



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

Felipe Corrêa dos Santos Pinto

**O IMPACTO DA CONFIANÇA DOS NEGÓCIOS E DO MERCADO DE AÇÕES NO  
INVESTIMENTO: UMA APLICAÇÃO DO MODELO VAR**

Rio de Janeiro

2022

Felipe Corrêa dos Santos Pinto

**O IMPACTO DA CONFIANÇA DOS NEGÓCIOS E DO MERCADO DE AÇÕES NO  
INVESTIMENTO: UMA APLICAÇÃO DO MODELO VAR**

Monografia apresentada ao Programa de Graduação em Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Economia.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Susan Schommer

Rio de Janeiro

2022

## CIP - Catalogação na Publicação

P659i Pinto, Felipe Corrêa dos Santos  
O impacto da confiança dos negócios e do mercado  
de ações no investimento: uma aplicação do modelo VAR  
/ Felipe Corrêa dos Santos Pinto. -- Rio de  
Janeiro, 2022.  
67 f.

Orientadora: Susan Schommer.  
Trabalho de conclusão de curso (graduação) -  
Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto  
de Economia, Bacharel em Ciências Econômicas, 2022.

1. Investimento. 2. Econometria. 3. Mercado de  
Ações. 4. Confiança dos Negócios. I. Schommer, Susan,  
orient. II. Título.

FELIPE CORRÊA DOS SANTOS PINTO

O IMPACTO DA CONFIANÇA DOS NEGÓCIOS E DO MERCADO DE AÇÕES NO  
INVESTIMENTO: UMA APLICAÇÃO DO MODELO VAR

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

Rio de Janeiro, 05 de agosto de 2022.

---

SUSAN SCHOMMER - Presidente

Professora Dra. do Instituto de Economia da UFRJ

---

VIVIANE PATRIZZI LUPORINI

Professora Dra. do Instituto de Economia da UFRJ

---

ANA LUIZA MARIA GUIMARÃES COELHO

Mestre em Economia pela UFRJ

## RESUMO

O presente trabalho estuda o comportamento da formação bruta de capital fixo no Brasil, Estados Unidos, Grécia e Suécia. O método econométrico escolhido foi o VAR (autorregressão vetorial), uma vez que se deseja estudar o efeito de choques estruturais ao longo do tempo. As variáveis estudadas foram a confiança dos negócios, a taxa de juros real, o índice do mercado de ações, a inflação de produtor, o produto interno bruto e a utilização da capacidade produtiva. A partir dos modelos VAR, foram feitas análises de impulso resposta e decomposição de variância de erros futuros. Os resultados sugerem que o produto interno bruto, o índice de mercado de ações e a confiança de negócios afetam a formação bruta de capital fixo. Além disso, foram feitos testes de Causalidade de Granger, que demonstraram que produto interno bruto, mercado de ações e confiança dos negócios Granger-causam a formação bruta de capital fixo em todos os países selecionados. Os resultados dialogam com a teoria keynesiana sobre o impacto do mercado de capitais e das expectativas no investimento. A implementação de políticas econômicas que promovam a confiança dos negócios e o crescimento do PIB podem estimular a formação bruta de capital fixo.

Palavras-chave: VAR; Causalidade de Granger; Formação Bruta de Capital Fixo; Produto Interno Bruto; Confiança dos Negócios; Mercado de Ações; Brasil; Estados Unidos; Grécia; Suécia.

## **ABSTRACT**

This work aims to understand the behavior of the gross fixed capital formation in Brazil, United States, Greece and Sweden. The econometric method chosen was the VAR (vector autoregression), since the objective is to study the impact of structural innovations throughout time. The chosen variables were business confidence, real interest rate, stock market index, producer's inflation, gross domestic product and industrial capacity utilization. The impulse response analysis and variance decomposition of future errors were performed. The results suggest that gross domestic product, stock market's index and business confidence are relevant variables to the gross fixed capital formation. Other than that, Granger causality tests showed that gross domestic product, business confidence and stock market index "Granger-cause" gross fixed capital formation. The results dialogue with the keynesian theory's approach on the impact of the stock market prices and expectations on investment. The implementation of public policies that increase business confidence and gross domestic product may increase the gross fixed capital formation.

