

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO, CONTABILIDADE E ATUÁRIA
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA

**Uma Investigação da Estagnação Secular com o GVAR:
Fatores Estruturais e Conjunturais, Produtividade da
Pesquisa e Políticas Fiscal e Monetária**

Luccas Assis Attílio

Orientador: Prof. Dr. Mauro Rodrigues Júnior

São Paulo

2022

Prof. Dr. Carlos Gilberto Carlotti Junior
Reitor da Universidade de São Paulo

Profa. Dra. Maria Dolores Montoya Diaz
Diretor da Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Atuária

Prof. Dr. Claudio Ribeiro de Lucinda
Chefe do Departamento de Economia

Prof. Dr. Wilfredo Fernando Leiva Maldonado
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Economia

LUCCAS ASSIS ATTÍLIO

Tese apresentada ao Departamento de Economia da Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Atuária da Universidade de São Paulo como requisito parcial para a obtenção do título de Doutor em Ciências.

Área de concentração: Teoria Econômica

Orientador: Prof. Dr. Mauro Rodrigues Júnior

Versão Corrigida

São Paulo

2022

Catálogo na Publicação (CIP)
Ficha Catalográfica com dados inseridos pelo autor

Attílio, Luccas Assis.

Uma Investigação da Estagnação Secular com o GVAR: Fatores Estruturais e Conjunturais, Produtividade da Pesquisa e Políticas Fiscal e Monetária / Luccas Assis Attílio. - São Paulo, 2022.

176 p.

Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo, 2023.

Orientador: Mauro Rodrigues Júnior.

Co-orientador: Márcio Issao Nakane.

1. Estagnação secular. 2. GVAR. 3. Produtividade da pesquisa. 4. Políticas fiscal e monetária. 5. Oferta e demanda agregada e flutuações. I. Universidade de São Paulo. Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Atuária. II. Título.

Agradecimentos

Como foram os casos de meu TCC na graduação e de minha dissertação no mestrado, esta tese é o resultado de anos de estudo, de disciplina e de “influências”. O termo “influências” guarda uma série de contribuições de grandes profissionais e pessoas, iniciando quando eu era um aluno do ensino primário (atualmente, salvo engano, esta fase é chamada de Ensino Fundamental I). Lembro das professoras que me incentivavam a estudar para aprimorar minhas habilidades. Lembro, em casa, por volta da segunda série, quando minha mãe Fátima elogiava meu esforço em aprender matérias que ainda seriam dadas. Também recorro de noites estudando na companhia de meu pai Sérgio e de meu irmão Gabriel. No ensino médio/faculdade, eu sempre via meu irmão estudando em sua escrivaninha, no esforço diário de 8, 9, 10 horas, que seria recompensado com a sua aprovação no concurso do TER (com pausas ao som de Nikita, de Elton John, quando sua namorada e futura esposa, Nayara, ligava para ele). Minha irmã Bárbara, durante sua graduação, construindo resumos – sempre muito coloridos – para organizar suas matérias (parece que o povo dela gosta de usar esta prática). Atualmente, ela me ajuda a compreender tópicos relacionados ao comportamento humano mostrando enorme domínio do conteúdo, com explicações e exemplos, permeado por excelente dicção, que tornam quaisquer conceitos facilmente compreensíveis. Além da esfera familiar, tive/tenho amigos que apreciam os passos que tenho dado. Esta tese é o resultado destas “influências”. E faço questão de incluir o Nino, sempre presente nos períodos em que fico estudando na casa dos meus pais. Ele está sempre no quarto comigo, ainda que esperando um passeio no final da tarde. E recentemente, tivemos a adição de Malu (o Gato), incansável em cutucar o meu *mouse* nos períodos diurnos – além de dificultar o sono em algumas noites.

Além da esfera familiar, agradeço aos amigos de longa data, ainda que nossa comunicação seja muito mais virtual do que presencial, dada a distância em que vivemos. Apesar da exclusão de eventos em sua casa (por motivos justificados), gostaria de agradecer à amizade que tenho com Elaine Resende, em mais de 18 anos (?) de companheirismo. Vinícios Alves (mãozinha), Braulio Pereira (James), Felipe Oliveira (mamão), Rafael Sales (Silvester), Bianca Médice, Matheus Vaz (exímio em investigar mapas virtuais) e Pedro Maia (cabaço) fecham a conta dos amigos de longa data – alguns se afastaram, outros se aproximaram, mas sempre estão presentes. Gostaria de agradecer também aos amigos de barzinho da rua em que moro em São Paulo, se mostraram grandes companheiros quando precisei de apoio, em especial o Marcão, o Gilson, o Rogério e o Ronaldo, este último, pobre homem, iludido na política (na verdade, quase todos eles o são!). Finalmente, tenho que agradecer aos amigos dentro da USP,

especialmente Lucas Chang, um ninja na matemática (e na humildade), Henrique Hott, por sua prontidão em me auxiliar quando precisei, e Igor Roson, por além da amizade, ter me apresentado o lar dos botafoguenses em São Paulo, o Sampafogo.

Agradeço às ferramentas que facilitaram muito o meu trabalho, como o *Word*, o *Excel*, o *Stata*, o *Matlab*, o sistema operacional *Windows* e o motor de busca *Google* (desde o início de meu doutorado eu prometi que faria um parágrafo agradecendo estas ferramentas, e mesmo contra o ceticismo de quem escutava, aqui está!). Sem estas ferramentas o meu trabalho teria sido muito maior, talvez impossível. E também agradeço às tecnologias que ajudavam em aliviar os meus dias mais cansativos e preocupantes: o *Prime Video* da Amazon, o *Star+* da Disney, a HBO e o *Playstation 4* da Sony foram (e continuam sendo) ferramentas muito boas para refrescar a mente no final dos dias (sem mencionar obras clássicas, como Camus e Dostoiévski, que além de transmitirem sabedoria secular, propiciavam uma fuga necessária das preocupações envoltas do doutorado).

Agradeço à UFOP e aos professores de economia pela concessão do período de afastamento para buscar este doutorado. Como foi o caso durante o meu mestrado, um dos momentos de maior aprendizado ocorreu durante a construção e as avaliações anuais de minha tese. Sempre momentos marcantes para o meu aprendizado. Agradeço aos professores Márcio Nakane e David Rubin. Souberam equilibrar enorme rigor técnico/críticas/sugestões com educação e respeito. Também agradeço ao meu orientador, Mauro Rodrigues, em especial a sugestão de aprender e utilizar um novo método para esta tese, o GVAR. Além destes, as disciplinas e professores que tive durante as matérias obrigatórias e eletivas nos dois primeiros anos foram fundamentais para melhorarem o meu rigor técnico. Adicionalmente, o corpo técnico e a infraestrutura tanto da USP quanto da FEA mostraram excelência, fornecendo auxílio e condições materiais sempre que precisei (destaco a prontidão de Pinho e do pessoal do FEA5 em responder meus *emails*). Um grande obrigado a este pessoal!

Na parte final de meu doutorado, fui agraciado com novas parcerias acadêmicas para escrever artigos. Agradeço ao Jocka por acreditar no meu trabalho e me auxiliar a escrever vários artigos, me apresentando a outros grandes nomes da Ciência Econômica. Jamais imaginei que poderia escrever tantos artigos de qualidade em um período tão curto. Além de coautor, o Jocka tem se mostrado um ótimo aliado na minha trajetória para atingir objetivos de longo prazo.

Agradeço às minhas variadas professoras de inglês, sempre curiosas com minha vida aqui no Brasil, com os eventos do meu doutorado, e comigo! Sempre me apoiaram, e com o

tempo construímos uma amizade platônica. Citarei os nomes das que foram e são mais marcantes: Lacey, Meredith, Alwiya e Tamires (e o Carlão!). Recentemente, Meredith assumiu novo papel, me ajudando a revisar artigos e dando dicas para melhorar a escrita em inglês.

Há sempre o risco de esquecer de citar alguém nesta parte. Espero que eu não tenha incorrido neste erro. Além dos nomes citados, tenho familiares que sempre me incentivaram a continuar esta jornada. Agradeço à esposa do meu irmão, Nayara, que sempre me presenteia com ótimos cafés durante a tarde quando estou na casa deles; ao Samuel, por ajudar minha irmã a contornar dificuldades e a se levantar sempre mais forte, e às mocinhas da casa do Gabriel e da Nayara.

A influência destas pessoas me ajudou a seguir e a terminar este doutorado! Um muito obrigado a todos!

Perhaps Say's dubious law has a more legitimate corollary - "lack of demand creates lack of supply" (Lawrence Summers)

Resumo

Esta tese é composta por 5 artigos que examinam o processo de estagnação secular nos EUA, na Zona do Euro e no Japão com a utilização do GVAR. O primeiro capítulo avalia 5 dos principais fatores levantados pela literatura para explicar a estagnação (quedas da demanda por investimento, do progresso tecnológico, do crescimento populacional e do preço do investimento, e aumento da desigualdade de renda). As estimativas indicam que o enfraquecimento da demanda por investimento foi o principal fator que contribuiu para gerar o cenário de baixo crescimento do produto conjugado com taxas de juros e de inflação declinantes, seguido pela desaceleração do progresso tecnológico. Os demais fatores variaram de acordo com as regiões. A análise do efeito *spillover* indicou que a estagnação secular dos EUA pode ser transmitida tanto para a Zona do Euro quanto para o Japão.

O capítulo 2 apresenta um novo fator que poderia ter contribuído para a formação da estagnação secular, a produtividade da pesquisa. Choques negativos sobre esta variável produziram flutuações que convergem com o padrão retratado pela estagnação secular, como quedas do produto e das taxas de juros e de inflação. Todavia, ao contrastar este choque com choques domésticos, os últimos mostraram proeminência em explicar oscilações domésticas. Finalmente, a análise de cointegração mostrou que há relações de longo prazo significativas entre a produtividade da pesquisa e o nível do produto.

O capítulo 3 prossegue com a análise da produtividade da pesquisa. Verificado que a sua queda auxilia na formação da estagnação secular, utilizou-se o GVAR para captar os efeitos de *spillover* sobre as regiões de economias de mercado emergentes (EME), a América Latina (AL) e a Ásia. Resultados próximos aos retratados sobre as regiões centrais de estagnação secular foram observados nas EMEs. Adicionalmente, as análises de correlações contemporânea e de cointegração sugerem significativa integração econômica entre as EMEs com a economia mundial. Especificamente, oscilações da PTF e do investimento internacional e da produtividade da pesquisa são acompanhados por flutuações do produto das EMEs. Consequentemente, as EMEs não estão isentas de sofrerem efeitos depressivos advindos da estagnação secular.

Os capítulos 4 e 5 avaliam as políticas fiscal e monetária nas regiões de estagnação secular, respectivamente. O capítulo 4 enfraquece a hipótese de limiares da dívida pública minando a potência do gasto do governo em expandir o produto. Os multiplicadores obtidos se distanciam do esperado, principalmente o da Zona do Euro, com valor superior à unidade, quando os trabalhos da hipótese de limiar da dívida sugerem valor nulo ou negativo. O capítulo 5 testou o *quantitative easing* (QE) e apresentou resultados normalmente vistos na literatura: o QE influencia os mercados financeiros, o mercado de trabalho e o produto. Todavia, a análise de decomposição da variância mostrou que, para os EUA, desde quando a sua taxa de juros atingiu o limite inferior (2009), a potência do QE em explicar o produto se reduziu em comparação com o período prévio ao *Zero Lower Bound* (ZLB). Nestes dois capítulos foram testadas políticas econômicas alternativas às políticas fiscal e monetária. O capítulo 4 mostrou que a política de aumento do investimento em capital físico coordenada seria mais eficaz em retirar essas regiões da estagnação secular do que a política fiscal, enquanto o capítulo 5 simulou um choque de produtividade nos EUA, com resultados mais favoráveis do que os advindos do QE. Estas simulações oferecem alternativas de políticas de demanda (investimento) e de oferta (produtividade) para combater a estagnação secular.

Palavras-chave: Estagnação secular; GVAR; Produtividade da pesquisa; Oferta agregada; Demanda agregada; Produto; Flutuações.

Abstract

This thesis is composed of 5 articles that examine the process of secular stagnation in the US, the Eurozone, and Japan using the GVAR. The first chapter evaluates 5 of the main factors raised by the literature to explain the stagnation (falls in demand for investment, technological progress, population growth, and investment price, and increases in income inequality). Estimates indicate that the weakening of investment demand was the leading factor that contributed to generating the scenario of low output growth combined with declining interest and inflation rates, followed by the deceleration of technological progress. The other factors varied according to the regions. The spillover effect analysis indicated that the secular stagnation of the US can be transmitted to both the Eurozone and Japan.

Chapter 2 presents a new factor that could have contributed to the formation of secular stagnation, research productivity. Negative shocks on this variable produced fluctuations that converge with the pattern portrayed by secular stagnation, such as declines in output and interest and inflation rates. However, when contrasting this shock with domestic shocks, the latter showed prominence in explaining domestic oscillations. Finally, the cointegration analysis showed significant long-term relationships between research productivity and the output level.

Chapter 3 continues with the analysis of research productivity. Verified that its fall helps in the formation of secular stagnation, the GVAR was used to capture the spillover effects on the EMEs regions, LA and Asia. We observed results similar to those in the central regions of secular stagnation in EMEs. Additionally, contemporary correlation and cointegration analyzes suggest significant economic integration between EMEs and the world economy. Specifically, fluctuations in international TFP and investment and research productivity are accompanied by fluctuations in the output of EMEs. Consequently, EMEs are not exempt from suffering depressive effects arising from secular stagnation.

Chapters 4 and 5 assess fiscal and monetary policies in regions of secular stagnation, respectively. Chapter 4 weakens the hypothesis of public debt thresholds undermining the power of government spending to expand output. The multipliers obtained are far from what was expected, especially that of the Euro Zone, with a value greater than unity, when the works on the debt threshold hypothesis suggest a null or negative value. Chapter 5 tested QE and presented results commonly seen in the literature: QE influences financial markets, the labor market, and the product. However, the analysis of variance decomposition showed that, for the US, since its interest rate reached the ZLB (2009), the power of QE in explaining the product has reduced compared to the period before the ZLB. In these two chapters, alternative economic policies to fiscal and monetary policies were tested. Chapter 4 showed that the policy of coordinated investment in physical capital would be more effective in lifting these regions out of secular stagnation than fiscal policy, while chapter 5 simulated a productivity shock in the US, with more favorable results than the from QE. These simulations offer alternative demand (investment) and supply (productivity) policies to combat secular stagnation.

Keywords: Secular stagnation; GVAR; Research productivity; Aggregate supply; Aggregate demand; Product; fluctuations.

Sumário

Introdução	17
1. Análise de fatores estruturais e conjunturais da estagnação secular nos EUA, na Zona do Euro e no Japão: Abordagem GVAR.....	21
1.1 Introdução	21
1.2 Revisão de literatura	24
1.2.1 Definição de estagnação secular	24
1.2.2 Causas da estagnação secular: fatores de demanda	27
1.2.3 Fatores de oferta	29
1.2.4 Argumentos contrários à estagnação secular	31
1.2.5 Como reverter a estagnação secular?.....	33
1.3 Modelo GVAR.....	35
1.4 Dados	39
1.5 Resultados.....	40
1.5.1 Choques de produtividade	40
1.5.2 Choque do investimento	42
1.5.3 Choque do preço do investimento	44
1.5.4 Cointegrações	46
1.5.5 Decomposição da variância	48
1.5.6 <i>Spillovers</i> dos EUA.....	50
1.6 Conclusão	52
2. Produtividade da Pesquisa e Estagnação Secular	55
2.1 Introdução	55
2.2 Estagnação secular e produtividade da pesquisa	58
2.3 Metodologia e dados.....	59
2.4 Ajuste do modelo.....	65
2.4.1 Testes de raiz unitária	65

2.4.2	Especificações dos modelos para cada região	67
2.4.3	Teste de exogeneidade fraca	67
2.4.4	Estabilidade estrutural	69
2.4.5	Correlações <i>cross-section pairwise</i>	70
2.5	Resultados	72
2.5.1	GIRFs	72
2.5.2	GFEVD	76
2.5.3	Efeitos contemporâneos	83
2.5.4	Estagnação secular	85
2.5.5	Cointegrações	88
2.6	Conclusão	88
	Anexos	90
3.	Produtividade da Pesquisa e Flutuações do Produto de Economias Emergentes	93
3.1	Introdução	93
3.2	Revisão de literatura	96
3.3	Metodologia e dados	97
3.4	Resultados	100
3.4.1	<i>Generalized Impulse Response Function (GIRF)</i>	100
3.4.2	<i>Generalized forecast error variance decomposition (GFEVD)</i>	102
3.4.3	Efeitos contemporâneos	107
3.4.4	Especificações alternativas	112
3.4.5	Cointegrações	116
3.5	Conclusão	117
4.	Política Fiscal no Contexto de Estagnação Secular	119
4.1	Introdução	119
4.2	Revisão de literatura	122
4.3	Dados e metodologia	124

4.4 Resultados econométricos	126
4.4.1 Política fiscal: consumo do governo	126
4.4.2 Multiplicador do gasto	128
4.4.3 Choques de confiança	131
4.4.4 Choques e políticas econômicas	134
4.5 Conclusão	140
Anexos	141
5. Política Monetária no <i>Zero Lower Bound</i>.....	143
5.1 Introdução	143
5.2 Revisão de literatura	146
5.3 Metodologia e dados	148
5.4 Resultados.....	150
5.4.1 Taxa de juros sombra.....	150
5.4.2 Agregado monetário	156
5.4.3 Reação do mercado de trabalho	161
5.4.4 Choque sobre a taxa de juros de longo prazo	163
5.4.5 Política <i>supply side</i> no ZLB.....	165
5.5 Conclusão	168
Referências Bibliográficas	171

Introdução

Desde a eclosão da crise financeira de 2008 nos Estados Unidos da América (EUA), bem como os subsequentes desdobramentos deste evento, notadamente o seu impacto sobre a Zona do Euro, o termo estagnação secular ganhou terreno em discussões públicas e em pesquisas acadêmicas. O crescimento do produto abaixo de seu nível potencial, conjugado com taxas de juros próximas do limite inferior e preços declinantes, causou rediscussões a respeito das ferramentas tradicionais para mitigar esta conjuntura. Enquanto a política monetária se deparava com a armadilha de liquidez, a política fiscal, em especial na Europa, era questionada pela posição fiscal de alguns países.

A preocupação se acirrava ao perceber que o Japão, pelo menos desde o estouro de sua bolha financeira na década de 1990, se encontrava neste tipo de dificuldade. Parecia que a estagnação secular se espalharia para outras localidades, empurrando o crescimento mundial para baixo. Entretanto, apesar da experiência japonesa fornecer *insights* úteis para compreender este fenômeno, não se conseguiu construir consensos pertinentes relativos a pontos críticos da estagnação secular. A primeira controvérsia foi em relação aos fatores que promoveram a estagnação secular. Estes fatores pertenciam ao lado da oferta (estruturais) ou da demanda (conjunturais)? Subsequentemente, quais políticas econômicas poderiam mitigar ou até reverter a estagnação secular? Dependendo das raízes da estagnação secular, o *kit* de políticas sofreria modificações.

Esta tese é uma coleção de 5 artigos que se propõe a contribuir com esta discussão. O capítulo 1 investiga fatores estruturais e conjunturais que poderiam explicar a estagnação secular dos EUA, da Zona do Euro e do Japão. Os resultados sugerem que a desaceleração do progresso técnico e o enfraquecimento da demanda por investimento desempenharam influência crítica para o surgimento da estagnação secular. Em seguida, o decréscimo do crescimento populacional, o envelhecimento da população e a redução do preço do investimento apresentaram suporte reduzido. As estimativas, por outro lado, atribuíram papel insignificante para a elevação da desigualdade de renda para a formação da estagnação. Além da verificação destes fatores, o capítulo sugere que a estagnação secular dos EUA pode se espalhar para outras regiões por meio de efeitos de *spillover*.

O capítulo 2 sugere um novo fator para explicar a estagnação secular, a produtividade da pesquisa, com base no trabalho de Bloom et al. (2020). Embora este fator se destaque como choque externo sobre a trajetória do produto futuro das 3 regiões centrais de estagnação, ele não é o principal fator explicativo. Os choques domésticos mostram grande poder explicativo

sobre o produto doméstico. Todavia, as estimativas indicam que a produtividade da pesquisa pode ter contribuído para a formação da estagnação secular, juntamente com outros fatores estruturais e conjunturais.

O capítulo 3 desloca a análise para duas regiões de EMEs, a Ásia e a América Latina. O interesse é analisar se a maior dificuldade na criação de novas ideias acarretaria em efeitos depressivos sobre estas regiões. O capítulo 2 mostrou que a queda da produtividade da pesquisa impactou negativamente as regiões centrais de estagnação secular. A pergunta que foi levantada é se este efeito estaria restrito somente às 3 regiões de estagnação. As estimativas indicam que há transbordamento dos efeitos negativos da queda da produtividade da pesquisa sobre as EMEs. Desta forma, o que ocorre nas regiões de estagnação secular se espalha para as EMEs, isto é, conectou-se duas literaturas que são tratadas de forma separada: a estagnação secular influencia a flutuação das variáveis das EMEs. Há evidência de que o impacto da produtividade da pesquisa se faz sentir sobre as EMEs tanto no curto quanto no longo prazo.

Investigadas as causas estruturais e conjunturais da estagnação secular, com o acréscimo da produtividade da pesquisa e a sua influência tanto em economias avançadas quanto em emergentes, passou-se para a formulação de políticas econômicas. O capítulo 4 se detém à política fiscal controlando a posição fiscal e considerando o ZLB. Os resultados enfraquecem a teoria de limiares da dívida pública, segundo a qual o nível da dívida pública/PIB determinaria a potência do multiplicador do gasto. Economias notadamente com elevado endividamento público, como a japonesa, apresentaram multiplicadores distantes dos retratados por esta teoria. A Zona do Euro, por exemplo, teve multiplicador superior à unidade, mesmo com o seu endividamento. Apesar da política fiscal se mostrar como alternativa ao quadro de estagnação secular, ao realizar uma análise comparativa entre diferentes políticas econômicas, a que se destacou foi o aumento do investimento em capital físico. Ao simular uma política econômica coordenada, na qual as 3 regiões centrais de estagnação realizariam o aumento do investimento, foi verificado que as principais características da estagnação seriam mitigadas.

O capítulo 5 trata a política monetária expansionista em meio ao ZLB. Simulou-se o QE nas 3 regiões de estagnação secular. A despeito das estimativas indicarem que esta política consegue influenciar os mercados de crédito de curto e de longo prazo, e em menor grau os mercados de câmbio e de ações, além do setor real das economias, com quedas do desemprego e elevação da produção, o QE perdeu poder explicativo sobre o produto desde o início do ZLB. Especificamente, após 2009, quando a taxa de juros nominal dos EUA atingiu o limite inferior, o QE, em comparação com anos prévios, ostentou baixas cifras. Adicionalmente, o seu efeito

de *spillover* sobre a Zona do Euro e sobre o Japão são limitados. Contudo, seguindo a análise de recomendação de políticas econômicas para reverter a estagnação secular, simulou-se o aumento do progresso tecnológico dos EUA e o seu efeito transbordamento sobre as demais regiões. Os resultados indicam que esta política de *supply side* seria mais efetiva do que o QE para revigorar o aumento da produção e combater características da estagnação secular, como baixas taxas de juros e de inflação.

Em resumo, esta tese contribui para questões controversas da estagnação secular, notadamente os fatores que propiciaram o surgimento deste processo e as políticas para revertê-lo ou mitigá-lo, mas avança em algumas lacunas da literatura, como as ausências de i) efeitos *spillover* na análise, ii) de investigações comparativas entre diferentes políticas econômicas; e iii) do tratamento de regiões como um sistema de economia aberta. Como o GVAR consegue endereçar todos estes pontos, este foi o método escolhido ao longo de toda a tese.

1. Análise de fatores estruturais e conjunturais da estagnação secular nos EUA, na Zona do Euro e no Japão: Abordagem GVAR

Resumo: Avalia-se a importância de 5 fatores (quedas da demanda por investimento e do preço de bens de capital, desaceleração do progresso tecnológico, transição demográfica e desigualdade de renda) para explicar a estagnação secular nas 3 principais regiões deste processo (EUA, Zona do Euro e Japão). As estimativas do GVAR entre 1980Q1 e 2019Q4 apontam relevante influência da demanda por investimento tanto em reduzir o dinamismo produtivo quanto em pressionar para baixo as taxas de juros. Em seguida, a desaceleração do progresso tecnológico também contribui para o arrefecimento do produto. Enquanto estes fatores agem de forma disseminada em todas as regiões, há especificidades domésticas: a queda do preço do investimento exerce influência na Zona do Euro, o envelhecimento populacional no Japão e o declínio do crescimento populacional nos EUA e na Zona do Euro. Não foram obtidas evidências de que a elevação da desigualdade de renda tenha sido relevante na formação da estagnação secular. Finalmente, o modelo indicou potenciais *spillovers* dos EUA sobre as demais regiões, sugerindo um novo fator pouco explorado pela literatura: a estagnação secular dos EUA é contagiosa para a Zona do Euro e para o Japão.

1.1 Introdução

Desde o resgate do termo estagnação secular por Summers (2014), inicialmente empregado por Hansen (1939), diversos trabalhos têm se dedicado a compreender não somente o mérito da existência de uma estagnação secular, mas principalmente os fatores conjunturais e estruturais que explicariam esse processo. Entre os elementos responsáveis por sua consubstanciação, fatores relativos tanto à oferta quanto à demanda agregada concorrem como fontes potenciais de explicação.

Este capítulo é uma contribuição para essa discussão. O seu objetivo é avaliar 5 dos principais motivos que teriam ocasionado a estagnação secular nas 3 regiões centrais deste processo (Estados Unidos da América, Zona do Euro e Japão): quedas da demanda por investimento, do preço de bens de capital e do crescimento populacional (juntamente com uma de suas variantes: o envelhecimento da população), aumento da desigualdade de renda e desaceleração do progresso tecnológico.

Para cumprir este objetivo, o capítulo utiliza o *Global Autoregressive Vector* (GVAR) entre os anos 1980Q1 e 2019Q4 em uma amostra de 33 economias. O GVAR consegue conectar

todas as economias por meio do comércio bilateral e incorpora efeitos de *spillover*. Essas características são úteis porque a maior parte dos fatores que contribuíram para a formação da estagnação secular se caracterizam por apresentarem o potencial de impactar não somente a economia doméstica sob análise, mas igualmente outras regiões, ou seja, todo o sistema. Um exemplo deste ponto é a desaceleração do progresso técnico. Como ideias conseguem superar facilmente fronteiras nacionais e penetram em diferentes países, o *spillover* que elas podem gerar é capturado pelo GVAR. Esse efeito se torna ainda mais crítico quando se considera um país pertencente à fronteira tecnológica mundial, os EUA. Dessa forma, ao endereçar essa dinâmica, o GVAR fornece subsídios para o estudo.

Outra vantagem do GVAR, embora não restrita somente a esse método – ela pode ser vista na classe de modelos VAR -, é a possibilidade de análises por choques (funções impulso resposta), por relações de longo prazo (cointegrações) e pela relevância de fatores em explicar trajetórias futuras (decomposição da variância). Essa distinção é importante ao perceber que dos 5 fatores que se propõem a explicar a estagnação secular, por suas próprias definições e naturezas, a análise por choques pode ser a mais indicada (por exemplo no caso de choques tecnológicos), mas essa mesma análise pode não conseguir – ou não ser a mais indicada em - extrair a relação entre, por exemplo, a desaceleração do crescimento populacional e o produto. Neste caso, a obtenção de coeficientes retratando relações de longo prazo pode ser mais esclarecedora. Não obstante os modelos VAR apresentem esses traços, somente o GVAR agrega nestas análises a modelagem de forma explícita de dinâmicas domésticas, o tratamento de todas as economias como entidades abertas ao comércio internacional e constrói o ambiente internacional com base em informações domésticas de todas as economias do sistema.

Pelas funções impulso resposta, a queda da demanda por investimento se destacou como fator explicativo da estagnação secular ao enfraquecer a demanda agregada e deprimir o produto, ao mesmo tempo causando reduções generalizadas nas taxas de juros. Em seguida pode-se apontar a desaceleração do progresso tecnológico, com efeitos similares aos da queda da demanda por investimento, com a exceção de que as suas estimativas não mostraram decréscimos generalizados sobre as taxas de juros.

Enquanto esses resultados foram comuns às 3 regiões analisadas, o declínio do preço de bens de investimento se mostrou relevante somente para a Zona do Euro, reduzindo a demanda agregada e a atividade produtiva, com uma queda transitória na taxa de juros. Nas demais regiões, esse componente falhou em apresentar dinâmicas parecidas com as retratadas pela literatura.

Na análise por cointegrações, as estimativas reforçaram a importância da desaceleração do progresso tecnológico e da queda da demanda por investimento, com o preço de bens de investimento sendo relevante somente para os EUA. A parte demográfica mostrou resultados mistos: a queda do crescimento populacional foi indicada como fator relevante para os EUA e para a Zona do Euro, ao passo que para o Japão ela não se mostrou significativa em explicar a estagnação secular. Todavia, ao verificar o envelhecimento da população, esta variável contribuiu para a estagnação no Japão. As cointegrações não forneceram evidências de que a elevação da desigualdade de renda teria contribuído para a estagnação secular.

Com base nas funções impulso resposta e nas cointegrações, a decomposição da variância sugeriu que tanto o progresso tecnológico quanto a demanda por investimento são relevantes em explicar o produto dos EUA e da Zona do Euro, e em menor grau o PIB japonês. Unicamente para a Zona do Euro, o preço de bens de investimento recebeu respaldo pela decomposição da variância como fator explicativo da estagnação.

O envelhecimento populacional mostrou o maior poder explicativo nos primeiros trimestres, todavia, como as cointegrações indicaram que apenas para o Japão ele contribuiria para a estagnação secular, sua relevância para os EUA e para a Zona do Euro deve ser relativizada. O crescimento populacional, por outro lado, teve suporte parcial para estas duas regiões. Por fim, a desigualdade de renda mostrou cifras elevadas para os EUA, mas novamente pode-se questionar sua importância por conta dos resultados das cointegrações.

As estimativas reforçaram uma das contribuições deste capítulo: o que ocorre nos EUA afeta todo o restante do globo, incluindo a formação e consolidação da estagnação secular. Os choques domésticos sobre o progresso tecnológico e sobre o investimento dos EUA, além de afetá-lo, se espalham para o restante do sistema, deprimindo tanto o produto quanto as taxas de juros da Zona do Euro e do Japão. Portanto, o GVAR indicou um importante efeito pouco discutido na literatura de estagnação secular, ou seja, a formação da estagnação secular nos EUA pode contribuir para a formação da estagnação secular em outras partes do mundo.

Outra contribuição é a análise empírica de 5 fatores explicativos, com investigações que auxiliam a verificar a importância relativa de cada um deles. Normalmente, trabalhos empíricos de estagnação secular se detêm em apenas um dos fatores-chave (Acemoglu e Restrepo, 2017; Fernald et al., 2017). Ao incorporar vários deles, abre-se a oportunidade de avaliar o mérito relativo de cada um deles.

Enquanto a maioria dos trabalhos de estagnação secular, quando empregando séries temporais – usualmente o VAR - tratam a economia sob análise como uma economia fechada,

ou incorporam variáveis de economias relevantes como *proxies* do ambiente externo (Wu e Xia, 2016; Fernald et al., 2017; Miyamoto, Nguyen e Sergeev, 2018), o GVAR modela explicitamente as dinâmicas domésticas de todas as economias do sistema, utilizando-as para gerar o ambiente internacional, com o comércio bilateral conectando as economias. Ademais, ainda que muitos fatores elencados pela literatura de estagnação secular guardem potenciais efeitos de *spillover*, não há grande preocupação em tratá-los (Fernald et al., 2017). O GVAR consegue endereçar essas questões.

Além dessa introdução, o capítulo está dividido em 5 seções. A seção 1.2 discute a literatura de estagnação secular; a seção 1.3 apresenta o GVAR; a seção 1.4 expõe os dados; a seção 1.5 retrata os resultados econométricos; e a seção 1.6 conclui o capítulo.

1.2 Revisão de literatura

1.2.1 Definição de estagnação secular

A dificuldade dos EUA em se recuperar da crise financeira de 2008 motivou o resgate do termo estagnação secular. Inicialmente empregado por Hansen (1939), Summers (2014) argumentou que a conjuntura pós-crise financeira apresentava traços parecidos com os destacados por Hansen.

Hansen (1939) elencou fatores estruturais (desaceleração do crescimento populacional) e conjunturais (redução das oportunidades de investimento e subsequente queda da demanda por investimentos) como responsáveis por uma trajetória minguante do produto. Todavia, observando a experiência dos EUA em retrospecto, outras forças contrabalancearam a previsão de Hansen, notadamente a geração *baby boomers*, a expansão do gasto fiscal durante a Segunda Guerra Mundial e as inovações tecnológicas (Gordon, 2016).

De acordo com Summers (2015), no tocante aos EUA pós crise financeira de 2008, a demanda por investimento se reduziu ao mesmo tempo em que a oferta de fundos disponíveis se elevou, gerando taxas de juros muito próximas de zero, dando origem ao ZLB. Portanto, a definição mais comum de estagnação secular, embora não seja a única, é a que relaciona o ZLB com a desaceleração do produto: “*I define secular stagnation as a downward tendency of the real interest rate, reflecting an excess of desired saving over desired investment, and resulting in a persistent output gap and/or slow rate of economic growth*” (Eichengreen, pag. 66, 2015).

A figura 1.1 retrata a taxa de juros de uma amostra composta por economias desenvolvidas. Como pode ser verificado, a tendência da taxa de juros é declinante, se aproximando de zero no período de recuperação da crise financeira. Vale também enfatizar que

o processo de estagnação secular é circunscrito somente às economias desenvolvidas, não englobando economias emergentes ou em desenvolvimento. Em geral, as regiões centrais da estagnação secular são os EUA, a Zona do Euro e o Japão (Summers, 2015). O Japão seria o caso clássico, uma vez que desde a década de 1990 o país não tem conseguido fugir da armadilha de baixo crescimento (Krugman, 2009).

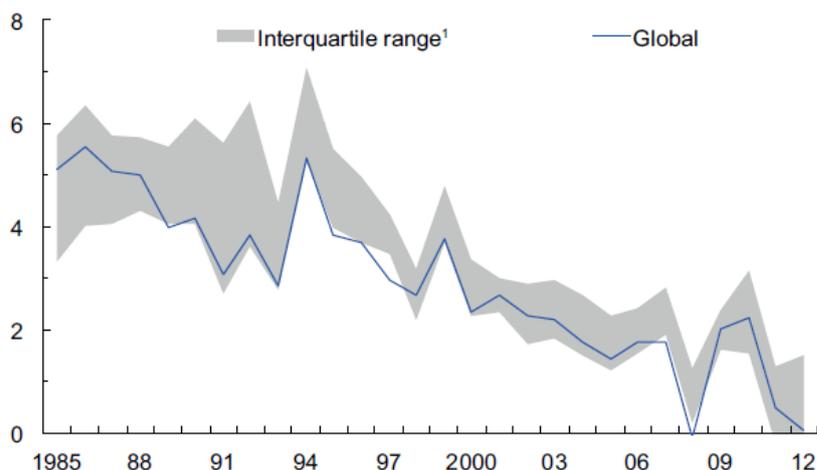


Figura 1.1: Taxa de juros real ponderada pelo PIB de 19 economias avançadas.
Fonte: Blanchard, Furceri e Pescatori (2014).

Uma variante da definição exposta por Eichengreen (2015) é a de Blecker (pag. 203, 2016), segundo a qual a estagnação secular não significaria apenas a dificuldade de expandir o produto no curto prazo, logo após crises econômicas, mas essencialmente uma fraqueza estrutural e de longo prazo do produto: *“long-term tendency toward chronically slow average growth as opposed to (or in addition to) a sharp short-run downturn or slow cyclical recovery”*.

A ausência de consenso na definição de estagnação secular é um reflexo da discussão dos fatores que concorrem em explicá-la. A literatura se dividiu entre fatores de oferta e de demanda, com implicações importantes para a formulação de políticas econômicas. Nesta tese, optou-se pela definição que abrange o longo prazo, uma vez que a desaceleração produtiva pode ser percebida há décadas (tabela 1.1). Todavia, a tomada conceitual de longo prazo não exclui uma de suas características centrais: o ZLB.

Tabela 1.1: Crescimento do PIB real médio (em %)

	EUA	EURO	JPN
1961-1969	4,66		10,44
1970-1979	3,18	3,60	4,46
1980-1989	3,12	2,29	4,33
1990-1999	3,22	2,23	1,48
2000-2009	1,91	1,38	0,47
2010-2019	2,30	1,42	1,26

Fonte: Elaboração própria com dados do Banco Mundial.

Na tabela 1.1, até por volta dos anos de 1980 o crescimento médio não mostrava forte desaceleração, com a exceção do Japão, o qual testemunhou um decréscimo em mais de 50% de seu crescimento. É no novo milênio que a desaceleração é mais facilmente identificada, especialmente entre 2000 e 2009. Embora a última década retratada tenha mostrado um avanço do crescimento, ele é inferior ao visto nas décadas de 1960 a 1990.

O ZLB é uma restrição à política monetária (Summers, 2015). Por definição, como a taxa de juros nominal não consegue ultrapassar o patamar de 0%, precisa-se de preços crescentes para produzir uma taxa de juros real negativa. Porém, o cenário de estagnação secular é marcado por taxas de juros e de inflação baixas. Consequentemente, a política monetária convencional se torna inoperante em estimular o produto.

A política monetária com taxa de juros próxima de zero, por sua vez, guarda riscos para a estabilidade do sistema financeiro (Caballero e Farhi, 2014). Investidores podem deslocar suas aplicações para ativos mais arriscados para que possam compensar o baixo retorno advindo de ativos seguros. Uma estratégia é elevar a alavancagem, prática que pode impulsionar o retorno, mas que também é acompanhada por maior exposição ao ciclo econômico. A consubstanciação desses movimentos pode ser a formação de bolhas financeiras. Ao mesmo tempo em que a formação de bolhas pode empurrar a demanda agregada para níveis superiores, com famílias e empresas se endividando, ela pode igualmente exacerbar a instabilidade financeira, como a crise financeira de 2008 (Caballero e Farhi, 2014).

Dessa forma, além do crescimento do produto letárgico, a estagnação secular pode vir acompanhada por riscos sistêmicos no sistema financeiro, os quais podem se espalhar para a economia real (Krugman, 2009) – novamente com semelhanças com a crise financeira de 2008.

1.2.2 Causas da estagnação secular: fatores de demanda

As subseções 1.2.2 e 1.2.3 detalharão os fatores de oferta e de demanda que promoveram a estagnação secular.

Observação relevante é a de que tanto os elementos da oferta quanto da demanda agregada se misturam, por vezes sendo difícil distingui-los. Nas palavras de Gordon (pag. 58, 2015): “*In the end, secular stagnation is not about just demand or supply but also about the interaction between demand and supply*”. Um exemplo é a desaceleração do crescimento populacional. Enquanto este movimento representa menor número de mão de obra ativa no mercado de trabalho e, portanto, em tese, uma menor oferta agregada, o lento crescimento populacional também pode ser relacionado com uma menor necessidade de capital por pessoa, reduzindo o investimento físico e, por conseguinte, a demanda agregada.

O enfraquecimento da demanda agregada como causa raiz da estagnação secular é defendido principalmente por Eichengreen (2014) e Summers (2015). Devido a fatores como a desaceleração do crescimento populacional, a queda do preço de bens de capital, a dificuldade de grandes empresas do setor tecnológico, como a *Apple*, em investir o caixa gerado, o aumento da poupança de economias emergentes e a ausência de oportunidades de investimento, a demanda por investimento se retraiu (Eichengreen, 2015; Summers, 2015).

Esse movimento descendente da demanda por investimento coincide com o movimento ascendente da oferta de fundos disponíveis, em parte puxado pelo já mencionado acúmulo de reservas internacionais das EMEs como estratégia para prevenir a saída abrupta de capitais em crises financeiras (Prasad, 2021). No arcabouço no qual a taxa de juros é definida pela interação da oferta de fundos e com a demanda por investimento, tem-se a queda da taxa de juros de equilíbrio.

O segundo fator é a queda do preço de bens de investimento (Thwaites, 2015). Como a realização de investimento demanda menor quantidade de recursos, investidores conseguem implementar o investimento desejado com menor uso da poupança. Portanto, o nível da poupança tende a ser maior conforme os preços de bens de capital decrescem. Ainda que intuitivamente poder-se-ia pensar que a queda do preço do investimento significaria uma força adicional para elevar o investimento, a conjuntura de poucas oportunidades de investimento e aumento da aversão ao risco previnem maior fluxo de capital para a realização de investimentos (Summers, 2018).

A piora da desigualdade de renda é o terceiro fator da estagnação secular (Pagano e Sbracia, 2014; Auclert e Rognlie, 2018; Giraud e Grasselli, 2021). Há pelo menos dois canais

pelos quais a desigualdade enfraqueceria a demanda agregada, como a menor propensão marginal a consumir do 1% mais rico (concomitantemente com a maior propensão marginal a poupar), e a transferência de riqueza dos trabalhadores para os investidores, gerando dívidas crescentes para o primeiro grupo – novamente com similaridades com a crise financeira de 2008, em que o consumo financiado por dívidas encontra o seu limite pela estagnação da renda dos trabalhadores (Giraud e Grasselli, 2021) -, e o subsequente enfraquecimento do consumo total.

Dymski (2012) atribui como um dos principais responsáveis pela crise financeira de 2008 a alavancagem financeira das empresas dos EUA. Após a crise, essas corporações, bem como famílias endividadas, se voltaram para a redução do passivo. Essa desalavancagem é vista como um dos determinantes da estagnação secular (Krugman, 2014; Koo, 2014). Segundo Koo (pag. 138, 2014), essa desalavancagem é marcada pela falácia da decomposição: *“most people are not aware that this kind of recession is triggered by fallacy of composition problems that occur when individual businesses and households begin doing the right and responsible thing by repairing their balance sheets”*. Em outras palavras, embora faça sentido (e seja inclusive o comportamento recomendável na maior parte do tempo) que empresas e indivíduos liquidem dívidas e poupem para o futuro, se todos se comportam dessa forma - em uma conjuntura de baixo crescimento -, no agregado, o sistema investimento-poupança produzirá desequilíbrio, com a elevação da poupança, com um vazamento de renda da demanda agregada sem a correspondente contrapartida que poderia vir do aumento do gasto público.

Koo (2014) afirma que o Japão atravessou o mesmo problema na década de 1990, e discute a dificuldade de implementar políticas contracíclicas em regimes democráticos em comparação com autarquias, quando no primeiro precisa-se convencer grande parte da população da necessidade do aumento da despesa do governo (além de torná-la ciente da questão da falácia da decomposição), ao passo que em autarquias apenas um ou poucos indivíduos precisam ser convencidos dessa política.

Há também a visão de Lo e Rogoff (2015) de que até que toda a desalavancagem seja finalizada, pouco se pode dizer sobre uma possível estagnação secular, uma vez que se torna praticamente impossível analisar e mensurar o mérito dos fatores normalmente atribuídos como gatilhos para a estagnação secular.

Outros fatores de demanda discutidos são a histerese (Blecker, 2016), a visão de que a estagnação secular seria produzida pelas próprias políticas domésticas (Crafts, 2014; Eichengreen, 2014), o aumento da demanda por ativos seguros (Blanchard, Furceri e Pescatori,

2014), o aperto das condições de tomada de empréstimos (Eggertsson e Mehrotra, 2014), e a escassez de ativos sem risco (Caballero e Farhi, 2014).

1.2.3 Fatores de oferta

Pelos fatores da oferta, destaca-se o envelhecimento da população, o qual elevaria a necessidade de poupança para a aposentadoria e, por consequência, empurraria para o alto a poupança total (Summers, 2018). A razão de dependência, isto é, número de idosos em proporção com a população ativa representaria um recuo na oferta de mão de obra (Jimeno, Smets e Yiangou, 2014). Esta tendência teria potencial tanto de reduzir a taxa de juros de equilíbrio quanto de enfraquecer o aumento do produto potencial. Krugman (2014) reconhece que o declínio da taxa de juros não ocorreu somente após a crise financeira de 2008, é uma tendência que tem ocorrido por décadas (figura 1.1).

Como descrito anteriormente, as forças da oferta e da demanda se confundem em explicar a eclosão da estagnação secular. A desaceleração do crescimento populacional, além do efeito depressivo sobre a oferta agregada, pode igualmente impactar negativamente a demanda agregada ao significar menor necessidade de investimento para manter e/ou expandir a razão capital/trabalho (Gordon, 2015).

Nessa parte da literatura, um dos principais fatores é a queda da taxa de progresso tecnológico (figura 1.2). Gordon (2014; 2016) argumenta que o lugar comum ao longo da história são períodos de lento progresso técnico, sendo o crescimento da produtividade total dos fatores (PTF) entre 1930-1970 uma exceção. Destarte, não deveríamos esperar por novas ondas de inovação que puxariam o crescimento mundial.

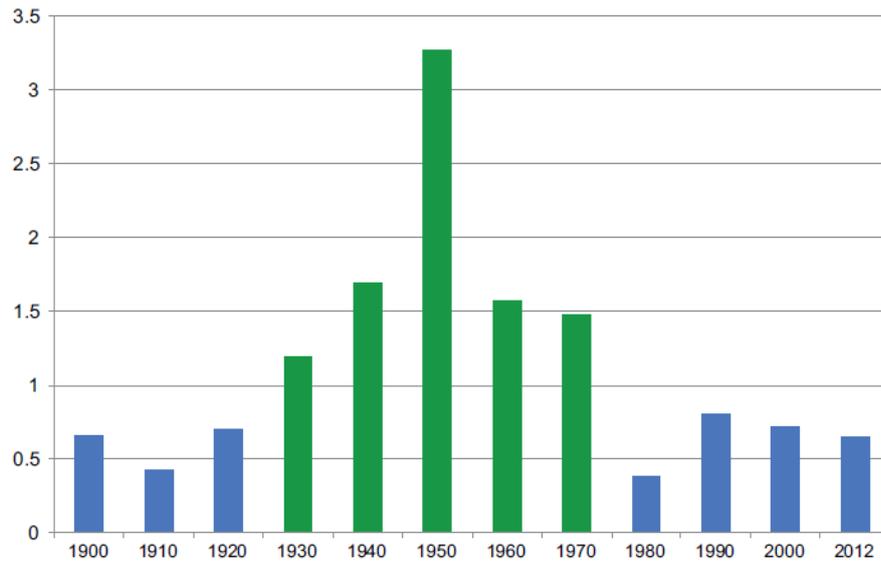


Figura 1.2: Taxa de crescimento da PTF dos EUA.
 Fonte: Gordon (2014).

Além da PTF, Gordon (2016) defende que fatores que auxiliaram no crescimento passado, como a ampliação do número de graduados (capital humano) e a geração *baby boomers* não mais contribuirão para o crescimento futuro. A transição educacional já ocorreu, e no caso dos EUA, a piora do ensino, marcada pela deterioração das notas dos estudantes em exames internacionais, bem como o acúmulo de dívida estudantil, reforçam a ausência desse efeito sobre o produto.

Como é discutido em maiores detalhes no seu livro, Gordon (2016) sustenta o ponto de que os ganhos produtivos das inovações ocorreram no passado, como a disseminação e adoção da eletricidade, da malha rodoviária e de melhoras estruturais em toda a economia, perpassando pela infraestrutura. Uma vez implementadas essas modificações, o espaço para inovações com fortes repercussões sobre a produção estaria reduzido: *“many inventions are one-time-only events subject to a long succession of subsequent incremental improvements”* (Gordon, pag. 176, 2016). E acrescenta que *“some inventions are more important than others”* (Gordon, pag. 17, 2016).

O autor identifica uma alteração estrutural nas inovações após 1970. Enquanto nas décadas anteriores elas eram marcadas por atingir de forma sistêmica a vida produtiva dos indivíduos, inclusive na forma de interação de diferentes agentes econômicos, agora o canal pelo qual atuam se estreitou: *“advances since 1970 have tended to be channeled into a narrow sphere of human activity having to do with entertainment, communications, and the collection and processing of information”* (Gordon, pag. 17, 2016).

Outra tendência que atua para deprimir a atividade econômica, na visão de Gordon (2016), é a crescente desigualdade de renda, retirando poder de barganha e de renda dos trabalhadores, e abrindo espaço para os indivíduos *superstars*, passando pela indústria de entretenimento e cargos de direção, como o de CEO. Assim, Gordon (2016) elenca um conjunto de fatores (desigualdade, demografia, educação) e considera que eles atuam como forças contrárias ao aumento da produção, reforçadas pela desaceleração do progresso tecnológico.

A respeito do progresso tecnológico, a visão de Gordon não é compartilhada por todos. Glaeser (2014) interpreta as atuais inovações como potenciais fontes de melhora no conforto das pessoas. A associação da inovação com o produto estaria, portanto, por acontecer. Dessa forma, Glaeser (2014) coloca em dúvida a estagnação secular, afirmando que ela pode ser um processo transitório.

Outro fator de oferta é a redução da mão de obra (Gordon, 2015), podendo ser vislumbrado pela queda das horas trabalhadas. Maior preferência por lazer em detrimento de trabalho, efeito riqueza e rede de segurança social podem auxiliar a compreender essa tendência (Teulings e Baldwin, 2014). Talvez o principal fator decorra da estrutura demográfica das três regiões centrais de estagnação secular, com o aumento da proporção relativa de idosos em detrimento dos jovens.

Fator não muito citado e discutido é a perda de dinamismo da economia em abrir novas empresas (Gordon, 2015). Franco (2021) atribui parte do crescimento anêmico japonês devido à propagação de “empresas zumbi”. Essas firmas são caracterizadas por apresentarem baixas produtividade e eficiência, mas estariam prolongando a vida útil devido ao crédito barato e fácil de ser obtido. A sobrevivência dessas empresas contribuiria para explicar a perda de fôlego do produto.

Das três regiões centrais de estagnação secular, os fatores discutidos nas subseções 1.2.2 e 1.2.3 variam em importância. Por exemplo, Crafts (2014) aponta que a Europa está mais suscetível às consequências do envelhecimento populacional do que os EUA. De qualquer forma, essa diferenciação será analisada somente na seção empírica deste capítulo.

1.2.4 Argumentos contrários à estagnação secular

Não há consenso a respeito da estagnação secular. Ainda que as modificações sociais e econômicas discutidas anteriormente sejam reconhecidas por alguns autores, a interpretação que fornecem é distinta da retratada pela literatura de estagnação.

Acemoglu e Restrepo (2017) questionam a relação negativa entre envelhecimento populacional e crescimento do produto. Afirmam, de forma oposta, que economias que transitam para uma faixa demográfica com maior proporção de idosos adotam de forma mais rápida tecnologias autônomas, como robôs. Este aprofundamento de capital mais do que compensaria a queda da força de trabalho, culminando no aumento do produto.

Se o trabalho de Basso e Jimeno (2021) é considerado, a conclusão de Acemoglu e Restrepo (2017) pode ser colocada em dúvida. Basso e Jimeno (2021) reúnem os fatores demográficos e tecnológicos para explicar a estagnação secular. As simulações mostram que o aumento da proporção de idosos na população contribuiria para a elevação da taxa de poupança, a qual pressionaria para baixo o patamar da taxa de juros. Essa poupança financiaria o setor de pesquisa e desenvolvimento (P&D), disseminando a prática da automação, acarretando a substituição de trabalhadores por robôs – movimento identificado por Acemoglu e Restrepo (2017). Todavia, os autores acrescentam o *trade-off* entre automação e inovação. Enquanto a automação permite o aumento da produtividade no curto prazo, em período mais longo ela a minaria, pois a inovação ficaria comprometida com a automação. Como resultado dessas forças, o crescimento da produção per capita cairia.

Lo e Rogoff (2015) sugerem parcimônia na compreensão da estagnação secular. Enquanto a desalavancagem das firmas e famílias não for totalmente realizada, os exercícios de correlação e causalidade entre fatores estruturais e conjunturais com a estagnação secular poderiam produzir imagens incorretas.

Pagano e Sbracia (2014) lembram que economistas são pródigos em construir cenários futuros sombrios, e que inúmeras vezes estes cenários caem por terra após desdobramentos pouco esperados. Recorrendo à história, pelo menos duas famosas previsões pessimistas falharam em seus prognósticos. A primeira é a de Malthus (1996), na qual o aumento dos meios de subsistência não acompanharia o ritmo do crescimento populacional, gerando fome e mortes até que o tamanho da população se adequasse à fronteira de produção. O progresso tecnológico do século XVIII derrubou essa previsão, especialmente os avanços no campo. Uma segunda previsão que falhou em se concretizar é justamente a de Hansen (1939). O crescimento populacional, a expansão do investimento, o progresso tecnológico e o gasto fiscal após a Segunda Guerra Mundial reverteram as tendências apontadas por Hansen que deprimiriam o dinamismo da economia.

Talvez um dos principais expoentes da crítica de que o progresso tecnológico se desacelerou, e que essa queda se reverteria em estagnação secular é Mokyr. Segundo Mokyr

(2014), as inovações não permitirão que o baixo crescimento predomine. Para reforçar o seu ponto, o autor cita a revolução industrial como evento catalisador de maior crescimento econômico – algo inédito na história da humanidade -, o qual foi impulsionado pelo progresso tecnológico. Ao mesmo tempo, Mokyr (2014, p. 88) desqualifica a visão de que o progresso tecnológico se desacelerou; são as medidas utilizadas atualmente que não conseguem captar os efeitos das inovações: “[t]hese measures were designed for a steel-and-wheat economy, not one in which information and data are the most dynamic sector”. O último ponto de Mokyr se assemelha muito ao de Glaeser (2014), o qual sugere uma determinada miopia dos indivíduos em perceber o potencial das atuais inovações.

Finalmente, Wolff (2014) requalifica a estagnação secular, embora tenda a aceitá-la. Na sua visão, ela é um processo essencialmente de longo prazo, estrutural, portanto, toda a discussão envolvendo o curto prazo em sua explicação estaria mirando o ponto incorreto. A crítica de Wolff (2014) é importante porque ela trata diretamente da questão de recomendação de políticas econômicas para mitigar a estagnação secular.

