resulta em retração de 0,169% na produção industrial no longo prazo. Por sua vez, a taxa de juros Selic também exerce efeito negativo sobre a produção de máquinas e equipamentos no longo prazo. Assim, o aumento em 1% na taxa de juros resulta em retração de 0,098% na produção Dessa indústria. Essa evidência adere às constatações obtidas nos estudos realizados por Arnold e Vrugt (2002), Minella e Souza-Sobrinho (2009) e Tomazzia e Meurer (2009), os quais mostram que entre todos os setores industriais, o setor de bens de capital e de bens duráveis são os que exibem maior sensibilidade ao canal dos juros.

Resultado semelhante é observado para as exportações, uma vez que o aumento nas exportações em 1% implica retração na produção industrial em 0,273%. As importações apresentam relação positiva com a produção de máquinas e equipamentos, sendo que o aumento das importa-

ções em 1% sugere crescimento da produção industrial em 0,196%. Esses resultados evidenciam o elevado grau de integração internacional da indústria de máquinas e equipamentos, a qual exibe elevada dependência de insumos importados. Destarte, o aumento nas importações alude maior acesso aos insumos necessários, possibilitando o aumento no volume de produção (Callegari et al., 2020). Em contrapartida, a desvalorização cambial encarece os insumos utilizados, dificultando a sua aquisição e resultando em retração no montante produzido.

O sinal negativo encontrado para as exportações mostra a importância do mercado interno para essa indústria, na qual o aumento do volume de exportações implica concorrência com produtos fabricados no exterior. Ademais, as condições favoráveis ao avanço nas exportações, a desvalorização cambial e o recuo no mercado interno, são observados em paralelo à deterioração nas condições de acesso a insumos competitivos. Assim, o aumento nas exportações ocorre em função do surgimento de um cenário interno menos favorável à produção industrial, que obriga as empresas a se voltarem para o mercado externo, ao mesmo tempo em que dificulta o acesso a insumos de qualidade. Esse fenômeno é especialmente observado para o período 2014-2017, no qual a retração na produção é acompanhada por uma queda nas exportações. No entanto, as exportações se recuperam rapidamente ao passo que a produção industrial permanece estagnada, evidenciando-se o desvio da produção do mercado interno para o mercado externo.

A Tabela 3 compila os resultados encontrados para o mecanismo de correção de erros. Os resultados encontrados indicam que desvios da relação de longo prazo são rapidamente corrigidos. Mais especificamente, 43,4% do desvio da relação de longo prazo são corrigidos com defasagem, sendo o ajuste no nível de preços, na taxa de juros e nas exportações as principais variáveis de correção dos desvios de longo prazo. O IPCA exerce efeito negativo sobre a produção de máquinas e equipamentos com uma defasagem, isto é, um aumento de 1% no nível de preços resulta em retração de 0,036% na produção de máquinas e equipamentos com um período de defasagem, evidenciando-se o efeito negativo de uma maior expectativa de inflação sobre o nível de produção.

Tabela 3 – Resultados encontrados para o mecanismo de correção de erros

Variável	Coefficiente	Erro padrão
CointEq1	-0,434**	-0,059
D(MAQ2)	0,068	-0,071
D(IPCA(-1))	-0,036*	-0,019
D(CAMBIO(-1))	-0,033	-0,038
D(SELIC(-1))	-0,130**	-0,051
D(Exportações (-1))	0,078*	-0,043
D(Importações(-1))	-0,033	-0,036
Variável binária 2009	-0,097**	-0,027
Constante	0,006	-0,005
R ²	0,299	
Teste F	9,419	
Teste Portmanteau	140,056	
Teste LM	188,466	

Fonte: Elaboração própria. (***) significativo ao nível de confiança de 90%(95%).