**Keywords:** VAR; Granger Causality; Gross Fixed Capital Formation; Gross Domestic Product; Business Confidence; Stock Market; Brazil; United States; Greece; Sweden.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Formação Bruta de Capital Fixo .....	24
Figura 2 – Produto Interno Bruto .....	25
Figura 3 – Índice de Mercado de Ações Deflacionado .....	26
Figura 4 – Confiança dos Negócios .....	27
Figura 5 – Utilização de Capacidade Produtiva .....	28
Figura 6 – Inflação de Produtor .....	29
Figura 7 – Juro Real .....	30
Figura 8 – Impulso na FBCF e Resposta na FBCF .....	40
Figura 9 – Impulso no PIB e Resposta na FBCF.....	41
Figura 10 – Impulso na Confiança e Resposta na FBCF.....	42
Figura 11 – Impulso no Mercado de Ações e Resposta na FBCF .....	43
Figura 12 – Impulso na Utilização e Resposta na FBCF.....	44
Figura 13 – Impulso no Juro e Resposta na FBCF .....	45
Figura 14 – Impulso na Inflação e Resposta na FBCF .....	46

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Apresentação das Variáveis.....	21
Quadro 2 – Dados Originais do Brasil .....	21
Quadro 3 – Dados Originais do EUA.....	21
Quadro 4 – Dados Originais da Grécia.....	22
Quadro 5 – Dados Originais da Suécia.....	22
Quadro 6 – Quantidade Ótima das Defasagens dos Modelos VAR.....	36



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Estatísticas Descritivas da Formação Bruta de Capital Fixo .....	24
Tabela 2 – Estatísticas Descritivas do Produto Interno Bruto .....	26
Tabela 3 – Estatísticas Descritivas do Índice de Bolsa de Valores .....	27
Tabela 4 – Estatísticas Descritivas da Confiança dos Negócios .....	28
Tabela 5 – Estatísticas Descritivas da Utilização de Capacidade.....	29
Tabela 6 – Estatísticas Descritivas do Inflação de Produtor .....	30
Tabela 7 – Estatísticas Descritivas do Juro Real .....	31
Tabela 8 – Valores Críticos dos Testes de Raiz Unitária .....	32
Tabela 9 – Testes de Raiz Unitária.....	32
Tabela 10 – Causalidade de Granger em Relação a Diff.Log.FBCF .....	34
Tabela 11 – Critérios de Informação dos Modelos.....	36
Tabela 12 – Equação de Mínimos Quadrados Ordinários Referente À FBCF.....	37
Tabela 13 – Estatísticas e Testes dos Modelos VAR .....	38
Tabela 14 – Decomposição de Variância do Modelo Brasileiro .....	47
Tabela 15 – Decomposição de Variância do Modelo Norte-Americano.....	48
Tabela 16 – Decomposição de Variância do Modelo Grego.....	48
Tabela 17 – Decomposição de Variância do Modelo Sueco .....	49

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ECM – Modelo Corretor de Erros

EMgK – Eficiência Marginal do Capital

EUA – Estados Unidos da América

FBCF – Formação Bruta de Capital Fixo

MIDAS – “Mixed Data Sampling”

OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico

PIB – Produto Interno Bruto

VAR – Autorregressão Vetorial

VECM – Vetor de Correção de Erros

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>11</b>
<b>2</b>	<b>REVISÃO DA LITERATURA TEÓRICA E ECONOMETRICA .....</b>	<b>13</b>
2.1	MODELO ACELERADOR .....	13
2.2	MODELO NEOCLÁSSICO.....	13
2.3	KEYNES.....	14
2.4	TOBIN .....	15
2.5	LITERATURA CONTEMPORÂNEA .....	15
<b>3</b>	<b>VARIÁVEIS.....</b>	<b>20</b>
3.1	ANÁLISE GRÁFICA E ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS.....	23
3.2	TESTES DE RAIZ UNITÁRIA .....	31
<b>4</b>	<b>CAUSALIDADE DE GRANGER.....</b>	<b>33</b>
<b>5</b>	<b>MÉTODO VAR .....</b>	<b>35</b>
5.1	MODELOS .....	36
<b>6</b>	<b>IMPULSO RESPOSTA.....</b>	<b>39</b>
6.1	FORMAÇÃO BRUTA DE CAPITAL FIXO.....	40
6.2	PRODUTO INTERNO BRUTO .....	41
6.3	CONFIANÇA DOS NEGÓCIOS.....	42
6.4	MERCADO DE AÇÕES .....	43
6.5	UTILIZAÇÃO DE CAPACIDADE PRODUTIVA .....	44
6.6	JURO REAL.....	45
6.7	INFLAÇÃO DE PRODUTOR .....	46
<b>7</b>	<b>DECOMPOSIÇÃO DE VARIÂNCIA.....</b>	<b>49</b>
<b>8</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>50</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>52</b>
	<b>APÊNDICE A .....</b>	<b>54</b>
	<b>APÊNDICE B.....</b>	<b>57</b>
	<b>APÊNDICE C .....</b>	<b>59</b>
	<b>APÊNDICE D .....</b>	<b>66</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Um dos temas centrais da ciência econômica é o desenvolvimento, uma vez que é do escopo da atuação do economista propor soluções que elevem o bem-estar. No estudo do desenvolvimento econômico, modelos de crescimento endógeno são particularmente famosos por reproduzir a ideia que o crescimento depende do aumento do estoque de capital – dentro da lógica neoclássica depende da decisão de poupar, já que a poupança determina o investimento (SERRANO, CESARATTO, 2002). Outros modelos ortodoxos, como o de Solow também privilegiam a ideia que o crescimento depende do aumento do estoque de capital. Além disso, algumas teorias heterodoxas, como o modelo de Harrod-Domar, também reproduzem a mesma ideia de que o crescimento de longo prazo depende da acumulação de capital (SERRANO, FREITAS, BHERING, 2020). Dessa forma, muitos economistas creditam no investimento um papel relevante para o crescimento econômico.

Segundo o Banco Mundial, a formação bruta de capital fixo global foi de 25,7% do PIB em 2020. No Brasil, em 2020, a formação bruta de capital fixo representou 16,4 % do PIB, abaixo da média mundial, mas representando um cenário de recuperação para a economia brasileira, dado que em 2017 esse valor foi de 14,5% (CEICDATA). Desse modo, é de grande importância identificar os determinantes do investimento para propor políticas de estímulo.

A presente monografia se diferencia dos demais estudos econométricos por utilizar duas variáveis que não são comumente empregadas, o índice de mercado de ações e o indicador de confiança dos negócios. Ademais, o modelo foi reproduzido em quatro países distintos, Brasil, Estados Unidos, Grécia e Suécia, com objetivo de identificar eventuais peculiaridades entre os países.

Os objetivos específicos são demonstrar a existência de uma relação positiva entre confiança dos negócios e investimento, além de responder se há ou não relação entre o índice de ações e o investimento. Também pretende-se investigar se há impacto da taxa de juros real, da inflação de produtor, do produto interno bruto e da utilização de capacidade produtiva na formação bruta de capital fixo e como as variáveis se comportam em diferentes países.

No Capítulo 2, serão apresentadas algumas teorias econômicas para a seleção das variáveis do modelo, entre elas, o modelo acelerador, o modelo neoclássico, a teoria keynesiana, a síntese neoclássica e as teorias contemporâneas. No Capítulo 3, análises gráficas e testes de raiz unitária serão dispostos. No Capítulo 4, serão feitos testes de causalidade de Granger que irão determinar quais variáveis Granger-causam a formação bruta de capital fixo. No Capítulo 5, os modelos VAR (autorregressão vetorial) e seus respectivos testes de diagnóstico de

resíduos serão dispostos. Nos Capítulos 6 e 7, a análise de impulso-resposta e a decomposição da variância dos erros futuros serão relatadas. Os resultados da pesquisa serão comentados no último capítulo.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA TEÓRICA E ECONOMETRICA

A teoria econômica é vasta ao apontar quais variáveis determinam o investimento. Nesse sentido, o presente capítulo é dedicado a introduzir o leitor a diferentes teorias sobre o investimento com objetivo de embasar a escolha das variáveis incluídas no modelo econométrico.

### 2.1 MODELO ACELERADOR

O primeiro modelo que será apresentado é o idealizado por John Maurice Clark (1917), economista americano que desenvolveu o princípio acelerador. Para essa teoria, o investimento não depende do valor absoluto do produto, mas, sim, do seu crescimento. Dessa forma, o investimento depende de quão rápido o produto está aumentando ou diminuindo. Conforme a equação abaixo em que  $K$  é o estoque de capital e o coeficiente acelerador é uma constante entre 0 e 1:

$$K_t - K_{t-1} = \text{Coeficiente Acelerador} * (Renda_t - Renda_{t-1})$$

Portanto,

$$\text{Investimento Líquido} = \text{Coeficiente Acelerador} * \Delta Renda$$

Na teoria do princípio acelerador, o investimento crescerá somente se a renda aumentar. Se em determinado período a renda for igual ao período anterior, o investimento líquido irá ser zero. Se a renda nacional diminuir, o investimento líquido será negativo.