1.2.5 Como reverter a estagnação secular?

Novamente a separação de causas estruturais e conjunturais em explicar a estagnação secular produz consequências. Aqui as medidas se separam entre reformas estruturais, visando o longo prazo, e políticas econômicas, com o intuito de contrabalancear as tendências recessivas de curto prazo. É possível, a despeito dessa separação, perceber que essas medidas muitas vezes se confundem: uma reforma estrutural pode afetar a demanda agregada e alterar o produto em prazos curtos, o mesmo sendo verdade para políticas econômicas, caso algumas hipóteses sejam aceitas, como o fenômeno da histerese.

Iniciando pelas reformas estruturais, Jimeno, Smets e Yiangou (2014) defendem a flexibilização do mercado de trabalho acompanhada por celeridade na abertura de novas empresas e a redução da burocracia. Em outras palavras, os autores argumentam pela melhora do ambiente de negócios. Conectando essas reformas com as críticas de Franco (2021) em relação às empresas japonesas zumbi, pode-se vislumbrar uma economia com maior competição no setor de bens e serviços, vista não somente pela ótica de regulações menos onerosas aos negócios, mas igualmente pela abertura e fechamento de empresas.

O aumento do fluxo de capital, ou globalização financeira, é a reforma financeira levantada por Teulings e Baldwin (2014). Esta reforma derrubaria as barreiras ao fluxo de investimentos, permitindo que o capital se deslocasse entre economias desenvolvidas e em

desenvolvimento. No contexto da estagnação secular, marcado pelo excesso de poupança no primeiro grupo de países, essa poupança poderia fluir para as EMEs, fazendo com que as curvas de poupança-investimento gerassem uma taxa de juros de equilíbrio mais elevada, ao passo que o crescimento mundial poderia ser amplificado pelo aumento do financiamento de investimento no grupo de economias em desenvolvimento.

A desaceleração do crescimento populacional, o envelhecimento de adultos e o aumento da razão de dependência poderiam ser combatidos por incentivos à imigração (Gordon, 2014). A imigração poderia preencher a lacuna deixada pela queda da participação da força de trabalho e alteração de hábitos e preferências.

Summers (2015) critica as propostas de reformas estruturais sob o argumento de que elas empurrariam a oferta agregada para baixo, colocando maior pressão para a queda dos preços. Embora o autor admita algumas dessas reformas, sua preferência é por políticas de fomento à demanda agregada.

Quando se fala de *policy making* na estagnação secular, políticas de expansão da demanda agregada se destacam pela frequência entre as recomendações. Pode-se elencar os aumentos do investimento público e privado em infraestrutura (Blanchard, Furceri e Pescatori, 2014; Eichengreen, 2014; Blecker, 2016; Summers, 2018), do consumo do governo (Auclert e Rognlie, 2018), da rede de proteção do Estado, de políticas sociais como transferência de renda para segmentos mais pobres da população, e da redistribuição de impostos (reforma tributária) (Gordon, 2014; Summers, 2018), e do financiamento à educação (Gordon, 2014). No caso desta última política, ela evidencia a interação de políticas de demanda com impacto sobre a oferta, uma vez que o financiamento implicaria em maior gasto público (política fiscal) com repercussões sobre a oferta, notadamente o componente de capital humano. Daí o sentido da frase “*Lack of Demand creates Lack of Supply*”, quando Summers (pag. 37, 2014) parafraseou o enunciado da lei de Say (Say, 1983). Além do estímulo ao capital humano pelo financiamento, há também coro para o aperfeiçoamento e disseminação de treinamento de mão de obra (Eichengreen, 2014).

Um dos principais atrativos da ampliação do gasto público é o de que o seu financiamento poderia ocorrer pela emissão de títulos públicos atrelados a baixas taxas de juros (Blanchard, Furceri e Pescatori, 2014; Summers, 2018). DeLong e Summers (2012) mostram que a política fiscal expansionista se torna autofinanciável em uma conjuntura marcada por i) taxa de juros no ZLB, ii) amplo desemprego cíclico, e iii) economia com capacidade ociosa. O

multiplicador do gasto não sofreria com o *crowding out* da despesa privada, uma vez que a taxa de juros responderia de forma modesta ao estímulo fiscal.

Dado o elevado nível de dívida pública/PIB de alguns países da Zona do Euro e do Japão, a política fiscal expansionista é alvo de críticas por poder gerar resultados contraproducentes (Huidrom et al., 2020). A literatura de política fiscal e multiplicador do gasto do governo aponta que o nível da dívida pública é fundamental para compreender a eficácia do consumo do governo em estimular o produto (Ilzetski, Mendoza e Végh, 2013).

Uma alternativa é a política monetária. A restrição do ZLB não permite a expansão da moeda e a subsequente queda da taxa de juros da forma convencional. Portanto, a opção é a recomendação do QE, caracterizado pela compra de ativos financeiros de longo prazo pelo banco central, com os objetivos de influenciar as taxas de juros de longo prazo e manter os preços de ativos financeiros elevados – neste caso, auxiliando empresas com vasto passivo em liquidar suas dívidas (Wu e Xia, 2016).

Em resumo, as recomendações perpassam por reformas estruturais, políticas de fomento à oferta agregada e políticas fiscal e monetária. As diferentes recomendações, como afirmado anteriormente, têm suas raízes pela ausência de consenso a respeito dos fatores que ativaram e promoveram a estagnação secular.

1.3 Modelo GVAR

A descrição do GVAR se baseará principalmente em Pesaran, Schuermann e Weiner (2004) e Dees et al. (2007). O GVAR possui características que auxiliam no objetivo do capítulo, como a incorporação de efeitos de *spillover* após choques tecnológicos. Comparado à classe de modelos VAR, o GVAR modela explicitamente as dinâmicas domésticas de cada economia. Dessa forma, enquanto o VAR explicita a economia mundial por meio de variáveis representativas, tais como a taxa de juros dos EUA, no GVAR o ambiente externo é formado pela interação das variáveis domésticas de cada região do sistema, com a utilização de uma variável econômica (normalmente o comércio bilateral) como ponderação. Este traço é útil especialmente na literatura de estagnação secular, uma vez que parte de seus trabalhos trata as regiões centrais de estagnação como economias fechadas, ao passo que o GVAR, por definição e construção, é um sistema de economia aberta.

A equação (1.1) retrata um $VARX(p,q)$, em que p é a defasagem da variável doméstica e q corresponde à defasagem da variável estrangeira. A exposição do GVAR usará um $VARX(1,1)$. O vetor x_{it} , de ordem $k_i \times 1$, agrega as variáveis domésticas da região i no tempo t , onde

i varia de 0 a N regiões, t varia de 1 a T , e k_i é o número de variáveis domésticas da região i . O vetor de variáveis estrangeiras é x_{it}^* , de ordem $k_i^* \times 1$, onde k_i^* denota o número de variáveis estrangeiras da região i . Os termos a_{i0} e a_{i1} denotam, respectivamente, a constante da região i em relação à região referência (EUA), e a tendência temporal.

$$x_{it} = a_{i0} + a_{i1}t + \Phi_i x_{i,t-1} + \Lambda_{i0} x_{it}^* + \Lambda_{i1} x_{i,t-1}^* + \varepsilon_{it}. \quad (1.1)$$

Ainda no lado direito da equação (1.1), as matrizes Φ_i , Λ_{i0} e Λ_{i1} possuem coeficientes defasados das variáveis domésticas e estrangeiras. A matriz Φ_i é de ordem $k_i \times k_i$, e as matrizes Λ_{i0} e Λ_{i1} são de ordem $k_i \times k_i^*$. O último termo, ε_{it} , de ordem $k_i \times 1$, é um vetor de choques idiossincráticos específicos à região i .

O vetor ε_{it} é serialmente não correlacionado, com média zero e com matriz de covariância não singular:

$$\Sigma_{ii} = (\sigma_{ii,ls}), \text{ onde } \sigma_{ii,ls} = \text{cov}(\varepsilon_{ilt}, \varepsilon_{ist}) \text{ e } \varepsilon_{it} \sim iid(0, \Sigma_{ii}). \quad (1.2)$$

Com base em uma das configurações empregadas na seção de resultados (seção 1.5), o vetor de variáveis domésticas seria: $x_{it} = (y_{it}, c_{it}, ptf_{it}, r_{it}, \pi_{it})'$, onde y_{it} é o produto real, c_{it} é o consumo real das famílias, ptf_{it} é a produtividade total dos fatores (PTF), r_{it} é a taxa de juros de curto prazo, e π_{it} são os preços (inflação). As variáveis estrangeiras, por sua vez, por funcionarem como *proxies* do ambiente internacional, são obtidas da forma representada pela equação (1.3):

$$x_{it}^* = \sum_{j=0}^N w_{ij} x_{jt},$$

onde w_{ij} é o comércio bilateral entre as regiões i e j . (1.3)

O termo w_{ij} conecta a região i com as demais regiões do sistema ao multiplicar o comércio bilateral com as variáveis domésticas das demais regiões, x_{jt} . Como neste capítulo será usada a ponderação do comércio bilateral entre 2014-2016, tem-se que:

$$w_{ij} = \frac{T_{ij,2014} + T_{ij,2015} + T_{ij,2016}}{T_{i,2014} + T_{i,2015} + T_{i,2016}}. \quad (1.4)$$

Em (1.5), $T_{ij,2014}$ é o comércio bilateral entre as regiões i e j no ano de 2014, $T_{ij,2015}$ e $T_{ij,2016}$ guardam o mesmo significado, exceto em relação ao período. No denominador da expressão tem-se $T_{i,2014}$, retratando o comércio total da região i em 2014. Idem para $T_{i,2015}$ e $T_{i,2016}$ – novamente com a diferença temporal.

Agora pode-se apresentar os vetores de variáveis domésticas e estrangeiras:

$$\begin{aligned}x_{it} &= (y_{it}, c_{it}, ptf_{it}, r_{it}, \pi_{it})', \\x_{it}^* &= (y_{it}^*, c_{it}^*, ptf_{it}^*, r_{it}^*, \pi_{it}^*)'.\end{aligned}\tag{1.5}$$

O próximo passo é criar o vetor $z_{it} = (x_{it}, x_{it}^*)'$ de ordem $(k_i + k_i^*) \times 1$. Este vetor agrega as variáveis domésticas e estrangeiras da região i . De posse deste novo vetor, a equação (1.1) pode ser reescrita:

$$A_i z_{it} = a_{i0} + a_{i1}t + B_i z_{i,t-1} + \varepsilon_{it},\tag{1.6}$$

onde $A_i = [I_{k_i}, -\Lambda_{i0}]$ e $B_i = [\Phi_i, \Lambda_{i1}]$.

Os termos A_i e B_i são de ordem $k_i \times (k_i + k_i^*)$.

Para a solução do GVAR, outro acréscimo necessário é a criação de um vetor global com todas as variáveis domésticas do modelo, de ordem $k \times 1$, em que k é o total das variáveis domésticas do modelo: $x_t = (x_{0t}', x_{1t}', x_{2t}', x_{3t}', \dots, x_{Nt}')'$. Cada um dos termos deste vetor representa todas as variáveis domésticas de determinada região; por exemplo, $x_{0t} = (y_{0t}, c_{0t}, ptf_{0t}, r_{0t}, \pi_{0t})'$, $x_{1t} = (y_{1t}, c_{1t}, ptf_{1t}, r_{1t}, \pi_{1t})'$, o mesmo é válido até a região N . De posse dos vetores z_{it} e x_t , pode-se escrever a identidade:

$$z_{it} = W_i x_t.\tag{1.7}$$

Esta identidade possui a matriz de ligação W_i , de ordem $(k_i + k_i^*) \times k$, composta por elementos do comércio bilateral w_{ij} . Substituindo (1.7) em (1.6):

$$A_i W_i x_t = a_{i0} + a_{i1}t + B_i W_i x_{t-1} + \varepsilon_{it}.\tag{1.8}$$

Na equação (1.8), as matrizes $A_i W_i$ e $B_i W_i$ são de ordem $(k_i \times k)$. Empilhando essas equações, tem-se:

$$Gx_t = a_0 + a_1 t + Hx_{t-1} + \varepsilon_t, \quad (1.9)$$

$$\text{onde: } a_0 = \begin{pmatrix} a_{00} \\ a_{10} \\ a_{20} \\ \dots \\ a_{N0} \end{pmatrix}, a_1 = \begin{pmatrix} a_{01} \\ a_{11} \\ a_{21} \\ \dots \\ a_{N1} \end{pmatrix}, \varepsilon_t = \begin{pmatrix} \varepsilon_{0t} \\ \varepsilon_{1t} \\ \varepsilon_{2t} \\ \dots \\ \varepsilon_{Nt} \end{pmatrix}, G = \begin{pmatrix} A_0 W_0 \\ A_1 W_1 \\ A_2 W_2 \\ \dots \\ A_N W_N \end{pmatrix}, H = \begin{pmatrix} B_0 W_0 \\ B_1 W_1 \\ B_2 W_2 \\ \dots \\ B_N W_N \end{pmatrix}.$$

A Matriz G é de ordem $k \times k$ e na maioria das estimações será não singular. O GVAR é obtido ao multiplicar a equação (1.9) pela inversa da matriz G :

$$x_t = G^{-1}a_0 + G^{-1}a_1 t + G^{-1}Hx_{t-1} + G^{-1}\varepsilon_t. \quad (1.10)$$

Além das variáveis domésticas e estrangeiras, pode-se adicionar variáveis globais no modelo. Neste caso, as variáveis globais são representadas pelo vetor d_t . A equação (1.1) se expande ao incorporar variáveis globais (equação 1.11):

$$x_{it} = a_{i0} + a_{i1} t + \Phi_i x_{i,t-1} + \Lambda_{i0} x_{it}^* + \Lambda_{i1} x_{i,t-1}^* + \psi_{i0} d_t + \psi_{i1} d_{t-1} + \varepsilon_{it}. \quad (1.11)$$

O termo d_t não possui o subscrito i porque a variável global é comum a todas as regiões do sistema. Variáveis globais normalmente usadas no GVAR são preços de *commodities*, como o preço internacional do petróleo, o PIB mundial e o gasto mundial em pesquisa e desenvolvimento (Dees et al., 2007).

Outro detalhe do GVAR, muito comum em trabalhos empíricos de séries temporais, é o de que as variáveis podem não ser estacionárias. Testes de raiz unitária podem apontar, por outro lado, estacionariedade em primeira ordem. Nesta situação, o GVAR é reescrito na forma de correção dos erros:

$$\Delta x_{it} = a_{i0} + a_{i1} t + \Pi_i v_{i,t-1} + \Lambda_{i0} \Delta x_{it}^* + \psi_{i0} \Delta d_t + \varepsilon_{it}, \quad (1.12)$$

$$\text{onde } \Pi_i = (A_i - B_i, -\psi_{i0} - \psi_{i1}) \text{ e } v_{i,t-1} = \begin{pmatrix} z_{i,t-1} \\ d_{t-1} \end{pmatrix}.$$

Como na classe dos modelos VAR, testes de cointegração podem ser empregados para avaliar a existência de relações de longo prazo (cointegrações) entre as séries. Outra semelhança com essa classe de modelos é a análise dinâmica envolvendo funções impulso resposta e decomposição da variância.

1.4 Dados

Parte das variáveis foi obtida da base de Mohaddes e Raissi (2020): produto real, taxa de juros de curto prazo e preços domésticos (inflação). Todas com frequência trimestral. O comércio bilateral também foi extraído desta base.

A discussão da seção 1.2 indicou pelo menos 5 canais pelos quais a estagnação secular poderia ocorrer: aperto nas condições de empréstimo, desaceleração da produtividade, queda do crescimento populacional, elevação da desigualdade de renda e declínio do preço relativo de bens de capital. Os 4 últimos fatores são modelados. A produtividade é representada pela PTF, obtida por meio da utilização da função de produção Cobb-Douglas de Cole et al. (2005) com dados do produto real, estoque de capital real e número de trabalhadores da Penn World Table (PWT). Dessa forma, a PTF é o resíduo de Solow.

Três *proxies* foram empregadas para a população: taxa de crescimento populacional, número de filhos por mulheres (fertilidade) e razão de dependência (proporção entre idosos e população em idade ativa). Todas essas variáveis foram obtidas no Banco Mundial.

A desigualdade é representada por duas *proxies*. A primeira é o índice de Gini após a redistribuição promovida pelo governo. Dados do The Standardized World Income Inequality Database (SWIID). A segunda *proxy* é a parcela de renda dos trabalhadores em relação à renda nacional, da PWT.

O preço de bens de capital é representado pela variável preço de investimento da formação bruta de capital fixo da PWT.

Como as bases da PWT, do Banco Mundial e da SWIID possuem frequência anual, utilizou-se o procedimento de Denton para alterar a frequência para trimestral.

Adicionalmente a essas variáveis, também é usado o consumo real das famílias, o investimento real total e a taxa de poupança, extraídas do Banco Mundial, e também com o método Denton para adequar suas frequências.

Como procedimento padrão em modelos GVAR que investigam a Zona do Euro, esta região é construída pela agregação de países (Dees et al., 2007). A região da Zona do Euro é formada por Áustria, Bélgica, Finlândia, França, Alemanha, Itália, Espanha e Holanda. Com a

agregação baseada na média do PIB real em PPP entre 2014 e 2016. Outras duas agregações são a América Latina (Argentina, Brasil, Chile, México e Peru) e Ásia (Índia, Indonésia, Coreia do Sul, Malásia, Filipinas, Arábia Saudita, Cingapura, Tailândia e Turquia). Enquanto a agregação da Zona do Euro foi motivada pelo interesse em analisar esta região, as agregações da América Latina e da Ásia concernem à estabilidade das estimativas. Como a base usada possui 33 países e, portanto, 33 regiões, agregando essas economias tem-se uma redução para 14 regiões.

Todas as variáveis estão em log e o modelo tem abrangência temporal de 1980Q1 a 2019Q4.

1.5 Resultados

A análise ocorrerá por meio de 3 formas: *Generalized Impulse Response Function* (GIRF), *Generalized Forecast Error Variance Decomposition* (GFEVD) e relações de cointegração. Tanto a GIRF quanto a GFEVD guardam o mesmo sentido de análise visto nos modelos VAR, nas funções impulso resposta e decomposição da variância, respectivamente, com pequenas alterações.

Optou-se por essas 3 formas de investigação devido à natureza de algumas variáveis. Enquanto faz sentido aplicar choques tecnológicos (PTF) no sistema, é menos intuitivo aplicar choques sobre variáveis de natureza estrutural, como o crescimento populacional – neste último caso, a análise por cointegração foi empregada.

1.5.1 Choques de produtividade

Iniciando pelo choque negativo da produtividade, segundo o modelo de Eggertsson, Mehrotra e Robbins (2019), a queda do progresso técnico deslocaria tanto a demanda por empréstimos quanto a oferta de fundos para baixo. No caso da demanda, a menor produtividade apertaria a condição de crédito dos jovens, enquanto pelo lado da oferta, os adultos interpretariam o choque negativo como menor renda futura. Estes teriam um comportamento defensivo, elevando a poupança hoje. Portanto, a taxa de juros e o consumo cairiam. A queda da demanda agregada promovida pelo decréscimo do consumo se relacionaria com a redução do produto. A figura 1.3 aplica choques negativos sobre as PTFs dos EUA, da Zona do Euro e do Japão de um desvio padrão, com as linhas tracejadas denotando os intervalos de confiança de 90% de *bootstrap*.

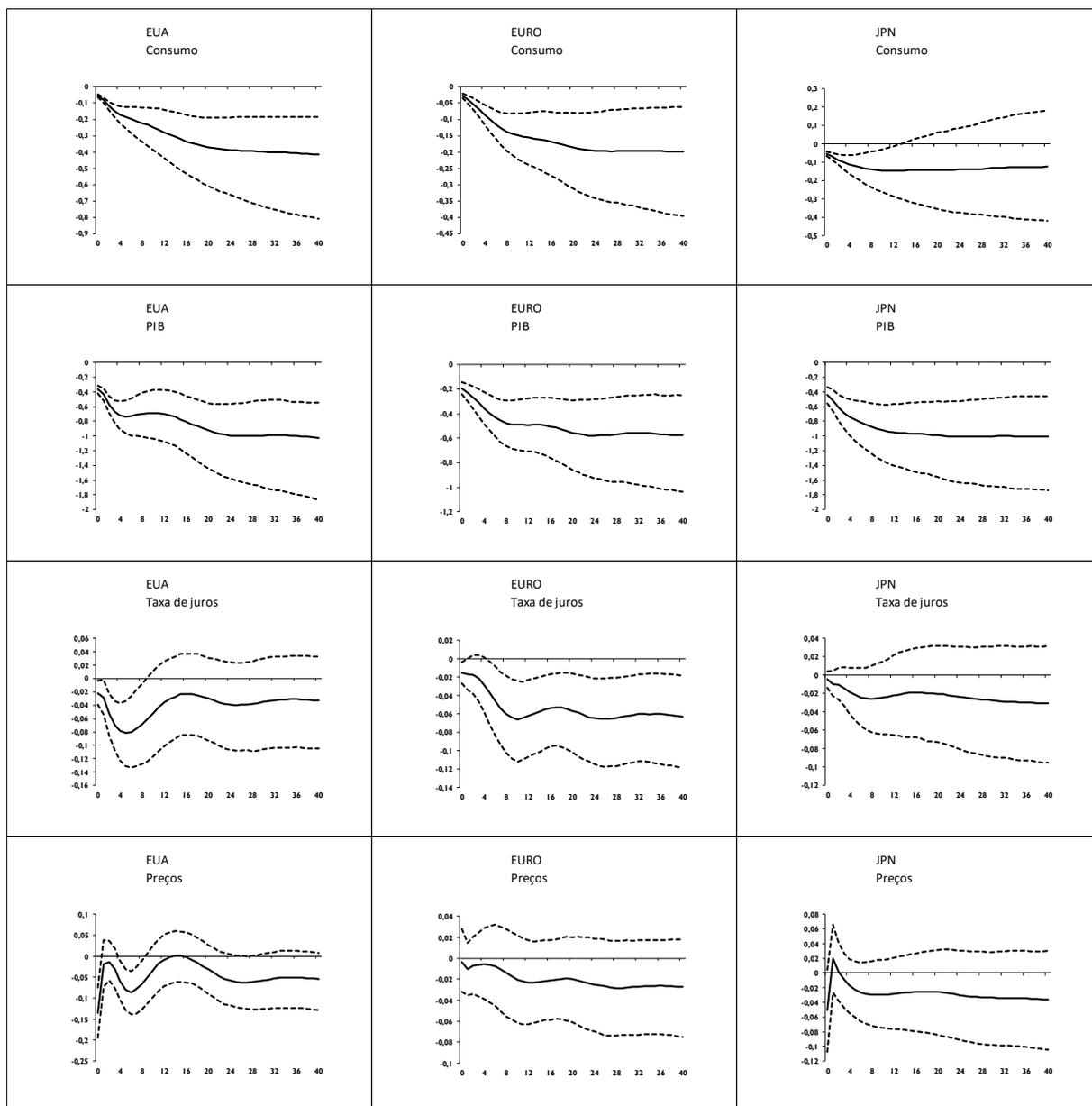


Figura 1.3: GIRF de choques negativos sobre a PTF doméstica

O consumo privado se reduz em todas as regiões, sendo significativo na maior parte do tempo, exceto no Japão, onde a partir do terceiro ano após o choque ele se torna não significativo. Os EUA percebem o maior recuo, sendo de 0,4%. Esta retração do consumo auxilia a compreender as quedas dos produtos em todas as localidades. EUA e Japão tiveram as maiores quedas, por volta de 1%. Portanto, as estimativas confirmaram o prognóstico da literatura de estagnação secular de que quedas da produtividade seriam relacionadas com menores níveis de consumo e de produto.

No tocante às taxas de juros e aos preços, por outro lado, as evidências são mais frágeis. Estas taxas são significativas nos EUA em apenas alguns trimestres, com cifras negativas, mas

perdem rapidamente a significância estatística. Na Zona do Euro, apenas a taxa de juros foi significativa e negativa durante toda a trajetória. A economia japonesa não apresentou valores significativos para essas variáveis.

Fernald et al. (2017) apontou a desaceleração do progresso tecnológico como uma das principais causas da lenta recuperação do produto dos EUA após a crise financeira de 2008. Rachel e Summers (2019) incorporam as economias avançadas e concluem que essa desaceleração do progresso contribuiu para a formação do quadro de estagnação secular. A figura 1.3 dialoga com esses trabalhos ao mostrar a relação do choque negativo sobre a PTF e as reações depressivas tanto do consumo quanto do produto.

1.5.2 Choque do investimento

Embora não incluído no modelo teórico de Eggertsson, Mehrotra e Robbins (2019), dada a importância concedida à queda do investimento total como um dos fatores que derrubaram a demanda agregada e o produto (seção 1.2), essa subseção analisa choques negativos sobre ele e as reações das variáveis. A figura 1.4 apresenta os resultados.

O choque negativo sobre o investimento empurra para baixo o consumo privado em maior grau nos EUA, onde a sua resposta foi significativa em todo o período, com queda de 0,3%. A Zona do Euro tem queda de 0,15% até o quarto ano, quando a resposta do consumo se torna não significativa. O Japão tem queda muito pequena, próxima de zero, a qual deixa de ser significativa logo após os primeiros trimestres.

Como visto ao analisar o choque tecnológico negativo, o produto se retrai em todos os casos, com valores de 1% nos EUA e no Japão e de 0,8% na Zona do Euro. Ao julgar as respostas do consumo, as estimativas sugerem que o principal motor dessa queda do produto tenha sido justamente o próprio investimento, uma vez que, com exceção dos EUA, as quedas dos consumos nas demais regiões foram tímidas e transitórias.

Enquanto o choque da PTF não causou quedas generalizadas nas taxas de juros e nos preços, o choque do investimento joga para baixo todas as taxas de juros até pelo menos o período 12, quando a taxa de juros japonesa se torna não significativa. No tocante à taxa de inflação, somente na Zona do Euro observou-se a queda dos preços. Os preços dos EUA têm resposta contra intuitiva ao subirem no primeiro trimestre, mas em seguida perdem significância estatística.

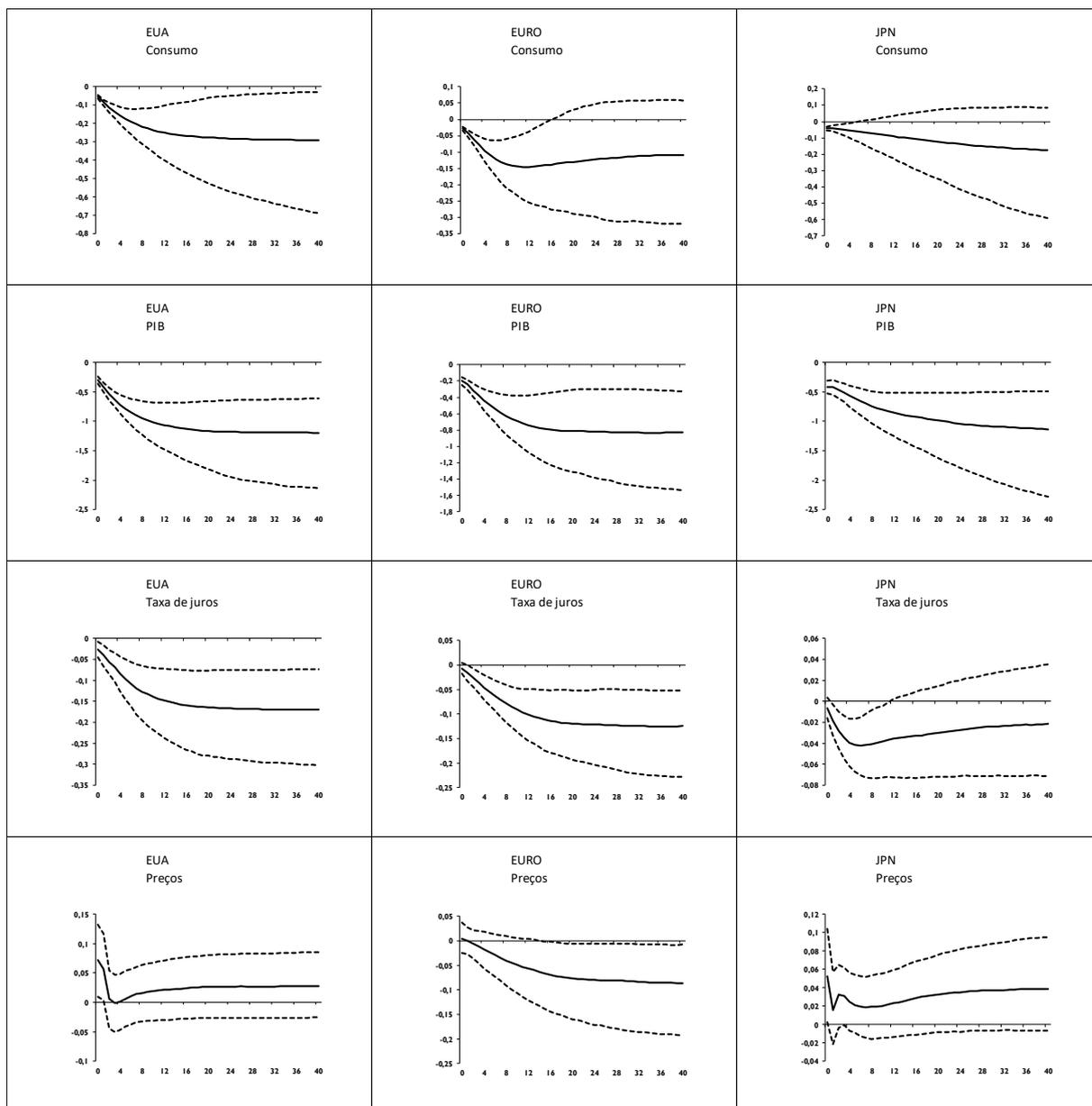


Figura 1.4: GIRF de choques negativos sobre o investimento doméstico

Diversos trabalhos retratam a queda da demanda por investimento como um dos fatores centrais da estagnação secular (Eichengreen, 2015; Summers, 2015; Gordon, 2016). Essa queda é explicada por uma gama de fatores, como o aumento da incerteza/aversão ao risco global (Blanchard, Lorenzoni e L’Huillier, 2017), lento crescimento populacional (Summers, 2015) ou escassez de oportunidades de investimento (Eichengreen, 2015). Ao deprimir a demanda agregada, a queda do investimento enfraqueceria o avanço do produto, além de pressionar tanto a taxa de juros quanto a taxa de inflação para baixo. A figura 1.4 sustenta esses movimentos, com destaque para as quedas do produto e das taxas de juros.

1.5.3 Choque do preço do investimento

De acordo com o modelo teórico de Eggertsson, Mehrotra e Robbins (2019), a queda do preço relativo de bens de investimento contribuiria para a redução da taxa de juros de equilíbrio porque a poupança agregada se elevaria, ou seja, a curva de oferta de fundos se deslocaria para baixo. Isso ocorreria devido ao menor nível necessário de poupança para financiar novos investimentos.

Contextualizando com a revisão de literatura, pode-se levantar a hipótese de que o barateamento do investimento não seria capaz de contrabalancear a redução na demanda por investimento, uma vez que a queda deste componente é colocada como um dos fatores da estagnação secular (Crafts, 2014; Eichengreen, 2014). A figura 1.5 avalia choques negativos sobre o preço do investimento.

Verificando a dinâmica dos EUA, as estimativas sugerem que o choque negativo sobre o preço do investimento fomenta a atividade produtiva, com elevações de 1,5% no investimento e de 1% no produto. A taxa de poupança se eleva em 0,6%, acompanhada por uma breve queda da taxa de juros nos primeiros trimestres (depois ela se torna não significativa). A expansão da atividade econômica empurra os preços para cima, com elevação de 0,1%.

Essas flutuações seguem direção oposta àquela prevista pelos trabalhos que defendem a redução do preço de bens de investimento como elemento explicativo da estagnação secular (Thwaites, 2015). As estimativas indicam que para os EUA o barateamento do investimento teria sido benéfico para estimular o produto, a demanda agregada e os preços.

Deslocando a análise para a Zona do Euro, há movimentos inversos aos vistos anteriormente. Tanto o investimento quanto o produto decrescem em 0,8% ao longo do tempo, com transitória e leve queda da taxa de juros. A taxa de poupança e os preços não foram significativos. Portanto, o caso da Zona do Euro se aproxima do prognóstico de que o preço de bens de capital desempenhou relevante função em ativar a estagnação secular.

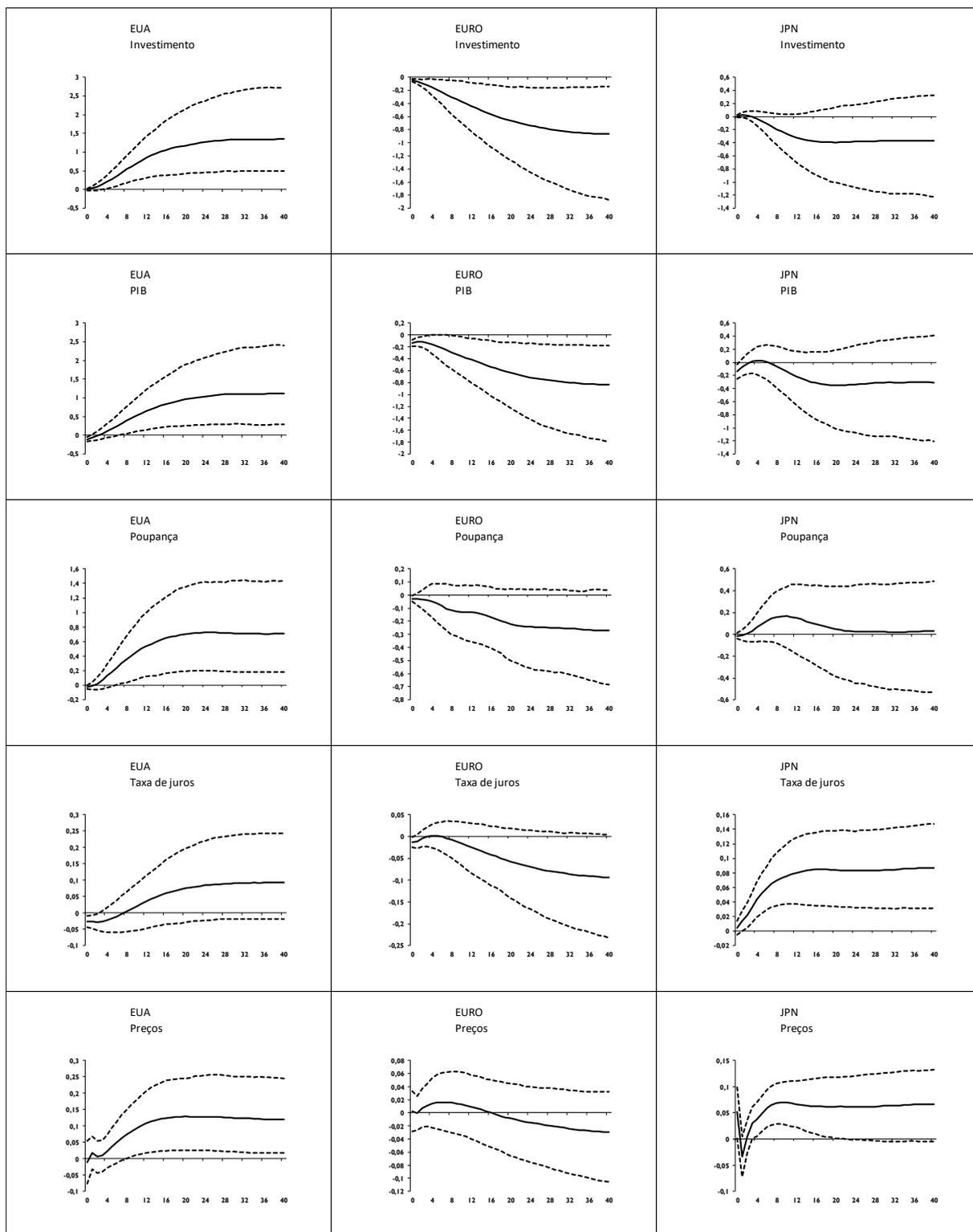


Figura 1.5: GIRF de choques negativos sobre o preço do investimento doméstico

No Japão, somente no primeiro período o produto cai em aproximadamente 0,2%, mas perde significância estatística. Investimento e poupança falharam em produzir respostas

significativas. A taxa de juros e os preços sobem ao longo do tempo, seguindo direção contrária à prevista.

Em resumo, enquanto os choques negativos sobre a PTF e sobre o investimento produziram cenários próximos ao da estagnação secular, os choques depressivos sobre o preço de bens de investimento geraram estimativas dúbias, com a Zona do Euro retratando resposta mais próxima do esperado. As estimativas sugerem, portanto, que enquanto a desaceleração do progresso tecnológico e a queda da demanda por investimento podem auxiliar na explicação da estagnação secular, a redução do preço de bens de capital tem suporte apenas no caso europeu, falhando nas experiências relativas aos EUA e ao Japão.

1.5.4 Cointegrações

A tabela 1.2 reúne todos os fatores tratados neste capítulo que poderiam ativar a estagnação secular. As subseções anteriores trabalharam com os 3 últimos desta tabela (PTF, Invest e Preço Inv, respectivamente representando o progresso tecnológico, a demanda por investimento e o preço de bens de investimento). As colunas w/y e Gini analisam o efeito da elevação da desigualdade de renda sobre o produto. O termo w/y é a participação da renda dos trabalhadores em proporção com o produto. O aumento deste termo significaria que os trabalhadores estariam elevando os seus rendimentos, ou seja, a desigualdade estaria se reduzindo. Caso este fator seja relevante para a estagnação secular, espera-se um sinal positivo. O termo Gini é o índice de Gini pós redistribuição de renda. O seu aumento se relaciona com maior disparidade de renda. Como discutido na seção 1.2, o aumento da desigualdade pode auxiliar na compreensão da estagnação secular na medida em que o desbalanceamento entre consumo e poupança enfraqueceria a demanda agregada (Pagano e Sbracia, 2014; Auclert e Rognlie, 2018; Giraud e Grasselli, 2021).

Os resultados relativos às *proxies* de desigualdade seguem o oposto do esperado. No Japão, os coeficientes indicam que o aumento da parcela de renda dos trabalhadores (w/y) é prejudicial ao produto e que a elevação do índice de Gini se relaciona positivamente com o produto. Enquanto a Zona do Euro não apresentou coeficiente significativo, os EUA seguiram o Japão com relação positiva entre o Gini e o produto.

Tabela 1.2: Relações de longo prazo com o produto (cointegração)

Regiões	Modelos							
	w/y	Gini	Fert	Pop	Envelh	PTF	Invest	Preço Inv
EUA	-7.68	2.22*	2.68*	0.44	0.83*	161.69*	0.10	1.16*
EURO	0.43	0.91	-0.11	0.12*	0.71*	-0.52	0.71*	0.06
JPN	-1.38*	10.51*	-2.30*	-0.97*	-8.89*	19.06*	1.34*	-0.14*

Fonte: Elaboração própria com resultados da pesquisa

Nota: *indica coeficiente significativo a 5%. w/y é a parcela de renda dos trabalhadores na renda total; Gini é o índice de Gini após impostos e políticas sociais; Fert é o número de filhos por mulher; Pop é a taxa de crescimento populacional; Envelh é a razão de dependência entre idosos e a população economicamente ativa; PTF é a produtividade total da pesquisa; Invest é o investimento total; Preço Inv é o preço de bens de capital.

No modelo teórico de Eggertsson, Mehrotra e Robbins (2019), os autores alertam que o efeito do aumento da desigualdade de renda em causar a estagnação secular pode ser incerto. Caso a hipótese de que o extrato de renda mais elevado incrementa sua poupança em nível superior aos grupos de menor renda não seja mantida, a desigualdade deixaria de ser um fator explicativo deste processo. O impacto do aumento dessa desigualdade sobre a demanda agregada, de forma análoga, também dependeria da reação de grupos de renda em relação ao consumo. Portanto, a relação entre desigualdade de renda e cristalização da estagnação secular é dúbia, dependendo fundamentalmente de hipóteses relativas a padrões de consumo e de poupança (Eggertsson, Mehrotra e Robbins, 2019).

De toda forma, este trabalho não tem o objetivo de entrar na questão geral da relação entre desigualdade e crescimento, ponto que tem recebido crescente atenção de pesquisadores (Piketty, 2014; Grundler e Scheuermeyer, 2018; Blanchard e Rodrik, 2021). O que pode ser afirmado por meio das estimativas da tabela 1.2 é que para o processo de estagnação secular o modelo econométrico não suporta esta hipótese.

O próximo fator a ser analisado é o demográfico. Fert é o número de filhos por mulher, Pop é a taxa de crescimento populacional e Envelh é a razão de dependência entre idosos e a população em idade ativa. Alguns trabalhos atribuem a redução do crescimento populacional como fator chave da estagnação secular (Gordon, 2015; Summers, 2018), enquanto outros, como Jimeno, Smets e Yiangou (2014), apontam o envelhecimento como deprimindo tanto a taxa de juros quanto o dinamismo produtivo. As *proxies* Fert e Pop endereçam o primeiro argumento e a *proxy* Envelh incorpora o segundo argumento.

Começando pelos EUA, a taxa de fertilidade se relaciona de forma positiva com o produto, a taxa de crescimento populacional teve o coeficiente esperado para a Zona do Euro, e tanto a fertilidade quanto o crescimento populacional tiveram coeficientes negativos para o

Japão. Dessa forma, as estimativas indicam que os prognósticos de que a desaceleração do crescimento populacional pode ser um fator para a estagnação secular são válidos para os EUA e para a Zona do Euro. No tocante ao envelhecimento populacional, tanto para os EUA quanto para a Zona do Euro, as estimativas sugerem que essa transição demográfica não foi um problema para o produto, ao passo que enfraqueceria o produto japonês.

Acemoglu e Restrepo (2017) questionam a visão de que o envelhecimento populacional se relacionaria de forma negativa com a atividade econômica. Argumentam, pelo contrário, de que essa transição demográfica aceleraria a adoção de tecnologias de automação, mais do que compensando o efeito negativo que poderia advir do lado demográfico. Os resultados de Acemoglu e Restrepo (2017) recebem suporte dos EUA e da Zona do Euro.

A última parte da tabela 1.2 verifica as relações da PTF, do investimento e do preço do investimento com o produto. Como visto nas GIRFs anteriores, estes fatores (em especial o investimento) são importantes para compreender a estagnação secular. De fato, a PTF tem sinais positivos e significativos para os EUA e para o Japão, e o investimento para a Zona do Euro e para o Japão. O preço do investimento, em outra alusão à sua GIRF, apresentou resultados mistos, contribuindo para a estagnação secular no caso dos EUA, e seguindo direção contrária para o Japão. Embora esta variável tenha sido relevante para a Zona do Euro na análise pela GIRF, ela falhou em exibir valores significativos para essa região pela análise de cointegração.

Sintetizando os resultados dessa subseção, a desigualdade de renda promovendo a estagnação secular não obteve suporte pelas estimativas de cointegração, os fatores demográficos e de preço do investimento tiveram apoio misto e os fatores tecnológicos e de investimento se destacaram com estimativas próximas das defendidas pela literatura. Conectando esses resultados com as análises das GIRFs, as estimativas reforçam a conclusão de que tanto a desaceleração do progresso tecnológico quanto a queda da demanda por investimento podem ter contribuído significativamente para a estagnação secular.

1.5.5 Decomposição da variância

A decomposição da variância do modelo GVAR guarda análise próxima à decomposição da variância dos modelos VAR. A principal diferença é a de que a GFEVD não precisa necessariamente atingir uma unidade (ou 100%) na explicação da trajetória futura da variável. Na tabela 1.3, cada coluna representa um choque doméstico sobre a variável em questão e os valores em percentagem mostram o quanto do produto futuro é explicado por este choque.

Começando pelos EUA, os componentes da desigualdade (w/y e Gini) mostram crescente importância em explicar o produto futuro, embora esses resultados possam ser questionados em virtude dos sinais obtidos na análise de cointegração. Das variáveis demográficas, o envelhecimento tem grande poder explicativo no primeiro período, a fertilidade apresenta 9% e o crescimento populacional foi mais ou menos estável no intervalo 12-14%. Todavia, novamente resgatando os sinais da cointegração, o envelhecimento segue a relação defendida por Acemoglu e Restrepo (2017), portanto, em tese, não teria deprimido o produto. Enquanto a PTF tem cifra elevada no primeiro período e rapidamente perde importância, o investimento manteve valor relativamente alto ao longo dos trimestres. Estes dois componentes foram indicados pelas GIRFs e pelas cointegrações como fatores relevantes para entender a estagnação secular, portanto, a GFEVD reforça o papel destas variáveis, juntamente com o crescimento populacional. Por fim, o preço do investimento teve cifra muito pequena, sendo pouco relevante em explicar o produto.

Tabela 1.3: Generalized Forecast Error Variance Decomposition (GFEVD) do produto

Regiões/períodos	Modelos							
	w/y	Gini	Fert	Pop	Envelh	PTF	Invest	Preço Inv
EUA								
1	10,97	13,31	9,06	13,34	45,59	39,42	33,55	1,76
12	31,33	32,93	2,44	14,19	4,34	3,79	24,79	0,06
24	41,43	33,71	1,58	13,80	4,04	1,64	19,23	0,41
40	46,10	33,73	1,25	12,62	3,76	1,04	15,65	0,86
EURO								
1	9,21	6,60	6,32	1,00	53,83	19,46	11,10	6,97
12	3,26	4,50	0,22	7,77	18,13	11,99	8,86	9,40
24	2,42	4,69	0,14	6,08	22,57	10,68	8,32	8,38
40	1,75	4,82	0,27	5,11	26,52	9,65	7,00	7,43
JPN								
1	19,27	4,41	3,92	0,46	67,56	14,84	11,92	5,32
12	5,39	0,20	0,15	8,36	6,91	1,30	0,99	14,83
24	4,37	0,10	0,34	8,38	1,89	0,73	0,36	13,38
40	3,85	0,06	0,67	6,61	1,12	0,62	0,14	12,50

Fonte: Elaboração própria com resultados da pesquisa.

Para a Zona do Euro, com as mesmas ressalvas do caso dos EUA, as variáveis w/y , Gini, Fert (não foram significativas pela cointegração) e Envelh perderiam importância em explicar a estagnação secular, embora a variável de envelhecimento, de forma parecida com os EUA, tenha ostentado valor elevado no primeiro período – e pelo restante dos trimestres. Pelas GIRFs e cointegrações, deve-se verificar a PTF, o investimento e o preço do investimento. Apesar da PTF explicar em maior grau o produto nos períodos iniciais, as demais variáveis se aproximam de seus valores conforme os trimestres avançam.

Para o Japão, o envelhecimento da população se mostrou prejudicial para o produto pelas cointegrações e, portanto, suas estimativas pela GFEVD podem ser relacionadas com a estagnação secular. No primeiro trimestre, esta variável influencia o produto em 67,5%, se destacando como relevante fator explicativo. As demais variáveis, como a PTF e o investimento, mostram relativa importância nos primeiros períodos, mas perdem rapidamente o poder explicativo. Uma exceção é o preço do investimento, todavia, as análises da GIRF e das cointegrações minimizaram o papel desta variável para o caso japonês.

A GFEVD reforçou as influências da PTF e do investimento para os EUA e para a Zona do Euro, e em menor grau para o Japão. O preço do investimento novamente se mostrou importante para a Zona do Euro, embora, ao resgatar as análises pela GIRF e pelas cointegrações, esse resultado deva ser visto com cautela. Quanto ao componente demográfico, o envelhecimento populacional mostrou grande poder explicativo no primeiro período para todas as regiões. Pelo modelo teórico de Eggertsson, Mehrotra e Robbins (2019), um choque depressivo poderia colocar a economia em um equilíbrio permanente de estagnação secular, caracterizado pela dificuldade de recuperação do produto (ausência de mecanismo automático de correção do equilíbrio). As estimativas da GFEVD apontam que o envelhecimento tem esse potencial, todavia, ao verificar as cointegrações, essa relação seria válida somente para o Japão. Talvez esmiuçar em maiores detalhes a demografia destas regiões, bem como a relação dela com a parte econômica seja necessário para compreender os diferentes sinais obtidos pelas cointegrações. Finalmente, o crescimento populacional (suas duas *proxies*) recebeu suporte parcial como fator importante para compreender a estagnação secular para os EUA e para a Zona do Euro.

1.5.6 Spillovers dos EUA

As figuras 1.3, 1.4 e 1.5 mostraram como choques domésticos influenciavam as demais variáveis da própria região de onde o choque foi aplicado. Uma das características do GVAR

é, além daquela análise, verificar como o choque doméstico – contextualizando com a amostra deste capítulo – dos EUA impacta o produto e as taxas de juros da Zona do Euro e do Japão. Este *spillover* do choque dos EUA permite avaliar se a formação da estagnação secular destas duas regiões pode também ser explicada por eventos advindos de outras localidades de relevância mundial, como é o caso da economia dos EUA.

A figura 1.6, em sua primeira parte, aplica um choque negativo sobre a PTF dos EUA e retrata as reações do produto e das taxas de juros das 3 regiões de estagnação secular. Na segunda parte desta figura, o choque negativo ocorre sobre o investimento dos EUA. Como estes choques são os mesmos realizados sobre os EUA nas figuras 1.3 e 1.4, as reações de suas variáveis também são equivalentes àquelas observadas anteriormente.

O choque negativo da PTF dos EUA reduz o produto em todas as localidades, com valores entre 0,4-0,8%. O mesmo é válido para a taxa de juros do Japão, a qual se deprime após o choque em 0,1% no último trimestre. Tanto os EUA quanto a Zona do Euro apresentaram comportamento errático da taxa de juros: embora ela tenha exibido valores negativos, os intervalos de confiança foram, em sua maioria, não significativos.

Na segunda parte da figura 1.6, a queda do investimento dos EUA repercute sobre o sistema rebaixando os PIBs da Zona do Euro e do Japão em, respectivamente, 1% e 0,4%, com a trajetória do produto japonês perdendo significância estatística após 4 anos do choque. Ao contrário das respostas das taxas de juros frente ao choque tecnológico, agora verifica-se quedas generalizadas desta variável, fortalecendo o papel da queda da demanda por investimento como componente para explicar o cenário da estagnação secular de baixo dinamismo do produto e taxas de juros declinantes.

A principal informação, entretanto, extraída da figura 1.6, é a de que além de todos os fatores discutidos e elencados pela literatura de estagnação secular, o *spillover* derivado das forças estruturais e conjunturais dos EUA pode auxiliar na compreensão deste processo na Zona do Euro e no Japão. As estimativas da figura 1.6 indicam que o enfraquecimento da demanda por investimento dos EUA, em primeiro lugar, e a sua desaceleração do progresso tecnológico, em segundo lugar, podem ter concorrido com outros fatores domésticos para gerar o quadro de estagnação secular, ou seja, a estagnação secular dos EUA pode ser contagiosa para outras localidades do globo.

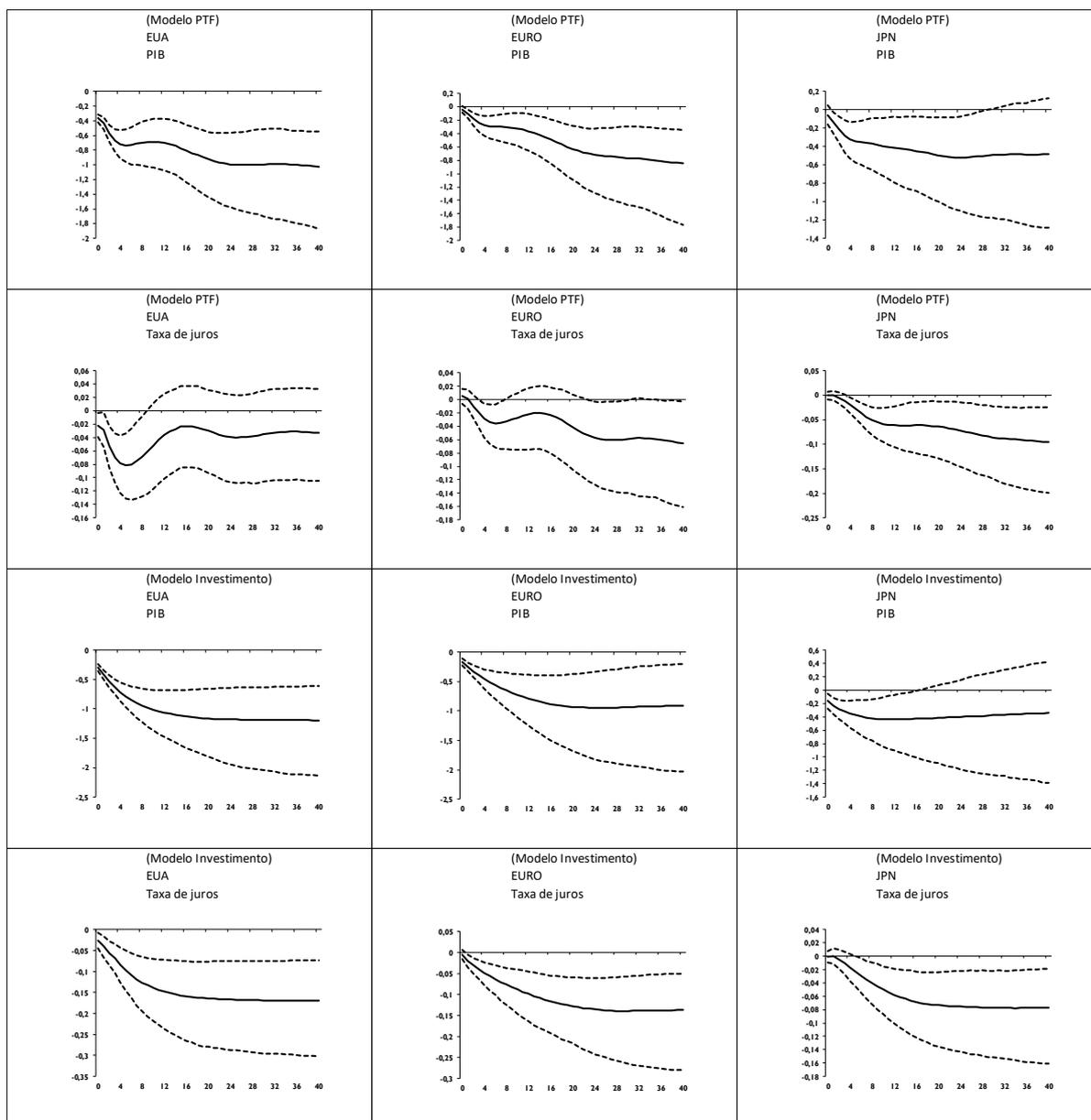


Figura 1.6: GIRF de choques negativos sobre a PTF e o investimento dos EUA.