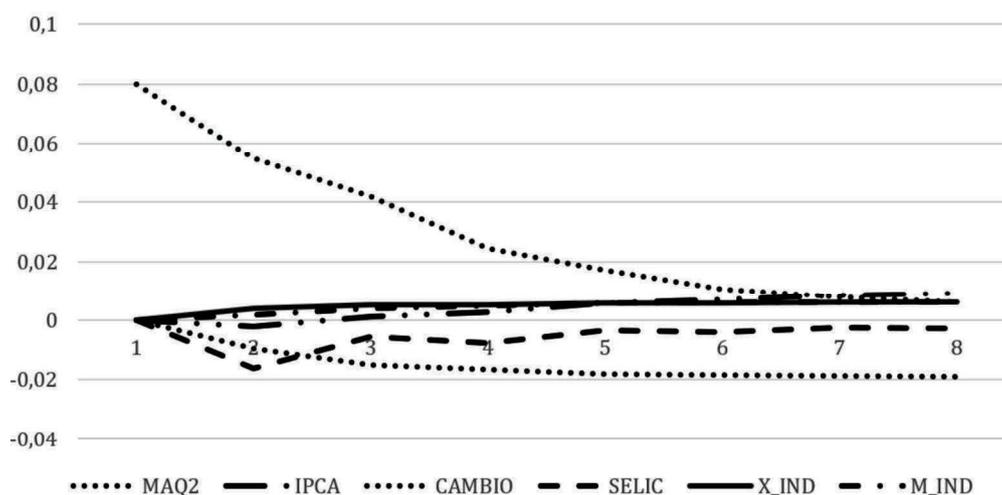
Outro resultado a se destacar é que o aumento de 1% na taxa de juros resulta em recuo de 0,13% na produção de máquinas e equipamentos com um período de defasagem. Já as exportações apresentam coeficiente com sinal positivo, indicando que o aumento das exportações em 1% resulta em aumento da produção de máquinas e equipamentos em 0,078% com um período de defasagem. Ademais, os coeficientes estimados para a taxa de câmbio e para as importações não são significativos. Esses resultados estão de acordo com os obtidos por Arnold e Vrugt (2002); Minella e Souza-Sobrinho (2009); e Tomazzia e Meurer (2009). Além disso, a variável binária adicionada

para capturar o efeito da crise do *subprime* sinaliza que essa crise resultou em choque de retração no volume de produção de máquinas e equipamentos.

De maneira sucinta, os resultados encontrados para o mecanismo de correção de erros evidenciam a importância da política monetária, uma vez que essa é a principal variável de ajuste. Assim, a atuação do Banco Central exerce efeito elevado sobre o nível de produção de máquinas e equipamentos, sendo necessário que ele atue tempestivamente, mediante a correta interpretação do cenário econômico decorrente do ajuste da política monetária (Arnold; vrugt, 2002; Minella; Souza-Sobrinho, 2009; Tomazzia; Meurer, 2009).

Ademais, os resultados obtidos para o modelo de resposta ao impulso corroboram o argumento acima. Precisamente, a ocorrência de choques na produção de máquinas e equipamentos é rapidamente corrigida, sendo os efeitos provenientes do choque eliminados do sistema após sete períodos. O aumento inesperado no nível de produção resulta em reação do Banco Central, que reduz a taxa de juros fazendo a produção regressar para o seu patamar original. O desvio da relação de longo prazo, devido à resposta do Banco Central ao choque, desaparece lentamente, observando-se reversão na trajetória e elevação na taxa de juros com duas, cinco e sete defasagens. Por fim, observa-se que o único efeito permanente do choque dos juros é uma valorização cambial. Os resultados acima são sintetizados na Figura 4.