### 2.2 MODELO NEOCLÁSSICO

Jorgenson (1963) foi o autor que criou o modelo que ficou conhecido como Modelo Neoclássico de Investimento. Na visão do economista, ocorreu um distanciamento entre a teoria econômica do investimento e a econometria, por um lado a teoria econômica era baseada na ideia de maximização de utilidade, já a econometria utilizava variáveis com pouco embasamento teórico. Nesse sentido, o autor buscou criar uma teoria capaz de explicar a realidade e, também, com bastante rigor teórico.

Na visão de Jorgenson (1963), a compra de bens de capital é tomada a partir da lógica de maximização do patrimônio da empresa, definido pela geração de fluxo de caixa da empresa descontado a valor presente. Dessa forma, o investimento é determinado pela tributação, pela taxa de juros, pelo preço dos bens produzidos e pelo preço dos bens de capital.

Importante enfatizar que essa teoria parte da ideia de concorrência perfeita, sem incerteza e com pleno emprego quando há completa flexibilidade de preços. Além disso, há um mercado financeiro perfeito, em que firmas podem emprestar ou se endividar com a mesma taxa de juros (não há spread bancário).

### 2.3 KEYNES

A teoria de Keynes está presente no livro “A Teoria Geral do Emprego, do Juro e da Moeda” (1936). A grande contribuição dessa obra foi o rompimento com a Teoria Neoclássica, que simplificava o investimento como sendo em função da taxa de juros, que é determinada pela igualdade entre poupança e investimento.

Na interpretação de Snowdon e Vane (2005), Keynes defendia que o investimento era em função da sua expectativa de retorno, chamada de eficiência marginal do capital (EMgK). Em suma, a eficiência marginal do capital é a taxa interna de retorno esperada do investimento, conforme disposto nas equações:

$$\text{Valor investido} = \text{Valor presente da geração de caixa desse ativo}$$

Em que “R” é a geração de caixa do ativo no período “t”:

$$\text{Valor investido} = \frac{R_1}{(1 + EMgK)^1} + \frac{R_2}{(1 + EMgK)^2} + \dots + \frac{R_n}{(1 + EMgK)^n}$$

O empresário investirá objetivando a maximização do seu patrimônio, por consequência, escolherá alocações com elevada rentabilidade. Por exemplo, se a taxa de juros básica for maior que a eficiência marginal do capital, é mais interessante comprar títulos públicos que investir na expansão da capacidade produtiva.

Para o autor, a principal complexidade do investimento é a ausência de previsibilidade, no sentido que, máquinas são produzidas e prédios são construídos pensando na demanda futura. Dessa forma, não somente variáveis como os custos do ato de investir são contabilizados, como também as expectativas são importantes variáveis explicativas do investimento. Nesse sentido, Keynes atribui ao investimento um comportamento muito influenciado pelo otimismo ou pelo pessimismo dos agentes. O autor inclusive compara a dinâmica do investimento com a ideia de “animal spirits”, em que os agentes seriam mais influenciados pelos instintos e emoções que pela análise racional.

## 2.4 TOBIN

Outro economista de grande contribuição para a teoria do investimento foi Tobin, que desenvolveu uma teoria baseada no comportamento dos mercados financeiros. O autor afirmava que o investimento dependeria da razão entre o valor de mercado do capital instalado e seu custo de reprodução (PARKER, 2010). Essa razão foi posteriormente intitulada como “q” de Tobin, conforme a equação presente abaixo:

$$Q = \frac{\text{Valor de mercado da firma}}{\text{Custo de reprodução do capital}}$$

Na realidade, a ideia de que o valor de mercado das empresas impacta o investimento já fora defendido por Keynes no Capítulo 12 da Teoria Geral do Emprego, do Juros e da Moeda:

As reavaliações diárias da bolsa de valores, embora se destinem, principalmente, a facilitar a transferência de investimentos já realizados entre indivíduos, exercem, inevitavelmente, uma influência decisiva sobre o montante do investimento corrente. Isso porque não há nenhum sentido em se criar uma empresa nova a um custo maior quando se pode adquirir uma empresa similar existente por um preço menor, ao passo que há uma indução para se aplicarem recursos em um novo projeto que possa parecer exigir uma soma exorbitante, desde que esse empreendimento possa ser liquidado na bolsa de valores com um lucro imediato. Destarte, certas categorias de investimento são reguladas pela expectativa média dos que negociam na bolsa de valores, tal como se manifesta no preço das ações, em vez de expectativas genuínas do empresário profissional. (KEYNES, 1996, p.162)

Em suma, Tobin acreditava que as firmas iriam aumentar seu estoque de capital quando o “q” fosse maior que 1 e reduzir o estoque de capital quando o “q” fosse menor que 1. Isso ocorreria porque quando o “q” fosse maior que 1, o investimento causaria lucro econômico para a firma, já que o valor do capital instalado seria maior que seu custo de reprodução (PARKER, 2010).

Nesse sentido, a grande contribuição de Tobin foi difundir a relação entre os mercados financeiros e a formação bruta de capital fixo.

## 2.5 LITERATURA CONTEMPORÂNEA

Barro (1990) seguiu o argumento de Tobin ao defender que o “q” de Tobin é uma razão entre o valor de mercado do capital e o seu custo de reprodução, um eventual aumento no valor de mercado das empresas iria aumentar o “q” e conseqüentemente estimular o investimento. Segundo o autor, a teoria do “q” permite racionalizar a correlação entre a formação bruta de capital fixo e a variação do índice de ações. Em seu estudo econométrico, o autor estudou a relação entre mercado de ações e a formação bruta de capital fixo norte-americana não-residencial utilizando o método de regressão linear com dados anuais. As variáveis incluídas



foram a FBCF, o “q” de Tobin, o índice de ações e o lucro das empresas. A conclusão foi uma relação positiva entre índice de mercado de ações com uma defasagem e a formação bruta de capital fixo.

Além disso, Barro comentou que empiricamente as mudanças no “q” são determinadas no mercado de ações, apesar do “q” também incluir o valor de mercado do crédito das empresas. O autor conclui isso a partir da alta correlação entre o “q” e a variação do índice de ações, que foi de 94% para o caso norte-americano. Dessa forma, Barro afirmou que o mercado de ações é uma proxy do “q”. A inclusão de variáveis como o lucro líquido das empresas não anulou o poder explicativo da variável mercado de ações.

Em relação ao mercado de ações, Deggianakis (2021) demonstrou que o mercado de ações é uma boa variável preditiva para a formação bruta de capital fixo nos casos grego, espanhol, alemão e francês. O método empregado foi a regressão MIDAS (“Mixed data sampling”), que permite utilizar variáveis com frequências temporais distintas, nesse trabalho, mercado de ações era coletado diariamente, enquanto a formação bruta de capital fixo, trimestralmente.

Odili e Ede (2015) estudaram a relação entre o mercado de ações e a formação bruta de capital fixo na Nigéria, a partir de modelos ECM (Modelo Corretor de Erros). Os resultados demonstraram que o investimento nigeriano é fortemente afetado pelo mercado de ações. Um aumento no índice da bolsa nigeriana se relaciona com o aumento do investimento. O modelo também concluiu que um aumento da poupança doméstica, se relaciona com um aumento do investimento.

Morck et al. (1990) explanaram alguns motivos para a correlação entre a formação bruta de capital fixo e o mercado de ações defasado, já abordada por artigos econométricos. O primeiro motivo é que o mercado de ações substitui o comportamento de variáveis relevantes omitidas no modelo, como o lucro das empresas. A segunda visão acredita que o mercado de ações fornece ao agente econômico informações para a tomada de decisão, como a demanda agregada futura. A terceira hipótese abordada pelos autores se relaciona com o financiamento do investimento, quando o mercado de ações está em alta é interessante para a firma emitir ações para arrecadar recursos e investir. Desse modo, os autores identificaram diferentes mecanismos de transmissão em que o mercado de ações poderia influenciar a formação bruta de capital fixo. Importante enfatizar que a última hipótese não parece fazer tanto sentido em países que tem mercados financeiros com menor capitalização, como o Brasil, já que a parcela de empresas com acesso a essa forma de financiamento é baixa.