1.6 Conclusão

O capítulo avaliou a importância de 5 fatores levantados pela literatura de estagnação secular como fontes explicativas deste processo. As estimativas econométricas sugerem que a desaceleração do progresso técnico e o enfraquecimento da demanda por investimentos foram movimentos que contribuíram para a formação da estagnação secular, seguidos pelo barateamento do preço do investimento na Zona do Euro, pela queda do crescimento populacional nos EUA e na Zona do Euro, e pelo envelhecimento populacional no Japão.

Adicionalmente, foi argumentado que os EUA podem pavimentar o surgimento da estagnação secular em outras localidades.

O GVAR permite preencher lacunas dessa literatura, como a ausência da incorporação dos efeitos de *spillover* e o tratamento do sistema como um sistema de economia aberta. Todavia, ao mesmo tempo que o GVAR auxilia nessa investigação, outros questionamentos podem ser levantados, notadamente aqueles pertinentes às cointegrações. Talvez o mais premente seja o relativo à demografia. Estudos microeconômicos podem ajudar a compreender os resultados obtidos. O GVAR é recomendado principalmente para estudos macroeconômicos.

Uma vez que fatores conjunturais e estruturais tenham sido investigados, novas avenidas de pesquisa perpassam pelos efeitos que estes fatores acarretam em outras economias, como as emergentes e em desenvolvimento, e políticas econômicas para contrabalancear os efeitos promovidos por estes fatores.

2. Produtividade da Pesquisa e Estagnação Secular

Resumo: Bloom et al. (2020) argumentaram que a produtividade da pesquisa se reduziu ao longo dos anos para a economia dos EUA. Esse capítulo relaciona essa hipótese com a estagnação secular. Por meio do GVAR, no período 1981Q1-2016Q4, com uma amostra de 18 países desenvolvidos mais a China, analisa-se se a produtividade da pesquisa é um fator que pode auxiliar na compreensão do fraco dinamismo econômico dos EUA, da Zona do Euro e do Japão. Os resultados mostram que a produtividade da pesquisa impacta o produto dessas economias, se destacando como um dos principais fatores externos. Adicionalmente, as cointegrações fornecem evidências da existência de relações positivas de longo prazo entre a produtividade da pesquisa e o produto para todas as 3 regiões. A respeito dos canais de transmissão, as estimativas sugerem que o investimento desempenhou essa função. Resultados secundários indicam que choques domésticos são mais relevantes do que choques externos para as variações do PIB, todavia, estes últimos têm crescido gradativamente de importância. Nos EUA, respondem por 28% da variação final do PIB, enquanto na Zona do Euro o valor é de 37%. Testes adicionais mostram significativa integração econômica e sensibilidade a fatores internacionais comuns entre essas regiões, sugerindo que a explicação da estagnação secular pode se beneficiar pela incorporação do ambiente externo e de efeitos *spillover*.

2.1 Introdução

A lenta recuperação do crescimento das economias avançadas após a crise financeira de 2008 deflagrou uma onda de trabalhos discutindo as causas dessa desaceleração, com o resgate do termo estagnação secular, cunhado por Hansen (1939). A literatura se dividiu entre fatores de oferta, como as quedas de crescimento da produtividade e da população (Summers, 2014; Gordon, 2015; Gordon, 2018; Fernald et al., 2017), e fatores de demanda, tais como insuficientes investimentos em infraestrutura e capital humano (Eichengreen, 2014; Blanchard, Lorenzoni e L'Huillier, 2017).

O objetivo principal desse capítulo é argumentar que o termo produtividade da pesquisa pode ser adicionado entre os fatores de oferta responsáveis pelo lento crescimento da produção. Objetivos secundários são o de diferenciar entre a importância de choques doméstico e externo sobre o crescimento, canais de transmissão desses choques e o comportamento de variáveis-chave em decorrência de choques globais. A análise focará nos casos emblemáticos de estagnação secular, sendo eles os EUA, a Zona do Euro e o Japão.

Bloom et al. (2020) argumentaram que a produtividade da pesquisa dos EUA se reduziu ao longo do tempo. Dada a relevância deste país na economia mundial, em geral, e sobre a fronteira tecnológica, em particular, levanta-se a hipótese de que a redução da produtividade da pesquisa tenha efeitos sobre o crescimento não somente dos americanos, como também sobre as economias avançadas. Em outras palavras, a produtividade da pesquisa poderia ser um fator adicional para compreender a estagnação secular.

O método utilizado é o GVAR, o qual permite conectar diferentes países utilizando ponderações de variáveis de integração econômica. Por meio dele, efeitos *spillover* e choques globais são captados. No caso do primeiro, pode-se modelar um choque tecnológico nos EUA e verificar como o mesmo impacta os demais países. Quanto aos choques globais, pode-se analisar como os diferentes países reagem simultaneamente ao mesmo evento.

A utilização do GVAR permite testar hipóteses da literatura de estagnação secular. Choques negativos sobre a produtividade da pesquisa dos EUA poderão ser realizados e os seus efeitos sobre o crescimento das demais economias verificados pelas funções impulso resposta. A influência de *players* relevantes, como o Japão, também pode ser testada ao realizar choques nessas economias e analisar como eles se propagam sobre os demais países. A importância dos choques e efeitos de propagação para o crescimento das economias domésticas podem ser vistos pela decomposição da variância, a qual possibilita observar o quanto da variação do crescimento é decorrente de fatores externos e domésticos. Por fim, o GVAR permite avaliar a sensibilidade das economias em relação ao ambiente externo – agregando a economia mundial à explicação da estagnação secular.

Os resultados mostram que um choque negativo da produtividade da pesquisa repercute desfavoravelmente sobre o crescimento dos EUA, da Zona do Euro e do Japão. A taxa de investimento se destaca como potencial canal de transmissão desse choque. Esse choque faz com que as taxas de juros de curto prazo e os preços domésticos se reduzam, em conformidade com o comportamento observado dessas variáveis no ambiente de estagnação secular. Choques na PTF dos EUA mostram que os efeitos *spillover* são significativos entre as regiões.

Na comparação dos choques externos e internos, os primeiros crescem de importância ao longo do tempo, respondendo por 28% e 37% das variações finais dos produtos, respectivamente, dos EUA e da Zona do Euro. Entretanto, os fatores domésticos dominam, com choques do PIB explicando majoritariamente as variações do PIB, seguidos pela PTF, pelo crescimento populacional, pela participação dos salários na renda e pela taxa de investimento – variáveis tidas como importantes pela literatura para explicar a desaceleração econômica destas

regiões durante a estagnação. A depender do tratamento da variável produtividade da pesquisa, esta explica o produto no período final em até 8%. Adicionalmente, a análise de cointegração indicou que há evidências de relações positivas de longo prazo entre a produtividade da pesquisa e o produto para todas as 3 regiões.

Há significativa integração econômica das economias, com fatores internacionais exercendo influência sobre as variáveis domésticas, com destaque para movimentos do PIB e da PTF mundiais. Em particular, o aumento de 1% da taxa de investimento mundial se relaciona com o aumento de 0,93% da taxa de investimento da Zona do Euro, e o aumento de 1% da PTF internacional é correlacionado com o aumento de 0,68% da PTF deste bloco. Essas relações contemporâneas entre variáveis domésticas e estrangeiras evidenciam relevante sensibilidade das economias frente à conjuntura externa.

Enquanto os trabalhos de Fernald et al. (2017) e Eggertsson, Mehrotra e Robbins (2019) analisaram a relação crescimento e tecnologia para os EUA, eles não consideraram a inter-relação dos EUA com a economia mundial. A mesma observação pode ser traçada para Illing, Ono e Schlegl (2018) no caso japonês. O uso do GVAR permite captar esse tipo de efeito, mostrando a influência mútua das economias. Como o período de estudo da estagnação secular envolveu diferentes economias avançadas, a exclusão dos seus efeitos recíprocos é uma lacuna que o GVAR consegue preencher. É uma omissão da literatura de estagnação secular a de não modelar explicitamente a influência de fatores internacionais sobre a dinâmica do crescimento doméstico.

Em parte, a análise da produtividade da pesquisa e o seu efeito sobre as economias domésticas no contexto da estagnação secular é um acréscimo à literatura. Há diversos trabalhos retratando como a desaceleração da PTF exerceu pressão para baixo sobre o crescimento econômico (Eichengreen, 2014; Fernald et al., 2017), mas tais trabalhos não modelaram os efeitos *spillover* entre os países – algo importante a considerar em trabalhos macroeconômicos, especialmente quando a difusão de ideias é considerada. Por fim, ao possibilitar modelar dinâmicas domésticas de cada economia, o GVAR fornece rico cenário para discussão de fatores internacionais sobre as economias.

Além dessa introdução, o capítulo está dividido em 5 seções. A seção 2.2 discute a literatura de estagnação secular e apresenta a variável produtividade da pesquisa; a seção 2.3 descreve a estratégia empírica e os dados utilizados; a seção 2.4 realiza testes de ajuste do modelo; a seção 2.5 retrata os resultados econométricos; a seção 2.6 tece algumas considerações finais.

2.2 Estagnação secular e produtividade da pesquisa

O lento retorno do crescimento econômico observado para o nível do crescimento potencial das nações avançadas após a crise financeira de 2008, conjugado com a baixa efetividade da política monetária em reverter esse quadro (Summers, 2014), resgatou o termo estagnação secular, criado por Hansen (1939). Estagnação secular, na concepção de Hansen (1939, p. 4), estaria circunscrita na dificuldade das economias se recuperarem após recessões: “[t]his is the essence of secular stagnation - sick recoveries which die in their infancy and depressions which feed on themselves and leave a hard and seemingly immovable core of unemployment”. Para o autor, o lento crescimento populacional, a escassez de novas possibilidades para realizar investimentos e o parco progresso tecnológico estariam subjacentes a esse processo.

Atualmente, estagnação secular, de acordo com algumas definições (Teulings e Baldwin, 2014; Jimeno, Smets e Yiangou, 2014), seria a dificuldade – ou mesmo a impossibilidade – de gerar pleno emprego por meio da política monetária, uma vez que a taxa de juros nominal estaria muito próxima de zero: “[s]ecular stagnation usually refers to a situation in which saving can only equal investment at a negative real interest rate – an equilibrium that cannot be achieved because of the zero lower bound (ZLB) constraint on interest rates and low inflation” (Jimeno, Smets e Yiangou, 2014, p. 154). De fato, esse é o quadro da Europa e do Japão, com taxa de juros nominal próxima de zero e baixa inflação. Todavia, a consolidação de um consenso a respeito da existência de estagnação secular está longe de ser concretizado, conforme discutido no capítulo 1.

De uma forma geral, as explicações para o baixo crescimento se ramificam entre fatores de oferta e de demanda – além da falta de consenso a respeito da existência de estagnação secular. Investigando a perda de dinamismo da economia dos EUA, Bloom et al. (2020) apontaram uma possível queda da produtividade da pesquisa como fator explicativo. Esse parâmetro é utilizado no modelo de Romer (1990) como elemento responsável pela produção de ideias e para a geração de crescimento no longo prazo. No caso da primeira função, a equação (2.1) apresenta a geração de ideias:

$$\delta = \frac{(\dot{A}/A)}{H_A}. \quad (2.1)$$

O termo \dot{A} representa o fluxo de novas ideias, A é o estoque de ideias, H_A é o capital humano – cientistas e pesquisadores –, e δ é a produtividade da pesquisa. A divisão entre \dot{A} e A representa a taxa de crescimento de novas ideias (PTF). Como a taxa da PTF se reduziu e o capital humano se elevou ao longo das décadas (considerando os EUA), a produtividade da pesquisa decresceu. Pela equação (2.2), percebe-se que tal queda impactaria o crescimento econômico. A equação (2.2) ilustra o equilíbrio do modelo de Romer (1990), com a produtividade da pesquisa exercendo efeito positivo sobre a taxa de crescimento de longo prazo, g :

$$g = \frac{\delta H - \Lambda p}{\sigma \Lambda + 1}, \quad (2.2)$$

onde H é o capital humano, Λ é uma constante, e p e σ são parâmetros da utilidade do consumidor.

Em outras palavras, embora o esforço de pesquisa tenha se elevado (capital humano), a resposta no tocante à geração de maior número de ideias que promovam crescimento da produção não correspondeu ao esperado.

Esse capítulo conecta o trabalho de Bloom et al. (2020) com o conceito de estagnação secular. A hipótese é a de que a produtividade da pesquisa pode ser um fator adicional para compreender esse processo.

2.3 Metodologia e dados

Inicialmente poder-se-ia pensar em utilizar dados em painel, uma vez que a amostra é composta por 19 países com período temporal de 1980 a 2016, procedimento adotado, por exemplo, por Bekaert, Harvey e Lundblad (2005) ao investigarem a relação entre crescimento econômico e abertura financeira. Todavia, haveria a dificuldade de captar os efeitos de difusão de tecnologia e ideias.

Outra possibilidade, seguida por trabalhos como os de Barro (1991), Mankiw, Romer e Weil (1992) e Hall e Jones (1999) é tratar cada economia como uma observação, realizando um estudo *cross-section*. De forma análoga com a observação anterior, essa proposta esbarraria na impossibilidade de lidar com efeitos que transbordam as fronteiras domésticas. Ademais, essa modelagem trabalharia com baixa quantidade de observações, o que poderia afetar a confiabilidade das estimativas.

No instrumental de séries temporais, o *Vector Autoregressive Model* (VAR) consegue incorporar efeitos de transbordamento ao tratar todas as variáveis como endógenas. Entretanto,

ele trata a economia sob investigação como uma economia fechada. Desvantagem adicional é o restrito número de variáveis que pode ser incorporado na análise (Pesaran e Smith, 2006).

Uma alternativa seria os modelos FAVAR (*factor-augmented vector autoregressive*), os quais são comumente utilizados para investigar canais de transmissão de política monetária, como é o caso de Bernanke, Boivin e Elias (2005). Neste caso, optou-se pelo GVAR pela possibilidade de modelar de forma explícita dinâmicas específicas dos países e pela incorporação de relações de longo prazo. De acordo com Pesaran e Smith (2006), modelos FAVAR utilizam pouca teoria *a priori* para justificar as variáveis inseridas, e também não realizam testes de cointegração.

Trabalhos de econometria espacial, como o de Fingleton (2001), conseguem incorporar efeitos *spillover* nas estimações ao utilizarem matrizes que consideram a geografia das economias sob consideração. A matriz escolhida irá interagir as regiões entre si. Em particular, Fingleton (2001) constrói uma matriz que considera tanto a produção da região quanto a distância desta com as demais regiões, e pondera o modelo multiplicando-o por essa matriz. Apesar da vantagem de possibilitar análises de transbordamento, para o objetivo do presente capítulo essa modelagem não conseguiria realizar a conexão entre modificações do ambiente internacional e a sua influência sobre o desempenho das economias avançadas.

O modelo GVAR tem como principal característica a interconexão de todas as regiões entre si. Essa interdependência é construída, na maioria das vezes, por meio da ponderação do comércio bilateral entre as regiões. Dessa forma, liga-se a região i com as demais regiões por meio da ponderação das variáveis dessas regiões, culminando nas variáveis estrangeiras, *proxies* para fatores globais comuns a todas as regiões. A dinâmica de cada economia é construída com suas variáveis domésticas e estrangeiras. O GVAR é um conjunto de modelos VARX conectados entre si.

Como o capítulo 1 descreveu o modelo GVAR, este irá se concentrar na formação das variáveis estrangeiras. A equação (2.3) mostra a forma como as variáveis estrangeiras são obtidas (na apresentação dos dados, ainda nessa seção, essas variáveis são descritas em maiores detalhes).

$$x_{it}^* = (y_{it}^*, ptf_{it}^*, n_{it}^*, inv_{it}^*, wage_{it}^*, \pi_{it}^*, \rho_{it}^*)', \quad (2.3)$$

$$y_{it}^* = \sum_{j=0}^N w_{ij}^y y_{jt}, \quad ptf_{it}^* = \sum_{j=0}^N w_{ij}^{ptf} ptf_{jt}, \quad n_{it}^* = \sum_{j=0}^N w_{ij}^n n_{jt}, \quad inv_{it}^* = \sum_{j=0}^N w_{ij}^{inv} inv_{jt},$$

$$wage_{it}^* = \sum_{j=0}^N w_{ij}^{wage} wage_{jt}, \quad \pi_{it}^* = \sum_{j=0}^N w_{ij}^{\pi} \pi_{jt}, \quad \rho_{it}^* = \sum_{j=0}^N w_{ij}^{\rho} \rho_{jt}.$$

Dessa forma, a variável estrangeira da região i (por exemplo, o PIB, y_{it}^*) é o somatório de todas as variáveis domésticas (PIB) das demais regiões ponderado pela proporção do comércio bilateral dessas regiões com a região i , w_{ij}^y . No tocante ao termo w_{ij}^y , ele é definido pela média do comércio bilateral de 2014-2016 com pesos fixos (tabela 2.1).

Tabela 2.1: Comércio bilateral

Regiões	EUA	CHINA	EURO	JPN	UK	RESTO
EUA	0	0,27	0,21	0,09	0,05	0,38
EURO	0,23	0,21	0	0,05	0,22	0,29
JPN	0,26	0,37	0,13	0	0,02	0,22

Nota: Coluna RESTO engloba o restante da amostra: AUS (Austrália), CAN (Canadá), KOR (Coreia do Sul), NOR (Noruega), NZL (Nova Zelândia), SWE (Suécia) e SWIT (Suíça).

A tabela 2.1 retrata o comércio bilateral das 3 regiões de maior interesse. Os EUA têm como principal parceiro comercial a China, com 27%, seguida pela Zona do Euro, com 21%. No caso da Zona do Euro, três países apresentam participação similar, por volta de 22%, sendo eles os EUA, o Reino Unido e a China. A economia japonesa tem a China com 37% e os EUA com 26%. Essas regiões apresentam significativo fluxo comercial entre elas. A última coluna mostra a soma do comércio bilateral com o restante da amostra.

Sobre os dados, parte das variáveis utilizadas foi obtida do banco de dados de Mohaddes e Raissi (2018) – termo w foi construído com dados dessa base (equação 2.3). Essa base de dados é trimestral com abrangência temporal de 1979Q2 a 2016Q4 e engloba 33 países. As variáveis extraídas dessa base foram o PIB real, y_{it} , a taxa de juros real de curto prazo, ρ_{it} , e o índice de preços domésticos (inflação), π_{it} .

A produtividade da pesquisa, δ_t , é obtida por meio do modelo de Romer (1990) e do trabalho de Bloom et al. (2020), equação (2.1). Para obter a PTF e a produtividade da pesquisa, utilizou-se a função de produção usada em Cole et al. (2005), equação (2.4), na qual o lado esquerdo representa o produto real por trabalhador em PPC (paridade de poder de compra) e o lado direito, além da PTF – termo A_{it} –, tem-se o estoque de capital real por trabalhador em PPC. Todos esses dados foram obtidos pela Penn World Table 9.1.

$$\frac{Y_{it}}{L_{it}} = A_{it} \left(\frac{K_{it}}{L_{it}} \right)^{1/3}. \quad (2.4)$$

Posteriormente, o número de pesquisadores e cientistas foi obtido pelos dados da OCDE. Dessa forma, a equação (2.1) fornece a produtividade da pesquisa¹, bastando transformar a série A_{it} , que está em nível, em taxa de crescimento, e dividindo-a pelo capital humano - pesquisadores e cientistas. Essa será a variável global do modelo, denotada por *romer*, entrando como variável doméstica unicamente para os EUA, e como variável estrangeira para os demais países. Dees et al. (2007) realizaram o mesmo procedimento, embora com diferente variável global.

Trabalhos como os de Greenspan e Wooldridge (2018) enfatizam a proeminência tecnológica dos EUA na economia mundial. A partir disso, a produtividade da pesquisa pode ser vista como uma *proxy* para a capacidade de criação de novas ideias. As ideias criadas nos EUA se espalham pelo mundo permitindo a aproximação dos demais países ao seu nível tecnológico. Consequentemente, a produtividade da pesquisa funcionaria como uma variável global.

A PTF, por sua vez, estará em log e em nível, e entra como variável doméstica para todas as economias, ptf_{it} .

Tanto a PTF quanto a produtividade da pesquisa passaram pelo procedimento de alteração de frequência de Denton. Esse procedimento é capaz de alterar a frequência de variáveis anuais para trimestrais. Além disso, a produtividade da pesquisa foi normalizada para evitar sinais negativos (para a sua obtenção, o numerador da equação (2.1) foi negativo em alguns trimestres). Para visualizar as duas variáveis geradas, a figura 2.1 apresenta a PTF dos EUA e a produtividade da pesquisa, *romer*.

¹ Como teste, utilizou-se o modelo de Jones (1995) para obter a produtividade da pesquisa. Ao contrário do modelo de Romer (1990), no de Jones a produtividade marginal do capital humano é decrescente. Outra diferença é a forma de obtenção da produtividade da pesquisa: $\dot{A} = \delta L_A^\lambda A^\phi \Leftrightarrow \frac{\dot{A}}{A} = \delta \frac{L_A^\lambda}{A^{1-\phi}} \Leftrightarrow \delta = \left(\frac{\dot{A}/A}{L_A^\lambda} \right) A^{1-\phi}$. Apesar dessas diferenças, a produtividade da pesquisa também variou ao longo do tempo, e com valor decrescente, conforme obtido pelo modelo de Romer.

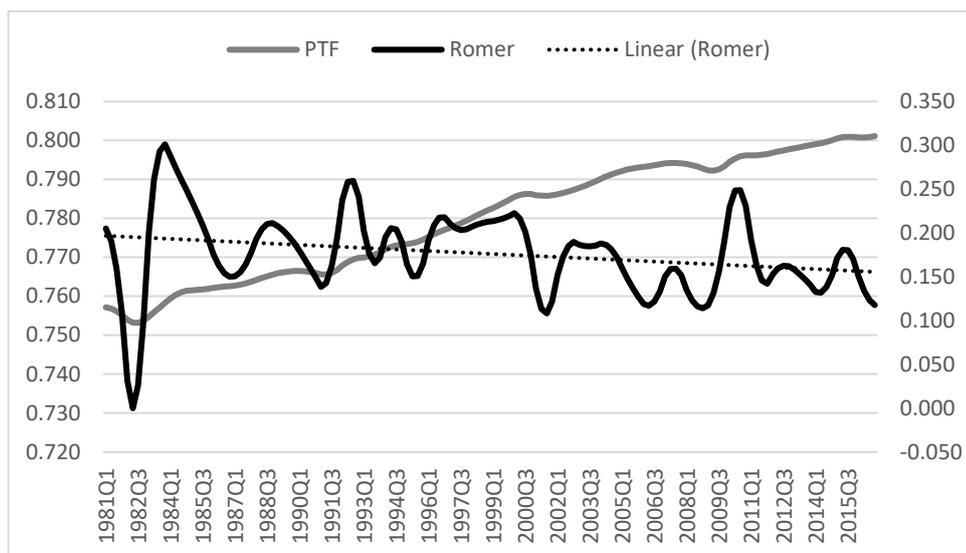


Figura 2.1: PTF e produtividade da pesquisa dos EUA
 Fonte: Elaboração própria

O eixo esquerdo da figura retrata os valores da PTF, enquanto o eixo direito são os valores da produtividade da pesquisa (*romer*). A PTF se elevou nas décadas de 1980, 1990 e 2000, para então praticamente se estagnar no período 2014-2016. A produtividade da pesquisa oscilou ao longo dos anos, com tendência declinante, como pode ser observado pela tendência linear decrescente, a linha pontilhada – comportamento sugerido por Bloom et al. (2020). Parece haver períodos cíclicos nos quais a produtividade atinge determinado pico, para depois se reduzir nos anos decorrentes, para em seguida apresentar novo pico. Esse padrão se evidencia pelos picos de 1984, 1993, 2004-2005 e 2010-2011, todos seguidos de queda da produtividade. Outra observação é a de que os picos tendem a ser cada vez menores, exceto a transição do pico de 2004-2005 para o de 2010-2011, quando ocorreu leve aumento.

O restante das variáveis utilizadas segue a literatura de estagnação secular: $wage_{it}$ (salário/PIB), inv_{it} (formação bruta de capital fixo/PIB) e n_{it} (taxa de crescimento populacional). A primeira variável foi obtida na PWT, e as duas últimas no Banco Mundial. Todas passaram pelo procedimento de Denton para alterar a frequência de anual para trimestral e estão em log. Abaixo as especificações de cada variável doméstica e da variável global:

$$y = \log(\text{PIB real})$$

$$ptf = \log(\text{PTF})$$

$$n = \log(1 + \text{taxa de crescimento populacional})$$

$$inv = \log(100 * \text{taxa de investimento})$$

$$wage = \log(100 * \text{salários/PIB}),$$

$$\begin{aligned}
\pi &= \log(\text{índice de preços do consumidor}) \\
\rho &= 0,25 * \log(1 + \text{juros de curto prazo}/100) \\
romer &= \log(1 + \text{produtividade da pesquisa})
\end{aligned} \tag{2.5}$$

Reunindo as variáveis domésticas (x_{it}), as variáveis exógenas (x_{it}^*) e a variável global (d_t) nos seus respectivos vetores:

$$\begin{aligned}
x_{it} &= (y_{it}, ptf_{it}, n_{it}, inv_{it}, wage_{it}, \pi_{it}, \rho_{it})' , \\
x_{it}^* &= (y_{it}^*, ptf_{it}^*, n_{it}^*, inv_{it}^*, wage_{it}^*, \pi_{it}^*, \rho_{it}^*)' , \\
d_t &= (romer_t)' .
\end{aligned} \tag{2.6}$$

Dessa forma, as variáveis estrangeiras são: $y_{it}^*, ptf_{it}^*, n_{it}^*, inv_{it}^*, wage_{it}^*, \pi_{it}^*, \rho_{it}^*$, exceto para países de relevância mundial, como é o caso dos EUA, no qual há a recomendação de exclusão de variáveis estrangeiras. Dees et al. (2007), por exemplo, utilizaram apenas duas variáveis estrangeiras para os EUA, enquanto Pesaran, Schuermann e Weiner (2004), por outro lado, optaram por nenhuma variável estrangeira. No presente trabalho é usado apenas o produto. Essas decisões podem ser pautadas por testes e pela estabilidade do modelo, tendo sido ambas as alternativas realizadas (próxima seção).

Seguindo a literatura de estagnação secular, a amostra é composta em sua maioria por países desenvolvidos, com destaque para os diretamente envolvidos em eventos de desaceleração econômica prolongada, como é o caso do Japão. Os países são: Austrália, Canadá, China, Japão, Coreia do Sul, Noruega, Nova Zelândia, Suécia, Suíça, Reino Unido, EUA e a Zona do Euro (Áustria, Bélgica, Finlândia, França, Alemanha, Itália, Holanda e Espanha). O agrupamento de 8 países como Zona do Euro também é padrão na literatura do GVAR (Dees et al., 2007). As séries temporais desse bloco foram construídas utilizando a média do PIB real em PPC dos anos 2003 a 2005 como peso. Dessa forma, tem-se um total de 19 países ou 12 regiões.

O conjunto das variáveis possibilita analisar choques tecnológicos (PTF e produtividade da pesquisa), distinguir a importância de choques de oferta (PTF, crescimento populacional, PIB) e de demanda (investimento e participação dos salários) e verificar o comportamento de variáveis-chave na literatura (taxa de juros e inflação) em decorrência de choques depressivos.

O período de análise é de 1981Q1 a 2016Q4 devido à disponibilidade de dados da produtividade da pesquisa nesse período. O modelo será estimado usando as rotinas disponíveis no arquivo GVAR *toolbox* 2.0, de Smith e Galesi (2014).

2.4 Ajuste do modelo

2.4.1 Testes de raiz unitária

Ao utilizar variáveis integradas de ordem 1, pode-se distinguir entre relações de curto e de longo prazo – no caso das de longo prazo, relações de cointegração. Há dois testes de raiz unitária disponíveis na rotina: teste ADF e teste *Weighted symmetric* (WS). Realizaram-se ambos os testes, com a defasagem escolhida pelo critério de informação de Akaike (AIC). Por economia de espaço, somente o teste WS será retratado, enquanto o teste ADF está nos anexos (tabela 2A).

Em séries temporais, a análise de raiz unitária pode ser vista partindo do processo abaixo (equação 2.7), onde y_t é a série de interesse, c e ρ são constantes, y_{t-1} é a série defasada em um período, e ε_t é um ruído branco de média zero e variância 1 com distribuição normal, ou seja, $\varepsilon_t \sim N(0,1)$. O interesse repousa em ρ : caso essa constante apresente valor igual ou superior a 1, não teríamos um processo estável.

$$y_t = c + \rho y_{t-1} + \varepsilon_t. \quad (2.7)$$

Uma forma de avaliar a estacionariedade é utilizar a estimação simétrica ponderada (*Weighted symmetric*, WS). De acordo com Leybourne, Kim e Newbold (2005), esse teste é construído, primeiramente, utilizando Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) sem tendência sobre a equação (2.7), gerando resíduos \tilde{y}_t . Posteriormente, realiza-se a minimização de ρ por meio de uma ponderação simétrica, resultando na estatística WS:

$$Q(\rho) = \sum_{t=2}^T w_t (\tilde{y}_t - \rho \tilde{y}_{t-1})^2 + \sum_{t=1}^{T-1} (1 - w_{t+1}) (\tilde{y}_t - \rho \tilde{y}_{t+1})^2, w_t = T^{-1}(t - 1). \quad (2.8)$$

A tabela 2.2 apresenta os resultados a 5% de significância sob a hipótese nula de que a série é não estacionária. A maioria das variáveis não é estacionária em nível, mas termina o sendo em primeira diferença. A hipótese de integração de primeira ordem é confirmada em geral, assim como nos trabalhos de Pesaran, Schuermann e Weiner (2004) e Dees et al. (2007).

A primeira parte da tabela 2.2 retrata as variáveis domésticas, a segunda parte as variáveis estrangeiras, e a última parte a variável global.

Tabela 2.2: Teste de raiz unitária WS

Variáveis	V.C.	AUS	CAN	CHINA	EURO	JPN	KOR	NOR	NZL	SWE	SWIT	UK	EUA
y_{it}	-2,55	2,07	0,87	0,06	1,40	1,49	2,60	2,85	2,04	1,51	0,70	0,84	0,51
Δy_{it}	-2,55	-4,71	-5,15	-3,72	-5,35	-5,72	-4,70	-8,63	-4,69	-7,02	-4,68	-4,46	-4,54
ptf_{it}	-2,55	0,65	-0,11	0,86	0,31	-0,52	1,48	-0,73	1,67	1,00	0,70	0,47	0,45
Δptf_{it}	-2,55	-3,41	-3,90	-5,78	-2,55	-1,92	-3,25	-3,13	-3,09	-3,17	-3,09	-2,80	-3,08
n_{it}	-2,55	-2,82	-2,45	-0,66	-2,70	0,74	0,54	-1,22	-2,30	-0,32	-1,92	-0,01	-1,57
Δn_{it}	-2,55	-4,24	-2,71	-3,65	-3,13	-3,83	-3,71	-5,36	-2,83	-5,55	-5,80	-5,79	-2,04
inv_{it}	-2,55	-2,52	-1,96	-1,22	-1,87	-0,75	-2,02	-2,18	-2,11	-2,13	-1,34	-1,92	-2,12
Δinv_{it}	-2,55	-3,41	-2,25	-3,50	-4,04	-2,96	-4,00	-2,74	-3,07	-3,11	-3,78	-2,73	-2,95
$wage_{it}$	-2,55	0,83	-1,70	-1,88	0,32	-0,40	-0,37	-2,25	0,49	-0,92	-2,24	-1,69	-1,89
$\Delta wage_{it}$	-2,55	-3,35	-3,34	-3,42	-3,95	-3,04	-2,86	-3,58	-2,98	-3,09	-3,27	-2,71	-2,68
π_{it}	-2,55	-2,27	-0,33	-3,20	0,21	-3,46	-2,97	-0,66	-3,24	-2,03	-1,31	-3,14	-2,17
$\Delta \pi_{it}$	-2,55	-8,48	-8,45	-7,56	-12,11	-8,31	-7,47	-12,63	-11,12	-7,43	-8,03	-8,81	-10,06
ρ_{it}	-2,55	-1,70	-0,67	-1,43	-0,72	-0,34	-1,04	-1,09	-1,80	-0,04	-1,95	-1,05	-0,70
$\Delta \rho_{it}$	-2,55	-7,74	-5,21	-6,55	-5,54	-4,28	-9,86	-6,81	-8,82	-7,43	-5,28	-5,76	-4,71
y_{it}^*	-2,55	0,26	0,54	1,06	0,65	0,01	0,15	1,43	0,25	0,92	1,31	1,41	1,36
Δy_{it}^*	-2,55	-4,30	-4,53	-4,53	-4,61	-4,13	-4,35	-5,23	-4,28	-5,13	-5,35	-5,55	-5,92
ptf_{it}^*	-2,55	1,50	1,17	1,16	1,25	1,40	1,31	1,26	1,28	0,69	1,23	1,16	1,35
Δptf_{it}^*	-2,55	-3,74	-3,35	-2,94	-3,23	-3,91	-3,72	-3,11	-3,83	-3,14	-2,95	-3,08	-3,84
n_{it}^*	-2,55	-0,64	-1,24	-0,71	-2,35	-0,65	-0,56	-2,28	-0,93	-2,52	-2,47	-2,35	-1,32
Δn_{it}^*	-2,55	-2,37	-2,01	-2,26	-2,36	-2,53	-2,68	-2,62	-3,58	-2,92	-2,92	-2,81	-2,50
inv_{it}^*	-2,55	-2,56	-2,24	-1,21	-1,93	-2,82	-2,88	-1,87	-2,68	-1,83	-1,76	-1,97	-2,47
Δinv_{it}^*	-2,55	-4,15	-3,09	-3,58	-3,29	-3,91	-4,14	-3,72	-3,69	-3,84	-3,89	-4,06	-3,37
$wage_{it}^*$	-2,55	-0,47	-1,84	0,75	-2,55	-0,77	-0,96	-0,39	-0,45	-0,64	-0,18	-0,08	-0,82
$\Delta wage_{it}^*$	-2,55	-3,26	-2,47	-3,09	-2,50	-2,96	-2,86	-2,92	-2,56	-3,38	-3,24	-3,46	-3,39
π_{it}^*	-2,55	-2,67	-1,84	-0,30	-1,66	-2,50	-2,76	-0,16	-2,96	-0,03	-0,19	-0,32	-1,85
$\Delta \pi_{it}^*$	-2,55	-7,87	-9,82	-8,53	-8,82	-8,27	-8,01	-7,86	-7,55	-7,64	-8,24	-7,60	-7,90
ρ_{it}^*	-2,55	-0,72	-0,60	-0,22	-0,47	-0,89	-0,80	-0,44	-1,00	-0,75	-0,62	-0,66	-0,84
$\Delta \rho_{it}^*$	-2,55	-5,89	-4,87	-5,48	-5,67	-5,87	-5,30	-6,23	-5,79	-6,39	-6,03	-5,87	-6,25
$romer_t$	-2,55	-3,71											
$\Delta romer_t$	-2,55	-4,13											

Nota: V.C é o valor crítico a 5%.

2.4.2 Especificações dos modelos para cada região

Utilizou-se o critério de Akaike (AIC) para escolher as defasagens das variáveis domésticas e estrangeiras. Impôs-se a obrigatoriedade de que as defasagens não fossem superiores a 2 períodos.

Os testes de cointegração foram executados pela estatística do traço e pela estatística do máximo autovalor. A tabela 2.3 retrata as defasagens de cada VARX e o número de relações de cointegração. As defasagens foram de (2,1) e (1,1) para a maioria das regiões, exceto para o Reino Unido, cuja defasagem foi de (1,2) – o primeiro termo dos parênteses retrata a defasagem da variável doméstica, enquanto o segundo é relativo à variável estrangeira.

Embora esses testes forneçam diretrizes para as especificações dos modelos, alguns ajustes podem ser necessários para garantir a estabilidade do GVAR. Conseqüentemente, além dos testes mencionados, observou-se o Perfil de Persistência (*Persistence Profile*, PP) para ponderar a escolha das defasagens e cointegrações (subseção 2.4.4 detalha o PP).

Tabela 2.3: Defasagens e cointegrações das regiões

Regiões	VARX (p_i, q_i)		Relações de cointegração
	p_i	q_i	
AUS	1	1	2
CAN	2	1	3
CHINA	1	1	1
EURO	1	1	2
JPN	2	1	2
KOR	1	1	1
NOR	2	1	3
NZL	1	1	3
SWE	2	1	2
SWIT	2	1	1
UK	1	2	1
EUA	1	1	3

2.4.3 Teste de exogeneidade fraca

Este teste avalia a exogeneidade das variáveis estrangeiras específicas a cada região, x_{it}^* . Como explicado por Dees et al. (2007), em modelos de cointegração, essa exogeneidade exclui efeitos de *feedback* de longo prazo das variáveis domésticas sobre as estrangeiras, permitindo, por outro lado, efeitos de *feedback* de curto prazo entre elas. Dessa forma, afirma-se que as

variáveis estrangeiras forçam o equilíbrio de longo prazo das variáveis domésticas. É como se a economia mundial ou fatores externos (lembrando que as variáveis estrangeiras podem ser interpretadas como *proxies* do ambiente externo aos países) não pudessem ser influenciados pelo comportamento unilateral de regiões (Han, Qi e Yin, 2016).

Sobre o último ponto levantado, faz sentido pensar em fatores externos pressionando o equilíbrio doméstico de pequenas economias abertas, todavia, para economias de relevância internacional, como os EUA, esse raciocínio não é muito convincente. Por isso são excluídas variáveis estrangeiras desse país, procedimento adotado em trabalhos que utilizam o GVAR (Dees et al. 2007). Além disso, o GVAR fornece flexibilidade para a escolha das variáveis domésticas e exógenas que farão parte de cada VARX. Pode-se excluí-las de regiões sem causar prejuízos às estimações (Sun, Heinz e Ho, 2013).

A tabela 2.4 apresenta o teste, utilizando defasagens escolhidas pelo critério de Akaike e estatísticas seguindo o teste F. A maior parte das variáveis estrangeiras foi considerada fracamente exógena, com poucas exceções. A economia de maior relevância mundial, os EUA, teve sua variável considerada como fracamente exógena. A não rejeição da hipótese nula de variável fracamente exógena das variáveis da Zona do Euro, formada por 8 economias, também é significativa. Igualmente, o mesmo pode ser dito para o caso da economia chinesa. Esses 3 blocos respondem por 79% do PIB da amostra em PPP para o ano de 2016. Como argumentado por Dees et al. (2007), caso economias de grande peso tenham suas variáveis rejeitadas por esse teste, a estabilidade do modelo poderia ficar comprometida. Na tabela, alguns países têm suas hipóteses rejeitadas, mas como têm baixo peso sobre a amostra, optou-se por não retirar as variáveis. Outras economias, com um peso um pouco maior, como o Japão (8% do PIB da amostra) e o Reino Unido (4%), tiveram algumas variáveis retiradas por causa da rejeição da hipótese nula (retirou-se a PTF e o investimento/PIB do Japão e a taxa de crescimento populacional, a taxa de investimento e a inflação do Reino Unido).

Tabela 2.4: Teste de exogeneidade fraca

Região	V.C.	Variáveis estrangeiras								
		y_{it}^*	ptf_{it}^*	n_{it}^*	inv_{it}^*	w_{it}^*	π_{it}^*	ρ_{it}^*	$romer_t$	
AUS	F(2,114)	3,08	0,15	0,12	1,38	1,80	0,05	2,41	1,06	7,44*
CAN	F(3,113)	2,68	0,92	0,99	2,26	3,33*	1,07	0,79	0,54	0,76
CHINA	F(1,115)	3,92	3,56	0,86	0,15	0,38	2,99	3,18	0,10	2,47
EURO	F(2,114)	3,08	1,55	1,35	0,57	0,36	1,66	0,04	2,65	0,54
JPN	F(2,118)	3,07	0,34	3,39*	0,47	5,32*	1,35	0,01	1,44	0,12
KOR	F(1,115)	3,92	0,05	0,48	2,41	0,29	0,04	0,04	0,38	2,51
NOR	F(3,113)	2,68	2,45	0,25	1,10	1,78	0,33	0,89	1,62	0,34
NZL	F(3,113)	2,68	2,10	0,34	0,75	3,90*	1,19	0,89	2,26	0,45
SWE	F(2,114)	3,08	1,76	0,93	0,50	4,37*	2,57	3,24*	2,89	0,46
SWIT	F(1,115)	3,92	8,31*	0,40	1,42	7,79*	0,83	0,02	0,04	1,05
UK	F(1,121)	3,92	1,77	2,33	9,21*	4,20*	0,86	8,04*	1,71	8,06*
EUA	F(3,128)	2,68	0,15							

Nota: * denota significativo a 5%.

2.4.4 Estabilidade estrutural

Uma forma de verificar a estabilidade do modelo é observar o Perfil de Persistência, PP (Boschi, 2012; Eickmeier e Ng, 2015). O PP avalia se os vetores cointegrantes são válidos, uma vez que o teste mostra como esses vetores se comportam ao sofrerem choques. Ao sofrer o choque, o PP apresenta valor unitário, e conforme os períodos tendam para o infinito, espera-se que o valor convirja para zero, ou seja, o vetor cointegrante mostraria convergência para o seu equilíbrio – avalia-se a velocidade de convergência da cointegração após choques. O PP é um guia adicional para verificar a estabilidade do modelo. No caso de padrões não convergentes para zero, ou trajetórias errantes em direção a zero, pode-se questionar a estabilidade do modelo.

Na tabela 2.5, pode-se verificar que todas as regiões convergem rapidamente para zero ao final do período. No período 4, apenas a China tem valor superior a 0,5, e no período 8, apenas China e Suíça mostram valores superiores a 0,2. No período 12, nenhuma economia tem valor superior a 0,1, evidenciando um prazo médio de 12 períodos para que as relações de cointegração, após sofrerem um choque generalizado, retornem para os seus respectivos valores de equilíbrio.

Dessa forma, há evidência de estabilidade no modelo. A convergência ocorre de forma monótona para zero, e não oscilando entre valores maiores e menores a cada período – o que seria evidência desfavorável para a estabilidade do modelo.

Tabela 2.5: Perfil de Persistência (PP)

Horizonte	AUS	CAN	CHINA	EURO	JPN	KOR	NOR	NZL	SWE	SWIT	UK	EUA
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	0,005	0,322	0,863	0,282	0,118	0,708	0,055	0,299	0,311	0,663	0,910	0,100
4	0,001	0,149	0,503	0,111	0,096	0,254	0,016	0,132	0,110	0,232	0,420	0,012
8	0,000	0,048	0,222	0,059	0,049	0,071	0,007	0,070	0,060	0,258	0,136	0,004
12	0,000	0,023	0,096	0,031	0,009	0,027	0,004	0,040	0,028	0,074	0,050	0,002
20	0,000	0,006	0,022	0,009	0,002	0,005	0,000	0,016	0,013	0,031	0,014	0,000
40	0,000	0,000	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,002	0,001	0,002	0,001	0,000

2.4.5 Correlações *cross-section pairwise*

Como argumentado por Dees et al. (2007), o GVAR tem como uma de suas principais hipóteses a convergência da covariância das variáveis estrangeiras com os erros do modelo para zero conforme o tamanho da amostra se eleve, $cov(x_{it}^*, \varepsilon_{it}) \rightarrow 0, N \rightarrow \infty$.

Assim, tem-se a garantia da exogeneidade fraca das variáveis estrangeiras. A subseção 2.4.3 apontou evidências dessa hipótese ao realizar testes de exogeneidade fraca. A presente subseção fornecerá mais indícios da verificação dessa suposição.

No GVAR, os fatores externos aos países são modelados utilizando as variáveis estrangeiras, x_{it}^* . Consequentemente, espera-se que após choques globais os efeitos remanescentes não sejam significativos, uma vez que já estariam incorporados ao modelo pelas variáveis estrangeiras. Logo, ao observar os resíduos de cada modelo, poder-se-ia avaliar o quão bem o modelo conseguiu absorver esses efeitos. Por outro lado, os efeitos remanescentes poderiam ser entendidos como efeitos *spillover*, como o causado por choques tecnológicos.

Para analisar o quanto as variáveis estrangeiras foram efetivas em reduzir a correlação *cross-section*, usa-se a correlação *cross-section pairwise*. A tabela 2.6 retrata as correlações *pairwise* em nível e em primeira diferença para as variáveis domésticas. O principal interesse na tabela, todavia, reside nos resíduos dos VARX. Elevados resíduos significariam que as variáveis estrangeiras podem não retratar tão bem os fatores globais, ou seja, seriam *proxies* pouco adequadas para o ambiente externo.

Tabela 2.6: Correlações *cross-section pairwise*

País	y_{it}			inv_{it}			ρ_{it}		
	Nível	1ª dif.	Resíduos do VARX	Nível	1ª dif.	Resíduos do VARX	Nível	1ª dif.	Resíduos do VARX
EURO	0,98	0,33	-0,04	0,23	0,29	-0,01	0,84	0,26	-0,03
JPN	0,92	0,21	-0,04	0,23	0,24	0,03	0,80	0,12	-0,04
EUA	0,98	0,33	-0,02	0,22	0,28	0,06	0,77	0,19	0,00

País	ptf_{it}			$wage_{it}$			π_{it}		
	Nível	1ª dif.	Resíduos do VARX	Nível	1ª dif.	Resíduos do VARX	Nível	1ª dif.	Resíduos do VARX
EURO	0,95	0,39	0,00	0,53	0,21	-0,05	0,55	0,28	-0,01
JPN	0,87	0,24	0,02	0,42	0,03	-0,04	0,35	0,14	0,01
EUA	0,95	0,31	0,02	0,19	-0,01	0,01	0,49	0,31	0,07

País	n_{it}		
	Nível	1ª dif.	Resíduos do VARX
EURO	0,07	0,05	-0,03
JPN	-0,12	0,00	0,00
EUA	-0,06	0,06	0,04

A primeira coluna retrata a média das correlações *cross-section* e a segunda coluna a média em relação à primeira diferença das variáveis domésticas. As variáveis em nível mostram maiores correlações quando comparadas com as suas transformações em primeira diferença. O PIB em nível mostra a maior correlação *cross-section* (92-98%), seguido pela PTF (87-95%). A exceção é a variável de crescimento populacional, a qual mostrou baixa correlação *cross-section* tanto em nível quanto em primeira diferença. Entretanto, no geral, há significativa evidência de correlação *cross-section* das variáveis no modelo GVAR, variando a magnitude dessa correlação de acordo com a transformação da variável doméstica.

A terceira coluna retrata a correlação *cross-section* dos resíduos. Os valores são baixos em todas as variáveis e regiões. Destaque para a PTF (0-2%), para o crescimento populacional (0-4%) e para a taxa de juros de curto prazo (0-4%). Mesmo considerando a variável com maior correlação nos resíduos, a inflação, a sua oscilação foi reduzida (1-7%). Isso evidencia que o modelo conseguiu capturar os efeitos comuns entre as variáveis. Também mostra a importância das variáveis específicas aos países em lidar com significativas dependências que existem ao longo de variáveis macroeconômicas. Posto de outra forma, o modelo conseguiu incorporar os fatores externos comuns às regiões. Consequentemente, ao realizar choques tecnológicos (subseção 2.5.1) pode-se argumentar que os efeitos retratados sejam de *spillover* tecnológico, uma vez que os fatores globais já estariam incorporados.

2.5 Resultados

2.5.1 GIRFs

A análise dinâmica do modelo GVAR ocorre por meio de choques locais ou globais. Esses choques podem ser construídos para se originarem de variáveis domésticas ou globais. Dessa forma pode-se vislumbrar os efeitos *spillover* e canais de transmissão.

O GVAR, assim como o VAR, permite análises de impulso resposta e decomposição da variância. No caso da função impulso resposta, no atual arcabouço ela é conhecida como GIRF. Como principais características, a GIRF não depende do ordenamento das variáveis e tampouco das regiões. Assim, ela não precisa de uma teoria econômica *a priori* para justificar a origem dos choques.

São analisados 2 choques. O primeiro é um choque global sobre a variável produtividade da pesquisa (*romer*). O outro é um choque local sobre a PTF dos EUA. Em ambos os choques o interesse principal reside nas respostas das variáveis domésticas dos EUA, da Zona do Euro e do Japão. Poder-se-á verificar efeitos de *spillover* partindo da economia americana.. Todos os choques são negativos em um desvio padrão, e os valores retratados nas GIRFs estão em porcentagem.

A figura 2.2 apresenta o choque global negativo da produtividade da pesquisa e o seu efeito sobre o PIB, a PTF, o investimento e a participação dos salários na renda. Iniciando com os EUA, percebe-se que todas as 4 variáveis respondem de forma negativa, com o choque se tornando estável por volta do período 16. A exceção é salários/PIB, a qual se eleva no período inicial, mas torna a decrescer e termina com valor acumulado negativo, embora os valores não tenham sido estatisticamente significativos.

A Zona do Euro e o Japão apresentam padrões parecidos com as variáveis PIB, PTF e investimento, com quedas iniciais que se estabilizam nos períodos decorrentes. A economia japonesa se estabiliza com 12 períodos, enquanto o bloco europeu toma mais tempo, por volta de 16 períodos. O principal contraste com as respostas dos EUA é relativo ao salário/PIB. Tanto na Zona do Euro como no Japão essa variável respondeu de forma positiva ao choque negativo da produtividade. Adicionalmente, as estimativas perdem significância estatística mais rapidamente no Japão do que na Zona do Euro.

O efeito da queda da produtividade da pesquisa é mais intenso nos EUA, com queda acumulada do produto em 1%. Em seguida, a Zona do Euro mostra declínio de 0,5% e o Japão de 0,3%. Dos canais responsáveis pela transmissão do choque global afetando o PIB, o salário/PIB não parece desempenhar essa função para os casos japonês e europeu. Mesmo para

os EUA, a reação acumulada dos salários é baixa. Em todas essas regiões, a variação dos salários não superou o valor de 0,1%. As oscilações dessa variável são limitadas em comparação com as demais.

De forma um pouco similar com os salários, a PTF também não parece desempenhar papel relevante como canal de transmissão. Embora ela tenha se reduzido em todas as regiões após o choque, as quedas observadas são pouco expressivas, além de perderem significância estatística ao longo dos períodos no Japão e na Zona do Euro.

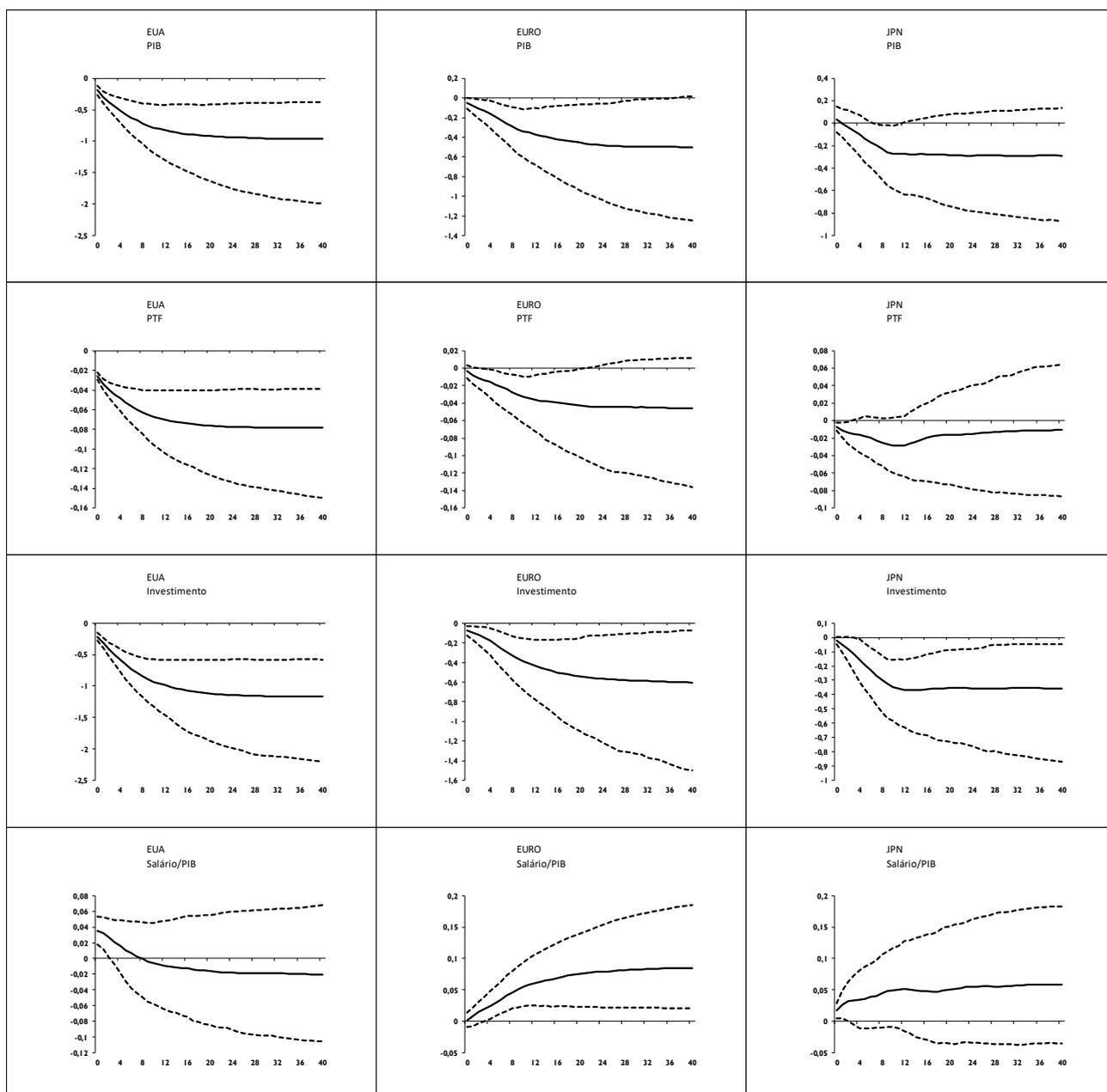


Figura 2.2: GIRF do choque negativo sobre a produtividade da pesquisa.