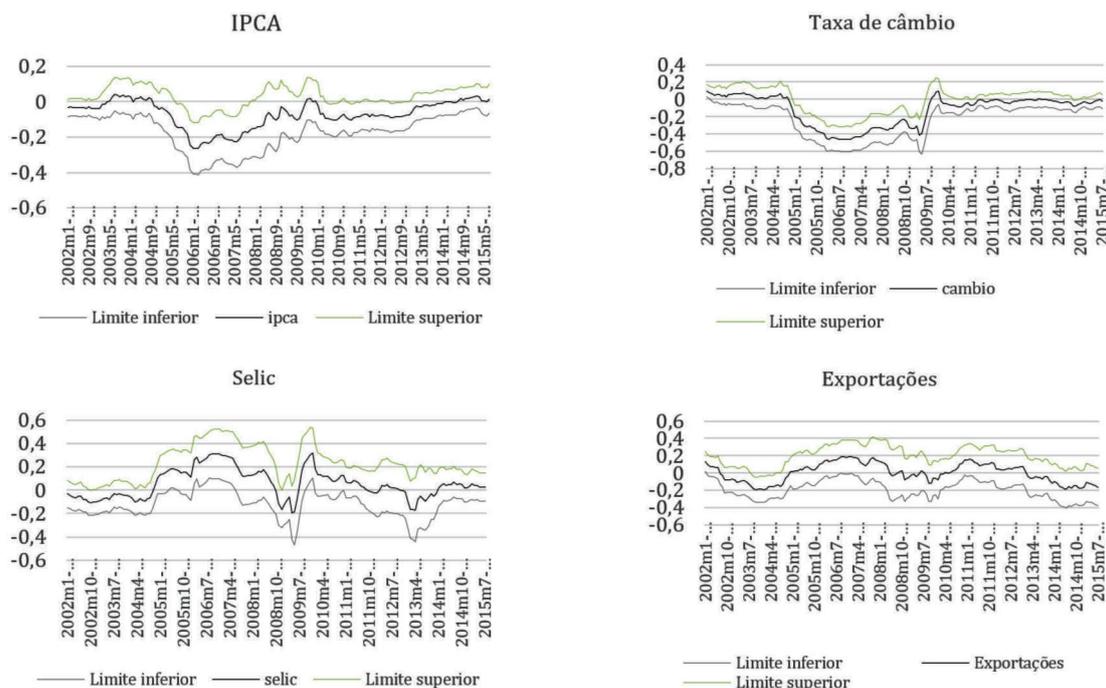
Figura 4 – Resultados para a Função de resposta ao impulso



Fonte: Elaboração própria.

A análise dos coeficientes estimados de forma recursiva para uma janela móvel de 48 observações, Figura 5, evidenciam a instabilidade dos parâmetros estimados ao longo do período em análise. Assim, o coeficiente estimado para o IPCA não é estatisticamente diferente de zero nas janelas iniciais, para o nível de confiança de 95%. No entanto, a magnitude desse parâmetro passa a recuar a partir da janela 2003/09-2008/08, tornando-se estatisticamente inferior a zero entre as janelas 2005/06-2009/05 e 2007/11-2011/10. Esses resultados sinalizam o elevado impacto da crise de 2009, a qual resulta em efeito negativo do nível de preços sobre a produção da indústria de máquinas e equipamentos, observados mesmo mediante o controle do efeito da crise através da adição de uma variável binária para o ano de 2009 (Lacerda, 2013).

Figura 5 - Resultados obtidos para os coeficientes estimados de forma recursiva



Fonte: Elaboração própria

O IPCA é estatisticamente inferior a zero entre as janelas 2010/04-2014/03 e 2012/12-2016/11, com tendência de elevação no efeito dessa variável nas janelas subsequentes. Portanto, esses resultados sugerem que a elevação na inflação no decorrer da crise observada entre os anos de 2014 e 2016 afetou negativamente o setor de máquinas e equipamentos, passando a contribuir para o recuo na produção. Conforme destacado por Pessoa (2015), diante do cenário de crise fiscal e de aumento inesperado na inflação, as expectativas dos empresários foram comprometidas, implicando retração no nível de produção.

Os coeficientes estimados para a taxa de câmbio também exibem recuo considerável entre as janelas 2005/01-2008/12 e 2009/06-2013/05, evidenciando que em virtude da ocorrência da crise do *subprime* e da fuga de capitais do País, a taxa de câmbio passou a exercer efeito negativo sobre a produção de máquinas e equipamentos. A partir da janela 2009/06-2013/05, o coeficiente estimado para a taxa de câmbio deixa de ser estatisticamente inferior a zero, voltando a ser estatisticamente inferior a zero apenas em eventos pontuais entre as janelas 2010/08-2014/07 e 2010/09-2014/08; entre as janelas 2011/01-2014/12 e 2011/02-2015/01 e entre 2014/07-2018/06 e 2014/08-2018/07. Esses períodos também são caracterizados pela ocorrência de forte saída de capitais do País, evidenciando o efeito negativo exercido pela deterioração cambial sobre a produção de máquinas e equipamentos (Mendonça, 2001).