A bibliografia é muito mais vasta no estudo da relação entre mercado de ações e o PIB. Fama (1990) argumentou que o preço dos ativos no mercado de ações representa a expectativa da geração de caixa futura das empresas, por esse motivo variações no valor de mercado das ações poderiam ser usadas para prever o comportamento das variáveis macroeconômicas, uma vez que o lucro das empresas representa uma parcela considerável do PIB.

Fisher e Merton (1984) concordam com a ideia de Fama (1990) de que o preço das ações deve representar o valor presente da expectativa da rentabilidade futura dos ativos. Dessa forma, o preço das ações pode refletir o ciclo de negócios, já que o lucro das empresas é um componente importante do PIB. Segundo Fisher e Merton:

A teoria econômica afirma que em um mercado de ações em bom funcionamento e com comportamento racional mudanças no preço das ações refletem expectativas revisadas dos ganhos futuros das empresas e mudanças na taxa de desconto em que os ganhos são capitalizados. Lucros corporativos são uma parte importante do PIB e são positivamente correlacionados com outros elementos do PIB. A propriedade expectacional do preço das ações, aparentemente, qualifica o mercado de ações como um bom preditor do ciclo de negócios. (FISCHER, MERTON, 1984, p. 9, tradução minha)

Marques et al. (2013) realizaram o modelo VAR para o caso português e concluíram que o mercado de ações tem impacto no crescimento econômico de Portugal. As variáveis escolhidas foram o índice PSI 20, o PIB, o volume de crédito doméstico, a formação bruta de capital fixo e o deflator do PIB.

Caporale et al. (2004) estudaram a relação causal entre o crescimento econômico e o desenvolvimento dos mercados financeiros a partir do modelo VAR para os casos argentino, chileno, grego, coreano, malaio, filipino e português no período compreendido entre o primeiro trimestre de 1977 e o quarto trimestre de 1998. A conclusão dos autores foi a existência de uma relação entre o desenvolvimento do mercado de ações e a oferta de crédito com o crescimento econômico em cinco países, do total de sete.

Hondroyannis et al. (2004) estudaram a relação entre o mercado de ações e o crescimento do PIB grego entre 1986 e 1999 a partir de modelos VAR. Os resultados sugerem que há uma relação do desenvolvimento do mercado de ações para o crescimento econômico, apesar de pequena. O autor atribuiu o efeito baixo ao fato da Grécia não ter mercados financeiros tão desenvolvidos.

A relação entre investimento e a confiança dos negócios já foi abordada em outros artigos econométricos. Khan e Upadhyaya (2018) estudaram a relação para os EUA e concluíram que existe uma relação positiva entre as variáveis. Os métodos empregados pelos autores foram o ARDL (autorregressivo com defasagens distribuídas) e o VAR.

Janada e Teodoru (2020) estudaram a relação entre a confiança dos negócios e o investimento privado para El Salvador, República Dominicana, Costa Rica e Guatemala a partir de modelos VAR. Os resultados indicaram que um choque na confiança se relaciona positivamente com o aumento do investimento privado. A alteração da ordem das variáveis alterou pouco o resultado. Além disso, os autores recomendam que governos adotem políticas alinhadas com os padrões globais de governança que aumentem a confiança dos negócios, e, conseqüentemente, estimulem a formação bruta de capital fixo privada.

O caso sul-africano também já foi estudado por Jongh e Mncayi (2018), a partir de modelos ARDL. A conclusão foi que existem relações de curto e longo prazo significantes entre investimento e confiança dos negócios.

Mello e Figueiredo (2014) estudaram os efeitos da confiança dos negócios brasileira utilizando o teste Diebold-Mariano, teste estatístico que compara a capacidade preditiva de diferentes modelos. Os resultados demonstraram que o índice de confiança é uma variável antecipadora do nível de atividade econômica.

Alguns estudos econométricos já foram feitos para o caso brasileiro, entre eles, Ribeiro e Teixeira (2001), que estudaram os determinantes do investimento privado entre 1956 e 1996. Os resultados indicaram uma relação positiva com o investimento público, PIB e volume de crédito e relação negativa com a taxa de câmbio. O método escolhido foi o VECM (vetor corretor de erros) de Engle e Granger. Como recomendação, o estímulo ao crédito e a ampliação do investimento público possivelmente iriam estimular o investimento privado brasileiro.