Enquanto os salários e a PTF não se mostraram como potenciais canais de transmissão, o investimento parece ter desempenhado essa função. Após o choque sobre a produtividade, o investimento reage rapidamente, terminando com efeito acumulado de 1,2% nos EUA, de 0,6% na Zona do Euro, e de 0,35% no Japão. Essas estimativas indicam que o choque negativo sobre a produtividade da pesquisa afeta o produto principalmente por meio do declínio da taxa de investimento.

O próximo choque ocorre sobre a PTF dos EUA, sendo negativo em um desvio padrão (figura 2.3). O padrão de resposta ao choque negativo da PTF dos EUA é parecido com o visto na figura 2.2. Tanto no tocante às quedas das variáveis quanto ao período de estabilização. O PIB, a PTF e o investimento reagem negativamente para todas as economias, com divergências ocorrendo apenas no salário/PIB, além de perda de significância estatística em algumas respostas. Os valores dos efeitos acumulados também são muito parecidos, com poucas diferenças. Em relação ao produto, a sua queda nos EUA foi de 0,9%, enquanto na figura 2.2 foi de 1%. No tocante ao investimento, este decaiu em maior intensidade na nova configuração para a Zona do Euro (0,7%) e para o Japão (0,4%), contra, respectivamente, 0,6% e 0,3% na figura anterior – apesar de perder significância estatística no caso japonês. Entretanto, no geral os resultados foram semelhantes.

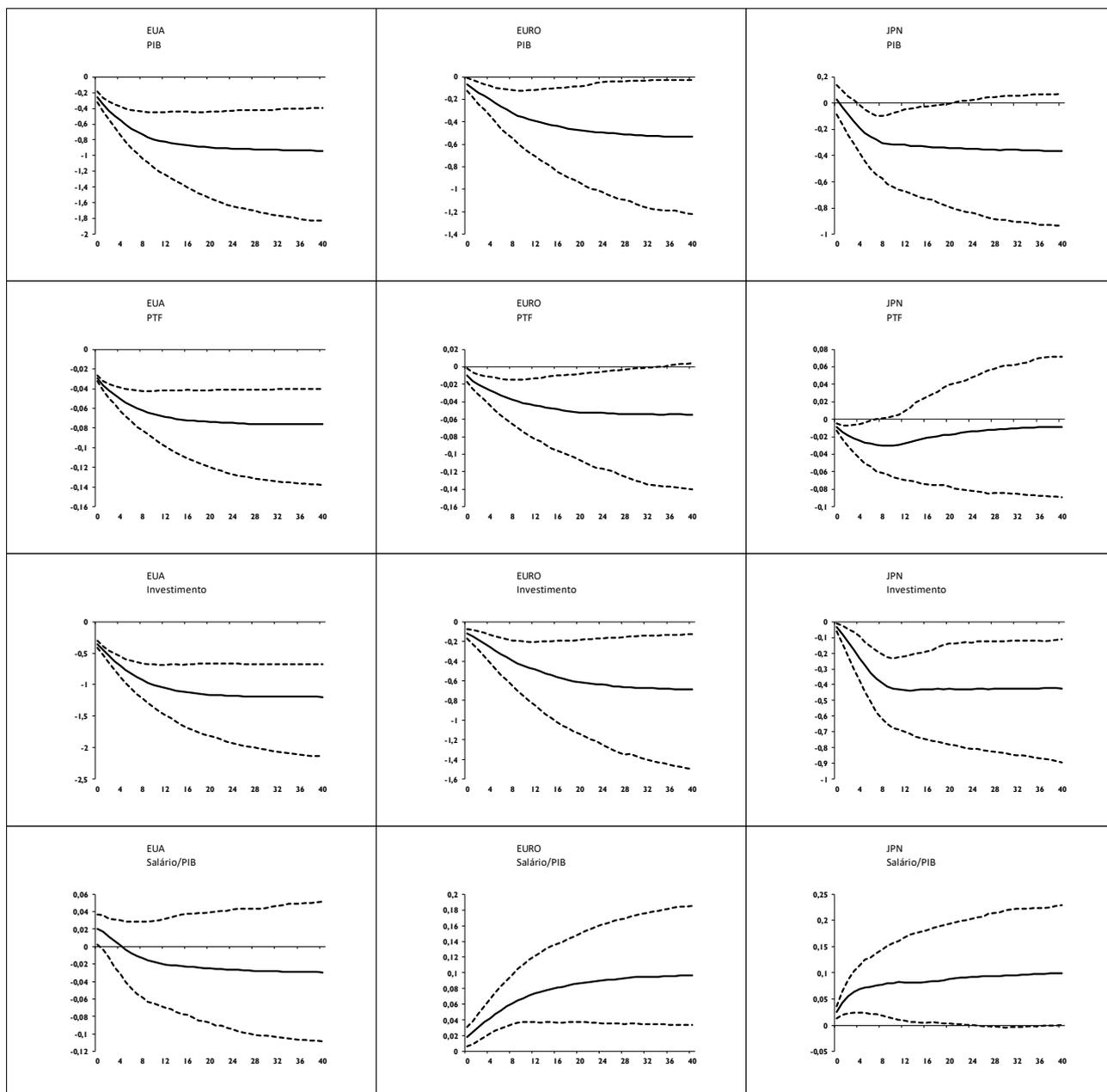


Figura 2.3: GIRF de um choque negativo sobre a PTF dos EUA

A reação negativa do PIB de diferentes regiões frente ao choque tecnológico local dos EUA está em consonância com os trabalhos que mostram que a PTF doméstica é um dos fatores responsáveis para o fraco crescimento dos países envolvidos na estagnação secular (Fernald et al., 2017; Gordon, 2018). O traço distintivo da figura 2.3 foi mostrar que os efeitos *spillover* da PTF também podem ser considerados, ou seja, um choque negativo sobre a PTF doméstica dos EUA afeta o PIB das demais regiões.

No tocante à estagnação secular, as GIRFs mostraram efeitos acumulados permanentes sobre variáveis relevantes para o crescimento, como a PTF e o investimento. Em particular, o

choque global negativo da produtividade da pesquisa deprimiu o PIB em todas as economias analisadas, fornecendo evidências de que essa variável pode ajudar a compreender a estagnação. A próxima subseção compara a importância de choques externos e domésticos para explicar o desempenho econômico – possibilitando avaliar o peso da variável global, a produtividade da pesquisa, sobre as economias domésticas.

2.5.2 GFEVD

Nos modelos VAR, a decomposição da variância dos erros se origina de um choque ortogonal. De forma um pouco diferente, os choques do GVAR não são ortogonais. Seguindo as GIRFs, a GFEVD não depende do ordenamento das variáveis e das regiões. A GFEVD considera a proporção da variância de n períodos dos erros de previsão de x_t que é explicada ao condicionar aos choques não ortogonalizados $\varepsilon_{j,t}, \varepsilon_{j,t+1}, \dots, \varepsilon_{j,t+n}$, para $j = 1, \dots, k$, enquanto permitindo correlações contemporâneas entre esses choques e os choques das demais equações do sistema. Outra diferença em relação à decomposição da variância dos modelos VAR é que a do modelo GVAR não precisa somar uma unidade ao final dos períodos.

A GFEVD tem a mesma intuição que a decomposição da variância dos modelos VAR: o quanto da variação de determinada variável se deve aos fatores. Todavia, o GVAR inclui fatores domésticos e externos nesta avaliação. Em situações nas quais alguma variável mostre maior variação perante o choque, há evidências de que ela seja um potencial canal de transmissão.

Boschi e Girardi (2011) e Boschi (2012) utilizam a GFEVD para retratar a importância de choques domésticos externos. Para isso, eles separam a GFEVD em 3 painéis. O painel A mostra os choques externos. Neste capítulo, serão mostrados choques externos dos EUA, da Zona do Euro, do Reino Unido, da China e do Japão sobre o PIB e o quanto explicam a variação do PIB, mais o choque global da produtividade da pesquisa sobre o PIB. No painel B são os choques domésticos. Eles mostrarão o quanto do PIB é explicado por choques advindos da própria região. Por fim, o painel C mostra a soma dos choques domésticos e externos. Os valores são normalizados para somarem 100 em cada linha, em porcentagem. A tabela 2.7 apresenta a GFEVD para os EUA, para o Japão e para a Zona do Euro.

Tabela 2.7: GFEVD do PIB para os EUA, o Japão e a Zona do Euro

Períodos	Painel A						Painel B					Painel C	
	Choques externos por país (PIB)						Choques domésticos					Soma dos choques externos	Soma dos choques domésticos
	EUA	EURO	JPN	CHINA	UK	GLOBAL	ptf_{it}	n_{it}	inv_{it}	$wage_{it}$	y_{it}		
EUA													
1		4,55	0,62	2,67	4,77	6,97	12,41	4,25	13,70	0,72	49,35	19,57	80,43
4		6,05	2,33	3,04	5,45	5,75	11,13	10,52	11,66	3,44	40,62	22,63	77,37
8		6,57	3,63	3,42	6,11	5,29	10,50	14,27	9,75	7,34	33,12	25,02	74,98
12		6,68	4,32	3,75	6,48	4,93	10,31	15,34	8,74	10,59	28,85	26,16	73,84
20		6,70	4,77	4,11	7,04	4,51	10,27	15,51	7,80	14,63	24,67	27,13	72,87
40		6,71	5,19	4,12	7,71	3,92	10,27	15,03	7,39	18,24	21,43	27,64	72,36
EURO													
1	0,28		1,04	4,75	4,83	0,13	2,96	1,85	8,45	9,76	65,95	11,03	88,97
4	0,37		1,10	8,65	5,56	0,20	2,70	2,04	7,80	10,05	61,53	15,89	84,11
8	0,55		1,75	14,60	5,48	0,40	2,46	2,51	7,28	10,06	54,91	22,79	77,21
12	0,65		2,22	17,96	5,61	0,64	2,55	3,00	7,12	9,85	50,41	27,07	72,93
20	0,75		2,49	21,26	6,13	1,03	2,85	3,38	7,43	10,22	44,45	31,67	68,33
40	0,94		3,03	24,97	6,70	1,70	2,78	3,40	7,07	10,23	39,17	37,35	62,65
JPN													
1	0,27	2,42		0,41	0,76	0,09	2,48	2,41	5,49	0,99	84,69	3,94	96,06
4	0,42	1,60		0,92	0,95	0,16	1,60	2,24	4,84	1,39	85,89	4,04	95,96
8	0,83	1,75		2,31	1,63	0,39	2,40	4,30	3,24	3,05	80,11	6,91	93,09
12	1,05	1,76		2,98	2,21	0,56	2,74	5,27	3,49	3,74	76,20	8,56	91,44
20	1,27	1,82		3,19	3,09	0,80	2,87	5,02	3,27	4,00	74,67	10,18	89,82
40	1,57	2,45		3,30	4,54	1,14	3,15	5,32	3,32	4,68	70,53	13,00	87,00

Começando pelos EUA, dos choques externos, o choque global se mostra o mais importante no período inicial com 7%, todavia, ele perde poder explicativo ao longo do período, terminando a série com 3,9%. O Reino Unido termina como sendo a fonte principal de explicação dos choques externos (7,7%), seguido pela Zona do Euro (6,7%). Dos componentes domésticos, inicialmente o PIB explica quase 50% de toda a sua variação, mas abre espaço para os demais canais, conforme pode ser percebido pela queda de seu poder explicativo para 21,4% no último período. Esse espaço é preenchido pelas crescentes participações do crescimento populacional, de 4,2% para 15% (entre os períodos 1 e 40), e pelo salário/renda, que subiu de 0,7% para 18,2% no período final. A PTF mostrou patamar constante, variando sua participação entre 10 e 12%, enquanto o investimento decresceu ao longo dos trimestres, terminando a série com 7,4%. Esses valores sugerem que no curto prazo o PIB, a PTF e o investimento são os principais responsáveis pelas oscilações do produto, enquanto no longo prazo o crescimento populacional, os salários e o PIB são as variáveis mais relevantes. O choque do produto mostra

que ele causa flutuações sobre o produto no curto prazo (49,3%) que se propagam de forma a influenciar o crescimento econômico de longo prazo (21,4%). Bianchi, Kung e Morales (2019) apresentaram conclusão parecida em relação aos EUA: flutuações do ciclo de negócios podem afetar o desempenho de longo prazo da economia. A influência do choque do produto sobre o curto e o longo prazo pode ser relacionada com a hipótese da histerese como fator promotor da estagnação secular (Blecker, 2016).

A soma dos choques externos explicou a variação do PIB em 19,6% no período inicial, e foi se expandindo até o valor de 27,6%. Dessa forma, pouco mais de um quarto de toda variação doméstica do PIB decorreu de eventos externos. Os fatores domésticos mostraram proeminência na explicação, embora tenham perdido importância gradual ao longo do tempo: explicavam 80,4% no período inicial e terminaram com 72,4%. Dentro desses fatores, os principais, por ordem de explicação, foram o PIB (21,4%), os salários (18,2%) e o crescimento populacional (15%).

A Zona do Euro mostra diferenças significativas em relação aos EUA. A primeira é a baixa importância do choque global sobre a variação do seu PIB, não atingindo o patamar de 2% em nenhum período. A segunda grande diferença é a crescente importância do choque advindo da China sobre o PIB. Ele começa com 4,7% e termina o período com 25%. Somente a economia chinesa explica um quarto de toda a variação do PIB da Zona do Euro². Dos choques domésticos, o PIB inicia com elevado poder explicativo (66%), mas decresce até atingir o valor de 39% no último período. Essa abertura de espaço para outros canais também ocorreu no caso americano, entretanto, enquanto nos EUA foram os choques domésticos que o preencheram, na Zona do Euro foi o choque chinês. Além do PIB, vale citar o salários/PIB e o investimento, responsáveis pela variação de 17% do PIB no período final. A respeito do *link* entre flutuações de curto prazo e o crescimento de longo prazo, o PIB se apresenta como principal elo, assim como nos EUA. O choque advindo da China mostra movimento inverso: acarreta reduzida flutuação do produto nos períodos iniciais, se tornando gradativamente mais importante com o

² Repetiu-se toda a tabela 2.7, alterando apenas o comércio bilateral entre os países, o qual foi modificado para apresentar o mesmo peso comercial entre todos os países – como se cada economia transacionasse a mesma parcela com todas as outras. Em relação aos choques externos, o choque global seguido pelo choque do Reino Unido passaram a ter maior importância para os EUA; o choque japonês para o caso da Zona do Euro; e o choque britânico para o Japão. Comparado com a tabela 2.7, esses resultados sugerem que a participação do comércio bilateral sobre o comércio total das economias (tabela 2.1) tem relevante papel para explicar os resultados da tabela 2.7 – pelo menos no tocante à importância dos choques externos sobre o PIB doméstico. Por outro lado, a tabela 2B, nos anexos, que contém essas estimativas, deve ser vista com parcimônia, pois apenas alterou-se a parcela do comércio bilateral, deixando todo o resto do modelo inalterado. Em outras palavras, essas últimas estimativas sofrem de falta de estabilidade, dado que não se modificaram defasagens, número de cointegrações e variáveis estrangeiras fracamente exógenas, parâmetros importantes para a estabilidade do GVAR.

decorrer do tempo, em especial, a partir do oitavo trimestre. Na comparação dos choques externos e internos, os primeiros cresceram de importância ao longo do tempo, terminando com 37,3% de poder explicativo, enquanto os domésticos, a despeito da queda constante de importância, são os principais, respondendo por 62,6% do PIB.

O último caso é a economia japonesa, distinguindo das duas anteriores pelo baixo poder explicativo dos choques externos. Esses terminam o período explicando 13% do PIB. Por outro lado, os fatores domésticos dominam, com o PIB na dianteira com 70,5%, seguido pelo crescimento populacional com 5,3%. Ainda sobre o PIB, assim como visto anteriormente, ele explica tanto flutuações de curto prazo quanto desempenha relevante papel no longo prazo. Seguindo o padrão das economias analisadas, apesar da dianteira dos fatores domésticos, esses perdem poder explicativo constante ao longo do tempo, saindo de 96% e terminando com 87%.

Resumindo, os choques externos crescem de importância ao longo do tempo em todas as economias, com destaque para a Zona do Euro, mas não são os principais choques responsáveis pela variação do PIB doméstico. Os fatores domésticos mostraram maior poder explicativo, com o PIB sendo o principal deles em todas as economias. Todavia, ao contrário dos choques externos, o PIB perdeu espaço conforme os trimestres avançaram. Nesse caso, houve padrões divergentes. Nos EUA, os salários/PIB, o crescimento populacional e a PTF ganharam espaço, somando 44% de explicação do PIB no último período. Na Zona do Euro, foi a China quem preencheu o espaço, com 25%. Por fim, o Japão possibilitou o aumento de importância do crescimento populacional e do choque externo proveniente do Reino Unido, embora esses dois expliquem apenas 10% da variação final do PIB.

Em relação à produtividade da pesquisa (coluna GLOBAL), ela apresentou cifra significativa apenas nos períodos iniciais para os EUA. Em nenhum momento a variável global se mostrou relevante para explicar o PIB da Zona do Euro e do Japão. Boeing e Hunermund (2020) replicam o cálculo da produtividade da pesquisa realizado por Bloom et al. (2020) para a Alemanha e para a China, mostrando que ela decresceu ao longo do tempo. Esse trabalho suscitou a questão de que a produtividade da pesquisa, ao contrário de ser modelada como variável global, poderia ser tratada como variável doméstica em cada economia (deixaria de pertencer ao vetor d_t e entraria nos vetores x_{it} e x_{it}^*). Por conseguinte, ela também entraria como variável estrangeira nos VARX. Dessa forma, o GVAR deixaria de ter variável global. A tabela 2.8 mostra o resultado dessa nova configuração³.

³ Os números de defasagens em cada VARX e de cointegrações são distintos em relação ao modelo base. No tocante às variáveis estrangeiras, nenhuma exclusão foi realizada, exceto para os EUA, possuindo apenas o produto e a produtividade da pesquisa como variáveis estrangeiras. Nem todas as regiões apresentaram dados

Tabela 2.8: GFEVD do PIB para os EUA, o Japão e a Zona do Euro (sem variável global)

Períodos	Painel A						Painel B					Painel C	
	Choques externos (PIB)						Choques domésticos					Choques	
	EUA	EURO	JPN	CHINA	UK	GLOBAL	ptf_{it}	n_{it}	inv_{it}	$wage_{it}$	y_{it}	Externos	Domésticos
EUA													
1		3,16	0,45	1,01	2,85	1,54	13,19	6,11	15,50	1,98	54,20	9,01	90,99
4		3,93	1,95	1,35	3,78	1,76	9,66	7,80	15,35	4,37	50,05	12,77	87,23
8		4,11	2,50	2,59	4,19	5,44	4,95	8,83	11,36	8,48	47,54	18,84	81,16
12		3,39	2,21	4,23	3,46	7,60	4,12	9,38	8,59	10,36	46,67	20,88	79,12
20		2,81	1,94	5,98	2,73	8,74	2,61	8,69	6,03	12,34	48,12	22,21	77,79
40		2,27	1,25	8,32	2,19	7,59	1,56	7,57	3,26	16,10	49,89	21,61	78,39
EURO													
1	1,90		2,11	1,89	3,86	0,05	8,84	0,33	12,94	11,68	56,42	9,80	90,20
4	3,28		2,89	1,63	5,98	0,04	11,51	0,37	13,82	12,49	47,98	13,82	86,18
8	3,65		2,95	1,94	6,53	3,76	12,85	0,21	13,50	10,00	44,61	18,84	81,16
12	3,08		2,32	2,99	5,62	11,16	12,84	0,15	12,01	6,74	43,09	25,17	74,83
20	2,69		1,58	5,85	4,49	11,38	14,46	0,19	10,39	4,16	44,82	25,98	74,02
40	2,59		0,87	11,05	3,46	8,04	18,00	0,33	8,08	2,47	45,09	26,02	73,98
JPN													
1	0,18	6,12		0,38	3,45	0,54	13,49	0,12	8,95	5,09	61,69	10,66	89,34
4	0,23	5,64		0,92	4,08	0,36	17,29	0,06	10,70	5,67	55,05	11,23	88,77
8	0,14	4,64		1,27	4,12	1,45	19,57	0,30	10,99	6,73	50,77	11,64	88,36
12	0,14	4,18		1,33	3,98	2,15	20,61	0,88	11,35	7,72	47,65	11,78	88,22
20	0,39	3,81		1,28	3,33	2,81	21,23	2,27	11,64	8,56	44,66	11,63	88,37
40	1,14	2,95		1,18	2,36	3,40	20,95	4,47	11,66	9,11	42,78	11,03	88,97

Três importantes mudanças em relação aos resultados da tabela 2.7 se destacam. A primeira é que o choque global apresenta maior poder explicativo. Ele explica 7,6% da variação final do produto dos EUA, 8% da Zona do Euro e 3,4% do Japão (na tabela anterior, os valores foram, respectivamente, 3,9%, 1,7% e 1,1%). O choque da produtividade se torna uma das principais fontes de variações externas. A segunda alteração é o ganho de importância da PTF como choque doméstico para a Zona do Euro e para o Japão, da ordem de 18% e 21%, respectivamente (contra 2,8% e 3,1% na tabela 2.7). O último ponto é o decréscimo sofrido pelo choque chinês na explicação do PIB da Zona do Euro (caindo de 25% para 11%), enquanto se torna o principal choque externo para os EUA (cresceu de 4,1% para 8,3%) – em ambas as

completos da variável número de pesquisadores (termo de capital humano da equação 2.1), o que comprometeria a obtenção das séries de produtividade da pesquisa. Nesse caso, utilizou-se as taxas de crescimento do número de pesquisadores para os anos com dados disponíveis, e extrapolou-se as séries. As economias que não passaram por esse procedimento foram: Canadá, Espanha, França, Reino Unido, Itália, Japão e Estados Unidos.

economias o choque da China é a principal fonte de variação externa. Demais resultados se mantiveram parecidos com os anteriores, como o maior poder explicativo de choques domésticos para flutuações do produto (por volta de 75% para os EUA e para a Zona do Euro e de 90% para o Japão).

Aprofundando o estudo da produtividade da pesquisa, pode-se questionar se o seu efeito não seria mais forte sobre a PTF em comparação com o PIB, uma vez que a primeira variável capta a produção de ideias, e a produtividade da pesquisa elucida a produtividade dessa produção. Nesse raciocínio, a produtividade da pesquisa afetaria diretamente a produção de ideias e tecnologia, a PTF, e apenas indiretamente o PIB. A tabela 2.9 mostra essa possibilidade, retratando a variação da PTF doméstica dos EUA para o modelo base e para o modelo no qual a produtividade da pesquisa entra em todos VARX, deixando de ser variável global.

Tabela 2.9: GFEVD da PTF para os EUA

Períodos	Painel A					Painel B					Painel C	
	Choques externos por país (PTF)					Choques domésticos					Soma dos choques externos	Soma dos choques domésticos
	UK	EURO	JPN	CHINA	GLOBAL	ptf_{it}	n_{it}	inv_{it}	$wage_{it}$	y_{it}		
1	1,87	2,08	2,66	0,17	25,77	33,95	0,47	21,76	0,90	10,38	32,54	67,46
4	1,99	2,64	1,62	0,47	21,84	30,09	1,29	25,18	0,65	14,24	28,56	71,44
8	1,97	2,97	1,21	1,21	19,42	27,63	1,87	26,38	0,78	16,56	26,79	73,21
12	2,09	3,16	1,00	1,85	17,98	26,65	2,13	26,52	0,94	17,68	26,08	73,92
20	2,34	3,27	0,73	2,77	15,95	25,86	2,43	26,75	1,37	18,51	25,07	74,93
40	2,89	3,33	0,64	3,67	12,47	25,64	2,92	27,17	1,98	19,29	23,00	77,00
Modelo sem variável global												
1	2,03	3,41	2,41	0,01	8,30	48,47	0,35	19,44	1,88	13,71	16,15	83,85
4	2,93	4,02	3,63	0,01	9,43	35,43	0,81	18,93	3,09	21,72	20,01	79,99
8	3,73	4,28	3,62	0,41	10,03	26,55	1,81	17,82	6,27	25,48	22,07	77,93
12	2,90	3,49	2,95	1,27	13,33	23,68	2,34	16,51	7,56	25,99	23,93	76,07
20	2,35	2,71	2,13	2,40	10,20	23,49	3,44	17,38	7,70	28,20	19,80	80,20
40	1,58	1,84	0,94	3,72	6,06	23,07	5,11	18,40	8,11	31,17	14,15	85,85

Os painéis A, B e C seguem o mesmo padrão da tabela anterior. A única diferença é relativa à variável sendo explicada, nesse caso sendo a PTF. Observe que o choque global mostra elevado poder explicativo no período inicial (25,8%), com um pouco mais de um quarto da variação total da PTF. Dos fatores domésticos, o PIB deixa de ser o principal elemento, passando a PTF a ser o principal choque doméstico no período inicial (34%). Conforme os trimestres avançam, a produtividade da pesquisa perde importância, mas ainda mostra papel

significativo no último período (12,5%). O investimento assume a dianteira como principal fator de variação da PTF com 27%, seguido pela PTF com 25,6% e do PIB com 19,3%. Novamente, os choques domésticos dominam, e ao contrário da tabela anterior, eles ganham importância crescente com o tempo, enquanto os choques externos se reduzem – conduzidos pela crescente perda de poder explicativo da produtividade da pesquisa. A segunda parte da tabela 2.9 apresenta resultados semelhantes. O choque da produtividade é o fator externo mais relevante, PTF e investimento mostram maiores importâncias em comparação com as tabelas anteriores e os choques domésticos dominam as variações da PTF doméstica.

Analisando a efetividade da produtividade da pesquisa sobre flutuações, parece que no caso da PTF (tabela 2.9) ela tem maior efeito sobre oscilações. Por outro lado, essa observação merece a ressalva de que esse resultado pode ser em parte mecânico, uma vez que para a construção da produtividade da pesquisa utilizou-se a taxa de crescimento da PTF (equação 2.1).

As tabelas 2.7 e 2.8 mostraram que a produtividade da pesquisa apresenta determinado poder explicativo sobre variações do produto ao longo do tempo, mas que não é a principal influência sobre o mesmo. Na análise de seu efeito acumulado ao longo do tempo (figuras 2.2 e 2.3) foi visto que a produtividade deprime a PTF, o investimento e o PIB. No caso dessa última variável, pela decomposição da variância, na maior parte das vezes a produtividade ganha crescente importância ao longo dos períodos. Pode-se afirmar, de forma parcimoniosa, que os efeitos da produtividade parecem se concretizar de forma um pouco mais clara conforme os períodos avançam.

Vale enfatizar a diferença entre a análise de funções impulso resposta e de decomposição da variância. Enquanto a primeira mostra efeitos acumulados, a segunda apresenta variações período a período. As figuras 2.2 e 2.3 sugeriram direções do impacto da produtividade da pesquisa sobre variáveis-chave de crescimento (PTF e investimento). A resposta dessas variáveis pode ser interpretada como canais de transmissão do choque, em especial o investimento. Na decomposição da variância, por outro lado, observa-se a participação da produtividade nas variações do PIB, podendo separar a análise em curto e longo prazo. Há indícios de que a produtividade afete o PIB de forma mais aguda em períodos mais longos.

A proeminência dos choques domésticos sobre os externos fornece informação de que o que ocorre além das fronteiras nacionais é relevante para o desempenho econômico, inclusive para a consubstanciação da estagnação secular. Em várias estimações os choques externos

explicaram aproximadamente 25% da variação do PIB no período final. Ao mesmo tempo, porém, esse dado sugere que a produtividade da pesquisa, não obstante o seu poder explicativo, não é a principal fonte de variação doméstica.

Finalizando essa subseção, a análise de decomposição mostrou que a produtividade da pesquisa afeta o desempenho do PIB, se destacando como o principal fator externo responsável por sua variação nos casos dos EUA e da Zona do Euro – quando tratada como variável doméstica. No tocante às demais variáveis, como previsto pela literatura de estagnação, o crescimento populacional, a PTF, o investimento e os salários/PIB têm suas respectivas importâncias, variando dependendo da economia sob análise. Introduziu-se choques externos, e estes mostraram relevância na variação do PIB, com mais de um quarto de poder explicativo tanto para os EUA quanto para o bloco do Euro.

2.5.3 Efeitos contemporâneos

Os efeitos contemporâneos permitem analisar a integração econômica entre as regiões utilizando a sensibilidade das variáveis domésticas em relação às oscilações das variáveis estrangeiras (fatores globais). A análise pode ser feita na forma de elasticidade. Na tabela 2.10, cada coluna retrata uma variável doméstica, mostrando o quanto em porcentagem ela varia ao aumento de 1% da respectiva variável estrangeira. Para cada região, a primeira linha representa o coeficiente, enquanto a segunda linha retrata os valores críticos da estatística *t* ajustados aos erros padrões de White robustos à heterocedasticidade. Em negrito são os coeficientes que se mostraram significativos a 5%.

A maioria das economias apresentou coeficientes significativos, com destaque para o produto real (*y*), o qual foi significativo para toda a amostra. As regiões centrais da estagnação secular mostraram aumento médio do PIB doméstico em 0,5% para cada 1% de elevação do PIB internacional. A PTF também foi significativa para todas as economias, com a exceção da China. A elasticidade da PTF se mostrou superior à elasticidade do PIB em quase todos os casos, com as exceções da Suécia e da Suíça. Alguns países, como Canadá e Coreia, apresentaram elasticidade superior à unidade. Esses resultados sugerem a PTF como importante *link* internacional entre as economias da amostra. A inflação, de forma parecida com o PIB e a PTF, foi significativa em quase todas as oportunidades, apresentando elasticidade próxima ou superior a 0,5%. Isso mostra que os preços externos exercem importante pressão sobre os preços domésticos.

Tabela 2.10: Efeitos contemporâneos

	Variáveis domésticas						
	y	ptf	n	inv	$wage$	π	ρ
AUS	0,23	0,62	1,34	0,56	-0,07	0,44	0,88
	2,08	4,11	2,05	2,99	-0,46	4,27	4,39
CAN	0,39	1,19	-0,15	-0,34	0,18	0,59	0,89
	4,03	4,79	-1,00	-4,00	2,05	5,90	4,44
CHINA	0,55	0,49	0,15	-0,22	0,98	0,63	0,14
	2,20	1,59	2,44	-1,06	2,43	2,67	0,73
EURO	0,55	0,68	0,57	0,93	0,15	0,48	0,41
	5,18	5,50	1,49	8,69	1,60	9,06	4,75
JPN	0,52		0,00		-0,23	0,09	0,19
	3,05		0,03		-2,37	1,18	2,34
KOR	0,60	1,48	-0,34	-0,09	0,50	0,22	0,16
	2,70	5,91	-0,71	-0,37	3,38	1,91	0,41
NOR	0,83	1,49	-0,06	-0,38	0,69	0,38	0,05
	2,37	5,17	-2,96	-2,56	1,96	1,60	0,09
NZL	0,39	0,59	-0,06	1,04	-0,42	0,56	1,07
	2,91	4,84	-0,22	3,88	-1,56	3,13	3,29
SWE	0,58	0,11	0,02	0,48	0,18	0,98	0,80
	3,60	2,78	1,06	2,90	1,17	5,79	1,63
SWIT	0,75	0,23	-0,10	-0,07	0,39	0,51	0,43
	4,37	2,82	-2,01	-0,46	3,05	4,66	1,67
UK	0,61	0,77			-0,38		1,09
	4,80	2,92			-1,04		3,10
EUA	0,50						
	4,10						

Nota: Valores da estatística t ajustados aos desvios padrões de White robustos a heterocedasticidade nas segundas linha de cada país. Valores em negrito são significativos a 5%.

As demais variáveis não se mostraram significativas nas quantidades vistas em relação às variáveis anteriores. O crescimento populacional, quando significativo, apresentou baixa elasticidade, com exceção da Austrália. A taxa de investimento parece ser um canal adicional de ligação da Zona do Euro com o restante dos países, pois apresentou elasticidade próxima de 1. O aumento de 1% da taxa de investimento estrangeira se relaciona com o aumento de 0,93% da taxa de investimento desse bloco.

A tabela 2.10 permite que se visualize relações entre os ambientes internacional e doméstico, fornecendo subsídios para a hipótese de que a análise se torna mais rica com a incorporação do cenário externo. Durante o capítulo foi argumentado que o estudo da estagnação secular poderia se tornar mais completo conforme o comportamento de outras economias fosse incorporado. De fato, as economias de mercado da atualidade se caracterizam

por serem abertas, e não fechadas. Logo, estão propensas às oscilações da economia mundial. É o que se observa nos resultados da tabela, principalmente nos casos do PIB e da PTF. Alterações dessas duas variáveis, ou seja, modificações do produto e da PTF mundiais se relacionam com movimentos dessas variáveis na esfera doméstica. Portanto, de acordo com as elasticidades apresentadas, uma economia mundial em recessão poderia arrefecer o dinamismo produtivo de economias domésticas. Esse é justamente o quadro da estagnação secular.

O ponto é que a economia mundial pode pressionar para baixo variáveis domésticas. Novamente tomando o PIB como exemplo, reduções do produto mundial se relacionam com decréscimos do produto doméstico. É como se o ambiente externo limitasse as possibilidades de expansão das economias domésticas. Conseqüentemente, pode-se afirmar que a estagnação secular, ao produzir uma conjuntura de baixo dinamismo produtivo, contribui para que as regiões também apresentem quadro semelhante.

Relacionando os resultados dessa subseção com os anteriores, percebe-se que choques negativos da produtividade da pesquisa reduzem tanto a PTF quanto o investimento, culminando na queda acumulada do produto (função impulso resposta generalizada). Há evidências de que o efeito da produtividade sobre o produto cresça conforme os períodos avancem (decomposição da variância). Além desses efeitos recessivos elencados, o choque negativo da produtividade da pesquisa contribui para gerar uma economia mundial com menor dinamismo econômico, o qual, segundo os efeitos contemporâneos, reforça o efeito negativo sobre as economias domésticas, uma vez que essas economias estão propensas às oscilações do ambiente externo.

De uma forma geral, os efeitos contemporâneos mostram significativa integração das regiões, principalmente no tocante ao PIB e à PTF. Relacionando com os resultados da decomposição da variância, as estimativas analisadas nesta subseção apoiam a hipótese de que o ambiente externo tenha papel significativo sobre o desempenho econômico das regiões. Contextualizando com a estagnação secular, essa análise reforça a percepção de que a incorporação do ambiente externo pode contribuir com o entendimento deste processo.

2.5.4 Estagnação secular

Como a estagnação secular é caracterizada pela dificuldade do produto se recuperar em uma conjuntura de taxas de juros e de preços decrescentes, esta subseção irá avaliar se as trajetórias dos preços e das taxas de juros do modelo estão em consonância com os seus respectivos movimentos retratados pela literatura de estagnação secular. Conforme discutido

no capítulo 1 e na seção 2.1 deste capítulo, no cenário de estagnação secular essas variáveis tendem a apresentar valores reduzidos, sofrendo pressão para baixo (Lo e Rogoff, 2015; Togati, 2015; Blanchard, Lorenzoni e L'Huillier, 2017).

Destarte, para investigar esses movimentos, será analisado um choque global negativo da produtividade da pesquisa sobre os preços e sobre as taxas de juros (mesmo choque realizado na figura 2.2). Pela GIRF da figura 2.2, foi visto que esse choque deprime o PIB, a PTF e o investimento das 3 economias analisadas. As figuras 2.4 e 2.5 apresentam os resultados para cada variável em resposta ao choque da produtividade da pesquisa. Para facilitar a exposição, agrupou-se todas as regiões, exceto os EUA, o Japão, o Reino Unido, a China e a Zona do Euro, sob a rubrica RESTO.

Pela figura 2.4, observa-se que as taxas de juros de curto prazo se reduzem no período inicial, com os EUA apresentando maior recuo, enquanto o RESTO, Reino Unido e Zona do Euro mostram padrão convergente. O Japão, por outro lado, mostra juros decrescentes apenas a partir do quarto período (eles sobem inicialmente). A economia chinesa se distingue com uma elevação da taxa de juros, a qual perdurou até por volta do período 24, passando a ficar, posteriormente, muito próxima de zero.

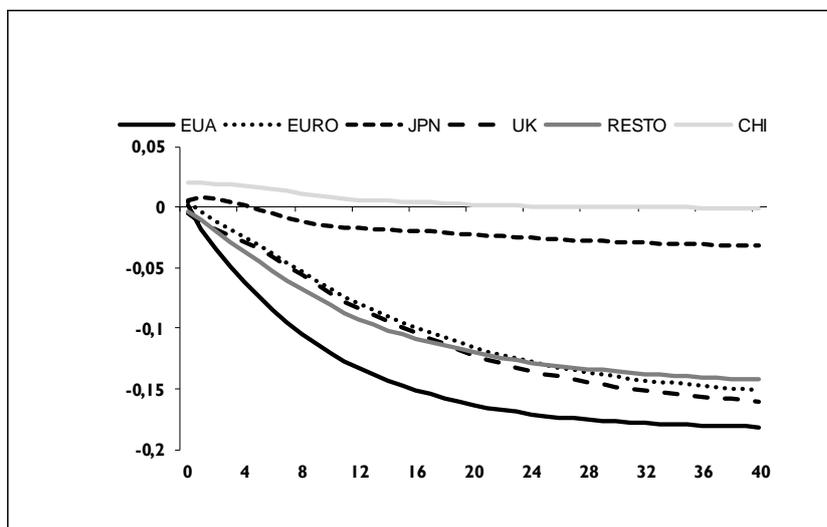


Figura 2.4: GIRF de um choque global negativo sobre a produtividade da pesquisa e a resposta da taxa de juros

No caso dos preços (figura 2.5), a maioria das regiões apresentou queda do nível dos preços. As exceções são os EUA, em menor grau, e a China, em maior grau. Os americanos

têm uma resposta inicialmente positiva, mas perde força no período 2, se aproximando muito de zero. A China, após uma queda da inflação, mostra resposta positiva nos demais períodos.

De uma forma geral, as respostas das taxas de juros e dos preços seguiram conforme o esperado. Após choques recessivos, as autoridades monetárias dos países desenvolvidos reduziram substancialmente as taxas de juros de curto prazo. Como esses movimentos foram insuficientes para impulsionar o crescimento econômico, a inflação se mostrou persistentemente baixa (Jimeno, Smets e Yiangou, 2014). Esses resultados sugerem boa adequação do modelo à literatura.

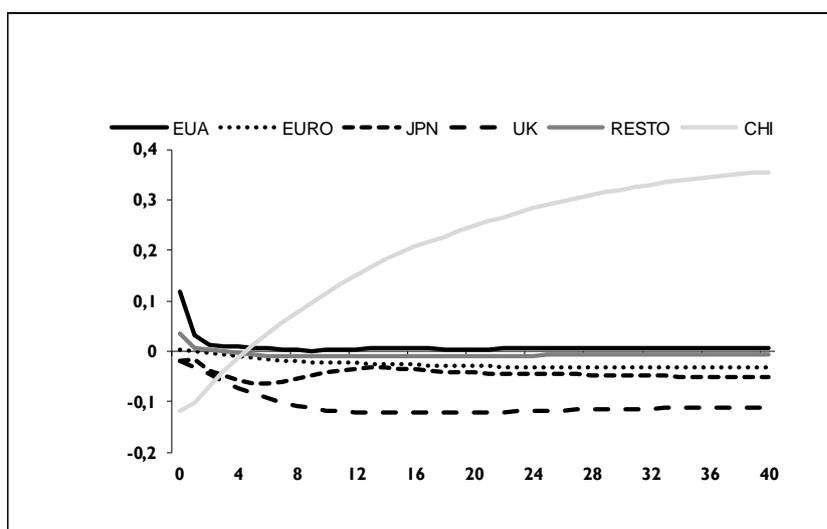


Figura 2.5: GIRF de um choque global negativo sobre a produtividade da pesquisa e a resposta dos preços.

A China aparece como única exceção, sendo um país não enquadrado pela literatura de estagnação secular. Esse país se caracteriza por ser uma economia emergente, podendo responder de forma diferente a choques externos. Em geral, economias desse grupo tendem a elevar a taxa de juros frente a choques externos negativos (Bhattarai, Chatterjee e Park, 2020) – o que de fato foi vislumbrado na figura 2.4. Incluiu-se a China no modelo por causa do seu protagonismo econômico. Da mesma forma, o comportamento da taxa de inflação também costuma ser diferente entre grupos de países (Bhattarai, Chatterjee e Park, 2020). Essas observações mostram a importância da delimitação da amostra utilizando apenas economias desenvolvidas - com a única exceção sendo a China -, uma vez que a estagnação secular é restrita a este grupo de países.

2.5.5 Cointegrações

A última análise se volta às relações de longo prazo entre as séries. Como algumas das variáveis empregadas neste capítulo envolvem mudanças estruturais, como o crescimento populacional, com potencial impacto no longo prazo, as cointegrações podem auxiliar na compreensão de suas relações com o produto. A tabela 2.11 apresenta os coeficientes das cointegrações para as 3 regiões sob análise. Em todas as cointegrações o produto foi normalizado para 1.

Tabela 2.11: Cointegrações

Regiões	Coeficientes				
	<i>ptf</i>	<i>n</i>	<i>inv</i>	<i>wage</i>	<i>romer</i>
EUA	36.63	536.97*	6.32*	-6.07*	7.95*
EURO	-0.61	134.01*	-1.12*	-2.77	0.44*
JPN	8.42*	148.00	-3.24*	-4.13*	1.13*

Fonte: Elaboração própria
Nota: * é significativo a 5%

A PTF e o crescimento populacional (*n*) tiveram os sinais esperados. A PTF do Japão e as taxas de crescimento populacional dos EUA e da Zona do Euro se relacionam positivamente com o produto. Portanto, como visto pelas GIRFs, reduções da PTF seriam acompanhadas com perdas do dinamismo produtivo destas regiões. O investimento (*inv*) e salários/PIB (*wage*) apresentaram sinais contraintuitivos: para a Zona do Euro e para o Japão o investimento reduziria o produto, ao passo que o aumento da renda dos trabalhadores decresceria o produto para os EUA e para a economia japonesa. A única exceção são os EUA, com sinal positivo e significativo para o investimento. Portanto, estas duas variáveis não tiveram bom ajuste pelas cointegrações.

A variável de maior interesse, a produtividade da pesquisa (*romer*), foi significativa e positiva em todas as cointegrações, realçando a sua importância identificada pela GIRF e pela decomposição da variância. Agora a cointegração indica que há evidência de que a produtividade da pesquisa guarda relações de longo prazo com o produto destas regiões.

2.6 Conclusão

Bloom et al. (2020) mostraram que a produtividade da pesquisa dos EUA não se comportou como um parâmetro fixo ao longo do tempo. O presente capítulo trabalhou esse ponto e verificou se ela teria efeitos globais sobre a economia. As GIRFs sugerem que há efeitos

dessa variável sobre o produto, com o investimento funcionando como canal de transmissão do choque.

Como contribuição para a discussão de estagnação secular, o termo produtividade da pesquisa foi acrescentado como fator para a compreensão do menor dinamismo das economias avançadas. Também foi mostrado a existência de efeitos *spillover* partindo dos EUA e atingindo as demais regiões. Defendeu-se que a incorporação do ambiente externo pode contribuir com a explicação da estagnação secular, uma vez que foram mostradas evidências de *links* internacionais, como a PTF mundial, e a crescente importância de choques externos sobre oscilações do produto no curto e no longo prazo.

Por outro lado, essas conclusões devem ser vistas com parcimônia, uma vez que a GFEVD mostrou que são os fatores domésticos os mais relevantes para a dinâmica doméstica do PIB. De qualquer forma, este estudo procurou cobrir uma lacuna na literatura de estagnação, a de tratar separadamente cada economia, circunscrita apenas às suas variáveis domésticas, sem a incorporação de elementos externos.

Pode-se supor que os países em desenvolvimento, distantes da fronteira tecnológica mundial, também sofram efeitos de choques globais negativos da produtividade da pesquisa e da PTF, com possíveis implicações sobre o *catching-up*. Discutir os possíveis efeitos *spillover* sobre essas nações, a importância de choques domésticos e externos sobre o desempenho econômico e as respostas a esses eventos parece ser um desdobramento adequado para este capítulo.

Anexos

Tabela 2A: Teste ADF de raiz unitária

Variáveis	V.C.	AUS	CAN	CHINA	EURO	JPN	KOR	NOR	NZL	SWE	SWIT	UK	EUA
y_{it}	-2,89	-0,29	-1,14	-0,86	-1,83	-3,08	-4,16	-2,22	0,28	-0,04	-0,62	-1,69	-2,09
Δy_{it}	-2,89	-4,55	-5,25	-3,65	-5,21	-5,53	-4,51	-8,49	-5,09	-6,91	-4,59	-4,30	-5,61
ptf_{it}	-2,89	-1,17	-1,50	0,45	-0,71	-1,72	-3,36	-1,04	-1,89	-1,56	0,93	-0,40	-1,70
Δptf_{it}	-2,89	-4,22	-3,78	-5,65	-2,96	-2,20	-3,06	-2,96	-3,15	-3,02	-3,12	-2,59	-5,11
n_{it}	-2,89	-2,80	-2,38	-1,33	-2,46	-1,31	-2,00	-1,23	-2,33	-0,53	-1,75	-2,01	-1,28
Δn_{it}	-2,89	-4,09	-2,48	-5,40	-2,99	-3,66	-3,51	-5,21	-2,85	-5,43	-5,66	-5,81	-1,75
inv_{it}	-2,89	-2,78	-1,98	-1,76	-2,00	-0,99	-1,75	-2,14	-2,15	-1,86	-1,49	-1,60	-2,14
Δinv_{it}	-2,89	-3,50	-5,39	-3,35	-3,88	-2,77	-3,81	-2,59	-2,92	-2,90	-3,59	-2,57	-3,20
$wage_{it}$	-2,89	-3,46	-1,66	-1,73	-1,70	-1,64	-1,88	-2,02	-3,30	-2,68	-2,03	-1,76	-1,66
$\Delta wage_{it}$	-2,89	-3,27	-3,40	-3,20	-3,77	-2,84	-2,63	-3,38	-2,97	-2,95	-3,06	-2,47	-2,59
π_{it}	-2,89	-3,38	-4,30	-2,98	-3,74	-4,13	-4,84	-3,21	-3,74	-2,64	-2,89	-4,74	-4,75
$\Delta \pi_{it}$	-2,89	-8,27	-8,36	-7,37	-12,03	-8,21	-8,45	-12,80	-11,02	-7,43	-9,08	-8,85	-10,39
ρ_{it}	-2,89	-1,66	-2,22	-1,04	-1,45	-1,57	-1,91	-1,31	-1,77	-0,51	-1,69	-1,91	-1,98
$\Delta \rho_{it}$	-2,89	-7,92	-5,15	-6,41	-5,80	-4,80	-9,72	-6,41	-8,64	-7,45	-5,09	-5,45	-4,79
y_{it}^*	-2,89	-2,05	-2,28	-3,09	-2,01	-1,97	-1,74	-1,87	-1,94	-2,31	-1,97	-1,87	-1,65
Δy_{it}^*	-2,89	-4,24	-5,48	-4,59	-4,90	-4,38	-4,47	-5,09	-4,35	-4,99	-5,22	-5,44	-5,85
ptf_{it}^*	-2,89	-0,49	-1,28	-2,43	-0,30	-0,46	0,04	-0,76	-0,78	-0,70	-0,46	-0,48	-0,62
Δptf_{it}^*	-2,89	-3,90	-5,01	-3,61	-3,41	-4,11	-3,99	-3,38	-4,34	-3,37	-3,54	-3,69	-3,93
n_{it}^*	-2,89	-0,97	-0,91	-1,34	-2,09	-0,79	-0,66	-2,14	-1,44	-2,34	-2,22	-2,11	-1,50
Δn_{it}^*	-2,89	-2,88	-1,71	-2,03	-2,16	-2,72	-2,96	-2,51	-3,50	-2,76	-2,76	-2,61	-2,29
inv_{it}^*	-2,89	-2,38	-2,22	-1,46	-1,66	-2,74	-2,70	-1,71	-2,52	-2,00	-1,77	-2,19	-2,33
Δinv_{it}^*	-2,89	-4,16	-3,34	-3,54	-3,20	-4,05	-4,25	-3,56	-3,58	-3,67	-3,80	-4,07	-4,52
$wage_{it}^*$	-2,89	-1,75	-1,82	-2,17	-2,62	-1,68	-1,59	-2,06	-2,18	-1,55	-1,70	-1,65	-1,65
$\Delta wage_{it}^*$	-2,89	-3,07	-2,37	-3,02	-2,26	-2,78	-2,67	-2,70	-2,41	-3,19	-3,06	-3,29	-3,30
π_{it}^*	-2,89	-2,86	-4,02	-4,30	-2,91	-2,87	-2,95	-3,52	-3,53	-3,93	-3,79	-3,53	-3,09
$\Delta \pi_{it}^*$	-2,89	-7,81	-10,11	-9,10	-8,92	-8,26	-7,90	-7,99	-7,51	-7,60	-8,32	-7,77	-7,86
ρ_{it}^*	-2,89	-1,08	-1,74	-1,57	-1,32	-1,28	-1,15	-1,66	-1,35	-1,77	-1,49	-1,37	-1,43
$\Delta \rho_{it}^*$	-2,89	-5,69	-4,93	-5,29	-5,47	-5,68	-5,10	-5,94	-5,59	-7,19	-5,71	-5,46	-5,87
$romer_{it}$	-2,89	-4,17											
$\Delta romer_{it}$	-2,89	-5,94											

Nota: V.C é o valor crítico a 5%.

Tabela 2B: GFEVD do PIB com pesos iguais para todos os países

Períodos	Painel A						Painel B					Painel C	
	Choques externos por país (PIB)						Choques domésticos					Soma dos choques externos	Soma dos choques domésticos
	EUA	EURO	JPN	CHINA	UK	GLOBAL	ptf_{it}	n_{it}	inv_{it}	$wage_{it}$	y_{it}		
EUA													
1		0,41	0,44	0,33	0,53	7,39	14,43	3,31	14,17	0,46	58,53	9,11	90,89
4		0,55	0,41	0,47	0,88	6,51	13,66	14,10	10,87	3,77	48,77	8,83	91,17
8		0,51	0,40	0,93	0,74	8,50	11,85	22,98	6,95	9,62	37,52	11,08	88,92
12		0,67	0,57	1,16	0,59	9,94	9,40	24,57	5,90	13,84	33,36	12,93	87,07
20		0,65	0,74	1,33	0,75	12,55	8,89	22,39	6,41	16,82	29,47	16,02	83,98
40		1,14	0,87	1,27	1,42	13,87	8,03	22,43	5,44	21,64	23,88	18,58	81,42
EURO													
1	0,93		1,08	1,12	7,16	0,44	1,38	11,49	6,70	4,30	65,41	10,73	89,27
4	3,02		4,85	9,34	5,63	1,03	4,22	26,23	5,04	3,83	36,81	23,87	76,13
8	4,72		8,61	21,11	4,17	1,75	10,61	24,06	5,51	5,26	14,20	40,36	59,64
12	6,89		11,75	18,63	4,93	1,83	13,35	18,32	8,81	6,36	9,12	44,05	55,95
20	8,14		14,81	9,27	6,72	2,51	16,17	17,06	10,47	8,29	6,55	41,46	58,54
40	6,09		13,32	5,29	8,43	5,05	20,71	12,20	9,28	9,11	10,51	38,19	61,81
JPN													
1	0,54	3,00		0,98	0,77	0,07	2,02	3,26	4,64	0,96	83,75	5,37	94,63
4	0,45	4,50		2,05	2,04	0,27	3,22	4,62	9,65	2,58	70,62	9,31	90,69
8	0,68	3,66		1,93	2,29	0,73	4,77	12,66	12,24	5,26	55,78	9,29	90,71
12	0,77	2,81		1,83	2,09	1,36	3,74	13,32	11,37	10,39	52,33	8,86	91,14
20	1,06	2,94		2,05	2,59	1,85	4,65	13,10	9,12	13,43	49,19	10,50	89,50
40	1,39	2,84		2,09	3,06	2,31	4,04	12,40	6,72	10,71	54,45	11,68	88,32

3. Produtividade da Pesquisa e Flutuações do Produto de Economias Emergentes

Resumo: Analisa-se o efeito de um choque global negativo da produtividade da pesquisa sobre o produto de economias emergentes. Utiliza-se o GVAR em uma amostra com 33 países no período 1981Q1 a 2017Q4. Destas economias, 3 regiões são criadas, América Latina (AL), Ásia e Zona do Euro. A produtividade da pesquisa é um termo que elucida a capacidade de criação de novas ideias. Bloom et al. (2020) argumentaram que essa variável se reduziu ao longo do tempo nos Estados Unidos. Este capítulo relaciona essa variável com o desempenho das regiões da Ásia e da AL. Os resultados mostram que um choque negativo sobre a produtividade da pesquisa dos EUA reduz os produtos da Ásia e da AL em 2% e 1,8%, respectivamente. O investimento se destaca como canal de transmissão do choque, com quedas superiores a 1% em ambas as regiões. Todavia, o poder explicativo da produtividade da pesquisa pela análise de decomposição da variância se mostra baixo. Fatores domésticos desempenham papel mais relevante para as flutuações do produto. Resultados secundários evidenciam significativa integração econômica da AL e da Ásia com a economia mundial, sugerindo que o ambiente externo exerce influência sobre estas duas regiões e, portanto, elas estariam sujeitas aos efeitos depressivos advindos da estagnação secular.