O coeficiente alusivo à taxa Selic apresenta maior instabilidade ao longo das janelas estimadas, sendo estatisticamente superior a zero entre as janelas 2006/02-2010/01 e 2007/06-2011/05. Dessa forma, na observância da crise do *subprime*, a Selic passa a exercer efeito positivo, contribuindo para a maior produção no setor de máquinas e equipamentos. Apesar da instabilidade observada para esse coeficiente no período subsequente, ele não volta a ser estatisticamente superior a zero para o nível de confiança de 95%, exceto pontualmente para as janelas entre 2009/10-2013/9 e 2009/12-2013/11. Novamente os resultados mostram a importância da boa condução da política monetária.

As exportações industriais, apesar da elevada instabilidade, não exibem coeficiente estatisticamente diferente de zero em nenhuma das janelas analisadas. Em contrapartida, as importações

possuem coeficiente estatisticamente superior a zero ao nível de confiança de 95%, para as janelas entre 2002/01-2005/12 e 2007/05-2011/04; entre 2008/09-2012/08 e 2009/07-2013/06; e a partir de 2010/04-2014/03. Esses resultados sugerem que as importações industriais contribuem positivamente para a produção de máquinas e equipamentos, exceto para períodos específicos. Ademais, a contribuição das importações sobre a produção Dessa indústria se eleva de forma consistente entre as janelas 2010/03-2014/02 e 2013/07-2017/06, passando a recuar a partir de então. Os resultados obtidos ressaltam a importância do comércio internacional e da adoção de corretas políticas públicas para inserção no comércio internacional (Carneiro, 2015; Ferraz et al., 2015; Van Assche; Gangnes, 2019).

Por fim, cabe destacar que o coeficiente linear também demonstra instabilidade ao longo das janelas estimadas, sendo estatisticamente igual a zero até a janela 2010/12-2014/11, a partir da qual passa a oscilar, sendo estatisticamente inferior a zero para a maioria das janelas estimadas até 2013/10-2017/09. A partir dessa janela passa a se elevar de forma consistente, tendência que permanece até o final do período analisado. Assim, a crise econômica observada, sobretudo entre os anos de 2014 e 2016, resulta em recuo no setor de máquinas e equipamentos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante da importância do setor de máquinas e equipamentos para a economia, uma vez que esse setor tem alta capacidade de difundir novas tecnologias e gerar externalidades para todos os setores econômicos, o presente estudo buscou avaliar quais variáveis têm poder de explicação para o comportamento observado no setor para o período de 2002 a 2020. A motivação para o período em análise é a queda da taxa de juros, a maior volatilidade do câmbio e a inserção do País no comércio internacional na segunda década dos anos 2000. Assim, verificar o impacto dessas variáveis nas indústrias do setor é de vital importância para a correta formulação de medidas econômicas.

A seção dois discorreu sobre o processo de industrialização no Brasil e o papel das políticas governamentais, incluindo as variáveis de política monetária. Dessa maneira, mostrou-se que, ao longo dos anos, o Brasil passou por muitas transformações, enfrentando crises externas, cambiais e o problema inflacionário, bem como as características atuais do setor de máquinas e equipamentos. Ademais, a seção apresentou estudos correlatos que mostram a transmissão da política monetária na economia brasileira.

Com a abordagem econométrica, pôde-se verificar que o câmbio, Selic, Ipca e as importações e exportações explicam o comportamento do setor. Ademais, a crise do *subprime* também se mostrou importante. No que diz respeito ao modelo de resposta ao impulso, foi possível verificar que os choques são rapidamente corrigidos, sendo os efeitos eliminados após sete períodos. Um resultado a se destacar é que o aumento inesperado no nível de produção ocasionou uma rápida reação do Banco Central, que reduziu a taxa de juros, e conseqüentemente, a produção regressou para o seu patamar original.

A taxa de câmbio, que já se mostrava como importante variável, desde o início do milênio, manteve sua importância para todo o período estudado. Outro resultado a se destacar é o grau de importância das importações. Esse resultado pode ser um indício da dependência externa dentro da própria indústria nacional, cenário o qual o País tenta abandonar desde a consolidação de seu processo de industrialização a partir de 1930. Contudo, com a valorização da atual matriz produtiva (agroexportadora), essa dependência externa tende a aumentar nos próximos anos.