3.1 Introdução

Alguns trabalhos que analisaram a influência de choques externos de economias avançadas sobre economias emergentes (EMEs), em particular países da América Latina (AL), têm argumentado que os efeitos desses choques têm se reduzido ao longo do tempo (Canova, 2005; Kose, Otrak e Prasad, 2012). Fatores domésticos e regionais têm se destacado ao apresentarem maior poder explicativo para flutuações do produto nas EMEs (Boschi e Girardi, 2011). Por outro lado, há uma importante ressalva, vista em Canova (2005). Choques de oferta e de demanda dos EUA sobre economias latinas mostraram baixa influência sobre flutuações do produto, todavia, quando o choque é monetário, este causou significativas oscilações.

Subjacente a essa discussão, há a literatura de estagnação secular, a qual propõe explicar as causas da desaceleração do crescimento econômico de economias avançadas em um contexto de taxa de juros atingindo o limite inferior, com destaque para os EUA, o Japão e a Zona do Euro (Eichengreen, 2014; Gordon, 2018; Eggertsson, Mehrotra e Robbins, 2019). No capítulo

2, analisou-se o efeito de um choque global negativo da produtividade da pesquisa dos EUA sobre essas 3 economias.

O presente capítulo conecta essas duas literaturas. Prosseguindo o estudo do capítulo 2, o objetivo deste é verificar o efeito de um choque global negativo da produtividade da pesquisa sobre o produto das economias emergentes. Duas regiões são analisadas, a América Latina e a Ásia. Objetivos secundários são a análise da integração econômica com a economia mundial e a diferenciação em termos de importância entre choques domésticos e externos.

Bloom et al. (2020) mostraram que a produtividade da pesquisa dos EUA se reduziu ao longo do tempo, apesar do aumento do esforço de pesquisa, ilustrado pelo aumento do número de pesquisadores e cientistas. O capítulo 2 relacionou a produtividade da pesquisa com o desempenho de economias avançadas. Como esperado, os resultados mostraram que um choque global negativo da produtividade da pesquisa afeta de forma adversa o crescimento dessas regiões. Uma questão que se levantou foi a de qual seria o efeito desse choque sobre as EMEs. Embora estas não estejam na fronteira tecnológica, elas não estão isoladas de oscilações e alterações do ambiente externo.

O ambiente externo com o qual as economias emergentes se deparam pode ser atribuído, em parte, ao desempenho econômico das economias avançadas. Conforme estas últimas mostrem desaceleração produtiva, traço marcante da estagnação secular, a alteração que se processa sobre o cenário internacional poderia impactar as EMEs. A ideia é explorar o *link* existente entre a influência do cenário externo e as economias emergentes. É por esse canal que se espera dialogar com as literaturas de estagnação secular e de flutuação do produto das EMEs.

O GVAR consegue capturar os efeitos e reações de economias avançadas sobre as emergentes, pois permite a utilização de modelos VARX para cada economia. Dessa forma, fatores externos e domésticos são explicitamente modelados, o que permite o surgimento de efeitos *feedback* entre os países da amostra. Por conseguinte, por exemplo, um choque advindo de um país *x* poderia atingir o país *y*, e a reação deste influenciar o país *z*. É uma das principais características do GVAR a interdependência das regiões. Ademais, o GVAR possibilita conectar a estagnação secular com a flutuação das variáveis das EMEs por meio dos efeitos contemporâneos, quando se analisa as elasticidades de variáveis internacionais - notadamente influenciadas pelas economias envolvidas na estagnação – em relação às variáveis das EMEs. Dadas essas considerações, o método usado é o GVAR.

Os resultados mostram que um choque negativo sobre a produtividade da pesquisa dos EUA reduz significativamente os produtos da Ásia e da AL em 2% e 1,8%, respectivamente.

Segundo as funções impulso resposta generalizadas, os canais de transmissão perpassam pela PTF e pela taxa de investimento, sendo esta última variável com maior potencial de realizar a transmissão, pois apresentou sensibilidade superior a 1% em todas as regiões. Na análise de decomposição da variância, considerando apenas choques externos, o choque global da produtividade explicou o produto da AL em 37,5% e o da Ásia em 1,28% no período final.

Entretanto, nessa mesma análise, ao incorporar fatores domésticos, os choques externos perderam significativa influência sobre as flutuações do produto. A produtividade da pesquisa passa a explicar em 2,74% e em 0,9% os respectivos produtos da AL e da Ásia. Em particular, no caso da AL, a fonte principal de variação do produto decorre de fatores domésticos.

A análise de correlação contemporânea evidencia significativa integração econômica destas duas regiões com a economia mundial. Variações de 1% da PTF mundial são acompanhadas por fortes movimentos das PTFs domésticas, com a Argentina mostrando variação de 2,47% de sua PTF e o Brasil de 1,16%. Além da PTF, o produto e o investimento se mostraram sensíveis ao ambiente internacional. Adicionalmente, as cointegrações reforçaram a influência do cenário externo sobre estas regiões, com destaque para a PTF e o investimento internacional. Portanto, os efeitos depressivos da estagnação secular poderiam atingir estas regiões.

Em relação à Canova (2005) e Kose, Otrak e Prasad (2012), este capítulo adiciona análise sobre duas regiões. Canova (2005) se deteve à AL, enquanto Kose, Otrak e Prasad (2012) dividiram a amostra em economias industriais, emergentes e em desenvolvimento, sem um recorte regional específico. Sobre os choques, Bhattarai, Chatterjee e Park (2020) se distinguiram dos trabalhos anteriores ao realizarem choques de incerteza sobre economias emergentes, uma vez que o lugar comum são choques monetários e/ou choques de oferta e de demanda. O mesmo pode ser dito em relação à Barsky e Sims (2011), os quais implementaram choques de informação (*news*). O presente trabalho acrescenta o choque tecnológico – a rigor, não especificamente tecnológico, pois o choque ocorre sobre uma variável que mostra a capacidade de produção de novas ideias.

Enquanto Canova (2005) e Mackowiak (2007) analisaram choques externos sobre EMEs sem incorporarem choques domésticos – modelagem que pode superestimar fatores externos -, a análise que será realizada incorpora os dois tipos de choques. Além disso, há o esforço de conectar duas literaturas que são tratadas de formas separadas (estagnação secular e flutuação do produto de EMEs).

O restante do capítulo está dividido em 6 seções, além dessa introdução. A seção 3.2 realiza uma breve revisão de literatura; a seção 3.3 apresenta a metodologia e os dados; a seção 3.4 mostra os resultados econométricos; por fim, a seção 3.5 tece comentários conclusivos.

3.2 Revisão de literatura

Parte da literatura que trata de choques externos sobre economias emergentes tem caminhado para a percepção de que essas últimas economias têm se tornado menos suscetíveis às oscilações advindas de economias avançadas. Canova (2005) realizou choques sobre a oferta e sobre a demanda dos EUA, e ambos apresentaram baixas influências sobre as economias da América Latina. Por outro lado, quando o choque dos EUA foi monetário, este acarretou significativa oscilação sobre as variáveis financeiras destes países.

Boschi e Girardi (2011) apresentaram resultados parecidos com os de Canova (2005). A América Latina se mostrou mais resistente a choques internacionais de economias avançadas. Estes não se resumiram apenas aos provenientes dos EUA, incorporaram-se a Zona do Euro e o Japão. As flutuações do produto doméstico foram explicadas principalmente, no caso da Argentina e do Brasil, por choques domésticos sobre o produto, com percentuais de 62% e 72,2%, respectivamente, na análise da decomposição da variância.

De acordo com Boschi e Girardi (2011), choques regionais são mais importantes para a compreensão de flutuações do produto da América Latina do que choques externos de economias industrializadas. Pela decomposição da variância, no último período, os EUA explicaram variações do produto doméstico dentro da faixa de 2,98% a 4,75%. Enquanto isso, choques regionais variaram o poder explicativo de 9,36% a 41,88%.

Nesse contexto, Kose, Otrok e Prasad (2012), em uma análise englobando o período de 1960 a 2008, percebem que entre 1985 e 2008 as flutuações regionais tanto de economias avançadas quanto de emergentes passaram a mostrar o mesmo padrão retratado por Canova (2005) e Boschi e Girardi (2011), isto é, há redução da influência de choques de economias avançadas sobre as emergentes. E como visto em Boschi e Girardi (2011), fatores regionais parecem explicar em maiores detalhes as flutuações de variáveis macroeconômicas.

Bhattarai, Chatterjee e Park (2020) realizaram choques de incerteza (VIX) dos EUA sobre economias emergentes. Os resultados seguiram os artigos anteriormente descritos. Embora o choque seja capaz de ativar flutuações na taxa cambial, no mercado de ações e no fluxo de capital, ele se mostrou pouco influente sobre o produto desses países. Dessa forma, reforça-se o argumento de maior resiliência das EMEs.

O trabalho de Hallam (2020) reforça essas conclusões e converge com o discutido nesta seção. Este analisou 3 economias (México, Turquia e Coreia do Sul), com os resultados seguindo a linha de reduzida influência de economias avançadas sobre as emergentes, e aumento da interdependência entre as economias deste último grupo.

Comparando *spillovers* de choques externos, Bhattarai, Mallick e Yang (2021) concluem que essa característica é mais provável de ocorrer na presença de choques tecnológicos, ao passo que choques monetários mostram baixa influência sobre o produto das economias analisadas. Este trabalho dialoga com a discussão realizada pois, não obstante a proeminência de fatores regionais e domésticos sobre flutuações do PIB, há espaço para a existência de *spillovers* – traço que será analisado posteriormente pela decomposição da variância.

Em resumo, há indícios de reduzida influência de choques externos de oferta e de demanda provenientes de economias avançadas sobre as emergentes. O aumento de interdependência entre as economias deste último grupo pode explicar a menor suscetibilidade para fatores externos.

3.3 Metodologia e dados

O modelo GVAR permite modelar a integração econômica entre regiões e países. Dessa forma, o método possibilita interagir fatores domésticos com os estrangeiros. Cada região apresenta um VARX (modelo VAR com variáveis estrangeiras), e por meio do comércio bilateral, w_{ij} , todos os modelos VARX são conectados entre si, gerando o GVAR.

Como o GVAR foi apresentado no capítulo 1, nesta parte é exposta apenas características pertinentes ao objeto de estudo. A tabela 3.1 mostra a matriz de comércio bilateral das duas regiões de maior interesse, a Ásia e a América Latina, no período 2014-2016.

Tabela 3.1: Matriz de pesos (comércio bilateral) no período 2014-2016

Regiões	EUA	ASIA	CHINA	EURO	JPN	AL	UK	RESTO
ASIA	0,16	0	0,25	0,15	0,13	0,04	0,03	0,24
AL	0,51	0,05	0,18	0,12	0,04	0	0,01	0,09

Nota: RESTO engloba todos os demais países (Austrália, Canadá, Coreia, Noruega, Nova Zelândia, África do Sul, Arábia Saudita, Suécia, Suíça e Turquia).

A parcela das exportações e importações em relação ao comércio total da Ásia tem a maior proporção com a China, seguida pelos EUA. No caso da América Latina, inverte-se a

ordem: o principal parceiro comercial são os EUA, seguidos pela China. Em ambas as agregações, a região da Zona do Euro aparece como terceira principal parceira comercial.

A construção das variáveis estrangeiras, também vistas como *proxies* de fatores externos, é especificada pela equação (3.1). O somatório envolve todas as regiões, isto é, as variáveis domésticas das demais regiões são multiplicadas pela proporção de comércio entre essas regiões com a região i , w_{ij} . Obtém-se com esse procedimento uma medida da exposição da região i em relação ao ambiente externo.

$$x_{it}^* = (y_{it}^*, ptf_{it}^*, inv_{it}^*, \pi_{it}^*, \rho_{it}^*), \quad (3.1)$$

$$y_{it}^* = \sum_{j=0}^N w_{ij}^y y_{jt}, \quad ptf_{it}^* = \sum_{j=0}^N w_{ij}^{ptf} ptf_{jt}, \quad inv_{it}^* = \sum_{j=0}^N w_{ij}^{inv} inv_{jt},$$

$$\pi_{it}^* = \sum_{j=0}^N w_{ij}^{\pi} \pi_{jt}, \quad \rho_{it}^* = \sum_{j=0}^N w_{ij}^{\rho} \rho_{jt},$$

onde w_{ij}^y é o comércio bilateral entre as regiões i e j para a construção do produto estrangeiro, y_{it}^* . Os demais termos de ponderação, com diferentes sobrescritos, seguem definição similar.

Parte dos dados utilizados foi obtida em Mohaddes e Raissi (2020). Esses autores fornecem dados trimestrais de 1979Q2 a 2019Q4 para 33 economias – abrangendo 90% do PIB mundial. Essa base de dados é uma continuação da base de dados usada no capítulo 2, também pertencente aos dois autores, todavia, relativa ao ano de 2018 (Mohaddes e Raissi, 2018).

No capítulo 2, optou-se por 19 economias devido ao escopo do estudo, o qual tratou da estagnação secular. Nessa literatura, a análise se concentra essencialmente em regiões avançadas e desenvolvidas, com destaque para os EUA, o Japão e a Zona do Euro. No presente capítulo, por outro lado, como o objetivo é analisar o comportamento de economias emergentes frente à queda da produtividade da pesquisa, decidiu-se pela incorporação de todas as 33 economias.

Ponto relevante e distintivo em relação ao capítulo anterior se refere à agregação de regiões. Enquanto no segundo capítulo 8 economias formaram a Zona do Euro (Áustria, Bélgica, Finlândia, França, Alemanha, Itália, Holanda e Espanha), neste é mantida essa agregação, não obstante a adição de outras duas agregações. Uma para a região asiática, ASIA, formada por 6 economias (Índia, Indonésia, Malásia, Filipinas, Cingapura e Tailândia) e outra

para a América Latina, AL, abrangendo 5 economias (Argentina, Brasil, Chile, México e Peru). No caso asiático, evitou-se incorporar economias desenvolvidas para não contaminar o efeito sobre as economias emergentes. Exemplos são o Japão e a Coreia do Sul. Embora não se caracterize por ser uma economia desenvolvida, a China também não foi incluída por ser uma economia de importância mundial. Outra exclusão foi a da Turquia, por se localizar em parte na Europa. Os demais países da amostra são: Austrália, Canadá, China, Japão, Coreia, Noruega, Nova Zelândia, África do Sul, Arábia Saudita, Suécia, Suíça, Turquia, Reino Unido e Estados Unidos.

Da base de Mohaddes e Raissi (2020), 3 variáveis foram utilizadas, além dos dados de comércio bilateral (tabela 3.1). O PIB real, y_{it} , o nível dos preços (inflação), π_{it} , e a taxa de juros de curto prazo, ρ_{it} . Demais variáveis são a produtividade total dos fatores (PTF), ptf_{it} , a taxa de investimento, inv_{it} , e a produtividade da pesquisa, $romer_t$. Todas essas variáveis foram obtidas de forma similar à realizada no capítulo 2, utilizando inclusive o mesmo método, Denton, para transformar suas frequências de anual para trimestral. No caso da PTF, pela função de produção usada em Cole et al. (2005), e da produtividade da pesquisa, por Romer (1990) e Bloom et al. (2020), com dados do Banco Mundial, da PWT e da OCDE.

As variáveis utilizadas no modelo são:

$$\begin{aligned} x_{it} &= (y_{it}, ptf_{it}, inv_{it}, \pi_{it}, \rho_{it})' \\ x_{it}^* &= (y_{it}^*, ptf_{it}^*, inv_{it}^*, \pi_{it}^*, \rho_{it}^*)' \\ d_t &= (romer_t)'. \end{aligned} \tag{3.2}$$

A variável global, $romer_t$, entra como variável doméstica apenas nos EUA, sendo fracamente exógena nas demais regiões. Outra especificidade dos EUA é que apenas o PIB real entra como variável estrangeira no seu modelo, enquanto as demais regiões seguem as equações (3.2).

O período analisado é compreendido entre 1981Q1 e 2017Q4, todas as variáveis estão em log, o termo w é uma média dos anos 2014-2016 e a agregação das regiões utilizou a média do PIB em PPP de 2015-2017. Por fim, como será visto nos resultados, em algumas oportunidades as agregações ASIA e AL foram abandonadas para dar lugar aos países individuais.

3.4 Resultados

3.4.1 Generalized Impulse Response Function (GIRF)

A figura 3.1 apresenta um choque negativo de 1 desvio padrão sobre a produtividade da pesquisa, $romer_t$. Portanto, tem-se um choque global, o qual se inicia na produtividade da pesquisa e se difunde por todo o sistema. Na primeira linha é apresentada a agregação das economias asiáticas, ASIA, e na segunda a América Latina, AL. As colunas retratam as reações do PIB, da PTF e do investimento em decorrência do choque global negativo. Nessa figura, as retas pontilhadas são os intervalos de confiança *bootstrap* a 90%. Todos os gráficos da GIRF estão em porcentagem.

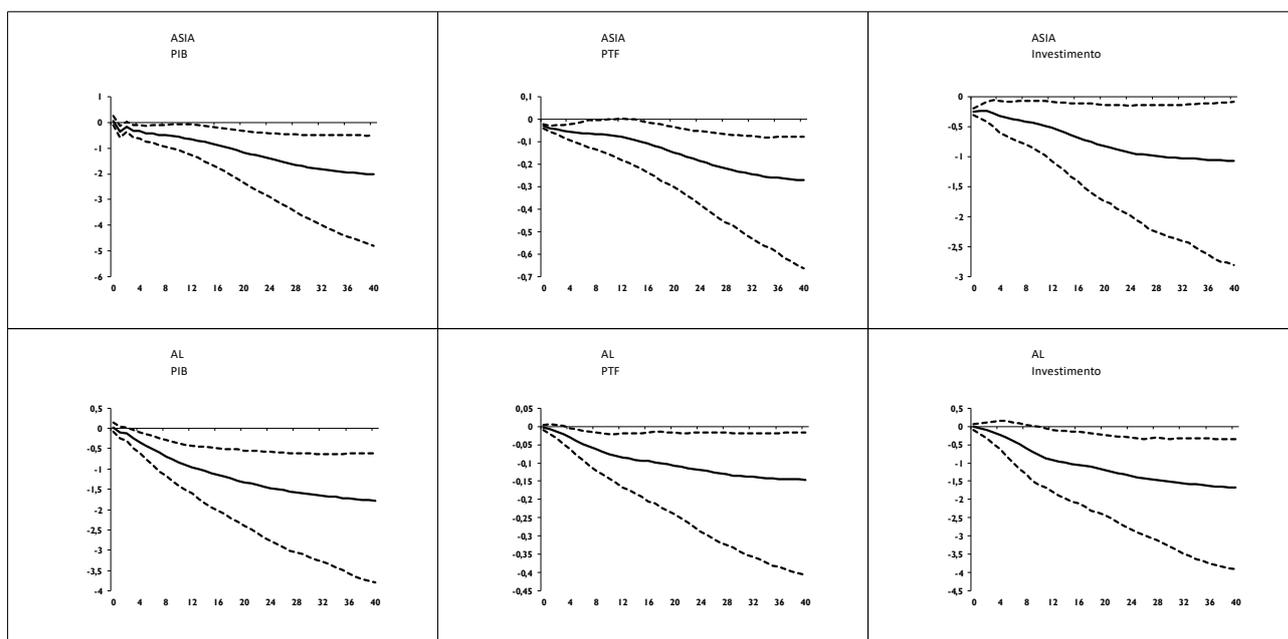


Figura 3.1: GIRF do choque global negativo sobre a produtividade da pesquisa.

As reações das duas regiões são muito parecidas, com todas as variáveis decrescendo ao longo do tempo. As quedas dos produtos ocorrem de forma gradual, ganhando força ao longo do tempo. O efeito acumulado é de redução de 2% do PIB asiático e de 1,8% do PIB latino. Dos canais de transmissão do choque de produtividade, as estimativas sugerem que a taxa de investimento desempenha esse papel. Esta caiu em valores situados a 1% ao longo do tempo. Por outro lado, observando a PTF, esta não parece ter funcionado como canal de transmissão, ou, caso tenha exercido essa função, o fez com reduzida influência. A queda da PTF se situou no intervalo 0,1-0,3%, significativamente inferior ao do investimento.

Comparando com o capítulo 2, as economias desenvolvidas (EUA, Zona do Euro e Japão) também tiveram quedas do produto após o choque negativo sobre a produtividade da

pesquisa. Entretanto, a magnitude do decréscimo foi inferior à observada na figura 3.1. As 3 regiões de estagnação secular tiveram quedas de 1%, 0,5% e 0,3% do PIB para os EUA, a Zona do Euro e o Japão, respectivamente. Tanto a Ásia quanto a América Latina tiveram reduções próximas de 2%. Outra semelhança pode ser vista nos canais de transmissão. Em todas as regiões é o investimento quem exerceu essa função em maior grau, com reduções após o choque. Contudo, novamente as diferenças se dão em magnitude, com quedas mais acentuadas para as regiões de economias emergentes.

Uma forma de aprofundar a análise da figura 3.1 é comparar as reações das duas regiões simultaneamente na mesma figura. A figura 3.2 reproduz as informações da figura anterior, acrescentando as reações das variáveis de preços e taxa de juros de curto prazo. O PIB sofre maior queda inicial na Ásia, mas é ultrapassado posteriormente pela América Latina, embora as duas reações se aproximem nos períodos finais. Mais informativas são as reações da PTF e do investimento. No caso da PTF, a Ásia apresentou maior queda, e no investimento o maior decréscimo foi observado na América Latina. Dessa forma, a PTF é um canal de transmissão mais importante para a Ásia, e o investimento para a América Latina, embora essa afirmação deva ser qualificada considerando a reduzida queda da PTF em comparação com a do investimento.

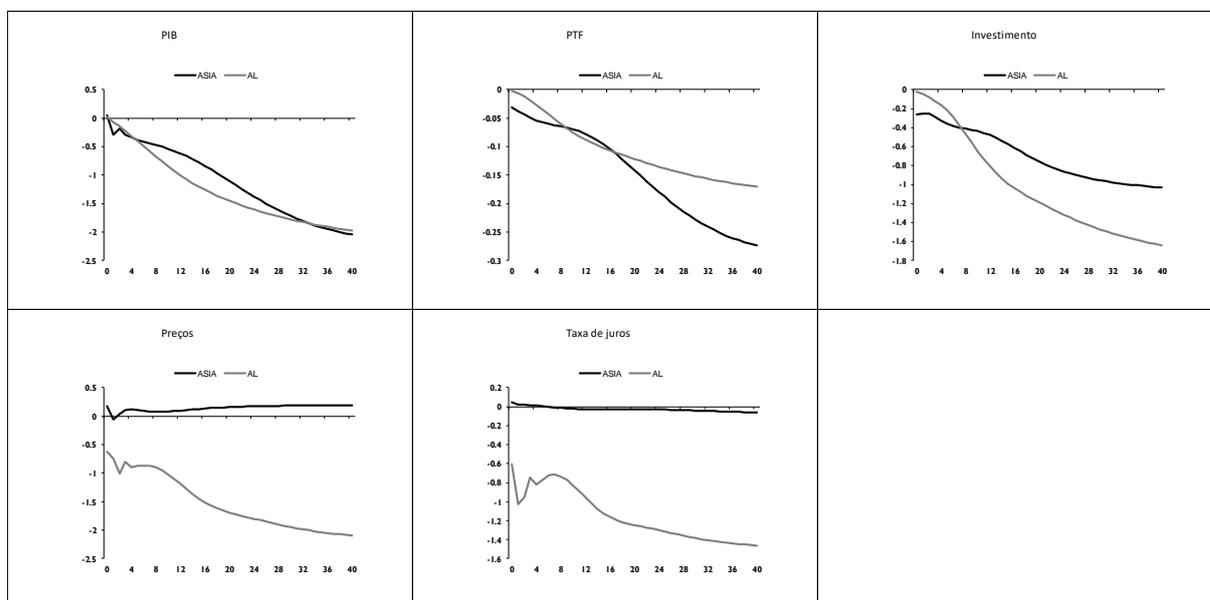


Figura 3.2: Comparação entre regiões após choque global negativo sobre a produtividade da pesquisa

Os maiores contrastes estão nas reações da inflação e dos juros. Os preços aumentaram na Ásia após o choque, enquanto eles se reduziram na América Latina. Também de forma

distinta, a taxa de juros tem reação positiva na Ásia, se tornando negativa apenas nos períodos seguintes. Na América Latina ela se mostrou negativa em todo o período. Bhattarai, Chatterjee e Park (2020) tiveram resultados parecidos com a taxa de juros, e o explicaram pela menor atenção que os bancos centrais das economias da América Latina tomam com saídas de capitais. As demais EMEs, por outro lado, respondem com política monetária mais rígida para conter possíveis saídas, mesmo em um cenário de queda do produto.

A AL tem expressivas quedas dos preços (2%) e da taxa de juros (1,5%), ao passo que na Ásia o efeito é mais modesto. Esse resultado pode dialogar com diferenças de desenvolvimento econômico entre essas regiões, bem como a fatores estruturais, os quais fogem do foco de discussão do capítulo.

Ao apresentar efeitos acumulados, as funções impulso resposta mostram a direção do impacto da produtividade sobre o produto, deprimindo a atividade econômica conforme o tempo progride. Dessa forma, esses resultados sugerem que choques da produtividade podem ser uma fonte de flutuações do produto das EMEs tanto no curto quanto no longo prazo.

A subseção seguinte derramará maior luz sobre a importância do choque global de produtividade, mostrará a exposição dessas regiões em relação às economias relevantes no cenário mundial e apontará o quão importante essas duas questões desempenham ao explicar variações do produto doméstico.

3.4.2 *Generalized forecast error variance decomposition (GFEVD)*

A tabela 3.2 apresenta a GFEVD da Ásia e da América Latina. A variável sob análise é o produto dessas duas regiões: o quanto de sua variação é explicada pelos choques externos da tabela. Os choques externos incorporam tanto os advindos de regiões quanto o choque global. No tocante aos primeiros, o choque ocorreu sobre a PTF da região, e a tabela mostra o seu efeito sobre o PIB. O choque global é o mesmo realizado nas figuras 3.1 e 3.2. Ambos os choques são negativos em 1 desvio padrão – padrão que será seguido no restante das tabelas relativas à GFEVD. Seguindo o procedimento de Boschi e Girardi (2011) e Boschi (2012), normalizou-se a tabela para que a soma dos choques externos e global resultasse em 100% em cada linha.

Tabela 3.2: GFEVD do PIB

Períodos	Choques externos					
	EUA	EURO	JPN	CHINA	UK	GLOBAL
ASIA						
1	0,23	46,01	2,68	28,63	22,44	0,01
4	0,21	31,11	0,76	48,23	19,57	0,13
8	0,24	24,20	0,22	54,90	20,23	0,20
12	0,32	23,08	0,81	53,72	21,87	0,20
20	0,42	23,48	4,03	50,69	21,05	0,33
40	0,35	24,02	5,81	48,48	20,08	1,28
AL						
1	0,23	8,76	45,24	2,78	41,65	1,33
4	0,78	5,66	46,25	3,77	40,26	3,28
8	1,43	3,43	42,68	2,65	42,59	7,21
12	2,05	3,61	39,22	1,69	41,56	11,87
20	3,21	6,18	33,24	1,14	34,69	21,54
40	5,01	6,21	21,94	1,74	27,56	37,54

Nota: Choques externos, com a exceção do choque global, ocorrem sobre a PTF

Iniciando pela Ásia, o choque global mostrou baixíssimo poder explicativo para variações do PIB. No período final, ele explica o PIB em apenas 1,3%. Os principais responsáveis pelas variações do PIB no período final são a China (48,5%), a Zona do Euro (24%) e o Reino Unido (20%). Inicialmente a dianteira estava com o bloco do Euro, mas este foi perdendo espaço e cedendo-o para a China. Somente esses 3 blocos explicam mais de 90% da variação do PIB asiático devido a fatores externos. Vale destacar a expressiva influência do choque da China que, se incorporado ao choque japonês, explica mais de 50% da variação do produto asiático, realçando a importância de choques regionais⁴.

A América Latina, por outro lado, apresentou importância crescente do choque global sobre o seu produto. Partindo de 1,3% no período inicial, encerra a série com 37,5%, sendo este o principal fator externo para alterações de seu PIB. Em seguida, aparecem o Reino Unido com 27,5% e o Japão com 22% de poder explicativo do produto latino.

⁴ Embora a tabela 3.2 denote os choques da China e do Japão como externos, para a Ásia eles podem ser considerados como regionais, dadas as localizações dessas duas economias. Optou-se por deixá-los como externos por causa da América Latina.

Chama a atenção na tabela 3.2 a reduzida influência dos EUA sobre os dois blocos e a da China sobre a América Latina (EUA são o segundo maior parceiro comercial da Ásia, com 16% do comércio total, e o principal parceiro comercial da América Latina, com 51%, tabela 3.1). Talvez a variável global esteja capturando a influência dos EUA, deixando o choque local com baixo efeito sistêmico⁵. Por outro lado, resultado parecido ocorreu em Canova (2005), no qual choques de oferta e de demanda dos EUA apresentaram baixa influência sobre oscilações do produto na América Latina. Nessa linha, Boschi e Girardi (2011) também não obtiveram influência significativa de choques externos sobre as economias latinas. Hallam (2020) analisa a Turquia, a Coreia do Sul e o México, e como os trabalhos anteriores, encontrou baixa influência das economias avançadas sobre as emergentes.

Para aprofundar a análise, as duas regiões foram descentralizadas, permitindo observar cada economia individualmente⁶ (tabela 3.3). Na América Latina, ao contrário da tabela anterior, agora os EUA mostram maior influência com o seu choque sobre a PTF. Argentina tem o PIB explicado em 10% e o Brasil em 15%, embora, entre os choques externos, a proeminência esteja em outra localidade. A Zona do Euro tem percentual de 44% para a Argentina, e a China de 34,4% no Brasil. Assim como os EUA, a China mostrou melhora sensível em explicar o PIB, com valor de 21,2% na Argentina, 34,4% no Brasil, 57% no Chile e 36,4% no Peru. Como visto anteriormente, o choque global tem significativa presença nessa região, explicando o PIB entre a faixa de 16 a 18% nos casos brasileiro, chileno e peruano.

⁵ Para testar essa hipótese, construiu-se novo modelo com a exclusão da variável global, mantendo, todavia, todas as demais características do modelo anterior (defasagens, cointegrações, variáveis fracamente exógenas). Neste modelo, no último período, os EUA explicavam 29% da variação do PIB asiático. Cifra superada apenas pela China, com 30%. Dessa forma, faz sentido pensar que a variável global desviou o efeito que caberia aos EUA. Entretanto, o mesmo não foi visto na América Latina. Os EUA continuaram tendo baixo poder explicativo sobre o PIB, com apenas 2%. Os maiores valores ficaram com o Reino Unido (56%) e com a China (27%).

⁶ Outro modelo teve de ser estimado, o que gerou diferentes defasagens, número de cointegrações e variáveis fracamente exógenas. A necessidade de novo modelo decorre do fato do GVAR não permitir a desagregação de regiões uma vez iniciada as estimações com economias agregadas.

Tabela 3.3: GFEVD do PIB com regiões descentralizadas

Regiões	Países	Períodos	Choques externos por país						
			EUA	EURO	JPN	CHINA	UK	GLOBAL	
América Latina	ARG	1	1,56	10,88	16,61	62,67	7,17	1,11	
		40	9,94	44,07	9,45	21,17	7,44	7,93	
	BRA	1	0,18	56,61	18,42	1,90	22,63	0,25	
		40	15,03	15,53	5,82	34,45	10,94	18,23	
	CHI	1	2,36	3,43	3,17	1,91	84,88	4,24	
		40	1,09	5,65	6,64	57,00	10,84	18,79	
	MEX	1	0,11	0,33	37,69	24,09	37,49	0,30	
		40	0,98	0,92	86,66	2,09	2,08	7,26	
	PER	1	4,55	0,57	75,99	14,29	0,08	4,53	
		40	7,24	14,26	16,95	36,33	8,69	16,53	
	Ásia	INDIA	1	1,04	20,93	16,55	7,81	52,48	1,19
			40	1,09	36,59	21,10	2,65	12,98	25,59
INDO		1	1,25	2,80	0,30	29,86	62,23	3,56	
		40	4,72	3,71	7,16	41,92	6,86	35,62	
MALA		1	1,55	50,97	14,16	24,61	8,64	0,07	
		40	18,70	24,05	3,16	43,53	4,39	6,17	
PHI		1	0,59	27,47	23,44	0,00	47,77	0,73	
		40	1,98	4,61	6,31	59,27	6,23	21,60	
SING		1	4,39	43,76	10,15	26,37	12,14	3,19	
		40	0,72	20,46	3,61	32,23	32,49	10,48	
THAI		1	0,76	42,58	4,36	15,98	30,59	5,73	
		40	0,68	47,80	4,26	31,56	8,70	7,01	

O principal ganho de informação na tabela 3.3 é relativo ao choque global na Ásia. Se anteriormente, na tabela 3.2, este se mostrou pouco relevante, agora ele apresenta 35,6% na Indonésia, 25,6% na Índia, 21,6% na Filipinas e 10,5% na Cingapura. Os demais choques externos oscilaram de importância, com a exceção dos EUA, cujo choque continuou mostrando baixo poder explicativo.

As tabelas anteriores se concentraram nos choques externos. A tabela 3.4 reúne, além dos choques internacionais, os choques domésticos, advindos da própria região sob análise. A coluna denominada Choques externos apresenta as mesmas informações já vistas. Os valores

se alteraram em relação aos da tabela 3.2 porque a proporção do choque externo disputa espaço com os choques domésticos, na segunda coluna. Nesta coluna, é mostrado o quanto do PIB varia em decorrência de choques domésticos sobre o próprio PIB, sobre a PTF e sobre o investimento. A soma das colunas Choques externos e Choques domésticos resulta em 100%. A última coluna mostra a participação de cada tipo de choque sobre o PIB doméstico. Um ponto adicional dessa tabela é que ela permite comparar a importância de choques domésticos e externos.

Tabela 3.4: GFEVD do PIB – choques externos e domésticos

Períodos	Choques externos						Choques domésticos			Total	
	EUA	EURO	JPN	CHINA	UK	GLOBAL	<i>y</i>	<i>ptf</i>	<i>inv</i>	externo	doméstico
ASIA											
1	0,02	4,73	0,28	2,94	2,31	0,00	88,81	0,83	0,08	10,27	89,73
4	0,03	4,84	0,12	7,50	3,04	0,02	81,29	2,79	0,36	15,55	84,45
8	0,07	7,01	0,06	15,89	5,86	0,06	63,87	6,33	0,85	28,95	71,05
12	0,14	9,93	0,35	23,11	9,41	0,09	47,42	7,88	1,68	43,02	56,98
20	0,25	13,91	2,39	30,03	12,47	0,20	31,57	5,79	3,39	59,25	40,75
40	0,24	16,84	4,07	33,98	14,07	0,90	22,69	2,37	4,84	70,10	29,90
AL											
1	0,01	0,30	1,53	0,09	1,41	0,04	90,90	4,13	1,60	3,37	96,63
4	0,05	0,35	2,84	0,23	2,47	0,20	82,60	7,15	4,12	6,13	93,87
8	0,09	0,22	2,78	0,17	2,78	0,47	77,19	8,40	7,89	6,52	93,48
12	0,13	0,23	2,53	0,11	2,68	0,76	75,58	7,57	10,40	6,45	93,55
20	0,21	0,41	2,21	0,08	2,31	1,43	73,64	6,92	12,79	6,65	93,35
40	0,37	0,45	1,60	0,13	2,01	2,74	69,47	7,66	15,57	7,30	92,70

Assim como os trabalhos de Boschi e Girardi (2011) e Kose, Otrok e Prasad (2012), observa-se a queda de importância de fatores externos em relação aos domésticos. Economias emergentes têm respondido menos para as oscilações do produto de economias avançadas⁷. Na tabela 3.4, isso é verdade para todo o período da América Latina, e até o período de 12 trimestres

⁷ Como é discutido no caso da Ásia, a partir de 12 trimestres os choques externos se tornam predominantes, mas isso não significa afirmar que economias avançadas estão exercendo maior influência sobre o PIB asiático, pois entre os choques externos, o principal advém de uma economia emergente, a China. Além disso, como advertido anteriormente, há ressalvas em denominar o choque da China como choque externo e não como choque regional.

para a Ásia, a partir do qual os choques externos passam a responder de forma decisiva para a variação do produto, com a China e a Zona do Euro liderando o processo.

Nas duas regiões, o choque doméstico do produto é o principal elemento de variação do produto doméstico. Na América Latina, ele responde por 90% da variação do PIB no período inicial. Perde importância ao longo do tempo, mas termina explicando-o em 69%. Dos canais de transmissão de choques domésticos, as estimativas sugerem que a taxa de investimento desempenha papel relevante, com 15,6%. A figura 3.1, que retratou as GIRFs da Ásia e da América Latina, indicou esse canal. Ainda na região latina, o choque global é o mais importante entre os externos, mas pouco relevante no contexto geral, com apenas 2,7% no último período. Nesta região, os choques domésticos são predominantes na variação do PIB.

A Ásia foge desse padrão, com os choques externos crescendo de importância ao longo do tempo. Quase metade da variação do produto asiático decorre dos choques da China e da Zona do Euro. Ao contrário da América Latina, o investimento não parece desempenhar função relevante como canal de transmissão.

A análise das funções impulso resposta indicaram que choques negativos da produtividade da pesquisa impactam de forma desfavorável o produto das EMEs. Pela decomposição da variância, a qual retrata variações do PIB período a período, pode-se perceber, algo mais nítido pela tabela 3.2, que a influência da produtividade sobre o produto cresce ao longo do tempo – tendência também observada no capítulo 2. Em relação à flutuação do produto, essas estimativas sugerem que a produtividade age de forma mais acentuada nos períodos finais. Por outro lado, dado a proeminência dos fatores domésticos sobre flutuações, essa conclusão precisa ser vista com parcimônia.

Finalizando essa subseção, o choque global mostrou grande relevância sobre o produto doméstico da América Latina quando se analisou apenas choques externos. Todavia, ao incorporar fatores domésticos, ele perdeu importância, embora ainda se destacasse como principal choque externo. Nesse ponto, os resultados parecem convergir com os da literatura, que têm retratado perda de importância de choques externos sobre oscilações do produto doméstico de países emergentes.

3.4.3 Efeitos contemporâneos

O diálogo entre a literatura de estagnação secular e a de flutuação do produto de EMEs pode ser realizado ao incorporar o ambiente externo e estudar o seu efeito sobre o grupo dos emergentes. A forma pela qual o GVAR constrói variáveis estrangeiras permite essa conexão,

uma vez que tais variáveis são derivadas incorporando a participação das economias avançadas. O argumento é o de que as EMEs não estão isoladas do resto do mundo: modificações no cenário internacional podem exercer significativa interferência sobre o ambiente macroeconômico das EMEs. Em geral, formuladores de política econômica e analistas dessas economias, antes de tomarem decisões e construírem projeções, consideram o comportamento da economia global (Krugman, 2009; Reinhart e Rogoff, 2010; Tirole, 2020).

O GVAR permite duas formas de fazer essa inspeção. A primeira, realizada anteriormente, pelas funções impulso resposta, as quais retratam choques sobre o sistema. A segunda ocorre pelos efeitos contemporâneos, não se caracterizando pela investigação por choques, mas por alterações de variáveis estrangeiras. Elas permitem visualizar correlações a nível internacional entre os ambientes externo e doméstico, possibilitando a interação da economia mundial com a doméstica e, por conseguinte, conectando a estagnação secular com a flutuação das EMEs.

A análise dos efeitos contemporâneos permite investigar a sensibilidade de regiões e economias em decorrência de alterações no ambiente internacional. O procedimento é parecido com o de elasticidades: qual a variação percentual da variável doméstica após o aumento de 1% da variável estrangeira. Na tabela 3.5, além das regiões asiática e latina, incorporou-se outras 3 economias emergentes: África do Sul, Arábia Saudita e Turquia.

A Ásia apresentou maiores coeficientes para o produto e para a PTF. No caso desta última, a elevação de 1% da PTF internacional é relacionada com o aumento de 0,84% da PTF doméstica. É indício de dependência e integração tecnológica. Quanto maior o coeficiente dos efeitos contemporâneos, maior a sugestão de existência de integração econômica (Dees et al., 2007).

A América Latina não apresentou resultado satisfatório, tendo coeficiente significativo apenas para a taxa de juros de curto prazo. O valor de -11,6% é excessivamente elevado, podendo ser justificado pela ausência de exogeneidade fraca dessa variável. Provavelmente essa ausência distorceu o valor da taxa de juros. Entretanto, optou-se por não retirar essa variável devido à perda de informações no modelo, e também porque a estabilidade não foi prejudicada.

Tabela 3.5: Efeitos contemporâneos sobre regiões

	y	ptf	inv	π	ρ
ASIA	0,78	0,84	-0,59	0,31	0,06
	3,56	8,35	-2,12	2,08	0,80
AL	0,32	0,18	0,24	-0,19	-11,61
	1,49	1,20	1,44	-0,14	-1,76
ZAF	0,21	0,06	0,43	0,72	0,10
	1,72	0,90	2,29	3,77	1,50
SAUD	0,08	1,76	-2,73	-0,05	
	0,26	2,38	-4,65	-0,35	
TUR	1,24	0,95	0,75	-0,45	2,04
	2,04	2,21	1,10	-0,46	2,09

Nota: Valores da estatística t ajustados aos desvios padrões de White robustos a heterocedasticidade nas segundas linha de cada país. Valores em negrito são significativos a 5%.

Os demais países, exceto a África do Sul, mostraram integração pela PTF, principalmente a Arábia Saudita, com elasticidade de 1,76%. A Turquia tem coeficiente de 1,24% no caso do produto, enquanto é a inflação que se mostrou mais sensível às oscilações externas para a África do Sul.

No geral, a tabela 3.5 fornece indícios de integração econômica, com a PTF seguida pelo produto como principais canais de ligação. Como realizado na subseção anterior, as regiões da Ásia e da América Latina serão desmembradas para aprofundar a análise (tabela 3.6).

Tabela 3.6: Efeitos contemporâneos sobre regiões

Regiões	Países	Variáveis				
		y	ptf	inv	π	ρ
América Latina	ARG	0,08	2,47	0,23	-3,03	3,11
		0,37	7,93	1,50	-1,15	1,23
	BRA	0,12	1,16	2,03	5,30	-5,48
		0,36	3,02	3,45	5,70	-4,04
	CHI	0,83	-0,97	1,54	-0,14	0,24
		2,48	-3,57	3,01	-0,61	1,52
	MEX	0,51	0,63	0,00	-0,16	0,50
		1,82	2,41	0,03	-0,35	1,29
	PER	0,24	1,18	2,55	1,96	-1,85
		0,67	3,23	5,21	1,00	-1,58
Ásia	INDIA	0,94	0,13	-2,26	0,17	-0,04
		2,59	0,90	-8,45	0,64	-0,65
	INDO	0,94	-0,25	-0,07	0,74	0,18
		3,46	-1,99	-0,46	1,62	0,66
	MALA	1,09	0,58	2,11	0,66	0,03
		4,55	2,91	7,43	4,89	0,44
	PHI	-0,02	0,65	0,91	0,38	0,76
		-0,07	4,77	2,72	0,85	1,47
	SING	1,23	0,59	-0,05	0,29	-0,07
		4,00	0,98	-0,09	2,54	-0,57
THAI	1,18	0,04	2,56	0,54	0,06	
	3,71	0,19	5,27	2,27	0,32	

Para a América Latina, a sensibilidade de suas economias com a PTF internacional é o principal resultado. Todos os países mostraram coeficientes significativos, com elevada elasticidade. A menor elasticidade é de 0,63% (México), a qual não é irrisória. Argentina, Brasil e Peru tiveram coeficientes superiores à unidade. A taxa de investimento foi significativa em 3 países e o produto em duas economias. Em todos esses casos, os coeficientes mostram forte sensibilidade dessas economias com o ambiente internacional.

A sensibilidade das economias asiáticas se mostrou mais notável em relação ao produto internacional. Este foi significativo em 5 das 6 oportunidades, com elasticidades próximas ou superiores à unidade. Mesmo uma economia do tamanho da indiana apresentou coeficiente elevado, de 0,94%. Após o produto, a taxa de investimento foi significativa em 4 oportunidades e a PTF e a taxa de inflação em 3. O investimento teve coeficientes elevados, assim como visto

na América Latina, como o Brasil, por exemplo, respondendo em 2% ao aumento de 1% da taxa de investimento mundial. Na Ásia, o maior coeficiente ficou com a Tailândia, de 2,56%. Há evidências de que a taxa de investimento seja importante canal de ligação desses países com a economia mundial. Da mesma forma, a PTF e a inflação reforçam a sensibilidade das economias asiáticas com o ambiente externo, embora as elasticidades não sejam elevadas, principalmente no caso da PTF em comparação com as economias latinas.

As GIRFs mostraram que o choque negativo da produtividade da pesquisa impacta de forma desfavorável o PIB das EMEs. Por ser uma análise de efeito acumulado, tem-se a informação de que a produtividade, tanto no curto quanto no longo prazo, pressiona o produto para baixo. A decomposição da variância forneceu indícios de que a produtividade explica variações do PIB de forma mais acentuada nos períodos finais. No tocante à estagnação secular, oscilações negativas da produtividade da pesquisa contribuem para gerar um ambiente externo recessivo (capítulo 2), cujo cenário, incorporado na análise pelos efeitos contemporâneos, se relaciona com variáveis domésticas das EMEs. As elasticidades, portanto, conseguem conectar efeitos da estagnação secular sobre o desempenho econômico das regiões emergentes.

Sobre flutuações do produto, como afirmado anteriormente, as funções impulso resposta e a decomposição da variância sugerem que a produtividade da pesquisa é um fator que pode acarretar esse tipo de evento. Analogamente com a estagnação secular, os efeitos contemporâneos mostram que o ambiente externo é importante para compreender as flutuações das economias domésticas, pois aquele determina a condição internacional na qual as economias irão interagir. Novamente considerando a estagnação secular, na qual o ambiente econômico se caracteriza pelo enfraquecimento do dinamismo produtivo, esta limitaria, em parte, possíveis resultados de choques domésticos das EMEs, uma vez que variáveis mundiais (influenciadas pelas economias avançadas) se relacionam com as domésticas. Quedas ou aumentos da PTF (ou PIB) mundial seriam acompanhadas por decréscimos ou acréscimos dessas respectivas variáveis nas EMEs.

Em resumo, a tabela 3.6 reforçou o papel da PTF como ligação das economias asiáticas e latinas com o ambiente externo. Esta variável foi significativa em 8 oportunidades, na maioria delas com coeficientes elevados. Merecem menções o produto e a taxa de investimento, as quais foram significativas em 7 economias, em alguns casos com coeficientes próximos ou superiores à unidade. Por fim, os efeitos contemporâneos forneceram indícios de que os desdobramentos da estagnação secular podem interferir com o desempenho de variáveis macroeconômicas das EMEs.

3.4.4 Especificações alternativas

A tabela 3.4 mostrou que o choque de produtividade da pesquisa exerce baixo poder explicativo sobre as variações do produto doméstico das regiões sob análise. Para avaliar outras especificações da variável global, a tabela 3.7 trata a variável global de diferentes formas. Na primeira coluna, tem-se a variável global definida pela produtividade da pesquisa dos EUA, forma adotada até aqui no capítulo. As colunas EURO e JPN usam as séries de produtividade da pesquisa da Zona do Euro e do Japão como variável global, respectivamente. Nesse caso, a variável global entra como endógena no modelo da Zona do Euro, enquanto ela é endógena no caso japonês. As demais especificações são uma média ponderada do PIB real médio em PPP entre os anos 2014-2016 com a produtividade da pesquisa das respectivas regiões. Por exemplo, na coluna EURO-UK tem-se uma média da produtividade da pesquisa dessas duas regiões ponderada pelo PIB real em PPP. Por conseguinte, esse tipo de especificação não trata a variável global como variável doméstica em nenhuma região (vale lembrar que o GVAR permite o acréscimo da variável global como endógena em apenas uma região). Todas as economias apresentam a produtividade da pesquisa como variável fracamente exógena, ao passo que o modelo é estimado utilizando a unidade dominante (para mais detalhes, ver Chudik e Pesaran, 2014).

Tabela 3.7: Importância de choques globais sobre o produto

Períodos	Variável global						
	EUA	EURO	JPN	EURO-UK	EURO-EUA	JPN-CHINA	EURO-EUA-JPN
ASIA							
1	0,16	12,63	13,39	0,66	31,38	22,33	19,45
4	1,46	13,95	4,77	8,56	33,07	19,61	18,58
8	1,58	5,48	9,64	32,74	30,46	8,83	11,28
12	0,96	4,76	9,25	45,68	20,77	13,64	4,94
20	0,89	5,53	4,83	45,61	26,65	13,24	3,24
40	2,40	6,30	4,67	45,95	23,34	14,21	3,12
AL							
1	0,96	34,39	1,50	10,59	22,74	0,01	29,81
4	5,11	12,87	1,06	20,96	24,68	0,13	35,20
8	7,65	5,72	1,10	29,11	27,65	0,47	28,30
12	7,01	4,88	1,96	17,59	35,42	0,25	32,89
20	9,12	11,23	5,74	15,67	28,12	1,51	28,59
40	11,16	9,83	8,37	14,60	26,68	1,77	27,60

Na tabela 3.7, todos os choques foram normalizados para somarem 100 no final de cada período, em porcentagem. Observando a Ásia, a importância do choque global modelado pela produtividade da pesquisa dos EUA continua com baixo poder explicativo. O choque global apresenta maior influência quando sua variável é criada pela interação de outras regiões, como os choques EURO-UK e EURO-EUA, com valores respectivos de 45,9% e 23,3% no período final. Na América Latina, padrão parecido pode ser visto, embora o choque dos EUA mostre maior poder explicativo (11,1%). Assim como a Ásia, são os choques globais interagidos que se destacam, com 27,6% para o EURO-EUA-JPN e 26,7% para o EURO-EUA. Em comum, as duas regiões são significativamente sensíveis ao choque da produtividade da pesquisa EURO-EUA, apresentando valores próximos, sendo de 23,3% para a Ásia e de 26,7% para a América Latina. Dados esses percentuais e o equilíbrio de influência da produtividade da pesquisa EURO-EUA nas duas regiões, o modelo será construído utilizando-a como variável global.

A tabela 3.4 será estimada novamente, com a diferença de que o modelo terá como variável global a produtividade da pesquisa ponderada da Zona do Euro e dos EUA (EURO-EUA, tabela 3.8). Anteriormente, a influência do choque dos EUA apresentou baixo valor tanto na Ásia quanto na América Latina. Agora ela se tornou a principal fonte de variação externa em ambas as regiões. Os choques da Zona do Euro e da China se reduziram na Ásia para 1,8%, contra 16,8% na tabela 3.4, e para 1,4% contra 34%, respectivamente. Essa tendência pode ser

percebida pelo somatório dos choques externos, que é inferior ao dos choques domésticos. Nesse ponto, a região da Ásia se aproxima do padrão retratado tanto na literatura quanto nos resultados analisados na América Latina: a fonte primordial de variação do produto se dá por fatores internos. A variável de produtividade aumentou sua influência, atingindo 9,5% no último período (contra 0,9% na tabela 3.4).

Tabela 3.8: GFEVD do PIB (variável global EURO-EUA)

Períodos	Choques externos					Choques domésticos			total	
	EUA	EURO	JPN	CHINA	EURO-EUA	<i>y</i>	<i>ptf</i>	<i>inv</i>	externo	doméstico
ASIA										
1	1,70	0,74	0,05	0,05	0,19	97,06	0,03	0,18	2,73	97,27
4	4,08	0,70	0,58	0,29	0,49	92,68	0,62	0,56	6,13	93,87
8	7,85	0,55	2,39	0,87	1,18	80,50	4,55	2,10	12,85	87,15
12	8,67	0,48	3,53	0,63	1,78	71,12	8,14	5,65	15,09	84,91
20	8,45	2,02	4,71	0,87	6,11	49,78	12,35	15,71	22,15	77,85
40	9,65	1,79	5,67	1,37	9,52	20,80	24,91	26,29	28,01	71,99
AL										
1	1,30	0,31	1,13	0,85	0,92	86,13	5,24	4,11	4,52	95,48
4	3,28	0,86	0,87	1,00	0,77	75,94	7,38	9,89	6,79	93,21
8	5,29	1,74	0,58	0,89	1,15	68,04	6,04	16,27	9,65	90,35
12	5,45	1,59	0,66	1,02	2,26	66,00	4,23	18,78	10,98	89,02
20	5,05	1,28	0,61	1,28	2,11	66,12	3,18	20,38	10,33	89,67
40	3,89	1,87	0,38	1,25	2,58	67,16	2,87	20,00	9,97	90,03

Quanto à América Latina, os valores da nova configuração são muito parecidos com os retratados na tabela 3.4. Baixa influência dos choques externos, enquanto os eventos domésticos explicam majoritariamente as variações do produto doméstico, e o investimento se destacando como importante canal de transmissão de choques. Mesmo entre os choques domésticos as alterações foram irrisórias, com o choque do PIB sendo o principal na América Latina (67,2% na atual configuração, contra 69,5% na tabela 3.4). Na Ásia, por outro lado, os choques domésticos ganharam importância, em especial os provenientes da PTF e do investimento.

Em resumo, a modificação da variável global não parece alterar de forma marcante a sua influência sobre os produtos domésticos, embora tenha elevado a sua influência no caso asiático. O último teste é a inclusão de choques regionais na análise da importância de choques. Nesse caso, o modelo sofreu algumas alterações. Foram retirados o Brasil da agregação América Latina e a Índia da Ásia. Procedeu-se dessa forma para construir os choques regionais,

que ocorrerão sobre essas duas agregações, e o impacto deles sobre os dois países. Brasil e Índia foram escolhidos por serem as maiores economias de cada agregação. Na tabela 3.9, na coluna Choques regionais, para o Brasil são os choques negativos do PIB e da PTF da América Latina e como eles influenciam o produto brasileiro. No caso da Índia, o choque regional advém da região Ásia. Como nas tabelas anteriores, os valores estão em porcentagem, com a última coluna ilustrando o valor total de cada tipo de choque.

Tabela 3.9: GFEVD do PIB com choques regionais

Períodos	Choques externos				Choques regionais		total	
	EUA	EURO	CHINA	GLOBAL	<i>y</i>	<i>ptf</i>	externos	regionais
BRA								
1	27,13	45,21	2,64	18,16	4,35	2,51	93,14	6,86
4	21,39	25,19	1,66	20,83	5,28	25,66	69,06	30,94
8	18,21	9,99	5,51	14,69	15,11	36,49	48,40	51,60
12	14,06	3,98	15,34	10,45	17,31	38,86	43,82	56,18
20	10,37	2,17	30,53	9,63	13,57	33,74	52,69	47,31
40	13,51	1,79	25,31	11,37	13,25	34,76	51,99	48,01
INDIA								
1	0,63	25,05	19,13	1,87	17,54	35,78	46,68	53,32
4	10,86	31,64	9,13	12,84	12,97	22,56	64,47	35,53
8	25,06	23,98	1,98	25,25	8,05	15,68	76,26	23,74
12	31,98	19,50	0,69	20,47	9,82	17,55	72,63	27,37
20	38,54	13,71	0,32	19,20	10,96	17,27	71,77	28,23
40	39,65	11,13	0,43	22,96	10,86	14,97	74,18	25,82

No caso do Brasil, a principal influência sobre o seu produto decorre do choque regional sobre a PTF, com 34,8%, seguido pelo choque chinês com 25,3% e pelo choque advindo dos EUA, com 13,5%. Destaque para o choque global, com 11,4% de influência sobre o PIB. No final, os choques externos apresentam ligeira superioridade na explicação das flutuações do produto brasileiro.

Na Índia, são os EUA que apresentam a dianteira na explicação do produto, com quase 40%, seguidos pelo choque global com 23%. No geral, os choques externos apresentam maior poder explicativo. A China mostra expressiva influência sobre o produto indiano no período inicial (19%), mas esse valor decresce continuamente ao longo do tempo.

Maiores conclusões devem ser realizadas com ressalvas, pois quando se incorporou choques domésticos, tanto os choques regionais quanto externos se tornaram pouco expressivos

(tabela 3.10). Para o Brasil, os choques regionais explicam 18% do PIB, enquanto os choques externos 19% (superioridade dos choques externos pode decorrer do maior número de choques nessa rubrica). Os choques domésticos dominam com mais de 60% de influência. Na Índia a disparidade é ainda maior, com mais de 95% da variação do produto doméstico sendo explicada por fatores internos.

Tabela 3.10: GFEVD do PIB com choques regionais e domésticos

Períodos	Choques externos				Choques regionais		Choques domésticos		
	EUA	EURO	CHINA	GLOBAL	<i>y</i>	<i>ptf</i>	<i>y</i>	<i>ptf</i>	<i>inv</i>
BRA									
1	0,72	1,20	0,07	0,48	0,12	0,07	96,93	0,19	0,23
4	1,99	2,35	0,15	1,94	0,49	2,39	90,54	0,07	0,07
8	4,42	2,42	1,34	3,57	3,67	8,86	75,29	0,39	0,05
12	5,03	1,42	5,49	3,74	6,20	13,91	63,17	0,80	0,23
20	4,09	0,85	12,04	3,80	5,35	13,31	59,14	1,00	0,42
40	5,08	0,67	9,51	4,27	4,98	13,06	61,43	0,75	0,25
INDIA									
1	0,01	0,59	0,45	0,04	0,41	0,84	97,28	0,30	0,07
4	0,26	0,75	0,22	0,31	0,31	0,54	91,54	1,72	4,36
8	0,91	0,87	0,07	0,92	0,29	0,57	78,20	6,05	12,11
12	1,30	0,79	0,03	0,83	0,40	0,71	73,85	11,25	10,84
20	1,70	0,60	0,01	0,84	0,48	0,76	74,48	12,83	8,29
40	1,60	0,45	0,02	0,93	0,44	0,60	76,74	9,97	9,24

A tabela 3.10 dialoga com alguns trabalhos, como os de Boschi e Girardi (2011) e Kose, Otrok e Prasad (2012), que retratam crescente importância de fatores regionais e domésticos em relação às flutuações de variáveis de EMEs. As estimativas apresentadas confirmam a proeminência dos choques domésticos, embora os resultados dos choques regionais tenham sido mistos.

3.4.5 Cointegrações

Forma adicional de verificar a integração e influência econômica entre as regiões de EMEs com a economia internacional é utilizar as cointegrações. Como pode ser visto na tabela 3.11, com o produto normalizado em 1, pode-se analisar o coeficiente de variáveis estrangeiras, as *proxies* do ambiente externo.

Tabela 3.11: Cointegrações (PIB normalizado em 1)

Regiões	Coeficientes				
	<i>ptf</i>	<i>ptf*</i>	<i>inv</i>	<i>inv*</i>	<i>romer</i>
AL	-7.43*	14.23*	2.02*	1.49*	1.18*
ASIA	-25.28*	28.88*	5.76*	7.85*	0.14

Fonte: Elaboração própria

Nota: * é significativo a 5%.

As PTFs domésticas tanto da América Latina quanto da Ásia mostraram sinais não esperados, todavia, a PTF estrangeira exibiu sinal positivo. Pelo lado do investimento, em todas as oportunidades os sinais foram positivos. Destarte, as cointegrações reforçam a influência do cenário internacional sobre essas duas regiões, uma vez que a PTF e o investimento estrangeiros foram positivamente relacionados com o produto da AL e da ASIA.

De maior interesse, e complementando as análises anteriores, a produtividade da pesquisa (*romer*) foi significativa somente para a AL, falhando em apresentar sinal significativo para o caso asiático.

Conectando os resultados das subseções anteriores com as cointegrações, a economia internacional se destaca como relevante influência sobre essas duas regiões, principalmente pelos canais tecnológicos e de investimento. No tocante à estagnação secular, na medida em que este processo é acompanhado pela desaceleração do progresso tecnológico e, portanto, gerando um impacto depressivo sobre a PTF estrangeira, e queda da demanda por investimentos, elucidada pelo recuo do investimento estrangeiro, a tabela 3.11 sugere que tais movimentos deprimiriam a atividade produtiva da AL e da Ásia. Finalmente, a produtividade da pesquisa reforçaria essa tendência no caso latino.

3.5 Conclusão

O capítulo relacionou a produtividade da pesquisa com o desempenho econômico de economias emergentes. Alguns resultados confirmaram o que é retratado pela literatura, como a baixa influência de choques advindos de economias avançadas sobre as EMEs. Adicionalmente, forneceu-se informações do impacto do choque da produtividade sobre o produto dessas regiões, bem como canais de integração econômica com a economia mundial. Tentou-se conectar a literatura de estagnação secular com a de flutuações das variáveis de EMEs, principalmente pela investigação dos efeitos contemporâneos e pelas cointegrações.

No capítulo 2, esse mesmo choque foi realizado sobre as economias avançadas, o qual apresentou maior poder explicativo em comparação com as EMEs. Ainda assim, olhando para as flutuações do PIB, a produtividade não parece ser elemento decisivo para suas oscilações. Talvez a sua principal influência ocorra sobre a PTF, avenida explorada no capítulo 2 para o caso da economia americana. Por outro lado, as análises de choques domésticos e externos ocorreram de forma relativa: considerando somente choques externos, o choque da produtividade pode ser relevante sobre a variação do produto doméstico, pelo menos do produto latino, como visto na tabela 3.2, quando este explicou mais de um terço da variação de seu PIB.

Embora choques externos tenham se mostrado inferiores aos choques domésticos no quesito flutuações do produto, todas as economias, em maior ou menor grau, estão sujeitas ao ambiente externo. Dessa forma, quando este cenário se mostra recessivo e pouco dinâmico, quadro analisado na literatura de estagnação secular, as economias emergentes também sentem esses efeitos. Por conseguinte, políticas fiscal e monetária destinadas a melhorarem os desempenhos dessas economias podem ser pensadas. O mesmo é válido para as economias avançadas. Pesquisa nessa direção parece se adequar ao trabalho realizado nesse capítulo.

4. Política Fiscal no Contexto de Estagnação Secular

Resumo: O capítulo avalia os efeitos da política fiscal em 24 economias entre 1980Q1 e 2019Q4 com a utilização do GVAR nas regiões centrais de estagnação secular (EUA, Zona do Euro e Japão). O choque sobre o gasto público expande o produto nos EUA e na Zona do Euro, sem evidências de *crowding out* do investimento e do consumo privado. Estes dois componentes da demanda são estimulados após o choque. Na análise dos multiplicadores do gasto, a hipótese de limiares da dívida pública minando a efetividade da política fiscal não se sustentou, especialmente nos casos da Zona do Euro e do Japão, duas regiões com elevado endividamento, mas que apresentaram multiplicadores distantes de zero. Quando comparando a política fiscal com outras políticas para explicar o produto, o investimento em capital físico se destacou com elevada influência. Na simulação de uma política econômica coordenada de incremento do investimento, ela se mostrou eficaz em aumentar o produto, com elevações das taxas de juros e dos preços, além de trajetória declinante da dívida pública. A política coordenada pode ser útil no contexto de estagnação secular tanto por incentivar o aumento da demanda agregada quanto por mitigar o ZLB e o endividamento público.

4.1 Introdução

Trabalhos que avaliam a política fiscal condicionada ao endividamento público convergem para a conclusão de que elevadas dívidas públicas, variando o limiar entre faixas de 60% a 92% da razão dívida/PIB, enfraquecem a potência do choque fiscal em estimular o produto (Ilzetzki, Mendoza e Végh, 2013; Huidrom et al., 2020). Por outro lado, dívidas em cifras inferiores a 40% teriam efeito ampliado sobre o produto (Ilzetzki, Mendoza e Végh, 2013). Esse tipo de análise ganhou ímpeto principalmente após a crise financeira de 2008 e o subsequente agravamento do endividamento das economias avançadas, em um contexto no qual o clamor para a execução de políticas fiscais se elevou (Lo e Rogoff, 2015).

Em meio a essa discussão, parte das economias avançadas foi considerada sob o processo de estagnação secular. Neste caso, a política fiscal apresentaria maior multiplicador do gasto, uma vez que o aumento do gasto público não ativaria o *crowding out* do investimento, em parte devido à existência do ZLB da taxa de juros (Christiano, Eichenbaum e Rebelo, 2011; Gali, 2020).

Este capítulo avalia inicialmente a política fiscal nas regiões centrais de estagnação secular (EUA, Zona do Euro e Japão), considerando tanto o limite inferior da taxa de juros

quanto o nível de endividamento público, e em um segundo momento compara esta política com outras políticas econômicas. A análise contemplará canais de transmissão da política fiscal (consumo privado ou investimento), o multiplicador do gasto, e a comparação dos efeitos de diferentes políticas econômicas sobre o produto.

O método é o GVAR com uma amostra de 24 países no período de 1980Q1 a 2019Q4. O GVAR permite que a heterogeneidade de cada região seja explicitamente modelada e que efeitos *spillover* sejam incorporados aos choques fiscais. Por meio dessa metodologia, questões de identificação são deslocadas em segundo plano para que o foco ocorra nos canais de transmissão dos choques. Além disso, o GVAR permite a realização de simulações de políticas coordenadas, o que atende a um dos interesses deste capítulo em fornecer diretrizes para a formulação de políticas econômicas.

Os resultados sugerem que a política fiscal consegue estimular o produto dos EUA e da Zona do Euro, sem evidências de existência de *crowding out* do investimento e do consumo privado. Quanto a esses componentes da demanda, a ampliação do gasto do governo estimulou o investimento na Zona do Euro e o consumo privado nas três regiões sob análise.

Os multiplicadores do gasto foram elevados para a Zona do Euro - em algumas configurações superando a unidade. Embora inferiores em valores, os multiplicadores de longo prazo dos EUA e do Japão se situaram na faixa 0,34-0,68. Tais valores são pouco compatíveis com a hipótese de limiares da dívida pública, a qual prevê queda significativa da efetividade da política fiscal em estimular o produto, com multiplicadores nulos ou negativos. Entre 1980 e 2019, a dívida pública/PIB da Zona do Euro foi de 68%, e a sua dívida/PIB no último ano foi de 83%. Não obstante essas cifras, o seu multiplicador foi elevado. Caso mais extremo é o da economia japonesa, com dívida pública/PIB média de 139%, e patamar de endividamento em 2019 de 238%. Entretanto, também apresentou multiplicador contrário ao previsto pela hipótese do limiar da dívida.

A análise dos multiplicadores do gasto foi realizada condicionando-a ao patamar da dívida pública. Quando o cálculo dos multiplicadores ocorreu sem a inclusão da dívida, os multiplicadores tenderam a apresentar valores maiores. Essa observação ressalta a importância de considerar tanto o ZLB quanto a dívida pública na obtenção de multiplicadores.

Na comparação da efetividade de políticas econômicas em explicar o produto, o investimento em capital físico foi predominante nas três regiões, seguido pelo gasto público e pela produtividade. A simulação de uma política coordenada de incremento do investimento em todas as regiões mostrou que ela expandiria o produto doméstico das regiões de estagnação

secular. Além disso, essa política teria o potencial de combater características centrais da estagnação. O investimento coordenado foi relacionado com elevações dos preços e das taxas de juros – dessa forma mitigando o ZLB. Finalmente, a dívida pública apresentou trajetória decrescente após essa política – contornando o dilema de realizar política fiscal em um contexto de restrição fiscal e/ou elevada dívida pública.

Os trabalhos de política fiscal condicionada ao patamar de endividamento tendem a se concentrar em estudar agregados de países, sem se atentar para casos individuais (Ilzetzki, Mendoza e Végh, 2013; Huidrom et al. 2020). A análise realizada neste capítulo testa essa hipótese em casos individuais. Além da política fiscal ser condicionada ao endividamento público, o ZLB também é incorporado no modelo. Christiano, Eichenbaum e Rebelo (2011) e Miyamoto, Nguyen e Sergeyev (2018) investigaram a política fiscal apenas sob o ZLB, sem incorporar a dívida - modelagem que pode superestimar o efeito do multiplicador, principalmente no caso de economias com elevadas dívidas, como é a experiência japonesa.

No tocante à estagnação secular, vários trabalhos defendem políticas para a reversão desse processo, como Eichengreen, Park e Shin (2015) e Eggertsson, Mehrotra e Robbins (2019), todavia, estes estudos não realizam avaliação comparativa dessas políticas. O presente capítulo investiga variadas políticas defendidas pela literatura e os respectivos efeitos que possuem sobre o produto tanto no curto quanto no longo prazo. A justificativa se pauta pelo fato de que muitas vezes apenas a política fiscal recebe o foco em discussões de políticas econômicas para melhorar o quadro econômico (Krugman, 2009), ao passo que uma análise comparativa pode fornecer diretrizes alternativas para a formulação de políticas.

O tratamento da estagnação secular com o GVAR permite simular políticas econômicas implementadas de forma coordenada pelas regiões (Ricci-Risquete e Ramajo-Hernández, 2015; Camarero, Carrion-i-Silvestre e Tamarit, 2021). Ao implementar essa política, pode-se prescrever esforços conjuntos entre as economias envolvidas. Em particular, a elevação do investimento guarda efeitos de externalidade positiva que impactam países vizinhos, sendo vislumbrados nos efeitos de *spillover*. Tanto o impacto imediato do investimento quanto os seus efeitos subsequentes de longo prazo são retratados pelo GVAR. Essa característica do GVAR enriquece a análise e a compreensão de políticas econômicas em um ambiente de economia aberta.

Em geral, trabalhos aplicados de política fiscal tratam os países como economias fechadas (Favero, Giavazzi e Perego, 2011), ou utilizam variáveis representativas da economia mundial, como a taxa de juros dos EUA – estratégia comum em modelos VAR (Kim, 2001). O

GVAR permite conectar todas as economias em um sistema de economia aberta, com a modelagem das dinâmicas das variáveis domésticas de cada região.

Para realizar esses objetivos, o capítulo está dividido em 4 seções além dessa introdução. A seção 4.2 apresenta uma breve discussão da literatura de política fiscal. A seção 4.3 apresenta a metodologia e os dados. A seção 4.4 retrata os exercícios econométricos e debate os seus resultados. Por fim, a seção 4.5 tece comentários conclusivos.

4.2 Revisão de literatura

A literatura que avalia a política fiscal e o seu subsequente efeito sobre o produto, desde a eclosão da crise financeira de 2008 e a ascensão da discussão de uma possível estagnação secular, tem incorporado o limite inferior da taxa de juros em sua análise (Christiano, Eichenbaum e Rebelo, 2011; Gali, 2020). Nestes trabalhos, a política fiscal se mostra mais efetiva em expandir o produto quando o ZLB está presente.

Uma das explicações é que o aumento do gasto público não eleva de forma significativa a taxa de juros, o que poderia gerar o *crowding out* do investimento. Além da ausência deste canal que retiraria potência da política fiscal, alguns trabalhos retratam que o consumo privado também se eleva conforme o governo promova o aumento do consumo público (Blanchard e Perotti, 2002).

Blanchard e Perotti (2002) investigaram a economia dos EUA, e concluíram que o choque do consumo do governo reduz tanto o investimento quanto as exportações e importações. Seria, dessa forma, pelo componente do consumo privado que o choque fiscal impactaria o produto. Os canais do consumo e do investimento explicando a efetividade da política fiscal foram analisados em outros trabalhos, como Alesina, Favero e Giavazzi (2015) e Huidrom et al. (2020). Os resultados têm convergido para os de Blanchard e Perotti (2002): a volatilidade e a resposta do investimento podem comprometer a política fiscal.

Uma lacuna dessa literatura que tem sido, entretanto, preenchida nos últimos anos, é a ausência da posição fiscal no modelo. Blanchard e Perotti (2002), Alesina, Favero e Giavazzi (2015) e Boehm (2020), no caso de trabalhos empíricos, e Christiano, Eichenbaum e Rebelo (2011), no caso de calibração por DSGE, não relacionaram a política fiscal com endividamento público, tratando apenas de relacioná-la com a taxa de juros.

Artigos que incorporaram a posição fiscal mostraram que o nível de endividamento é relevante para avaliar a política fiscal. Segundo Ilzetzki, Mendoza e Végh (2013), quando economias atingem o patamar de 60% da dívida pública, o valor do multiplicador do gasto do

governo se torna negativo. Quanto maior o nível da dívida, mais inócua se torna a política fiscal. Os autores encontraram multiplicadores com valores entre -3 e 0. Nessa mesma linha, Huidrom et al. (2020) também estabeleceram limiares. Economias com dívida acima de 92% do PIB (alta dívida, segundo os autores) tiveram multiplicador nulo, ao passo que as que detinham dívida/PIB de 17% (baixa dívida) apresentaram multiplicador de 0,6. Os valores do multiplicador se modificam caso outros controles sejam adicionados, como canais de transmissão e ciclos econômicos. Todavia, é significativo a influência da dívida pública em delimitar o alcance da política fiscal.

No contexto da estagnação secular, em especial com o crescente endividamento de países membros da Zona do Euro após a crise financeira de 2008, a política fiscal passou a ser contrastada com a situação fiscal doméstica de cada economia (Lane, 2012). Formuladores de política tiveram de analisar os prós e contras da expansão do gasto do governo em meio ao risco de exacerbar a piora das contas públicas (Delong e Summers, 2012).

Uma das contribuições deste capítulo é relativa à política fiscal em uma conjuntura com baixa taxa de juros ZLB, o que impulsionaria o efeito dessa política sobre o produto, condicionada ao nível de endividamento público, o qual, de acordo com Ilzetzki, Mendoza e Végh (2013) e Huidrom et al. (2020), poderia minar o efeito do gasto do governo sobre o produto, uma vez que o patamar da dívida pública/PIB determinaria a resposta final do produto. Como discutido anteriormente, o multiplicador do gasto do governo seria nulo ou negativo para casos de endividamento excessivo – o que pode ser justamente o caso do Japão, economia com maior dívida pública/PIB da amostra. Adicionalmente, enquanto esses trabalhos investigaram grupos de países, o presente capítulo aplicará esses resultados para casos individuais de economias (EUA, Zona do Euro e Japão).

Além da variedade de fatores listados pela literatura que contribuíram para o cenário de estagnação secular - como a desaceleração do crescimento populacional (e envelhecimento da população) e a queda do progresso tecnológico, pelo lado da oferta (Gordon, 2016; Fernald et al., 2017), e insuficiente nível de investimento em capital físico e em capital humano e excesso de poupança global, pelo lado da demanda (Eichengreen, 2015; Blanchard, Lorenzoni e L’Huillier, 2017) -, há também ampla variabilidade na recomendação de políticas econômicas para minimizar ou superar esse processo (Eichengreen, Park e Shin, 2015; Eggertsson, Mehrotra e Robbins, 2019). Entretanto, salvo engano, há reduzido número de trabalhos realizando análises comparativas entre diferentes políticas econômicas no contexto de estagnação secular. Finalmente, além dessa análise comparativa, o capítulo propõe uma

resposta coordenada de política econômica para lidar com algumas das principais características desse processo.

4.3 Dados e metodologia

Seguindo o método usado nos capítulos 1, 2 e 3, este utiliza o GVAR no período 1980Q1-2019Q4. Parte da base de dados foi obtida em Mohaddes e Raissi (2020). A matriz de ponderação, a qual serve de peso para a criação das variáveis estrangeiras, representada pelo comércio bilateral entre economias - média das exportações e importações -, é igualmente retirada da base desses autores.

A análise se pautará em duas configurações. A primeira utilizando o investimento como componente da demanda agregada, e a segunda o consumo privado. Em ambas as modelagens, as variáveis retiradas da base de Mohaddes e Raissi (2020) foram: o produto real, a taxa de juros de curto prazo, a taxa de câmbio real e o índice de preços. Além destas, tem-se o consumo real do governo (gasto do governo), obtido pelo Banco Mundial. Esta variável representa a compra de bens e serviços e o gasto com segurança e defesa, não incluindo o gasto militar, uma vez que este entra como investimento público. É o consumo real do governo geral, incluindo subníveis do governo, como governos estaduais. Os valores são deflacionados em relação ao dólar de 2010. Também do Banco Mundial foram obtidos o consumo privado e o investimento, ambas as séries em valores reais.

A última variável do modelo é a dívida pública/PIB. Neste caso, duas fontes foram usadas. A primeira é a do FMI/WEO. É a dívida bruta do governo geral em proporção com o PIB. Como somente 8 países tinham dados completos de 1980 a 2019, recorreu-se à base de dados de Reinhart (2021) para complementar os valores ausentes. A limitação da base do FMI é que ela omite diversos valores dos períodos iniciais, ao passo que é completa do meio para a frente. Por outro lado, os dados de Reinhart são completos nos períodos iniciais, mas se prolongam somente até o ano de 2010. Portanto, foi possível unificar as duas bases para construir as séries dívida/PIB. Como Reinhart (2021) possui diferentes tipos de séries de dívida, optou-se pela que apresentou maior disponibilidade, sendo a dívida bruta do governo central/PIB. As exceções foram Itália, Holanda e Cingapura, que na ausência da dívida do governo central, usou-se a dívida do governo geral, a Alemanha, com a dívida do governo federal, e o Reino Unido, com dívida líquida do governo geral. Apesar das diferenças nas definições utilizadas para complementar as duas bases, as correlações foram elevadas (tabela 4.1).

Com a exceção do Brasil, todos os demais países tiveram correlações elevadas, em vários casos muito próximas do valor unitário. As estimativas da tabela 4.1 sustentam o arranjo utilizado para construir a variável dívida pública/PIB. Como o consumo do governo, o consumo privado, o investimento e a dívida pública estão em valores anuais, empregou-se o método Denton para alterar a frequência dessas séries para valores trimestrais.

Tabela 4.1: Correlações das séries de dívida pública

Países e correlações da dívida							
ARG	AUT	BEL	BRA	CAN	CHINA	CHL	FIN
0.98	0.75	0.86	0.56	0.92	0.95	0.99	0.97
FRA	DEU	IND	IDN	ITA	JPN	MAL	MEX
0.99	0.88	0.70	0.98	0.92	0.99	0.97	0.72
NLD	PER	PHI	SING	ESP	THA	UK	US
0.99	0.96	0.90	0.97	0.96	0.74	0.93	0.98

Fonte: Elaboração com dados do FMI/WEO e Reinhart (2021).

Nota: ARG (Argentina), AUT (Áustria), BEL (Bélgica), BRA (Brasil), CAN (Canadá), CHINA (China), CHL (Chile), FIN (Finlândia), FRA (França), DEU (Alemanha), IND (Índia), IDN (Indonésia), ITA (Itália), JPN (Japão), MAL (Malásia), MEX (México), NLD (Holanda), PER (Peru), PHI (Filipinas), SING (Cingapura), ESP (Espanha), THA (Tailândia), UK (Reino Unido) e EUA (Estados Unidos da América).

As equações (4.1) e (4.2) mostram a incorporação das variáveis descritas no modelo – a exceção são os EUA, no qual apenas o produto e a taxa de juros entram como variáveis estrangeiras. Os termos *pib*, *juros*, *inflação*, *dívida*, *gasto* e *consumo* representam, respectivamente, o produto real, a taxa de juros de curto prazo, os preços, a dívida/PIB, o gasto do governo e o consumo privado. O sobrescrito * denota que a variável é estrangeira. Para obtê-la, a equação (4.3) retrata a álgebra envolvida.

$$x_{it} = (pib_{it}, juros_{it}, inflação_{it}, dívida_{it}, gasto_{it}, consumo_{it}) \quad (4.1)$$

$$x_{it}^* = (pib_{it}^*, juros_{it}^*, inflação_{it}^*, dívida_{it}^*, gasto_{it}^*, consumo_{it}^*) \quad (4.2)$$

$$pib_{it}^* = \sum_{j=0}^N w_{ij} pib_{jt}. \quad (4.3)$$

Na equação (4.3), w_{ij} é o comércio bilateral da região i em relação à região j para a construção do produto estrangeiro, pib_{it}^* . O mesmo procedimento é aplicado para as demais variáveis estrangeiras. As variáveis estrangeiras de cada região resultam da ponderação com todas as demais regiões do sistema, funcionando como *proxies* para o ambiente internacional.

Para mais detalhes da construção do GVAR, consultar Pesaran, Schuermann e Weiner (2004), Dees et al. (2007) ou o capítulo 1 desta tese.

Conforme procedido nos capítulos anteriores, 3 regiões são criadas. As regiões da Zona do Euro (Áustria, Bélgica, Finlândia, França, Alemanha, Itália, Holanda e Espanha), da Ásia (Índia, Indonésia, Malásia, Filipinas, Cingapura e Tailândia) e da América Latina (Argentina, Brasil, Chile, México e Peru).

Todas as variáveis são trimestrais, estão na forma de log e as que não eram trimestrais passaram pelo procedimento de Denton para alterar sua frequência. Partindo da formulação base apresentada nas equações (4.1) e (4.2), durante o capítulo outras variáveis serão acrescentadas e diferentes formas funcionais estimadas. Por fim, a amostra é composta por 24 países, passando tanto por economias desenvolvidas quanto por emergentes e em desenvolvimento.

4.4 Resultados econométricos

4.4.1 Política fiscal: consumo do governo

A figura 4.1 retrata as respostas das variáveis produto e investimento em decorrência de um choque positivo do consumo do governo em 1 desvio padrão. A linha pontilhada denota o intervalo de confiança *bootstrap* de 90%. Na primeira parte da figura 4.1, vê-se que o produto se eleva nos três casos. Nos EUA, o aumento é de 0,4%, na Zona do Euro a sua expansão é um pouco inferior, por volta de 0,3%, e o Japão, embora tenha apresentado expansão positiva, ela falha em ser estatisticamente significativa.

Essa configuração verifica o comportamento do investimento após o choque fiscal. Nestas regiões, apenas na Zona do Euro o investimento parece desempenhar a função de suporte ao impulso do gasto público. Somente após 4 anos do choque o investimento se torna não significativo. Antes, porém, teve expansão de 0,3%. Tanto os EUA quanto o Japão não tiveram estimativas significativas.

Em relação ao efeito *crowding out*, no qual o gasto público toma parte do espaço do investimento, as estimativas da figura 4.1 não confirmam essa hipótese. Em todas as oportunidades não se observaram quedas do investimento. O caso da Zona do Euro, por exemplo, apresentou uma elevação desse componente da demanda agregada.

Contextualizando com a estagnação secular, uma de suas características é a perda de dinamismo do produto (Gordon, 2018). Há ampla discussão a respeito de políticas e reformas para reverter a perda de ímpeto do produto, variando entre fatores estruturais e conjunturais

(Eichengreen, 2014; Gordon, 2018). A figura 4.1 possibilita inspecionar uma dessas opções, a política fiscal, com resultados positivos (EUA e Euro) e incertos (Japão).

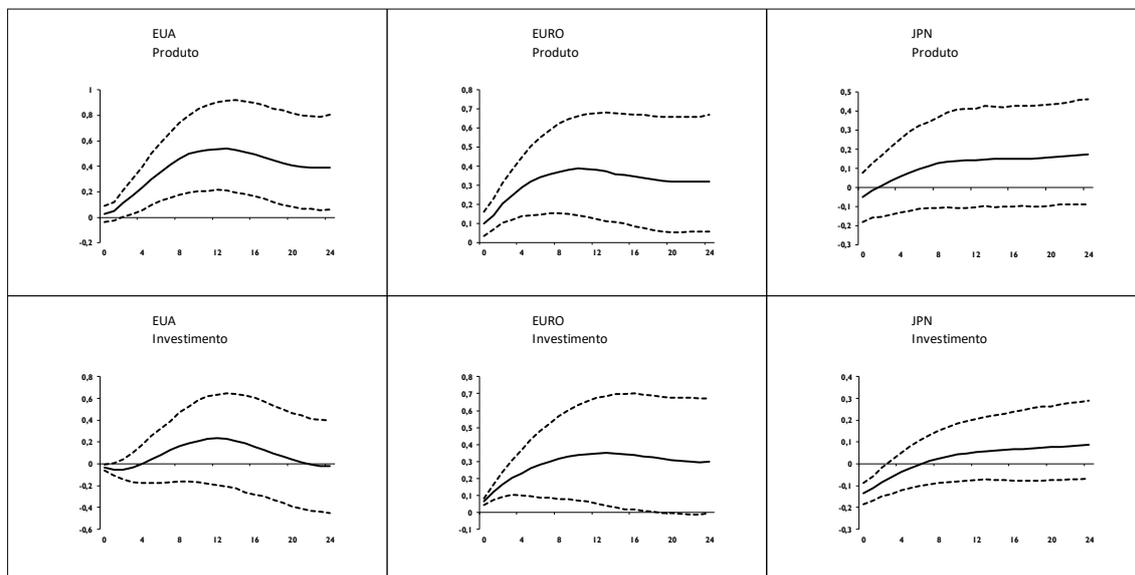


Figura 4.1: GIRF do choque do consumo do governo sobre EUA, Zona do Euro e Japão.

A figura 4.2 realiza o mesmo choque fiscal visto na figura 4.1, com a diferença de que agora é avaliado a resposta do consumo privado. As reações das regiões de estagnação secular são muito próximas às observadas anteriormente: o produto responde positivamente ao choque fiscal, com cifras de 0,4%, com o Japão sendo a exceção, com estimativas não significativas. Todavia, uma diferença marcante é o comportamento do componente da demanda. O consumo privado reage de forma positiva e significativa em todos os casos, com expansões entre 0,2 e 0,25%. Dessa forma, pode-se afirmar que há evidências de que o gasto público estimula o consumo privado, o qual reforça o efeito do gasto do governo sobre o produto.

De acordo com Eichengreen (2014), Togati (2015) e Queralto (2020), o enfraquecimento da demanda agregada, puxado principalmente por expansões insuficientes do consumo e do investimento, seria a razão principal da estagnação secular. Conciliando essa discussão com as estimativas das figuras 4.1 e 4.2, o gasto público conseguiria estimular estes dois componentes da demanda, culminando na elevação do produto. Destaque para a Zona do Euro, a qual apresentou elevações tanto do consumo quanto do investimento. Conseqüentemente, a política fiscal seria uma forma de minimizar os efeitos recessivos da estagnação secular (Eggertsson, Mehrotra e Summers, 2016; Summers, 2018; Rachel e Summers, 2019).

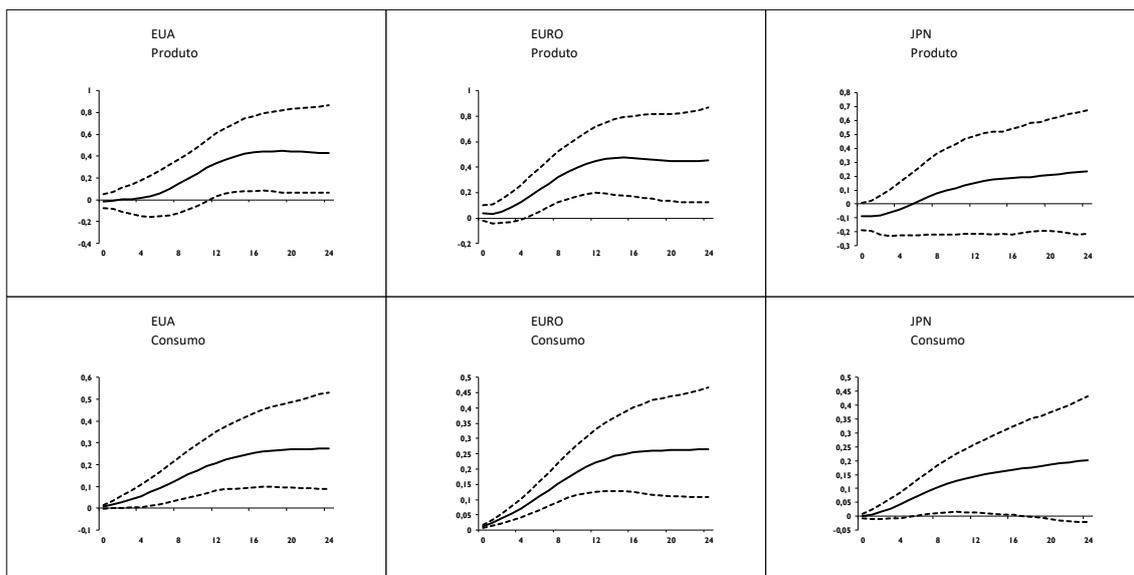


Figura 4.2: GIRF do choque do consumo do governo.

A próxima subseção prossegue com a análise da política fiscal, calculando os multiplicadores do gasto do governo nas duas configurações utilizadas, além de contrastá-los com outras formas funcionais.

4.4.2 Multiplicador do gasto

O multiplicador do gasto é o efeito acumulado que o aumento do gasto (consumo) do governo acarreta sobre o produto em determinado período. A fórmula usualmente empregada para calculá-lo é a apresentada abaixo:

$$\text{multiplicador} = \frac{\sum_{t=0}^T (1+r)^{-t} \Delta y_t}{\sum_{t=0}^T (1+r)^{-t} \Delta g_t}. \quad (4.4)$$

Em (4.4), r é a taxa de juros, y é o produto, g é o consumo do governo e t é a quantidade de trimestres. Como foram calculados 2 valores de multiplicadores, o subscrito temporal foi fixado em 4 e 24, ou seja, calculou-se os multiplicadores nos períodos 4 e 24.

Um cuidado que deve ser tomado, alertado por Pires (2014), é o de não confundir o multiplicador do gasto com a elasticidade do produto em relação ao gasto do governo. Segundo Pires (2014), quando as variáveis estão na forma de log (como no modelo usado neste capítulo), os valores que as funções impulso resposta apresentam são elasticidades. Para obter o multiplicador, deve-se realizar simples operações algébricas, ilustradas pela equação (4.5):

$$e_{Y,g} = \left(\frac{\Delta y}{\Delta g}\right) \left(\frac{g}{y}\right). \quad (4.5)$$

Nesta equação, $e_{Y,g}$ é a elasticidade do produto em relação ao gasto, $\frac{\Delta y}{\Delta g}$ é o multiplicador do gasto, e $\frac{g}{y}$ é a proporção do gasto do governo com o produto. Como as funções impulso resposta fornecem o termo $e_{Y,g}$, dividiu-se esse termo por $\frac{g}{y}$, obtendo, dessa forma, o multiplicador.

A tabela 4.2 apresenta os multiplicadores do gasto dos EUA, da Zona do Euro e do Japão. Fez-se uma separação entre os modelos com investimento (figura 4.1) e com consumo privado (figura 4.2). Outra separação - motivada por Ilzetki, Mendoza e Végh (2013), Huidrom et al. (2020), entre outros trabalhos que incorporam a dívida pública nesse tipo de análise -, ocorre com os modelos sem o acréscimo da dívida pública. A intenção é verificar se a inclusão da dívida pública altera de forma significativa os resultados.

Tabela 4.2: Multiplicadores do gasto do governo

Regiões	Modelos			
	Modelos com dívida			
	Canal investimento		Canal consumo	
	4	24	4	24
EUA	0,51	0,35	0,03	0,38
EURO	1,04	0,97	0,40	0,70
JPN	0,18	0,34	-0,14	0,53
	Modelos sem dívida			
	Canal investimento		Canal consumo	
	4	24	4	24
EUA	0,28	0,37	0,07	0,66
EURO	1,21	0,98	0,88	1,14
JPN	0,20	0,68	-0,38	0,37

Fonte: Elaboração própria com resultados da pesquisa

Na primeira parte da tabela 4.2, os EUA têm multiplicador de 0,51 no primeiro ano do choque, o qual recua para 0,35 no período 24. A Zona do Euro teve resultado mais expressivo, com multiplicadores próximos da unidade. O Japão teve valores entre 0,18 e 0,34. Quando comparando esses multiplicadores com os do modelo com consumo, não há alterações

significativas, e tampouco um padrão claro de comportamento, exceto talvez no caso da Zona do Euro, no qual ambos os multiplicadores se reduziram no modelo com consumo.

No caso dos EUA, a faixa de multiplicadores 0,03-0,51 está próxima de trabalhos como Blanchard e Perotti (2002) e Mountford e Uhlig (2009), os quais tiveram multiplicadores dentro desses valores, dependendo das configurações empregadas. Multiplicadores do gasto podem variar significativamente quando condicionados ao ciclo de negócios ou quando componentes do gasto do governo são analisados. Auerbach e Gorodnichenko (2012) obtêm multiplicadores dos EUA negativos, em expansões, e superiores a 3, em recessões da economia. Quando verificando componentes do gasto, observam que o investimento público tem multiplicador superior ao gasto do governo.

Afonso (2019) obteve um multiplicador de 0,44 após um ano do choque para a Zona do Euro entre 2000 e 2016 usando o SVAR. Os multiplicadores deste bloco na tabela 4.2, relativos ao mesmo período de trimestres, com dívida pública – Afonso (2019) condicionou sua análise ao endividamento -, divergem no modelo com investimento (1,04), mas se aproximam no modelo com consumo (0,4). Talvez o período temporal mais prolongado empregado no GVAR ajude a compreender essa diferença, uma vez que de 2016 até 2019 as taxas de juros dos membros da Zona do Euro continuaram apresentando baixíssimos valores, impulsionando o consumo privado e o investimento (figuras 4.1 e 4.2), ao mesmo tempo mitigando o *crowding out*.

Para o Japão, Miyamoto, Nguyen e Sergeyev (2018) apresentaram multiplicadores do gasto de 1,5, quando considerando o ZLB, e de 0,6 quando em sua ausência. Entretanto, esses autores não utilizaram a dívida pública/PIB durante a análise, o que pode superestimar o valor do multiplicador (ver discussão abaixo). A tabela 4.2 considerou tanto o ZLB quanto o nível de endividamento, além da própria integração comercial do Japão com a economia mundial – este último ponto é geralmente negligenciado ou tratado de forma insuficiente por modelos VAR -, o que agrega mais informação à investigação. Sobre a integração comercial, há evidências de que economias mais abertas ao comércio internacional tendem a apresentar menores multiplicadores do gasto (Ilzetki, Mendoza e Végh, 2013). Por conseguinte, não somente no caso japonês, como nos dos EUA e da Zona do Euro, os multiplicadores da tabela 4.2 podem sofrer efeito depressivo nos seus valores devido a essa característica intrínseca do GVAR em tratar regiões em um sistema de economia aberta.

A discussão de um possível limiar da dívida pública, a partir do qual a política fiscal perderia efetividade, ganhou notoriedade com Reinhart e Rogoff (2010). Segundo Ilzetki,

Mendoza e Végh (2013), quando economias atingem o patamar de 60% da dívida pública, o valor do multiplicador do gasto do governo se torna negativo no longo prazo. Nessa mesma linha, Huidrom et al. (2020) também estabeleceram limiares. Grupos de países com dívida acima de 92% do PIB (alta dívida, segundo os autores) tiveram multiplicadores nulos.

Esses dois trabalhos não analisaram casos individuais de países. Se aplicarmos essas previsões na tabela 4.2, a hipótese de limiar da dívida pública tem baixo respaldo. Começando pelos EUA, sua dívida pública/PIB entre 1980 e 2019 foi de 69%. No último ano, em 2019, o seu patamar foi de 109%. Pela hipótese do limiar da dívida, o multiplicador do gasto deveria se aproximar de zero, convertendo em valor negativo, pelo menos no longo prazo. Não é o que se observa nos multiplicadores da tabela 4.2. O mesmo se observa na Zona do Euro e no Japão, com dívidas públicas/PIB médias de 68% e 139%, respectivamente. Em 2019, o patamar da dívida/PIB foi de 83% para a Zona do Euro, e de 238% para o Japão. Em todos esses casos, os multiplicadores apresentaram valores positivos. Em alguns casos, como é o da Zona do Euro, o seu valor superou a unidade. A hipótese dos limiares da dívida se torna ainda mais questionável se for observado que todos os multiplicadores foram calculados em um ambiente de economia aberta, o que tenderia a reduzi-los.

Na parte final da tabela 4.2, reestimaram-se os modelos, excluindo a dívida pública. Na maior parte das vezes, os multiplicadores subiram de valores. Isso reforça a necessidade de incluir a dívida pública em modelagens de política fiscal. Ademais, fornece evidências de que o modelo condicionado ao endividamento público apresenta perda de poder da política fiscal em estimular o produto.

4.4.3 Choques de confiança

Em meio à discussão de estagnação secular, Blanchard, Lorenzoni e L’Huillier (2017) aventaram a hipótese de que a fraca expansão da produção poderia advir primordialmente de expectativas com o futuro. Em particular, formação de expectativas pessimistas, gerando uma demanda agregada mais fraca. Afirmaram que se essa possibilidade estiver correta, o cenário com taxas de juros baixas poderia ser passageiro.

Para testar o efeito de maior otimismo (confiança) com as expectativas com o futuro, a variável confiança do setor de negócios (BCI, *business confidence index*, no original) dos países integrantes da OCDE é incorporada ao modelo, obtida pela base de dados da OCDE. Valores maiores que 100 indicam que esse setor está otimista com o futuro próximo, enquanto cifras

inferiores indicam pessimismo. É um índice que ajuda a monitorar e prever possíveis pontos de inflexão da atividade econômica.

Como é conhecido em ciclos de negócios, o BCI oscila ao longo do tempo (figura 4.3), apresentando picos e vales, com destaque para a sua forte queda durante os anos da crise financeira de 2008 iniciada nos EUA. Naquele momento, o índice quase atingiu o valor de 95, tendo, entretanto, se recuperado posteriormente.

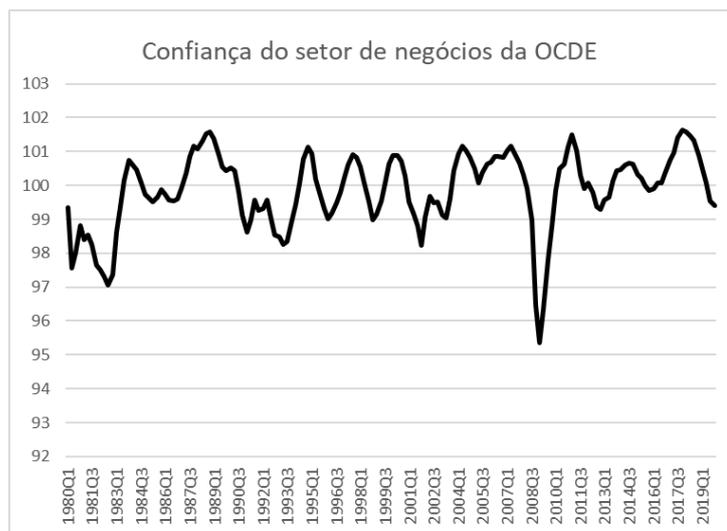


Figura 4.3: Confiança do setor de negócios.
Fonte: Elaboração própria com dados da OCDE.

O GVAR sofre uma leve alteração para incluir o BCI. A equação (4.6) é muito parecida com a equação base do GVAR, com a diferença do termo d_t , representando a variável global, a qual entra em todos os VARX. Vale notar que ao contrário das variáveis domésticas e estrangeiras, essa variável global é desprovida do subscrito i , indicando que apenas uma série dela é usada, não variando de acordo com a região.

$$x_{it} = a_{i0} + a_{i1}t + \Phi_i x_{i,t-1} + \Lambda_{i0} x_{it}^* + \Lambda_{i1} x_{i,t-1}^* + \psi_{i0} d_t + \psi_{i1} d_{t-1} + \varepsilon_{it}. \quad (4.6)$$

A sua incorporação no modelo (em log) e os resultados obtidos podem ser vistos na figura 4.4 – realizou-se um choque positivo sobre o índice de confiança. Como argumentado por Blanchard, Lorenzoni e L’Huillier (2017), a melhora nas expectativas consegue elevar a produção, todavia, ao contrário de suas previsões, tal elevação é de curta duração, perdendo todo o seu efeito um pouco antes do oitavo trimestre, quando as estimativas se tornam não significativas.

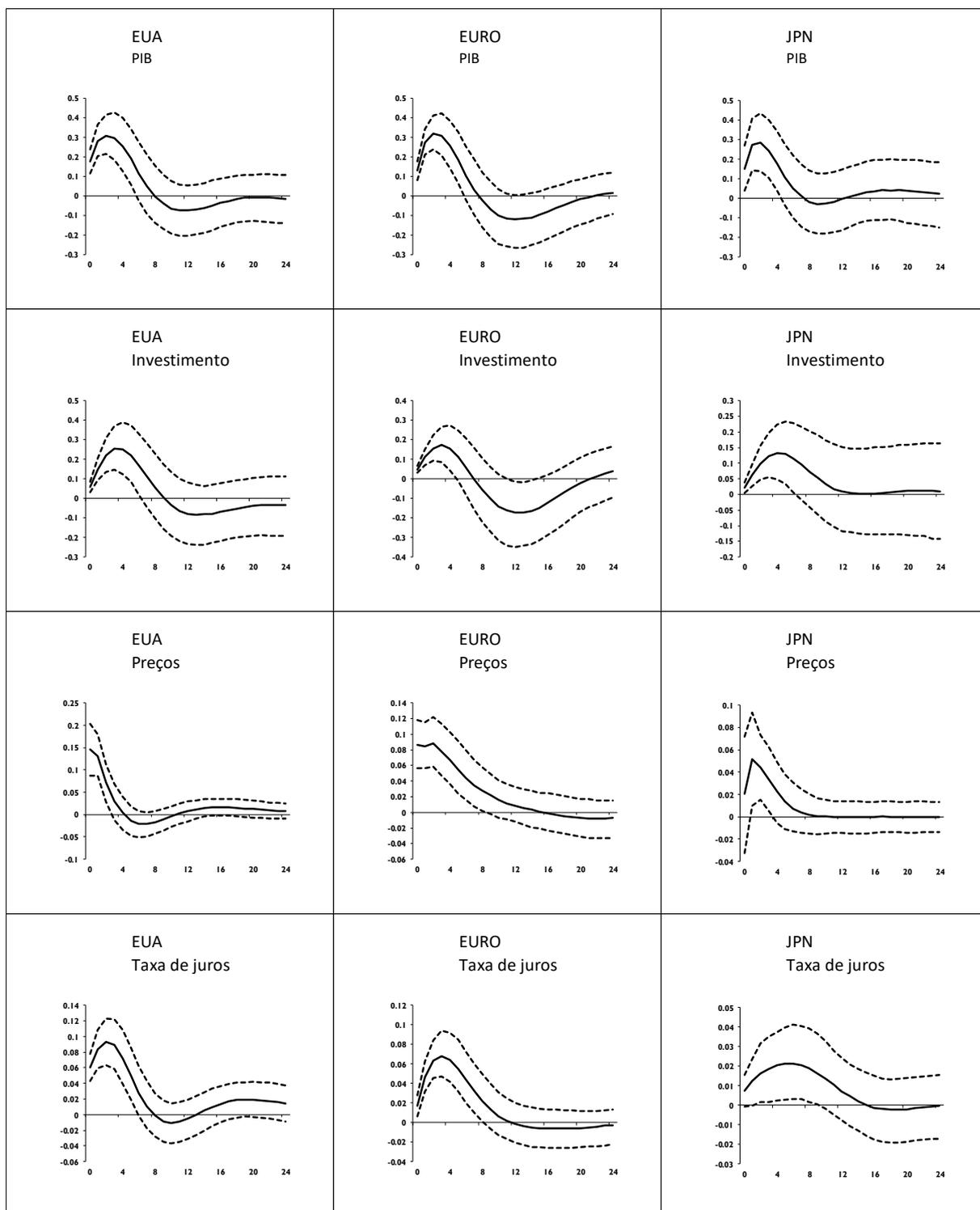


Figura 4.4: GIRF do choque de confiança positivo.

Como esperado em virtude do choque de confiança ocorrer sobre o setor de negócios, é o investimento quem puxa o aumento da produção nos períodos iniciais. Em todas as 3 regiões, o investimento apresenta trajetória próxima à do produto: se eleva rapidamente em virtude do

choque positivo de confiança, mas perde força, se tornando não significativo a partir do oitavo trimestre. A natureza de curto prazo desse choque se torna nítida ao constatar que a maioria das estimativas foram significativas apenas nos períodos iniciais, a partir dos quais se torna não significativa. Nos anexos, na figura 4A, o mesmo choque foi realizado sobre a confiança dos consumidores⁸, variável também obtida pela OCDE, sendo os resultados parecidos com os apresentados.

Tanto os preços quanto as taxas de juros sobem em decorrência do choque, e como visto com o produto e com o investimento, após um período de elevação, perdem força e se tornam não significativas. Entretanto, a faixa de variação é muito restrita, tornando pouco relevante as flutuações destas variáveis. Para a taxa de juros, ela não atinge o valor de 0,1%, enquanto os preços têm o seu maior valor em 0,15% para os EUA nos primeiros trimestres, perdendo força posteriormente.

Relacionando as estimativas com Blanchard, Lorenzoni e L’Huillier (2017), pode-se afirmar que o choque sobre as expectativas não tem potencial para mitigar algumas características centrais da estagnação secular, como os baixos níveis de inflação e de juros. No tocante ao crescimento da produção, o retrato também não é muito promissor: a elevação da confiança acelera a produção apenas nos períodos iniciais, perdendo dinamismo ao longo do tempo, sendo, portanto, incapaz de reverter a tendência de baixa expansão do PIB. De forma similar ao produto, a demanda agregada não é estimulada de forma estrutural, ou seja, não ocorre uma alteração significativa e permanente no componente investimento da demanda – ele se eleva apenas no curto prazo, e de forma transitória.

4.4.4 Choques e políticas econômicas

Uma omissão na literatura de estagnação secular é a análise do efeito relativo de políticas econômicas. Há diversos trabalhos apontando e mostrando os efeitos de políticas, como o impacto do gasto público (Eggertsson, Mehrotra e Robbins, 2019), do capital humano (Eichengreen, Park e Shin, 2015), das expectativas (Blanchard, Lorenzoni e L’Huillier, 2017), do setor financeiro (Bianchi, Kung e Morales, 2019) e do progresso tecnológico (Basso e Jimeno, 2021). Todavia, esses trabalhos têm a lacuna de não comparar diferentes políticas e verificar qual delas apresenta maior eficácia em estimular o PIB. Além da importância de

⁸ A OCDE disponibiliza dois tipos de índices de confiança: *Business confidence index* (BCI) e o *Consumer confidence index* (CCI). O BCI foi utilizado na figura 4.4, enquanto o segundo está na figura 4A dos anexos. Há opções de abrangência desses índices; a escolhida foi para os países da OCDE, visto que essa cobertura incorporaria grande parte das regiões da amostra.

auxiliar a formulação de políticas econômicas, a análise relativa conseguiria estreitar o conjunto de recomendações para enfrentar a estagnação secular.

Uma alternativa para realizar esse tipo de análise é recorrer à decomposição da variância. A tabela 4.3 apresenta a GFEVD dos choques de política fiscal (*gasto*) e de confiança do setor de negócios (*bci*). Além destes, incorpora-se o choque de produtividade, representado pela produtividade total dos fatores⁹ (*ptf*), o choque sobre o investimento (*inv*), e o choque sobre os salários (*wage*) – este último denota a proporção do salário na renda total, obtida na Penn World Table.

Tabela 4.3: GFEVD de choques de confiança e política fiscal

Regiões	Políticas				
EUA	<i>gasto</i>	<i>bci</i>	<i>ptf</i>	<i>inv</i>	<i>wage</i>
1	0,47	0,03	34,55	64,59	0,36
4	7,38	1,06	27,13	62,98	1,45
8	21,88	2,66	20,45	51,46	3,55
12	29,47	2,40	17,79	45,13	5,21
24	20,59	2,73	20,02	47,65	9,02
EURO					
1	15,64	0,61	6,21	62,72	14,82
4	30,19	1,61	4,38	52,94	10,88
8	41,48	1,47	3,24	46,08	7,73
12	45,90	1,52	2,93	43,38	6,27
24	46,92	2,53	3,45	40,31	6,78
JPN					
1	1,79	1,13	41,39	27,71	27,98
4	0,32	2,29	33,23	36,60	27,57
8	0,19	2,25	27,53	44,39	25,63
12	0,20	1,82	26,05	50,08	21,85
24	0,36	1,81	27,01	60,78	10,06

Fonte: Elaboração própria com resultados da pesquisa

Para facilitar a análise comparativa, cada linha da tabela 4.3 foi padronizada para que a soma dos valores resulte em 100%. Iniciando pelos EUA, percebe-se que tanto o choque de confiança quanto o choque sobre os salários são pouco expressivos para explicar o produto. A

⁹ A obtenção da PTF ocorreu de forma similar à procedida nos capítulos 2 e 3.

política fiscal ganha espaço conforme os trimestres avançam, terminando em 20,6% de poder explicativo. Este valor é muito próximo ao da PTF, a qual apresenta participação declinante no produto, mas ainda termina a série com cifra significativa (20%). O principal choque é o do investimento, com 64,6% de poder explicativo no primeiro trimestre, fechando o último período com 47,7%.