Por fim, os parâmetros estimados de maneira recursiva mostraram que o período estudado é marcado por uma alta instabilidade. Todavia, as variáveis câmbio, Selic e Ipca, além das importações, conseguiram explicar o comportamento da indústria de máquinas e equipamentos. Em suma, os resultados obtidos mostraram a importância da política monetária brasileira em influenciar diretamente/indiretamente os rumos da produção industrial.

Para trabalhos futuros, indica-se verificar o grau de dependência do setor industrial brasileiro em relação ao cenário externo e mostrar, com maior acurácia, que a opção pelo modelo de exportação primária terá consequências negativas para o setor de máquinas e equipamentos. Ademais, como o prazo de maturação dos investimentos nesse setor é de longo prazo (5 ou mais anos), sugere-se avaliar o grau de dependência das políticas de financiamentos subsidiados para o crescimento do setor.

REFERÊNCIAS

- AGOSTINO, M. et al. Imports, Productivity and Global Value Chains: A European Firm-Level Analysis. *In: WORKSHOP GLOBAL VALUE CHAINS. Firms, Trade and Policy Implication, Roma Tre University*. 2015.
- ARNOLD, I. J. M.; VRUGT, E. B. Regional effects of monetary policy in the Netherlands. **International Journal of Business and Economics**. v. 1, n. 2, p. 123-134, 2002.
- BALDWIN, R.; LOPEZ-GONZALEZ, J. Supply chain trade: a portrait of global patterns and several testable hypotheses. **Working Paper**, n. 18.957. Washington: **NBER**, 2013.
- BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Focus – Relatório de Mercado**, Brasília, p. 1-3, junho de 2019.
- BARBOZA, R. M. Taxa de juros e mecanismos de transmissão da política monetária no Brasil. **Revista de Economia Política**, São Paulo, v. 35, n. 1, p. 133-155, 2015.
- BRESSER-PEREIRA, L. C.; NASSIF, A.; FEIJO, C. A reconstrução da indústria brasileira: a conexão entre o regime macroeconômico e a política industrial. **Revista Economia Política**, São Paulo, v. 36, n. 3, p. 493-513, 2016.
- CARNEIRO, F. L. **Fragmentação internacional da produção e cadeias globais de valor**. Texto para Discussão. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), Brasília, 2015.
- CARVALHO, F. J. C. *et al.* **Economia monetária e financeira: teoria e política**. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.
- CATTANEO, O. *et al.* **Joining, upgrading and being competitive in global value chains: a strategic framework**. The World Bank, 2013.
- CAVALCANTI, M. A. F. H. Uma Análise econométrica da evolução da indústria de transformação brasileira no período 2002-2012. **Carta de Conjuntura**, p. 79-85, 2013.
- LACERDA, A. C. A crise internacional e a estrutura produtiva brasileira. **Revista Economia & Tecnologia**, v. 9, n. 1, 2013.
- EICHENGREEN, B. História e reforma do sistema monetário internacional. **Economia e Sociedade**, [s.l], v. 4, n. 1, p. 53-78, 1995.
- ERBER, F. S.; CASSIOLATO, J. E. Política industrial: teoria e prática no Brasil e na OCDE. **Brazilian Journal of Political Economy**, v. 17, n. 2, 1997.
- FERRAZ, L. P. C.; GUTIERRE, L.; CABRAL, R. A. **The manufacturing industry in Brazil in the era of global value chains**, 2015.