A Zona do Euro apresenta similaridades com a economia dos EUA, como as baixas participações do choque de confiança e de salário no produto. A PTF se destaca negativamente com apenas 3,5% de poder explicativo no último período. Ao contrário destes choques, o investimento e o gasto do governo são os principais elementos explicativos do produto, com valores no último período de, respectivamente, 40,3% e 47%. O multiplicador do gasto da Zona do Euro, na tabela 4.2, tinha sugerido elevada potência da política fiscal em estimular o produto. A tabela 4.3 reforça esse resultado.

No Japão, a política fiscal é pouco relevante na trajetória do produto – idem para o choque de confiança. Inicialmente, o choque sobre os salários é relevante, com 27% de poder explicativo, todavia, perde espaço gradativamente, fechando a série em 10%. Trajetória declinante também pode ser vista na PTF, a qual inicia a série com 41,4%, e a termina em 27%. A perda de participação desses choques é compensada pela crescente influência do investimento sobre o produto, com 60,8% de poder explicativo no último período.

Nessas regiões, em termos de eficácia da política econômica em influenciar o produto, o investimento pode ser destacado, e em segundo lugar, a política fiscal, para os casos dos EUA, em menor grau, e da Zona do Euro, em maior grau. Talvez a PTF possa também receber algum destaque, dado que teve cifras relevantes nos EUA e no Japão. Todavia, é o investimento que se mostrou relevante em todas as regiões, com valores superiores a 40% na maior parte dos trimestres.

Torna-se, não obstante, oportuno resgatar o modelo teórico de Eggertsson, Mehrotra e Robbins (2019). Neste modelo, foi argumentado que quando a economia se encontrasse no estado estacionário de estagnação secular, a política fiscal deveria ser calibrada de forma a empurrar a economia para fora deste equilíbrio. Há o risco, todavia, de que uma política fiscal com baixo gasto do governo não seria suficiente para deslocar a economia deste equilíbrio. Em outras palavras, o tamanho do gasto público puxado pela política fiscal importa. Esse resultado pode ser utilizado para o caso da Zona do Euro. Na tabela 4.3, as estimativas sugerem elevado poder explicativo, além de um também alto multiplicador do gasto (tabela 4.2).

Conseqüentemente, a política fiscal pode ser pensada como relevante ferramenta para retirar esta região do equilíbrio de estagnação secular.

Voltando a discutir o mérito da elevação do investimento como explicação para o produto futuro, de acordo com Eichengreen (2015), uma das explicações para a estagnação secular é a queda do investimento devido ao declínio de oportunidades de investimento. Esse argumento segue a ideia central de Gordon (2016), no qual as inovações com maior potencial de retorno foram realizadas no passado. Por conseguinte, ter-se-ia incentivos (ou oportunidades) reduzidos para realizar novos planos de investimento. Essa dinâmica culminaria em uma fraca demanda agregada, impulsionando a estagnação secular. As estimativas da tabela 4.3 indicam que a elevação do investimento pode ser uma alternativa para combater a estagnação.

A figura 4.5 simula o aumento simultâneo do investimento, isto é, realiza-se um choque global sobre o investimento em todas as regiões do modelo. O choque global no GVAR significa que cada série de investimento doméstico sofre um choque positivo. Em termos econômicos, esse choque global representaria a coordenação da política econômica, a qual visaria o aumento do investimento de forma conjunta por todas as regiões.

As GIRFs mostram que o produto se elevaria em virtude do choque global sobre o investimento em todas as três regiões de estagnação secular. As diferenças se concentrariam apenas no tocante aos valores de expansão do produto: nos EUA, o produto se eleva em 0,8%, na Zona do Euro em 0,4%, e no Japão em 0,6%. O aumento do produto pressionaria para baixo o patamar da dívida pública/PIB, com quedas ao longo dos períodos. Além do efeito do produto sobre o denominador da dívida/PIB, pode-se elencar o baixo patamar da taxa de juros incidente sobre a dívida, o que significaria menor custo de rolamento dessa dívida. Ambos os fatores auxiliam a compreender as trajetórias descendentes das dívidas domésticas.

Após a crise financeira de 2008 nos EUA, bem como o seu alastramento para a Europa, a dívida pública se tornou uma questão importante, dado o elevado endividamento das economias europeias, em uma conjuntura na qual políticas fiscais contracíclicas poderiam ser úteis para minimizar o efeito recessivo da crise. Todavia, formuladores de política se depararam com o dilema de expandir o gasto público e piorar a trajetória da dívida pública (Delong e Summers, 2012; Chari e Henry, 2015). A figura 4.5 fornece evidências de que a expansão coordenada do investimento não teria de lidar com essa questão, pelo contrário, contribuiria para amenizá-la.

As expansões do investimento e do produto acarretariam subseqüentes elevações dos preços e das taxas de juros. Novamente contextualizando com a estagnação secular, uma de suas definições é a dificuldade (ou mesmo impossibilidade) de atingir o pleno emprego, uma vez que a taxa de juros real de equilíbrio seria negativa – restrição conhecida como limite inferior da taxa de juros, puxada por baixas taxas de juros e de inflação (Jimeno, Smets e Yiangou, 2014). As respostas das taxas de juros e dos preços da figura 4.5 elucidam que o incremento do investimento seria uma alternativa para superar esse quadro.

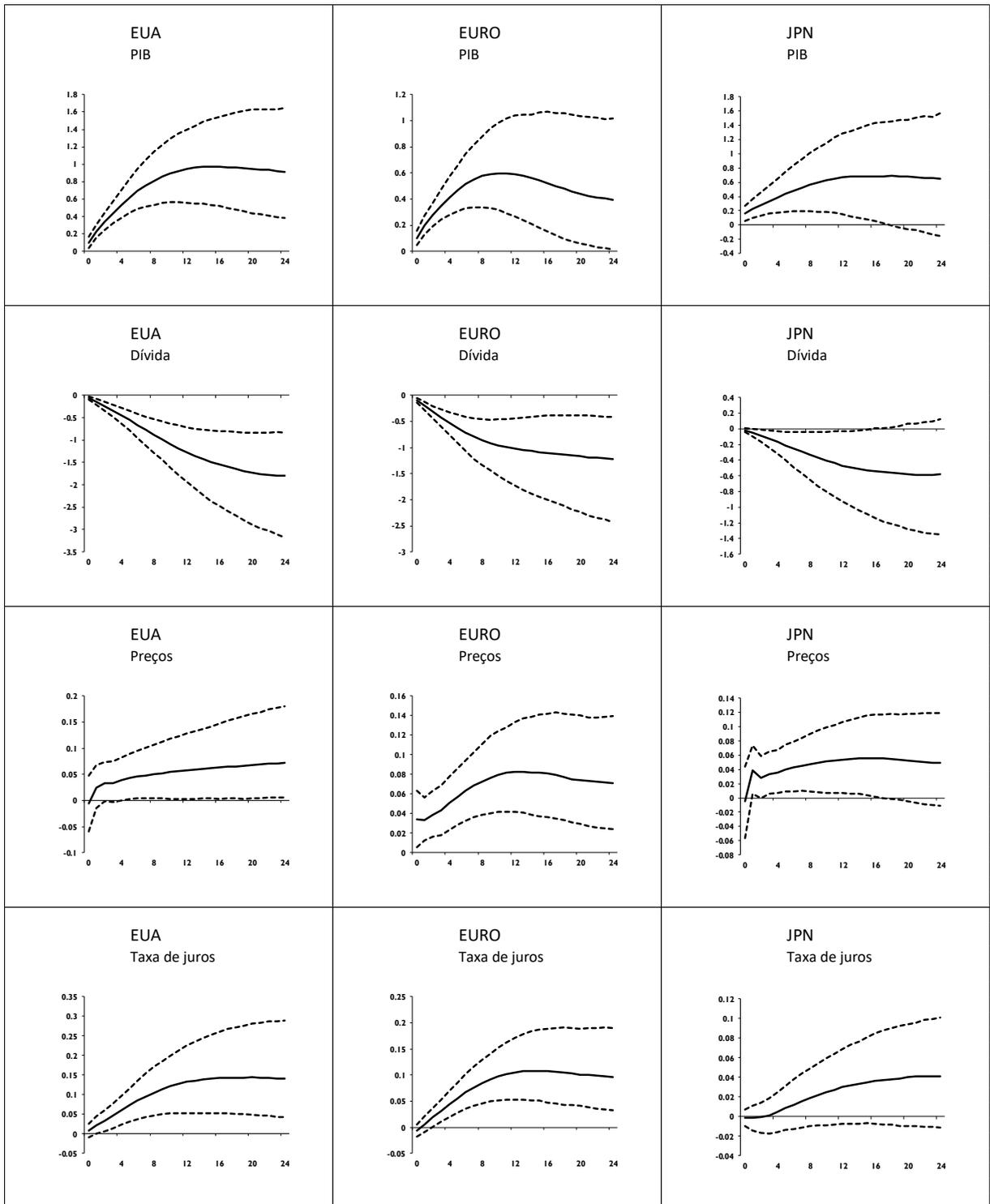


Figura 4.5: GIRF choque global positivo sobre o investimento

Em resumo, a análise relativa de políticas econômicas sugere que o aumento do investimento pode ser uma alternativa para o combate à estagnação secular. Aprofundou-se a investigação ao simular uma política coordenada de expansão do investimento, a qual foi acompanhada por elevações do produto. Outros atrativos a essa opção foram a queda da dívida

pública/PIB, aumento da taxa de juros e elevação da taxa de inflação. Esses movimentos contribuiriam para mitigar o limite inferior da taxa de juros, impulsionando a demanda agregada e o produto, sendo acompanhados por trajetória declinante da dívida pública.

4.5 Conclusão

Este capítulo investigou a política fiscal nas regiões de estagnação secular considerando o endividamento público e o ZLB. Os valores obtidos dos multiplicadores foram contrastados com a hipótese de limiar da dívida pública. Posteriormente, a política fiscal foi comparada com outras alternativas, com as estimativas indicando o aumento do investimento em capital físico como política eficaz em explicar o produto tanto no curto quanto no longo prazo.

Como discutido ao longo do capítulo, a literatura de estagnação secular não oferece muitas análises comparativas entre políticas. Em geral, as discussões se situam entre as políticas fiscal e monetária. Ao simular a política econômica de elevação do investimento de forma coordenada, este estudo forneceu evidências e direções na formulação de política econômica.

As estimativas mostraram a importância de considerar a economia mundial e o endividamento na análise. Seguindo esse esforço, pesquisas futuras poderiam manter essa configuração nos estudos de estagnação secular, além de aprofundar a compreensão do impacto estrutural da elevação coordenada do investimento sobre variáveis domésticas e sobre o ambiente internacional, contrapondo esse efeito com modificações estruturais da economia, como o declínio populacional e a desaceleração da produtividade.

Anexos

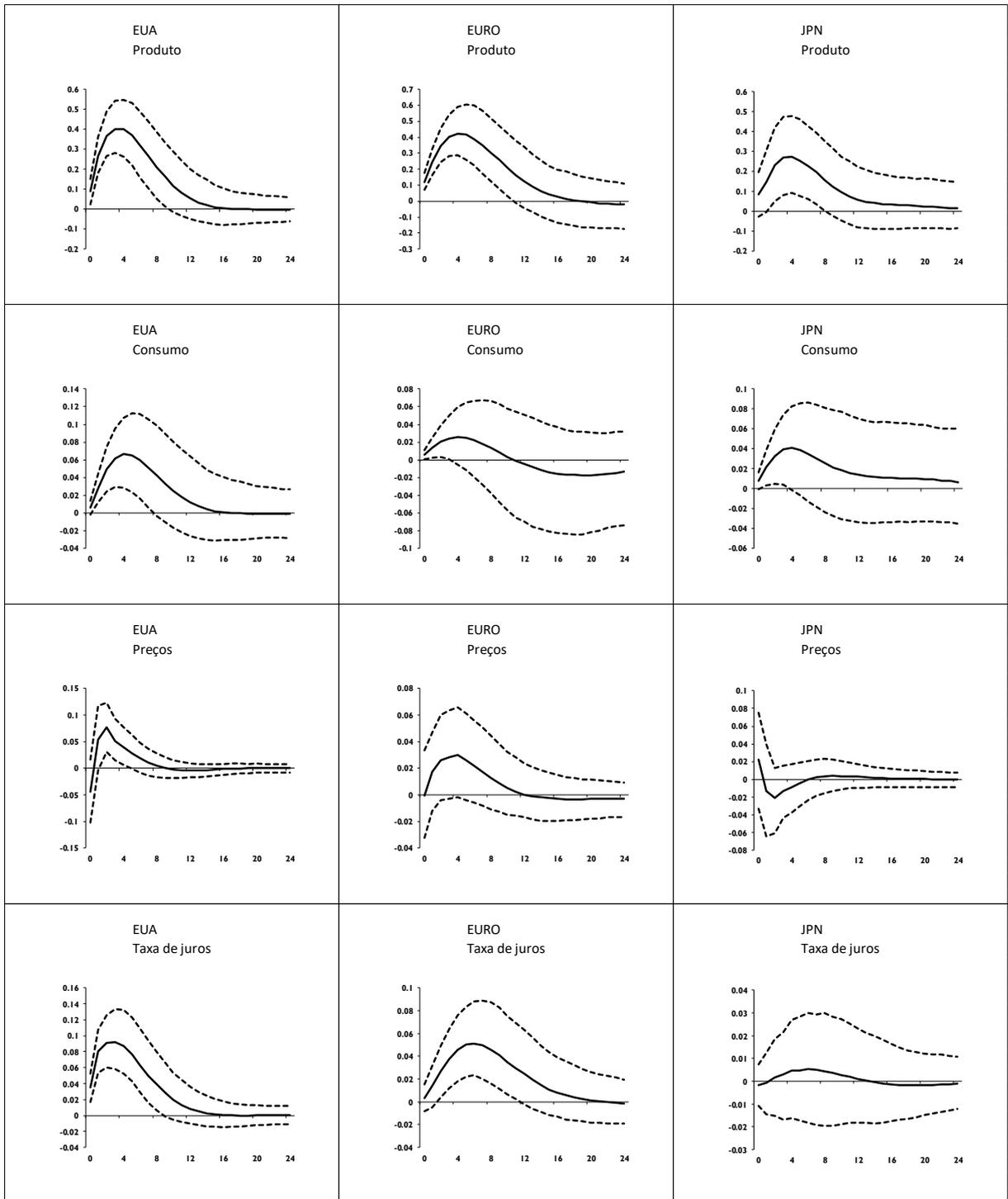


Figura 4A: GIRF choque positivo sobre a confiança dos consumidores

5. Política Monetária no *Zero Lower Bound*

Resumo: Analisa-se o choque monetário nos EUA e o seu efeito sobre as regiões centrais da estagnação secular em um GVAR com 19 economias e com dados mensais de 1990M1 a 2019M12. Os mercados de crédito de curto e de longo prazo se destacam como canais de transmissão, seguidos pelos mercados de ações e de câmbio. Esse choque impacta o setor real, elevando o produto e reduzindo o desemprego. Todavia, esses efeitos são transitórios. Os EUA têm reações significativas, ao passo que na Zona do Euro e no Japão o *spillover* é limitado. Ao separar o choque por períodos, a política monetária perdeu efetividade em explicar o produto dos EUA desde o início do ZLB. As estimativas indicam que embora o *quantitative easing* cause flutuações em diferentes segmentos do mercado financeiro, ele é pouco efetivo em contornar as restrições impostas à política monetária em um ambiente de taxa de juros no limite inferior.

5.1 Introdução

O contexto da estagnação secular, marcado pelo limite inferior da taxa de juros, no qual o equilíbrio do mercado de trabalho na direção do pleno emprego ocorreria somente com taxas de juros negativas (Teulings e Baldwin, 2014), tem desafiado acadêmicos e formuladores de política econômica (Fisher, 2016). Em particular, a estagnação secular evidenciaria a incapacidade da política monetária convencional em influenciar o setor real da economia. Consequentemente, bancos centrais implementariam políticas monetárias não convencionais, como o *Quantitative Easing* (QE).

Esse capítulo é um complemento a essa discussão. O seu objetivo é analisar o efeito da política monetária não convencional seguida pelo banco central dos EUA sobre as regiões centrais de estagnação secular: além deste país, a Zona do Euro e o Japão. Essa investigação abará canais financeiros de transmissão, reações do produto e do mercado de trabalho e *spillovers* desse choque sobre o sistema. Será verificado o poder explicativo da política monetária sobre o produto futuro dessas regiões em dois períodos distintos: pré e pós o ZLB.

O método é o GVAR entre os meses de 1990M1 a 2019M2 com uma amostra de 19 economias. Das características do GVAR, a interconexão entre as economias é útil para mapear a difusão do choque. Por meio da construção de *proxies* que retratam o ambiente internacional (variáveis estrangeiras) com a ponderação do comércio bilateral, tem-se um modelo de economia aberta, o qual consegue modelar de forma explícita as dinâmicas domésticas. Em

especial, simula-se nesse estudo os mercados internacionais de crédito de longo prazo e de ativos financeiros como restrições que as economias domésticas enfrentam ao reagirem e ao se ajustarem a choques. É uma forma de verificar como a política monetária dos EUA se difunde pelo sistema, causando oscilações nas taxas de juros de longo prazo e sobre os ativos financeiros internacionais – incorporando no modelo a ideia de que o QE foi proposto não somente para influenciar a economia real, mas também os mercados financeiros.

Os resultados mostram que o QE é capaz de influenciar os mercados de crédito tanto de curto quanto de longo prazo, com quedas em suas taxas de juros. Em algumas oportunidades, os mercados de ações e de câmbio também reagiram ao choque, com valorizações no caso do primeiro, e com apreciações das moedas domésticas no segundo. Dessa forma, há evidências de que o QE se transmite por diferentes canais.

Todavia, ressalvas podem ser levantadas quanto aos canais de transmissão. A primeira é a de que esse choque foi transitório na maior parte das simulações, principalmente no mercado de ações e nas taxas de câmbio. A segunda é que embora os efeitos dessa política monetária sejam evidentes para os EUA, eles se tornam menos nítidos na Zona do Euro, e em maior grau no Japão, região com evidência mais escassa quanto à sua propagação.

Esses canais de transmissão conectam o choque ao setor real, influenciando tanto o produto quanto o mercado de trabalho, este último apresentando queda de 0,4% para os EUA. Como detectado em alguns mercados financeiros, o impacto desse choque é transitório e mais facilmente percebido nos EUA. Nas demais regiões, as evidências foram mais fracas, com o setor real da Zona do Euro mostrando significância estatística em algumas oportunidades.

Na comparação do poder explicativo da política monetária entre os períodos pré e pós o ZLB, a decomposição da variância sugere que essa política perdeu influência sobre o produto desde 2009, ano em que a taxa de juros atingiu o limite inferior. Nos meses subsequentes ao choque, a diferença do efeito da política monetária sobre o produto é maior, com esse hiato se estreitando conforme os períodos avançam. Entretanto, a separação de influência entre pré e pós ZLB se manteve durante dois anos após o choque. Na Zona do Euro e no Japão, por outro lado, a influência do choque monetário dos EUA se manteve estável nos dois períodos, com baixo poder explicativo.

Das três *proxies* de política monetária não convencional aplicadas – taxa de juros sombra, agregado monetário MZM e taxa de juros de longo prazo -, nenhuma se destacou em especial em relação aos seus efeitos. Percebeu-se convergência nas reações das variáveis do modelo ao choque sobre elas, com diferenças apenas na significância estatística de alguns

canais de transmissão. Esse resultado fornece evidências de que i) o modelo está ajustado adequadamente; ii) os canais de transmissão e as reações do setor real são robustas; e iii) as *proxies* do QE conseguem incorporar e refletir as características dessa política.

O último teste foi um choque sobre a produtividade dos EUA. Esse choque eleva o produto, o investimento e a produtividade total da pesquisa (PTF) de todas as regiões, exceto a PTF da Zona do Euro. Pela decomposição da variância, esse choque explica o produto futuro dos EUA entre o intervalo de 51 a 90%, o da Zona do Euro entre 2-4% e o do Japão entre 4-8%. Esse choque mostra uma alternativa mais eficaz em reverter traços da estagnação secular em um cenário de ZLB, isto é, uma forma de reverter o baixo dinamismo do setor real das economias envolvidas.

Das contribuições deste estudo, enquanto a maioria dos trabalhos de ZLB tratam a economia dos EUA como economia fechada, ou incorporam apenas variáveis representativas do ambiente externo (Gambacorta, Hofmann e Peersman, 2004; Wu e Xia, 2016), o GVAR permite a incorporação de diversas economias, integradas por meio de variáveis econômicas. Subsequentemente, a ausência do efeito *spillover* entre países após choques monetários é endereçada.

Wu e Xia (2016) compararam o poder da política monetária não convencional com a convencional utilizando o FAVAR por meio de funções impulso resposta. Aqui essa investigação é aprofundada pela utilização da decomposição da variância, instrumento mais adequado ao comparar a influência e o poder explicativo de determinado choque sobre a trajetória futura do produto.

O GVAR permite uma análise rica e abrangente das consequências do choque monetário sobre o sistema, evidenciando os seus canais de transmissão, uma vez que esse método conecta todas as regiões entre si. Dessa forma, além do tratamento das regiões como economias abertas, são verificadas as reações de mercados internacionais, enfatizando os relativos à Zona do Euro e ao Japão, quando o lugar comum é a ausência do impacto do QE sobre outras regiões do globo (Baumeister e Benati, 2010). Finalmente, são testadas diferentes *proxies* para ilustrar o QE.

Além dessa introdução, o capítulo está dividido em 4 seções. A seção 5.2 realiza uma breve discussão da literatura; a seção 5.3 apresenta o modelo e os dados; a seção 5.4 discute os resultados enométricos; e a seção 5.5 finaliza o capítulo com comentários conclusivos.

5.2 Revisão de literatura

Tanto o agravamento da crise financeira de 2008 quanto os seus efeitos sobre o restante da economia mundial, notadamente sobre a Europa, fizeram com que as autoridades monetárias tentassem mitigar o enfraquecimento da demanda agregada por meio da política monetária. Todavia, essencialmente no caso dos EUA, a taxa de juros nominal de curto prazo atingiu o limite inferior, o que significa dizer que o país estava em uma armadilha de liquidez (Fischer, 2016), conjuntura na qual a política monetária se torna inoperante para alterar o curto prazo da economia real.

Alternativas foram buscadas, como o QE, caracterizado pela compra de ativos financeiros de longo prazo pelo banco central, em uma tentativa de reduzir as taxas de juros de longo prazo e, por conseguinte, influenciar positivamente a atividade econômica – sem deixar de mencionar efeitos secundários, como o aumento de liquidez para firmas com dificuldades de liquidar suas dívidas, e a desaceleração na perda de valor de ativos financeiros (Prasad, 2021).

Essas políticas pouco convencionais, julgando pelos livros-textos de Ciências Econômicas, receberam a atenção de pesquisadores. Belongia e Ireland (2017) utilizam a base monetária e agregados monetários para simular a política monetária em um contexto de ZLB. Os resultados indicam que essa política consegue influenciar metas nominais de longo prazo.

Wu e Xia (2016) seguem caminho parecido, com a diferença de que utilizaram a taxa de juros sombra (*shadow interest rate*). Segundo os autores, essa variável conseguiria replicar os efeitos do QE, contornando o ZLB. A figura 5.1 ilustra a ideia da taxa de juros sombra: enquanto a taxa de juros nominal atingiu o valor 0% em 2009, a taxa de juros sombra continuou decrescendo, incorporando o efeito expansionista das ações do banco central.

Nas simulações realizadas, Wu e Xia (2016) concluem que o banco central foi eficaz em estimular o mercado de trabalho, reduzindo a taxa de desemprego em valor superior ao que seria caso a política monetária convencional tivesse sido implementada, isto é, de acordo com a figura 5.1, se o banco central tivesse mantido sua postura clássica, alterando a taxa de juros nominal, a economia dos EUA teria se deparado com maior nível de desemprego.

Outros trabalhos que representaram o QE foram Baumeister e Benati (2010) e Gambacorta, Hofmann e Peersman (2014). O primeiro examinou choques negativos sobre o *spread* da taxa de juros de longo prazo e o segundo utilizou o balanço de bancos centrais. Em ambos os casos, a política monetária conseguiu elevar a produção.

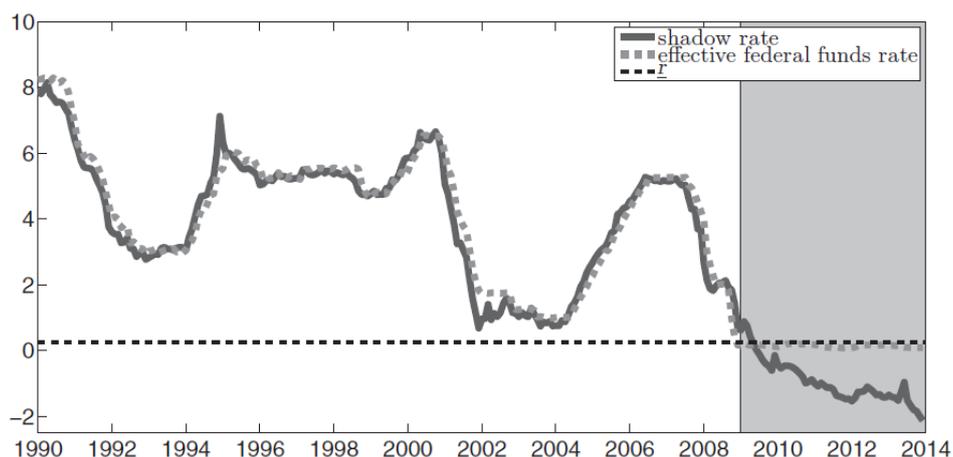


Figura 5.1: Taxa de juros sombra (*shadow rate*) e taxa de juros nominal (*effective federal funds rate*).
 Fonte: Wu e Xia (2016), figura 4.

Os trabalhos discutidos apontam para uma visão otimista da política monetária não convencional praticada durante o ZLB. Pode-se, todavia, separar e agregar outros estudos com resultados que questionam a efetividade do QE. Wright (2011), por exemplo, argumenta que embora o QE consiga alterar as taxas de juros de longo prazo, o efeito destas últimas sobre a demanda agregada tenderia a ser reduzido.

Hommel, Massaro e Salle (2019) mostram que a política monetária sozinha seria incapaz de superar a armadilha de liquidez. Entretanto, quando conjugada com regras fiscais que viabilizassem o aumento do gasto do governo, o *mix* de políticas monetária e fiscal conseguiria superar o ZLB.

Na esteira de trabalhos com um olhar mais cético para a política monetária, Fernández-Villaverde, Guerrón-Quintana e Rubio-Ramírez (2014) defendem políticas *supply side* para lidar com o ZLB. No artigo, duas políticas são elencadas: redução do *mark-up* e aumento da produtividade futura. Como a taxa de juros estaria no ZLB, o efeito riqueza promovido por essas políticas, incrementando tanto o consumo quanto a produção, não seria desfeito pelas elevações das taxas de juros. Sobre a controvérsia das causas estruturais do ZLB, os autores assinalam que “*Supply-side measures work because they address the core of the problem of the ZLB: the weakness of current aggregate demand*” (Fernández-Villaverde, Guerrón-Quintana e Rubio-Ramírez, p. 248, 2014).

Em resumo, os trabalhos de política monetária em meio ao ZLB se dividem entre aqueles que obtiveram resultados positivos, isto é, as ações do banco central conseguem estimular a atividade produtiva, com elevações do produto e da inflação, mesmo que temporárias, e entre aqueles mais cautelosos quanto a essa abordagem. Em comum, esses

estudos procuraram simular o QE com diferentes medidas de política monetária, uma vez que o ZLB elimina o efeito da política monetária convencional.

5.3 Metodologia e dados

Seguindo o padrão dos capítulos anteriores, este utiliza o GVAR. Mas se distingue daqueles pela frequência mensal de dados. A maior parte dos dados foi obtida pela OCDE, sendo complementada com dados do FRED e do banco mundial. As variáveis são: produto real com ajuste sazonal, índice de preços com ajuste sazonal, taxa de juros de curto prazo¹⁰, mercado de ações, taxa de câmbio real e taxa de juros de longo prazo.

A forma funcional dessas variáveis pode ser vista abaixo:

$$y_{it} = \log\left(\frac{PIB_{it}}{CPI_{it}}\right), \pi_{it} = \log(CPI_{it}), r_{it} = \frac{1}{12} \log\left(1 + \frac{R_{it}}{100}\right), q_{it} = \log\left(\frac{EQ_{it}}{CPI_{it}}\right),$$

$$e_{it} = \log\left(\frac{E_{it}}{CPI_{it}}\right), l_{it} = \frac{1}{12} \log\left(1 + \frac{L_{it}}{100}\right), \quad (5.1)$$

onde y_{it} é o produto real, PIB_{it} é o produto nominal, CPI_{it} é o índice de inflação, π_{it} é a inflação em log, r_{it} (R_{it}) é a taxa de juros de curto prazo, q_{it} (EQ_{it}) é o valor do mercado de ações, e_{it} (E_{it}) é a taxa de câmbio da moeda doméstica em relação ao dólar, l_{it} (L_{it}) é a taxa de juros de longo prazo, e os subscritos i e t representam, respectivamente, região e tempo.

A construção dessas variáveis foi baseada em Dees et al. (2007), na qual a taxa de juros anualizada é dividida pelo inverso da frequência utilizada, por isso o termo 1/12 nas taxas de juros de curto e de longo prazo. No caso da taxa de câmbio, como ela é definida em relação à moeda dos EUA, ela não entra como variável doméstica neste país, entrando somente como variável estrangeira no seu modelo.

Dois *proxies* da política monetária do banco central dos EUA durante o ZLB são usadas. A primeira é retirada de Wu e Xia (2016), a taxa de juros sombra, mostrada na figura 5.1 da seção anterior. A segunda é baseada em Belongia e Ireland (2017), o agregado monetário conhecido como MZM (“*money, zero maturity*”), retirado do Center for Financial Stability. O MZM inclui moeda, cheques, depósitos à vista, poupança e fundos nos mercados monetários de varejo. É um agregado caracterizado pela rápida liquidez e com baixíssima maturidade dos ativos.

¹⁰ Unicamente para o Japão, como sua taxa de juros de curto prazo iniciava a série somente em 2002, utilizou-se a taxa de juros de curto prazo trimestral de Mohaddes e Raissi (2020), fazendo os procedimentos necessários para convertê-la para mensal.

Descritos os dados, os modelos das 19 economias consistem em:

$$\begin{aligned}x_{it} &= (y_{it}, \pi_{it}, r_{it}, l_{it}, q_{it}, e_{it})', \\x_{it}^* &= (l_{it}^*, q_{it}^*)'. \end{aligned} \quad (5.2)$$

A primeira equação caracteriza as variáveis domésticas, enquanto a segunda representa as variáveis estrangeiras, aquelas formadas pela ponderação: $x_{it}^* = \sum_0^N w_{ij} x_j$, onde w_{ij} é o comércio bilateral entre as regiões i e j . Segundo a configuração de (5.2), a integração financeira das regiões ocorrerá pela taxa de juros de longo prazo e pelo mercado de ações. Decidiu-se utilizar essa estratégia por causa dos objetivos do QE durante o ZLB: os bancos centrais visaram atingir tanto as taxas de juros longas quanto os ativos financeiros. O mercado de ações representaria os ativos financeiros.

Unicamente para os EUA, além da ressalva anterior, relativa à taxa de câmbio, tem-se que somente a taxa de câmbio entrará como variável estrangeira no seu modelo, e que a taxa de juros sombra e o agregado monetário entram como variáveis domésticas apenas no seu modelo, sendo tratadas como variáveis estrangeiras nas demais regiões. Para o benefício da exposição, abaixo é apresentado o modelo para os EUA:

$$\begin{aligned}x_{it} &= (y_{it}, \pi_{it}, r_{it}, l_{it}, q_{it}, sombra_{it})', \\x_{it}^* &= (e_{it}^*)', \end{aligned} \quad (5.3)$$

onde $sombra_{it}$ é a taxa de juros sombra.

Quando o foco da análise se desloca da taxa de juros sombra para o agregado monetário, a equação (5.3) substitui $sombra_{it}$ por $agregado_{it}$ em seu lugar, significando agregado monetário MZM. A parcimônia na inclusão de variáveis estrangeiras segue a recomendação dos trabalhos que empregaram o GVAR, segundo os quais o modelo pode ser tornar instável caso muitas variáveis estrangeiras sejam incluídas em regiões de relevância mundial (Dees et al. 2007).

Outro cuidado com o modelo foi impor a restrição de que as taxas de juros de curto e de longo prazo não poderiam apresentar valores negativos, colocando, de forma formal, o ZLB na modelagem. A tabela 5.1 denota a importância da imposição dessa restrição. A tabela 5.1 apresenta os valores previstos das taxas de juros de curto e de longo prazo sem a restrição do limite inferior em períodos selecionados de até dois anos (é a abrangência temporal que as funções impulso resposta terão). Embora no caso dos EUA não tenha ocorrido valores

negativos, o mesmo não pode ser dito em relação à Zona do Euro e ao Japão. Com a restrição, esses valores negativos deixam de existir.

Tabela 5.1: Previsões do modelo sem a restrição do ZLB

	2020M1	2020M4	2020M8	2020M12	2021M12
EUA					
r_{it}	0,00064228	0,00066087	0,00064343	0,0005857	0,00038125
l_{it}	0,00067555	0,00066019	0,00061854	0,00057881	0,0005012
EURO					
r_{it}	-0,0001544	-0,0002074	-0,0002674	-0,0003096	-0,0003728
l_{it}	-6,252E-05	-0,0001104	-0,0001835	-0,0002465	-0,0003629
JPN					
r_{it}	-6,278E-07	-9,017E-07	-1,945E-06	-3,149E-06	-6,563E-06
l_{it}	-5,628E-06	-3,775E-05	-8,223E-05	-0,0001156	-0,0001802

Fonte: Elaboração própria com resultados da pesquisa.

Outro procedimento padrão em trabalhos de GVAR é construir a Zona do Euro pela ponderação baseada no PIB real em PPP entre os anos 2014-2016. Oito economias (Áustria, Bélgica, Finlândia, França, Alemanha, Itália, Holanda e Espanha) são agregadas para dar origem à Zona do Euro.

Como a taxa de juros sombra inicia sua série a partir de 1990M1, o período de análise será de 1990M1 a 2019M12, com 19 economias (ou 12 regiões, visto que 8 economias se transformam em uma região), entre economias avançadas e em desenvolvimento.

5.4 Resultados

5.4.1 Taxa de juros sombra

Nessa subseção, a política monetária dos EUA é representada pela taxa de juros sombra, extraída de Wu e Xia (2016). Em toda a análise que será realizada a seguir, investiga-se os efeitos da política monetária expansionista dos EUA sobre as regiões centrais de estagnação secular. Almeja-se tanto investigar os canais de transmissão do choque quanto a sua efetividade em estimular a atividade produtiva.

Na figura 5.2, são apresentadas as respostas das variáveis a um choque negativo de um desvio padrão sobre a taxa de juros sombra dos EUA. As linhas tracejadas representam os

intervalos de confiança de *bootstrap* a 90%. Em todas as figuras foram realizadas 1000 replicações, com os valores em porcentagem.

Observa-se que o choque reduz as taxas de juros de curto prazo dos EUA e da Zona do Euro, com as estimativas do Japão sendo não significativas – no caso japonês, será uma constante a ausência de influência da política monetária dos EUA sobre os mercados financeiros desse país. Colocado de outra forma, o efeito *spillover* é limitado para o Japão.

Assim como ocorreu com as taxas de juros de curto prazo, as de longo prazo também sofrem reduções ao longo do tempo, incluindo, nos meses iniciais, as taxas de juros japonesas, as quais, posteriormente, se tornam não significativas. Dessa forma, as estimativas confirmam o prognóstico de Wright (2011), o qual afirma que a política monetária do QE era capaz de causar efeitos depressivos sobre as taxas de juros de longo prazo. Aqui, além da confirmação desse efeito para o caso dos EUA, também o é verificado na Zona do Euro, e em limitado grau para o Japão.

Os mercados acionários não parecem reagir a essa política, exceto nos EUA, e muito brevemente, quando o mercado de ações sobe em 0,2% por volta do segundo mês do choque. Após esse período, a reação desse mercado se torna não significativa. Nas demais regiões os resultados foram estatisticamente não significativos. Portanto, o mercado de ações não parece desempenhar a função de transmissão do choque da política monetária representada pela taxa de juros sombra.

Ao contrário de Baumeister e Benati (2010) e Gambacorta, Hofmann e Peersman (2014), esse choque não consegue elevar os preços, os quais não foram significativos. Talvez parte desse resultado ocorra em virtude de uma também pouco expressiva resposta do produto ao choque monetário. Nos EUA e na Zona do Euro, o PIB se eleva nos períodos iniciais (sendo não significativo), mas depois sofre reversão para trajetórias negativas. O Japão mostra um cenário ainda menos promissor, com queda do PIB desde o início da série. A parte final da figura 5.2 aponta que os mercados cambiais, de forma parecida com os mercados acionários, não desempenham relevante função na transmissão do choque monetário.

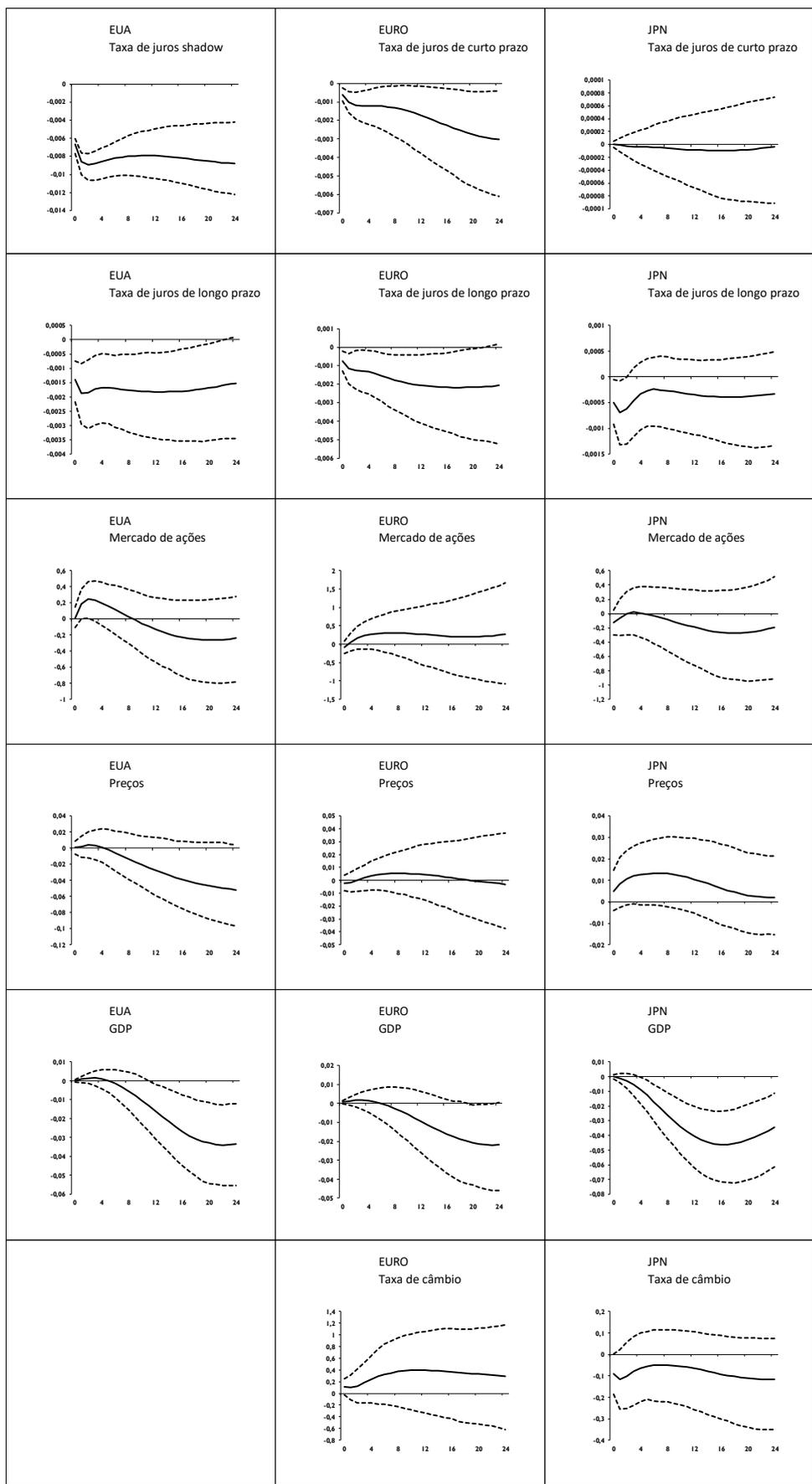


Figura 5.2: GIRF do choque negativo sobre a taxa de juros sombra dos EUA (1990M1-2019M12)

Gambacorta, Hofmann e Peersman (2014) advertem que análises da política monetária nos períodos anteriores à crise financeira de 2008 podem ser prejudicadas pelo fato de que as ações dos bancos centrais não eram voltadas primordialmente em influenciar a atividade produtiva, ou seja, no cenário do ZLB, o objetivo e foco dos bancos centrais se alteraram. Os autores recomendam, portanto, a investigação limitada ao período pós crise financeira. No artigo, eles investigaram a economia dos EUA entre janeiro de 2008 a junho de 2011, com a utilização do PVAR.

Incorporando essa recomendação, reestima-se a figura 5.2 com a redução do período temporal. Agora a abrangência será de janeiro de 2008 a dezembro de 2019. Os resultados são exibidos na figura 5.3.

De uma forma geral, pouco foi alterado, com algumas exceções pontuais. O choque monetário continua influenciando as taxas de juros de curto e de longo prazo para os EUA e para a Zona do Euro, com a economia japonesa retratando respostas não significativas. O mercado de ações e os preços se mostraram não significativos para a transmissão desse choque – até mesmo para os EUA.

A principal alteração, no entanto, ocorreu na resposta do PIB dos EUA. Agora ele tem uma resposta positiva e significativa entre os meses de março e julho. Após esses meses, a expansão do produto se torna não significativa. Outra diferença entre as figuras 5.2 e 5.3 é relativa ao mercado cambial da Zona do Euro. Nos primeiros meses observa-se uma leve apreciação do Euro (0,2%) em relação ao dólar, a qual posteriormente se torna não significativa.

Realizando uma síntese dos resultados expostos até aqui, as estimativas apoiam o argumento de que a política monetária expansionista no contexto do ZLB consegue influenciar os mercados de crédito, tanto o de curto quanto o de longo prazo. Todavia, o efeito sobre a atividade real é muito limitado. Foi obtido uma resposta significativa do PIB somente quando o período foi modificado, com um efeito transitório e modesto, de 0,01%. A respeito do *spillover* do choque sobre as demais regiões, somente a Zona do Euro apresentou estimativas significativas, notadamente nos mercados de crédito, ao contrário do Japão, o qual exibiu baixa influência à política monetária dos EUA. No tocante ao PIB, nas duas regiões ele falhou em expandir após o choque monetário.

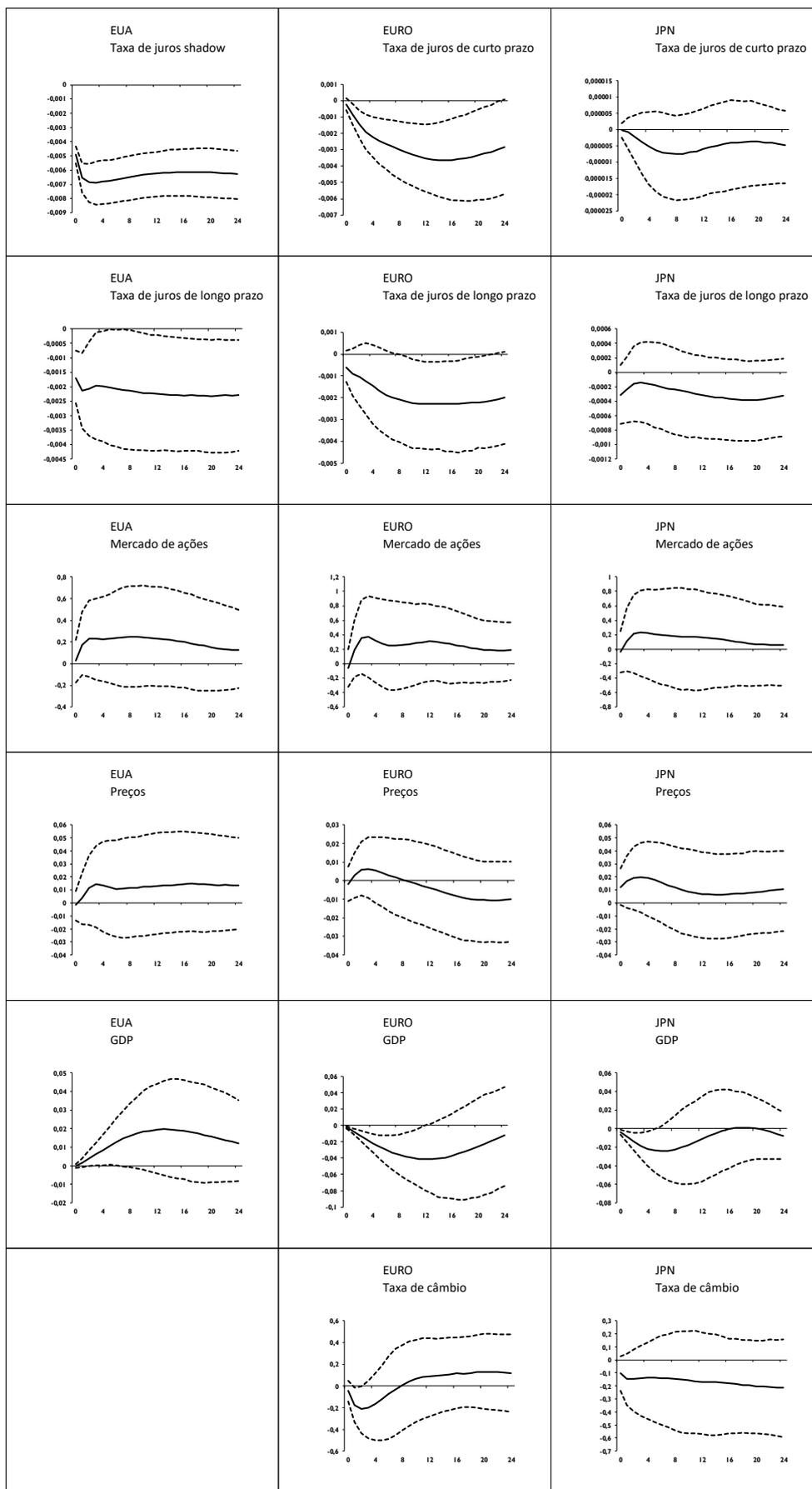


Figura 5.3: GIRF do choque negativo sobre a taxa de juros sombra dos EUA (2008M1-2019M12)

Segundo Wright (2011), embora o QE consiga alterar as taxas de juros longas, é razoável esperar efeitos tímidos sobre a demanda agregada. Wright (2011) não detalhou o porquê dessa baixa expectativa, entretanto, pode-se pensar que a demanda agregada dependa fundamentalmente mais de outros fatores do que do patamar da taxa de juros de longo prazo, como o poder de compra dos consumidores e a expectativa dos investidores com o ciclo econômico. As figuras 5.2 e 5.3 sugerem que esse pode ser o caso.

Para aprofundar esse tópico, a tabela 5.2 utiliza a GFEVD do PIB das 3 regiões após o choque negativo sobre a taxa de juros sombra em diferentes períodos. Por exemplo, a coluna 2000 denota que o intervalo de análise é de 1990M1 a 2000M12, a coluna 2003 indica o período 1990M1 a 2003M12, e assim por diante, até 2019, quando o período é o mais extenso, de 1990M1 a 2019M12. O período de ZLB é representado pela área cinza claro. O objetivo dessa tabela é verificar se, conforme essas economias entraram na armadilha de liquidez, o poder explicativo da política monetária perdeu potência.

Iniciando pelos EUA, a hipótese de perda de influência da política monetária em virtude do ZLB se confirma, uma vez que a influência da política monetária é sempre superior nos períodos anteriores aos do ZLB. A política monetária até 2000 foi a mais influente no último período, com cifra de 19%, seguida pela política do ano de 2006 com 17,4%. Mesmo o ano de menor influência pré-ZLB, em 2003, o patamar de influência sobre o PIB é de 12,8%. Por outro lado, olhando para a parte cinza claro, o valor mais elevado da política monetária ocorreu em 2019, com 9,9%. Nos demais períodos, a mesma tendência é verificada. Outro padrão que pode ser extraído da tabela 5.2 é o de que nos períodos logo após o choque a política monetária pré-ZLB é muito mais influente sobre o PIB do que a pós-ZLB, todavia, esse hiato se reduz gradualmente. Por exemplo, no primeiro mês do choque, o poder explicativo da política monetária de 2000 (1,35%) é 33 vezes superior ao da política de 2019 (0,04%). Mas como afirmado, esse *gap* tende a diminuir. Usando novamente a comparação entre os choques de 2000 e 2019, após dois anos a diferença se reduz para menos de duas vezes (19% contra 10%, respectivamente).

No caso da Zona do Euro e do Japão, as estimativas mostram que os efeitos dessa política monetária são restritos, inclusive nos períodos prévios aos do ZLB. Embora o choque proveniente dos EUA consiga afetar alguns dos mercados e segmentos dessas regiões, ele não se mostra efetivo em explicar a trajetória futura do PIB dessas economias.

Tabela 5.2: GFEVD do PIB ao choque da taxa de juros sombra em diferentes períodos

	Períodos						
	2019	2015	2012	2009	2006	2003	2000
EUA							
1	0,04	0,03	0,07	0,04	0,73	0,48	1,35
4	1,07	0,90	1,19	1,08	4,26	3,29	4,99
8	4,46	3,80	4,51	4,30	12,39	9,63	12,23
12	8,29	6,57	7,57	6,94	19,33	14,97	18,83
24	9,97	6,23	6,76	5,15	17,48	12,84	19,02
EURO							
1	0,01	0,00	0,01	0,02	0,00	0,13	0,12
4	0,01	0,03	0,01	0,01	0,01	0,10	0,05
8	0,12	0,20	0,11	0,13	0,01	0,14	0,07
12	0,26	0,39	0,30	0,35	0,02	0,24	0,08
24	0,33	0,43	0,49	0,47	0,09	0,35	0,04
JPN							
1	0,01	0,00	0,02	0,01	0,01	0,00	0,14
4	0,14	0,08	0,19	0,10	0,09	0,08	0,35
8	0,50	0,35	0,65	0,35	0,24	0,29	0,61
12	0,89	0,62	1,06	0,57	0,31	0,44	0,78
24	1,04	0,58	0,90	0,47	0,17	0,28	0,63

Fonte: Elaboração própria com resultados da pesquisa.

Conectando as figuras 5.2 e 5.3 com a tabela 5.2, pode-se afirmar que a política monetária durante o ZLB consegue influenciar os mercados creditícios, e mesmo outros segmentos, de formas pontuais e transitórias, como o mercado de ações nos EUA, e o mercado cambial da Zona do Euro. Contudo, esse choque não se mostrou eficaz em alterar de forma relevante a trajetória do produto (e dos preços). Como elucidado pela tabela 5.2, o poder explicativo da política monetária decresceu no período pós-ZLB.

5.4.2 Agregado monetário

Como discutido na revisão de literatura, há diferentes *proxies* para representar o QE realizado durante o ZLB. Tendo usado a taxa de juros sombra na subseção 5.4.1, agora experimenta-se o agregado monetário empregado em Belongia e Ireland (2017). O mesmo procedimento realizado anteriormente será seguido, com as figuras 5.4 e 5.5 retratando choques

positivos sobre o agregado monetário dos EUA, em dois períodos distintos, inicialmente a abrangência mais extensa (figura 5.4, 1990M1-2019M12) e posteriormente um recorte mais curto (figura 5.5, 2008M1-2019M12).

No caso desse choque, ao contrário do visto nas figuras 5.2 e 5.3, a diferença temporal não altera a forma como o produto é impactado. Nas figuras 5.4 e 5.5 o produto dos EUA reage de forma positiva e significativa, entre 0,02-0,03%, enquanto os PIBs das outras duas regiões variam entre não significativos ou com respostas negativas. A respeito dos canais de transmissão, novamente as taxas de juros de curto e de longo prazo se destacam com valores negativos e significativos para os EUA e para a Zona do Euro. No caso japonês, somente no período mais curto a taxa de juros de longo prazo se mostra significativa e negativa nos períodos iniciais.

Em relação aos mercados de ações, na figura 5.4 todos perdem valor ao longo do tempo, enquanto que na figura 5.5 essa perda ocorre somente no primeiro mês, a partir do qual a resposta se mostra não significativa. Os preços e as taxas de câmbio da figura 5.4 se mostraram não significativos, ao passo que na figura 5.5 os preços são positivos e significativos para os EUA, e os mercados cambiais tanto da Zona do Euro quanto do Japão sofrem apreciações transitórias (0,2%) nos meses iniciais.

Contrastando as figuras 5.4 e 5.5, embora as respostas do produto para os EUA tenham sido as mesmas nos dois períodos temporais, os canais de transmissão tiveram o mercado de câmbio como fonte de difusão do choque no período mais curto. Outro acréscimo para a figura 5.5 foi a resposta positiva dos preços dos EUA.

Dessa forma, tanto o choque sobre a taxa de juros sombra quanto o choque sobre o agregado monetário apresentam características semelhantes, como a transmissão ocorrendo precipuamente pelos mercados de crédito, com participações temporárias e transitórias de outros mercados, como o cambial. No tocante ao produto, ambos os choques afetam de forma positiva somente o produto dos EUA.

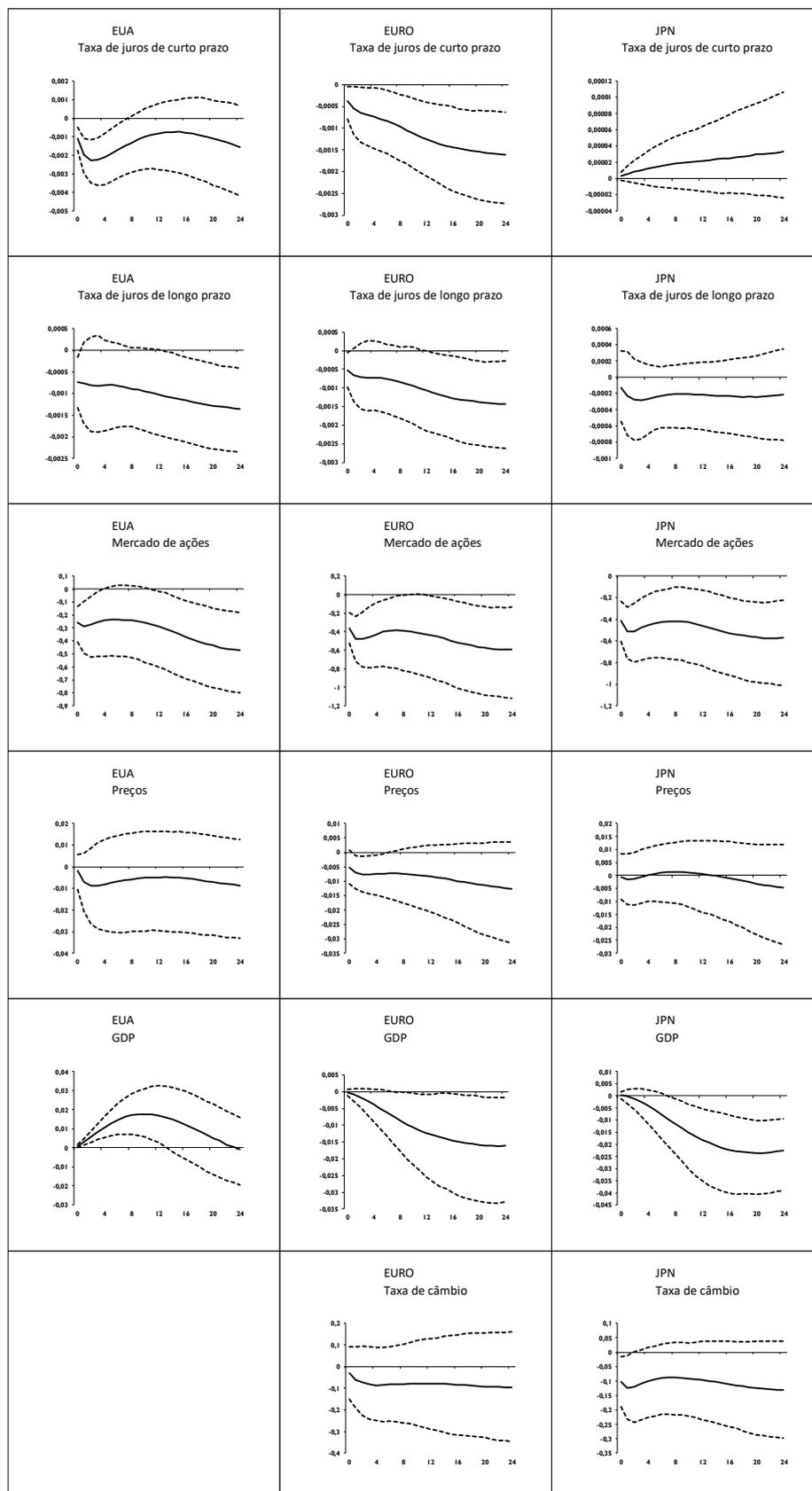


Figura 5.4: GIRF do choque positivo sobre o agregado monetário dos EUA (1990M1-2019M12)

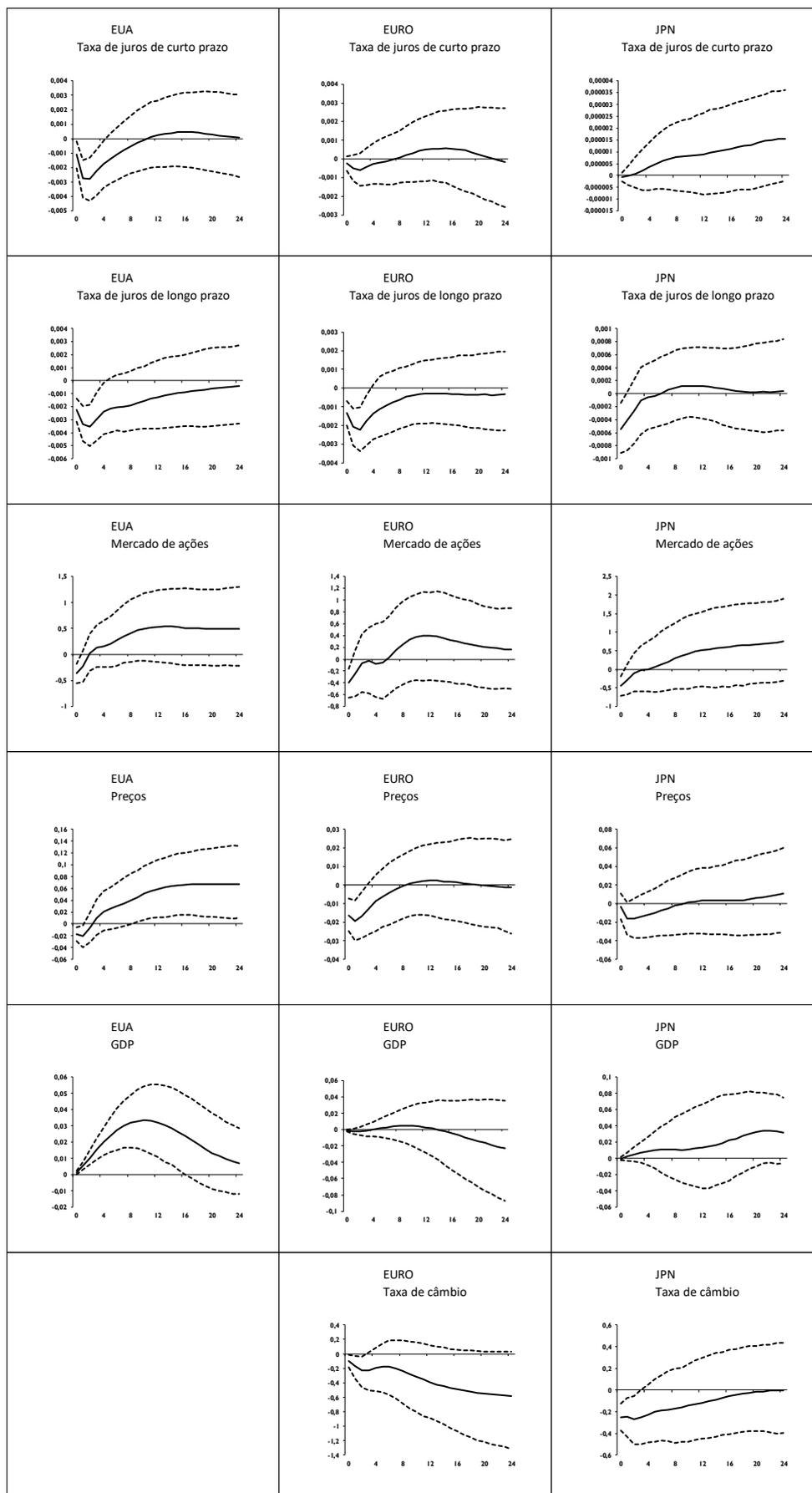


Figura 5.5: GIRF do choque positivo sobre o agregado monetário dos EUA (2008M1-2019M12)

Para verificar a influência do choque do agregado monetário sobre o produto, recorre-se ao mesmo instrumento da subseção anterior. A tabela 5.3 retrata a GFEVD do produto após o choque sobre o agregado monetário em diferentes períodos. A forma de leitura da tabela 5.3 é a mesma da tabela 5.2, com os valores em porcentagem e as colunas mostrando o período de abrangência do modelo – com a parte cinza claro especificando o período de ZLB.

Tabela 5.3: GFEVD do PIB ao choque do agregado monetário em diferentes períodos

	Períodos						
	2019	2015	2012	2009	2006	2003	2000
EUA							
1	0,96	1,09	1,35	0,50	0,56	0,09	0,05
4	0,30	0,35	0,51	0,17	0,22	0,05	0,03
8	0,81	1,09	0,57	0,89	0,79	0,79	0,29
12	1,59	2,12	1,19	2,29	3,13	2,86	1,62
24	1,10	1,52	0,95	2,58	8,27	7,04	5,18
EURO							
1	0,09	0,08	0,00	0,01	0,05	0,24	0,41
4	0,08	0,09	0,00	0,08	0,01	0,16	0,24
8	0,05	0,07	0,03	0,26	0,02	0,11	0,12
12	0,03	0,06	0,09	0,41	0,03	0,09	0,07
24	0,06	0,11	0,14	0,39	0,02	0,10	0,04
JPN							
1	0,21	0,02	0,06	0,00	0,03	0,00	0,39
4	0,10	0,07	0,15	0,02	0,03	0,00	0,21
8	0,05	0,17	0,38	0,10	0,11	0,03	0,26
12	0,05	0,26	0,62	0,21	0,17	0,06	0,39
24	0,04	0,19	0,59	0,21	0,11	0,06	0,48

Fonte: Elaboração própria com resultados da pesquisa.

A primeira observação da tabela 5.3, tendo a tabela 5.2 em mente, é que o poder explicativo do agregado monetário sobre o produto é inferior ao visto quando o choque ocorre diretamente sobre a taxa de juros. Somente com um ano de choque o efeito se torna mais presente sobre o PIB. A comparação entre os períodos pré e pós-ZLB segue o padrão da tabela 5.2, qual seja, o choque monetário explica em maior grau a trajetória futura do produto antes

do ZLB. Também de forma similar ao visto na tabela 5.2, os efeitos de *spillover* do choque sobre os produtos da Zona do Euro e do Japão são limitados.

As subseções 5.4.1 e 5.4.2 denotam que a política monetária dos EUA em um quadro de ZLB influencia os mercados de crédito, em maior grau, e os mercados acionários e cambiais em menor grau. Entretanto, o seu efeito sobre o produto ocorre de forma limitada tanto no país de origem do choque quanto na Zona do Euro e no Japão. A respeito dessas duas regiões, as estimativas sugerem que a integração financeira dos EUA é mais nítida em relação à Zona do Euro. Embora tenham sido detectados *spillovers* do choque monetário sobre o Japão, as evidências nesse caso são mais escassas. A transmissão do choque monetário sobre o setor real, representado pelo produto, se mostrou pouco influente, com evidências de perda de poder explicativo da política monetária durante o ZLB.

5.4.3 Reação do mercado de trabalho

Nas figuras anteriores foi visto que o produto dos EUA reage positivamente ao choque monetário. Utilizando o FAVAR, Wu e Xia (2016) mostram que a redução da taxa de juros sombra contribuiu para a queda da taxa de desemprego dos EUA. Na figura 5.6, essa análise é realizada pelo GVAR, nas duas *proxies* de QE.

Como retratado anteriormente, o choque sobre a taxa de juros sombra é capaz de expandir o produto dos EUA, com estimativas significativas entre os meses 4 e 15. Nas demais regiões não se observa esse efeito positivo. Deslocando a análise para a taxa de desemprego, os EUA mostram decréscimo dessa taxa durante o primeiro ano do choque, com redução de 0,4%. Seguindo a deterioração do produto, a Zona do Euro exibe uma elevação do desemprego. O Japão, a despeito do comportamento do seu produto, tem nos primeiros meses uma queda do desemprego em 0,2%.

As reações pouco intuitivas dos produtos da Zona do Euro e do Japão deixam de existir na segunda parte da figura 5.6, com a utilização do agregado monetário. Tanto a Zona do Euro quanto os EUA apresentam elevações do produto em 0,02%, as quais se tornam não significativas ao longo do tempo, respectivamente nos meses 8 e 10. O Japão tem trajetória do PIB não significativa durante todos os 24 meses. O mercado de trabalho dos EUA tem queda do desemprego de 0,3% durante 6 meses (entre os meses 6 e 12), a partir do qual se torna não significativo. Nas demais regiões não se observaram estimativas significativas.

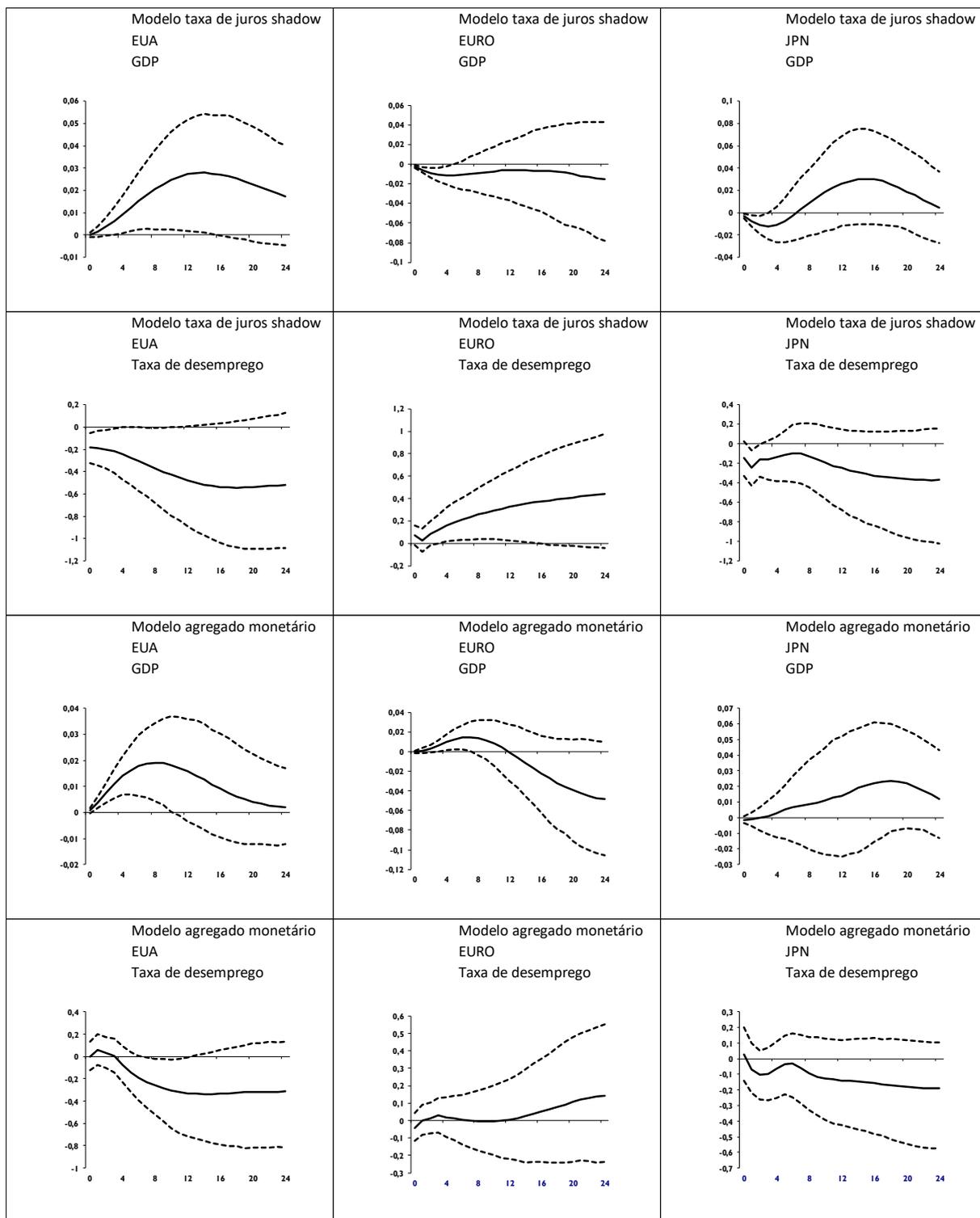


Figura 5.6: GIRF do choque monetário dos EUA (2008M1-2019M12).

Os resultados da figura 5.6 reforçam a influência do QE sobre a economia real, ainda que de forma transitória e limitada, isto é, ela é perceptível nos EUA, mas as evidências são mais frágeis para a Zona do Euro e, principalmente, para o Japão. As GIRFs sugerem que o QE

causa oscilações nos mercados financeiros das 3 regiões sob análise, todavia, o seu impacto sobre a economia real tem menor abrangência, embora ele tenha sido identificado.

5.4.4 Choque sobre a taxa de juros de longo prazo

Até aqui foram utilizadas duas *proxies* para o choque de política monetária durante o ZLB, a taxa de juros sombra e o agregado monetário. Uma terceira opção de representação dessa política é aplicar um choque diretamente sobre a taxa de juros de longo prazo, uma vez que as ações dos bancos centrais durante o QE foram voltadas para influenciar não o mercado de taxas de juros de curto prazo – esse estava limitado pelo limite inferior -, mas precipuamente os segmentos de longo prazo (Fisher, 2016). Baumeister e Benati (2010) seguiram esse raciocínio e analisaram choques negativos sobre o *spread* de ativos de longo prazo.

Essa estratégia é apresentada na figura 5.7, com um choque negativo sobre a taxa de juros de longo prazo dos EUA. Como tem sido retratado ao longo dessa seção, os mercados de crédito funcionam como canais de transmissão do choque. A exceção ocorre apenas para a taxa de juros de curto prazo japonesa, a qual não é significativa em sua reação.

Uma diferença importante em relação às figuras anteriores é a de que os mercados acionários transmitiram o choque, para todas as regiões, com valores de até 1% de aumento (no caso da Zona do Euro). Outro ponto distintivo é que os produtos e os preços subiram tanto nos EUA quanto na Zona do Euro, quando esse movimento conjunto entre produção e inflação somente ocorria para o primeiro país. Durante os primeiros quatro meses do choque a moeda japonesa experimenta apreciação de 0,3%, a qual se desvanece gradualmente até se tornar não significativa.

Essas estimativas mostram que o choque sobre a taxa de juros de longo prazo também se adequa como *proxy* para a política monetária no ZLB, carregando características vistas nos outros tipos de choques, como a transmissão ocorrendo pelos mercados de crédito, e efeitos positivos sobre o produto e a inflação, os quais são passageiros, perdendo significância estatística ao longo do tempo. Como adição, parece que o choque sobre a taxa de juros de longo prazo consegue representar de forma mais rica os canais de transmissão do choque, uma vez que todos os canais de transmissão utilizados foram significativos, variando a transitoriedade e a quantidade de meses de significância estatística.

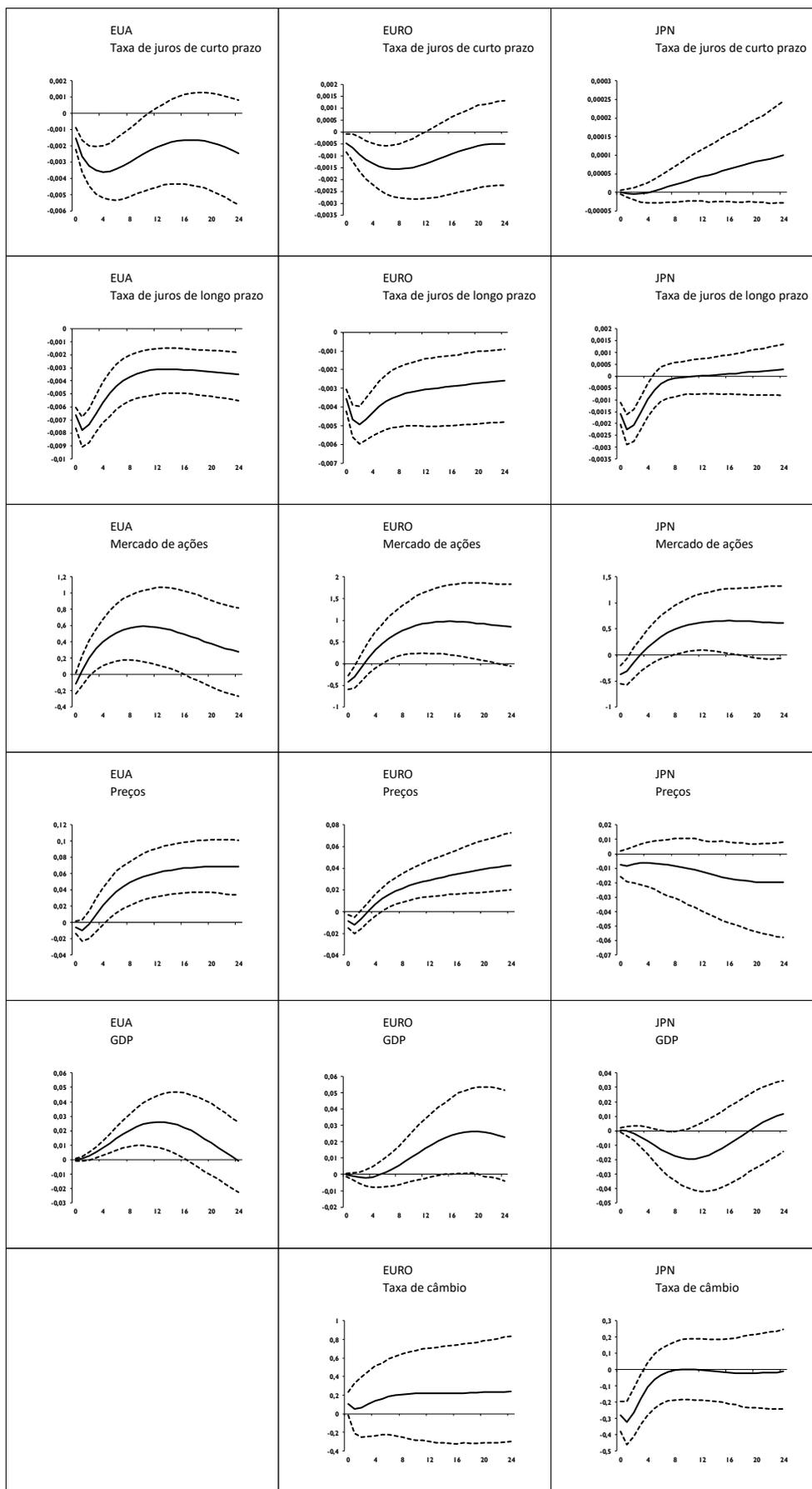


Figura 5.7: GIRF do choque negativo sobre a taxa de juros de longo prazo (1990M1-2019M12).

5.4.5 Política *supply side* no ZLB

Como procedido no capítulo 4, quando a política fiscal foi contrastada com uma política de incremento do investimento, nessa subseção testa-se uma política de aumento da produtividade. Fernández-Villaverde, Guerrón-Quintana e Rubio-Ramírez (2014) defendem que políticas econômicas do lado da oferta poderiam funcionar como alternativas para superar o ZLB, dado que, na visão desses autores, o elemento primordial para o surgimento de uma conjuntura de baixo dinamismo produtivo com taxa de juros no limite inferior é uma fraca demanda agregada. Políticas *supply side* teriam o potencial de revitalizar uma insuficiente demanda.

Uma dessas políticas é o aumento futuro da produtividade, com efeitos subsequentes sobre o consumo privado e o produto, viabilizados pelo aumento de riqueza da população. O ZLB auxiliaria essa expansão porque, por sua própria definição, a elevação da taxa de juros não seria capaz de reverter o aumento da demanda agregada.

A figura 5.8 simula um choque positivo sobre a produtividade utilizando a PTF – a mesma variável que tem sido usada ao longo dos capítulos. Como os seus dados são anuais, utilizou-se o procedimento Denton para converter sua frequência para mensal. Como variável indicadora para a conversão, usou-se o produto mensal. O mesmo procedimento foi usado para o investimento total.

Esse choque consegue elevar o produto de todas as regiões, todavia, como ocorreu nos choques anteriores, o aumento do produto é transitório, perdendo força após um ano do choque. No Japão, nos meses finais ele se torna negativo, enquanto que nos EUA e na Zona do Euro a expansão do PIB se torna não significativa.

Dos três canais de transmissão do choque, a PTF se mostrou válida para os EUA e para o Japão, o investimento foi significativo em todas as regiões, e o mercado de ações foi significativo até por volta do oitavo mês após o choque. As taxas de juros de curto prazo e os preços subiram e foram significativos apenas para os EUA. Nas outras duas regiões, não foram obtidas estimativas significativas.

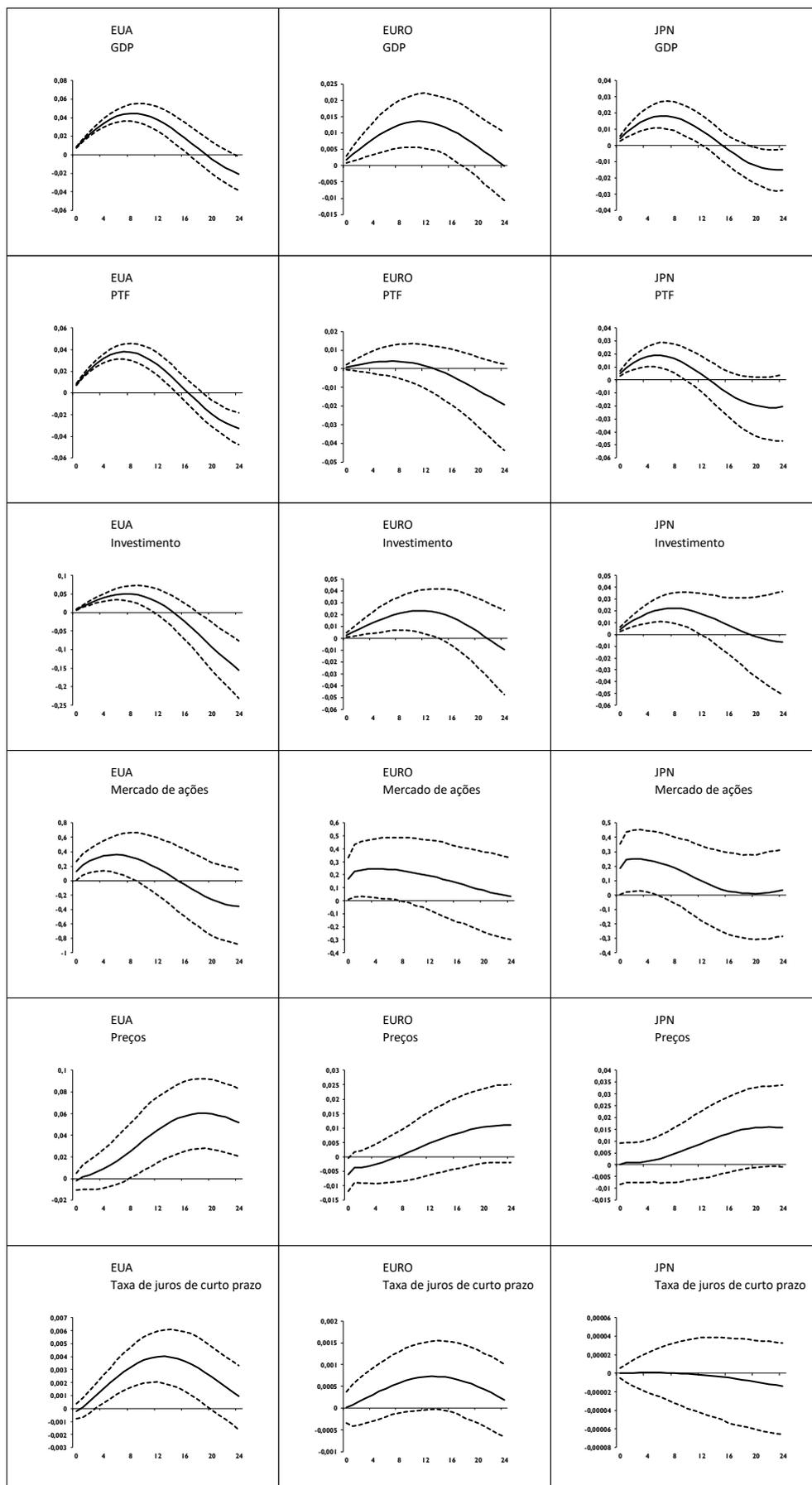


Figura 5.8: GIRF do choque positivo sobre a PTF dos EUA (1990M1-2019M12).

Ao contrário dos choques monetários, o choque sobre a produtividade se espalha por todas as regiões sob análise, com efeitos positivos sobre o produto, a PTF, o investimento e o mercado de ações. Nesse sentido, as estimativas sugerem que a integração econômica entre essas regiões ocorre em maior grau na forma funcional empregada na figura 5.8. Isso não significa afirmar que as formas funcionais anteriores não conseguiram corresponder à integração econômica. Como visto, os mercados de crédito, de ações e de câmbio responderam ao choque da política monetária dos EUA, todavia, muitas vezes falharam em transmitir esse choque para o setor real. Outra forma de interpretar a figura 5.8 é argumentar que o choque sobre a produtividade é mais influente sobre o produto das demais regiões do que choques monetários; ou ainda, que a propagação do choque de produtividade envolve outros setores e segmentos.

A tabela 5.4 exhibe a decomposição da variância do choque da produtividade no produto, na PTF e no investimento. Logo no primeiro mês, a sua influência sobre o produto dos EUA é muito grande, com 90%, e também sobre o investimento, com 29%. Ao longo do tempo esses valores decrescem, mas ainda são relevantes nas trajetórias dessas variáveis. Após dois anos do choque, o produto é explicado em 51%.

Tabela 5.4: GFEVD do choque positivo sobre a PTF dos EUA

	PIB	PTF	INV		PIB	PTF	INV		PIB	PTF	INV
EUA				EURO				JPN			
1	90,24	99,04	29,42	1	3,06	0,45	2,05	1	7,41	6,08	5,11
4	89,92	97,48	29,94	4	3,23	0,44	2,17	4	7,71	6,08	5,32
8	89,85	96,03	32,30	8	3,78	0,49	2,66	8	8,01	6,04	5,75
12	84,84	90,13	33,58	12	4,25	0,55	3,24	12	7,82	5,85	5,97
24	51,64	50,63	17,46	24	2,36	0,29	1,82	24	4,65	2,70	3,06

Fonte: Elaboração própria com resultados da pesquisa.

No caso da Zona do Euro, o poder explicativo do choque da PTF é perceptível no seu produto, com variações entre 2 a 4,2%, seguido pelo investimento, no intervalo de 1 a 3,2%. A sua PTF é pouco influenciada por esse choque, o que é condizente com a figura 5.8, a qual apontou que essa variável não funcionava como canal de transmissão do choque, embora seja pouco intuitivo do ponto de vista econômico. O *spillover* desse choque é mais intenso e abrangente no Japão, com variações do produto, da PTF e do investimento entre 2 a 8%, em contraste com o reduzido *spillover* proveniente do QE dos EUA.

O contraste da tabela 5.4 com as tabelas 5.2 e 5.3 é evidente: o produto dos EUA é fortemente explicado pela PTF do que os choques monetários. Essa conclusão pode ser levada para a Zona do Euro e para o Japão, com as devidas qualificações pertinentes aos percentuais das trajetórias futuras das variáveis sendo explicadas, mas ainda assim com estimativas maiores do que as vistas nas tabelas anteriores.

O objetivo principal dessa subseção não é comparar a política monetária com o choque de produtividade. A própria definição desses choques é diferente, bem como a forma como se disseminam pelo sistema. A ideia é a mesma do capítulo 4: argumentar que há políticas mais eficazes em influenciar o produto em um contexto de ZLB.

Aqui o aumento da produtividade foi relacionado com expansões da atividade produtiva das três regiões centrais da estagnação secular, retrato que não foi replicado em nenhum dos choques monetários anteriores. Portanto, enquanto o capítulo 4 mostrou a efetividade do aumento do investimento em elevar o produto, este produziu evidências favoráveis à elevação da produtividade. Essa análise comparativamente de políticas econômicas decorre da ausência desse tipo de investigação pela literatura de estagnação secular, a qual se atém principalmente às políticas fiscal e monetária, quando na verdade há alternativas mais efetivas para contrabalancear esse processo.

5.5 Conclusão

Foi investigado o efeito sistêmico da política monetária dos EUA em um cenário de ZLB sobre regiões centrais da estagnação secular. As estimativas apontam que essa política é eficaz em causar flutuações nos mercados financeiros, principalmente os mercados de crédito, mas que possui influência mais limitada no setor real. A decomposição da variância mostrou que a efetividade do choque monetário em influenciar o produto perdeu poder explicativo desde o início do ZLB.

Esse capítulo foi um esforço em preencher algumas lacunas da literatura de política monetária no ZLB, como a ausência da análise de *spillover* entre regiões e o tratamento explícito do sistema como uma economia aberta. O estudo construiu uma imagem rica dos canais de transmissão do choque e o seu impacto sobre o produto e o mercado de trabalho. Alguns resultados confirmaram prognósticos retratados pela literatura, como a influência do QE sobre mercados financeiros, mas jogaram dúvidas quanto à sua efetividade em influenciar o produto.

Uma limitação do trabalho, e talvez da literatura de estagnação secular e política monetária no ZLB, é o *timing*. Desde a eclosão da Covid em 2019, e choques subsequentes, como a desorganização das cadeias de valor e a guerra entre a Rússia e a Ucrânia, o cenário de baixas taxas de juros deixou de existir. Entretanto, essa ruptura pode funcionar como um teste para a hipótese de que as causas principais da estagnação secular são estruturais. Se este é o caso, então pode-se esperar que quando esses choques se dissiparem, a conjuntura de fraco crescimento com taxa de juros de equilíbrio negativo possa voltar – recolocando novamente a discussão do ZLB em pauta.

Para pesquisa futura, a comparação da efetividade da política monetária em explicar o produto pode ser prosseguida, principalmente quando o cenário típico da estagnação secular está ausente, pelo menos temporariamente. Essa análise poderia incluir outros tipos de ativos financeiros, com diferentes prazos de maturidade, além da incorporação de efeitos de *spillover* sobre outras economias. Seria uma forma de expandir a compreensão da política monetária. Além disso, o esforço de tratar o sistema como uma economia aberta parece salutar em aproximar o modelo à realidade.

Referências Bibliográficas

- ACEMOGLU, D. e RESTREPO, P. Secular stagnation? The effect of aging on economic growth in the age of automation. **American Economic Review: Papers & Proceedings**, v. 107, n. 5, p. 174-179, 2017.
- AFONSO, A. Fiscal Multipliers in the Eurozone: an SVAR Analysis. **Applied Economics**, v. 51, p. 5577-5593, 2019.
- ALESINA, A., FAVERO, C. e GIAVAZZI, F. The output effect of fiscal consolidation plans. **Journal of International Economics**, v. 96, p. S19-S42, 2015.
- AUCLERT, A. e ROGNLIE, M. Inequality and Aggregate Demand. NBER Working Paper Series. Working paper 24280, 2018.
- AUERBACH, A. e GORODNICHENKO, Y. Measuring the Output Responses to Fiscal Policy. **American Economic Journal: Economic Policy**, v. 4, n. 2, p. 1-27, 2012.
- BARRO, R. Economic growth in a cross section of countries. **The Quarterly Journal of Economics**, v. 106, n. 2, p. 407-443, 1991.
- BARSKY, R. e SIMS, E. New shocks and business cycles. **Journal of Monetary Economics**, v. 58, p. 273-289, 2011.
- BASSO, H. e JIMENO, J. From secular stagnation to robocalypse? Implications of demographic and technological changes. **Journal of monetary economics**, v. 117, p. 833-847, 2021.
- BAUMEISTER, C. e BENATI, L. Unconventional Monetary Policy and the Great Recession: Estimating the Impact of a Compression in the Yield Spread at the Zero Lower Bound. European Central Bank. Working Paper Series, n. 1258, 2010.
- BEKAERT, G., HARVEY, C. e LUNDBLAD, C. Does financial liberalization spur growth? **Journal of Financial Economics**, vol. 77, n. 1, p. 3-55, 2005.
- BELONGIA, M. e IRELAND, P. Circumventing the Zero Lower Bound with Monetary Policy Rules Based on Money. **Journal of Macroeconomics**, v. 54, p. 42-58, 2017.
- BERNANKE, B., BOIVIN, J. e ELIASZ, P. Measuring the effects of monetary policy: A factor-augmented vector autoregressive (FAVAR). **Quarterly Journal of Economics**, vol. 120, n. 1, p. 387-422, 2005.
- BHATTARAI, S., CHATTERJEE, A. e PARK, W. Global Spillover Effects of US Uncertainty. **Journal of Monetary Economics**, v. 114, p. 71-89, 2020.
- BHATTARAI, K., MALLICK, S. e YANG, B. Are global spillovers complementary or competitive? Need for international policy coordination. **Journal of International money and finance**, v. 110, p. 1-22, 2021.
- BIANCHI, F., KUNG, H. e MORALES, G. Growth, slowdowns, and recoveries. **Journal of monetary economics**, v. 101, p. 47-63, 2019.
- BLANCHARD, O. e PEROTTI, R. An empirical characterization of the dynamic effects of changes in government spending and taxes on output. **The Quarterly Journal of Economics**, v. 117, p. 1329-1368, 2002.
- BLANCHARD, O., FURCERI, D. e PESCATORI, A. A Prolonged Period of Low Real Interest Rates? Orgs: TEULINGS, C. e BALDWIN, R. In: **Secular stagnation: facts, causes and cures**. Centre for economic policy research (CEPR), 2014.
- BLANCHARD, O., LORENZONI, G. e L'HUILLIER, J. Short-run effects of lower productivity growth: a twist on the secular stagnation hypothesis. NBER Working Paper Series. Working paper 23160, 2017.
- BLANCHARD, O. e RODRIK, D. **Combating Inequality: Rethinking Government's Role**. The MIT Press, 2021.

BLECKER, R. The US Economy Since the Crisis: Slow Recovery and Secular Stagnation. **European Journal of Economics and Economic Policies: Intervention**, v. 13, n. 2, p. 203-214, 2016.

BLOOM, N., JONES, C., VAN REENEN, J. e WEBB, M. Are ideas getting harder to find? **American economic review**, v. 110, n. 4, p. 1104-1144, 2020.

BOEHM, C. Government consumption and investment: Does the composition of purchases affect the multiplier? **Journal of Monetary Economics**, v. 115, p. 80-93, 2020.

BOEING, P. e HUNERMUND, P. A global decline in research productivity? Evidence from China and Germany. **Economics Letters**, v. 197, p. 1-4, 2020.

BOSCHI, M. Long and short-run determinants of capital flows to Latin America: a long-run structural GVAR model. **Empirical economics**, v. 43, p. 1041-1071, 2012.

BOSCHI, M. e GIRARDI, A. The contribution of domestic, regional and international factors to Latin America's business cycle. **Economic modelling**, v. 28, p. 1235-1246, 2011.

CABALLERO, R. e FARHI, E. On The Role of Safe Asset Shortages in Secular Stagnation. Orgs: TEULINGS, C. e BALDWIN, R. In: **Secular stagnation: facts, causes and cures**. Centre for economic policy research (CEPR), 2014.

CAMARERO, M., CARRION-I-SILVESTRE e TAMARIT, C. External Imbalances from a GVAR Perspective. **The World Economy**, v. 44, p. 3202-3245, 2021.

CANOVA, F. The transmission of US shocks to Latin America. **Journal of applied econometrics**, v. 20, p. 229-251, 2005.

CHARI, A. e HENRY, P. Two tales of adjustment: East Asian lessons for European growth. **IMF Economic Review**, v. 63, n. 1, p. 164-196, 2015.

CHRISTIANO, L., EICHENBAUM, M. e REBELO, S. When is the government spending multiplier large? **Journal of Political Economy**, v. 119, n.1, p. 78-121, 2011.

CHUDIK, A. e PESARAN, M. Theory and practice of GVAR modeling. Federal Reserve Bank of Dallas, working paper n. 180, 2014.

CRAFTS, N. Secular stagnation: US hypochondria, European disease? Orgs: TEULINGS, C. e BALDWIN, R. In: **Secular stagnation: facts, causes and cures**. Centre for economic policy research (CEPR), 2014.

COLE, H., OHANIAN, L., RIASCOS, A. e SCHMITZ JR., J. Latin America in the rearview mirror. **Journal of monetary economics**, v. 52, p. 69-107, 2005.

DEES, S., MAURO, F., PESARAN, M. e SMITH, V. Exploring the international linkages of the Euro area: a global VAR analysis. **Journal of applied econometrics**, v. 22, p. 1-38, 2007.

DELONG, J. e SUMMERS, L. Fiscal policy in a depressed economy. Brookings papers on economic activity, 2012.

DYMSKI, G. O Gênio fora da Garrafa: A Evolução da Política *Too Big to Fail* e a Estratégia Bancária dos Estados Unidos. Orgs: CINTRA, M. e GOMES, K. In: **As Transformações no Sistema Financeiro Internacional**, v. 1. IPEA, 2012.

EICHENGREEN, B. Secular stagnation: a review of the issues. Orgs: TEULINGS, C. e BALDWIN, R. In: **Secular stagnation: facts, causes and cures**. Centre for economic policy research (CEPR), 2014.

EICHENGREEN, B. Secular Stagnation: The Long View. **American Economic Review: Papers & Proceedings**, v. 105, n. 5, p. 66-70, 2015.

EICHENGREEN, B., PARK, D. e SHIN, K. The global productivity slump: common and country-specific factors. NBER, working paper, n. 21556, 2015.

EICKMEIER, S. e NG, T. How do US credit supply shocks propagate internationally? A GVAR approach. **European economic review**, v. 74, p. 128-145, 2015.

EGGERTSSON, G. e MEHROTRA, N. A Model of Secular Stagnation. Orgs: TEULINGS, C. e BALDWIN, R. In: **Secular stagnation: facts, causes and cures**. Centre for economic policy research (CEPR), 2014.

EGGERTSSON, G., MEHROTRA, N. e SUMMERS, L. Secular Stagnation in the Open Economy. **American Economic Review: Papers & Proceedings**, v. 106, n. 5, p. 503-507, 2016.

EGGERTSSON, G., MEHROTRA, N. e ROBBINS, J. A model of secular stagnation: theory and quantitative evaluation. **American economic review: macroeconomics**, v. 11, n. 1, p. 1-48, 2019.

FAVERO, C., GIAVAZZI, F. e PEREGO, J. Country heterogeneity and the international evidence on the effects of fiscal policy. **IMF Economic Review**, v. 59, n. 4, p. 652-682, 2011.

FERNALD, J., HALL, R., STOCK, J. e WATSON, M. The disappointing recovery of output after 2009. NBER Working paper series. Working paper 23543, 2017.

FERNÁNDEZ-VILLAVERDE, J., GUERRÓN-QUINTANA, P. e RUBIO-RAMÍREZ, J. Supply-Side Policies and the Zero Lower Bound. **IMF Economic Review**, v. 62, n. 2, p. 248-260, 2014.

FINGLETON, B. Equilibrium and economic growth: spatial econometric models and simulations. **Journal of regional science**, v. 41, n. 1, p. 117-147, 2001.

FISCHER, S. Monetary Policy, Financial Stability, and the Zero Lower Bound. **American Economic Review: Papers & Proceedings**, v. 106, n. 5, p. 39-42, 2016.

FRANCO, G. **Lições Amargas**. História Real, 2021.

GALÍ, J. The effects of a money-financed fiscal stimulus. **Journal of Monetary Economics**, v. 115, p. 1-19, 2020.

GAMBACORTA, L., HOFMANN, B. e PEERSMAN, G. The Effectiveness of Unconventional Monetary Policy at the Zero Lower Bound: A Cross-Country Analysis. **Journal of Money, Credit and Banking**, v. 46, n. 4, p. 615-642, 2014.

GIRAUD, G. e GRASSELLI, M. Household Debt: The Missing Link Between Inequality and Secular Stagnation. **Journal of Economic Behavior and Organization**, v. 183, p. 901-927, 2021.

GLAESER, E. Secular Joblessness. Orgs: TEULINGS, C. e BALDWIN, R. In: **Secular stagnation: facts, causes and cures**. Centre for economic policy research (CEPR), 2014.

GORDON, R. The turtle's progress: secular stagnation meets the headwinds. Orgs: TEULINGS, C. e BALDWIN, R. In: **Secular stagnation: facts, causes and cures**. Centre for economic policy research (CEPR), 2014.

GORDON, R. Secular stagnation: a supply side view. **American economic review**, v. 105, n. 5, p. 54-59, 2015.

GORDON, R. **The Rise and Fall of American Growth**. Princeton University Press, 2016.

GORDON, R. Why has economic growth slowed when innovation appears to be accelerating? NBER Working Paper Series. Working Paper 24554, 2018.

GREENSPAN, A. e WOOLDRIDGE, A. **Capitalism in America: a history**. Penguin Press, 2018.

GRUNDLER, K. e SCHEUERMEYER, P. Growth Effects of Inequality and Redistribution: What are the Transmission Channels? **Journal of Macroeconomics**, v. 55, p. 293-313, 2018.

HALL, R. e JONES, C. Why do some countries produce so much more output per worker than others? **The Quarterly Journal of Economics**, v. 114, n. 1, p. 83-116, 1999.

HALLAM, B. An analysis of international shock transmission: a multi-level factor augmented time-varying GVAR. ESOBE 2019 conference, 2020.

HAN, L., QI, M. e YIN, L. Macroeconomic policy uncertainty shocks on the Chinese economy: a GVAR analysis. **Applied Economics**, v. 48, n. 51, p. 4907-4921, 2016).

HANSEN, A. Economic progress and declining population growth. **American Economic Review**, v. 29, n. 1, p. 1-15, 1939.

HOMMES, C., MASSARO, D. e SALLE, I. Monetary and Fiscal Policy Design at the Zero Lower Bound: Evidence from the Lab. **Economic Inquiry**, v. 57, n. 2, p. 1120-1140, 2019.

HUIDROM, R., KOSE, M., LIM, J. e OHNSORGE, F. Why do fiscal multipliers depend on fiscal positions? **Journal of Monetary Economics**, v. 114, p. 109-125, 2020.

ILLING, G., ONO, Y. e SCHLEGL, M. Credit booms, debt overhang and secular stagnation. **European economic review**, v. 108, p. 78-104, 2018.

ILZETZKI, E., MENDOZA, E. e VÉGH, C. How big (small?) are fiscal multipliers? **Journal of Monetary Economics**, v. 60, p. 239-254, 2013.

JIMENO, J., SMETS, F. e YIANGOU, J. Secular stagnation: a view from the Eurozone. Orgs: TEULINGS, C. e BALDWIN, R. In: **Secular stagnation: facts, causes and cures**. Centre for economic policy research (CEPR), 2014.

JONES, C. R&D-based models of economic growth. **The Journal of Political Economy**, v. 103, n.4, p. 759-784, 1995.

KIM, S. International transmission of U.S. monetary policy shocks: Evidence from VAR's. **Journal of Monetary Economics**, v. 48, p. 339-372, 2001.

KOSE, M., OTROK, C. e PRASAD, E. Global business cycles: convergence or decoupling? **International economic review**, v. 53, n. 2, p. 511-538, 2012.

KOO, R. Balance Sheet Recession is The Reason for Secular Stagnation. Orgs: TEULINGS, C. e BALDWIN, R. In: **Secular stagnation: facts, causes and cures**. Centre for economic policy research (CEPR), 2014.

KRUGMAN, P. Four Observations on Secular Stagnation. Orgs: TEULINGS, C. e BALDWIN, R. In: **Secular stagnation: facts, causes and cures**. Centre for economic policy research (CEPR), 2014.

KRUGMAN, P. **A crise de 2008 e a economia da depressão**. Campus, 2009.

LANE, P. The European Sovereign Debt Crisis. **Journal of Economic Perspectives**, v. 26, n. 3, p. 49-68, 2012.

LEE, K. e PESARAN, M. Persistence profiles and business cycle fluctuations in a disaggregated model of UK output growth. **Ricerche economiche**, v. 47, p. 293-322, 1993.

LEYBOURNE, S., KIM, T. e NEWBOLD, P. Examination of some more powerful modifications of the Dickey-Fuller test. **Journal of Time Series Analysis**, v. 26, n. 3, p. 355-369, 2005.

LO, S. e ROGOFF, K. Secular stagnation, debt overhang and other rationales for sluggish growth, six years on. BIS Working Papers 482, 2015.

MACKOWIAK, B. External shocks, U.S. monetary policy and macroeconomic fluctuations in emerging markets. **Journal of Monetary Economics**, v. 54, p. 2512-2520, 2007.

MALTHUS, T. **Ensaio Sobre a População**. Editora Nova Cultural Ltda, 1996.

MANKIW, N., ROMER, D. e WEIL, D. A contribution to the empirics of economic growth. **The Quarterly Journal of Economics**, v. 107, n. 2, p. 407-437, 1992.

MAURO, F. e PESARAN, M. **The GVAR Handbook: Structure and applications of a macro model of the global economy for policy analysis**. Oxford University Press, 2013.

MIYAMOTO, W., NGUYEN, T. e SERGEYEV, D. Government Spending Multipliers under the Zero Lower Bound: Evidence from Japan. **American Economic Journal: Macroeconomics**, v. 10, n. 3, p. 247-277, 2018.

MOHADDES, K. e RAISSI, M. Compilation, Revision and Updating of the Global VAR (GVAR) Database, 1979Q2-2016Q4. University of Cambridge: Faculty of Economics (mimeo), 2018.

MOHADDES, K. e RAISSI, M. Compilation, Revision and Updating of the Global VAR (GVAR) Database, 1979Q2-2016Q4. University of Cambridge: Faculty of Economics (mimeo), 2020.

MOKYR, J. Secular stagnation? Not in your life. Orgs: TEULINGS, C. e BALDWIN, R. In: **Secular stagnation: facts, causes and cures**. Centre for economic policy research (CEPR), 2014.

MOUNTFORD, A. e UHLIG, H. What are the Effects of Fiscal Policy Shocks? **Journal of Applied Econometrics**, v. 24, p. 960-992, 2009.

PAGANO, P. e SBRACIA, M. The Secular Stagnation Hypothesis: A Review of the Debate and Some Insights. Banca D'Italia, Eurosystem. Questioni di Economia e Finanza (Occasional papers), número 231, 2014.

PESARAN, M. e SHIN, Y. Cointegration and speed of convergence to equilibrium. **Journal of Econometrics**, v. 71, p. 117-143, 1996.

PESARAN, M., SCHUERMANN, T. e WEINER, S. Modeling Regional Interdependencies Using a Global Error-Correcting Macroeconometric Model. **Journal of Business & Economic Statistics**, v. 22, n. 2, p. 129-162, 2004.

PESARAN, M. e SMITH, R. Macroeconometric Modelling With a Global Perspective. The Manchester School, n. 1463-6786, Supplement, 2006.

PIKETTY, T. **Capital in The Twenty-First Century**. The Belknap Press of Harvard University Press, 2014.

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

PRASAD, E. **The Future of Money: How The Digital Revolution is Transforming Currencies and Finance**. The Belknap Press of Harvard University Press, 2021.

QUERALTO, A. A model of slow recoveries from financial crises. **Journal of monetary economics**, v. 114, p. 1-25, 2020.

RACHEL, L. e SUMMERS, L. On Secular Stagnation in the Industrialized World. NBER Working Paper Series. Working Paper 26198, 2019.

REINHART, C. e ROGOFF, K. **Oito séculos de delírios financeiros**. Campus, 2010.

REINHART, C. Base de dados. Acessado em 28/04/2021 <https://carmenreinhardt.com/data/>. 2021.

RICCI-RISQUETE, A. e RAMAJO-HERNÁNDEZ, J. Macroeconomic Effects of Fiscal Policy in the European Union: a GVAR Model. **Empirical Economics**, v. 48, p. 1587-1617, 2015.

ROMER, P. Endogenous technological change. **The journal of political economy**, v. 98, n. 5, p. S71-S102, 1990.

SAY, J. **Tratado de Economia Política**. Abril S.A. Cultural e Industrial, 1983.

SMITH, V. e GALESI, A. GVAR toolbox 2.0: user guide, 2014.

SIMS, C. Macroeconomics and reality. **Econometrica**, v. 48, p. 1-48, 1980.

SUMMERS, L. Reflections on the “New Secular Stagnation Hypothesis”. Orgs: TEULINGS, C. e BALDWIN, R. In: **Secular stagnation: facts, causes and cures**. Centre for economic policy research (CEPR), 2014.

SUMMERS, L. Demand Side Secular Stagnation. **American Economic Review: Papers & Proceedings**, v. 105, n. 5, p. 60-65, 2015.

SUMMERS, L. Secular Stagnation and Macroeconomic Policy. **IMF Economic Review**, v. 66, p. 226-250, 2018.

SUN, Y., HEINZ, F. e HO, G. Cross-country linkages in Europe: a Global VAR analysis. IMF Working Paper, n. 13/194, 2013.

TEULINGS, C. e BALDWIN, R. Introduction. Orgs: TEULINGS, C. e BALDWIN, R. In: **Secular stagnation: facts, causes and cures**. Centre for economic policy research (CEPR), 2014.

THWAITES, G. Why are Real Interest Rates so Low? Secular Stagnation and the Relative Price of Investment Goods. Bank of England, Staff Working Paper n. 564, 2015.

TIROLE, J. **Economia do bem comum**. Zahar, 2020.

TOGATI, T. How can we explain the persistence of the Great Recession? A balanced stability approach. **Cambridge Journal of Economics**, v. 40, p. 1077-1101, 2015.

WRIGHT, J. What Does Monetary Policy do to Long-Term Interest Rates at the Zero Lower Bound? National Bureau of Economic Research. Working Paper n. 17154, 2011.

WOLFF, G. Monetary Policy cannot Solve Secular Stagnation Alone. Orgs: TEULINGS, C. e BALDWIN, R. In: **Secular stagnation: facts, causes and cures**. Centre for economic policy research (CEPR), 2014.

WU, J. e XIA, F. Measuring the Macroeconomic Impact of Monetary Policy at the Zero Lower Bound. **Journal of Money, Credit and Banking**, v. 48, n. 2-3, p. 253-291, 2016