- GEREFFI, G.; STURGEON, T. Global value chain-oriented industrial policy: the role of emerging economies. **Global value chains in a changing world**, p. 329, 2013.
- GRANGER, C. Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-Spectral Methods. **Econometrica Journal of the Econometric Society**, p. 424-438, 1969.
- GUJARATI, D. N.; PORTER, D. C. **Econometria básica-5**. Amgh Editora, 2011.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Industrial Mensal - Produção Física - PIM-PF**. Rio de Janeiro, 2020.
- JOHANSEN, S.; JUSELIUS, K. Maximum likelihood estimation and inference on cointegration – with appucations to the demand for money. **Oxford Bulletin of Economics and statistics**, v. 52, n. 2, p. 169-210, 1990.
- MAGACHO, G. R. **A indústria de bens de capital no Brasil = restrição externa e dependência tecnológica no ciclo de crescimento recente**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Economia, Campinas, SP, 153 p., 2012.
- MEDEIROS, F.; ARAÚJO, E. Canal do preço dos ativos no Brasil: caso das LFTs. **Revista de Economia do Centro-Oeste**, v. 1, n. 1, p. 26-41, 2015.
- MELO, T. M.; CARVALHO, C. E. The peculiar insertion of Brazil into global value chains. **Review of Development Economics**, v. 22, n. 3, p. 1321-1342, 2018.
- MELTZER, A. H. Monetary, Credit and (Other) Transmission Processes: a monetarist perspective. **Journal Of Economic Perspectives**, [S.l.], v. 9, n. 4, p. 49-72, 1995.
- MENDONÇA, H. F. Mecanismos de transmissão monetária e a determinação da taxa de juros: uma aplicação da regra de Taylor ao caso brasileiro. **Economia e Sociedade**, v. 10, n. 1, p. 65-81, 2016.
- MINELLA, A.; SOUZA-SOBRINHO, N. F. Monetary channels in brazil through the lens of a semi-structural model. **Technical report**, n. 181, Banco Central do Brasil, Brasília, p. 4-57, 2009.
- MISHKIN, F. S. Symposium on the Monetary Transmission Mechanism. **Journal of Economic Perspectives**, [S.l.], v. 9, n. 4, p. 3-10, 1995.
- MORTARI, V. S.; OLIVEIRA, M. A. S. Análisis de la dependencia de insumos importados en la industria brasileña entre 2000 y 2014. **Revista de La Cepal**, [S.l.], n. 127, p. 149-174, 2019.
- NETO, R. C. **Cenário Econômico e Agenda de Reformas**. Banco Central do Brasil, Brasília, 2019.
- NG, S.; PERRON, P. Lag length selection and the construction of unit root tests with good size and power. **Econometrica**, v. 69, n. 6, p. 1519-1554, 2001.
- PASTORE, A. C.; PINOTTI, M. C. Globalização, Fluxos de Capitais e Regimes Cambiais: Reflexões sobre o Brasil. **Estudos Econômicos**, São Paulo, v. 30, n. 1, p. 5-26, 2016.
- PEREIRA, T. R.; MITERHOF, M. T. O Papel do BNDES e o financiamento do desenvolvimento: considerações sobre a antecipação dos empréstimos do Tesouro Nacional e a criação da TLP. **Economia e Sociedade**, v. 27, p. 875-908, 2018.
- PESSOA, S. A crise atual. **Novos estudos CEBRAP**, n. 102, p. 5-10, 2015.

SERRANO, F. Juros, câmbio e o sistema de metas de inflação no Brasil. **Revista Economia Política**, São Paulo, v. 30, n. 1, p. 63-72, 2010.

STOCK, J. H.; WATSON, M. W. **Econometria**. 1 ed. São Paulo: Pearson, 2004.

TAYLOR, J. B. The Monetary Transmission Mechanism: An Empirical Framework. **Journal of Economic Perspectives**, [S.l.], v. 9, n. 4, p.11-26,1995.

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

TRICHES, D.; SANTAROSSA, E. T. Os efeitos dos mecanismos de transmissão da política monetária: uma análise dos países selecionados da América Latina. **Texto para Discussão**, Caxias do Sul, n. 49, p. 2-21, 2013.

VAN ASSCHE, A.; GANGNES, B. Global value chains and the fragmentation of trade policy coalitions. **Transnational Corporations Journal**, v. 26, n. 1, 2019.

VIEIRA, F. V.; CARDOSO, C. A. CÂMBIO, INFLAÇÃO, JUROS E RESERVAS NA TRANSIÇÃO DE REGIMES CAMBIAIS: uma investigação econométrica para o brasil. **Análise Econômica**, [S.l.], v. 25, n. 48, p. 23-48, 2009.

WEISE, M. R. O comportamento da indústria de bens de capital após o plano real. **Revista FAE**, Curitiba, v. 3, n. 3, p. 31-38, 2000.