Já Melo e Rodrigues (1998), que estudaram os determinantes do investimento privado brasileiro entre 1970 e 1995, concluíram o contrário, há um efeito crowding-out causado pelo investimento público. O método empregado também foi o VECM de Engle e Granger. As variáveis que foram relevantes na determinação do investimento foram a inflação, a taxa de juros e o produto. Os investimentos públicos provocariam uma redução do investimento privado, no entanto os autores defendem que a substituição não é integral e o investimento público contribui para a elevação do nível de investimento do país.

Luporini e Alves (2010) analisaram o investimento privado brasileiro no período entre 1970 e 2005 por meio de modelos ARDL. As variáveis regressoras foram produto interno bruto, utilização de capacidade produtiva, taxa de juros real, volume de crédito, investimento público, taxa de câmbio real, uma proxy para a restrição externa (construída partir do serviço da dívida externa) e uma dummy que era ativada em anos de elevada incerteza política (1985, 1990 e 2002). As autoras concluíram que em períodos de maior incerteza o investimento privado é menor, além da elevação na oferta de crédito estimular o investimento. Outro resultado foi a

relação negativa entre a desvalorização cambial e o investimento privado. Também foi concluída uma relação positiva do investimento com o PIB e com a utilização da capacidade produtiva.

### 3 VARIÁVEIS

A variável estudada pelo artigo é a formação bruta de capital fixo, no período entre o primeiro trimestre de 1996 e terceiro trimestre de 2021 com dados trimestrais. A variável estudada representa o aumento da capacidade produtiva de um país a partir de investimentos em ativos fixos de utilização contínua. Segundo o IBGE:

A formação bruta de capital fixo (FBCF) é a operação do Sistema de Contas Nacionais (SCN) que registra a ampliação da capacidade produtiva futura de uma economia por meio de investimentos correntes em ativos fixos, ou seja, bens produzidos factíveis de utilização repetida e contínua em outros processos produtivos por tempo superior a um ano sem, no entanto, serem efetivamente consumidos pelos mesmos. (IBGE, [200-?] p.2)

Entre as variáveis escolhidas, está o PIB, que representa o conjunto de bens e serviços produzidos por um país ao longo de um ano. A variável foi escolhida tendo em mente o princípio acelerador de Clark (1917), que determina que uma aceleração na renda de um país aumenta o investimento.

Outra variável escolhida foi o mercado de ações, por ser o numerador do “q” de Tobin. Barro (1990) defendeu que o mercado de ações é uma proxy do “q” de Tobin, pela correlação acima de 90% que há entre as duas variáveis nos Estados Unidos. Dado que o “q” de Tobin é uma variável de difícil acesso, é compreensível substituí-lo pelo índice de mercado de ações.

A variável confiança dos negócios foi escolhida por sua proximidade com a teoria keynesiana. Em suma, Keynes defendia que o investimento depende da expectativa de retorno do investimento, moldada pelo pessimismo ou otimismo dos empresários em relação a demanda futura.

A utilização de capacidade produtiva representa a parcela da capacidade produtiva que de fato está sendo utilizada. É de se esperar que quanto maior a utilização, maior será o estímulo para a firma expandir a sua capacidade produtiva via formação bruta de capital fixo.

A taxa de juros foi incluída por ser uma das variáveis explicativas no modelo de Jorgenson (1963). Espera-se que quanto maior o custo financeiro do capital, menor será o investimento.

A inflação de produtor foi escolhida por representar o aumento dos custos de produção das empresas.

Os países foram escolhidos tendo em mente a facilidade de acesso aos dados e por serem países com economias bem heterogêneas entre si.

QUADRO 1: APRESENTAÇÃO DAS VARIÁVEIS

Variável:	Descrição das Variáveis:
FBCF	*Formação bruta de capital fixo dessazonalizada e deflacionada
Ações	Índice de mercado de ações deflacionado pela inflação de consumidores, em preços do quarto trimestre de 2020
PIB	*Produto interno bruto dessazonalizado e deflacionado
Utilização	*Utilização de capacidade produtiva dessazonalizada
Juro Real	Juro nominal deflacionado pela inflação de consumidor (em % ao ano)
Inflação do Produtor	*Inflação de produtor (variação trimestral)
Confiança	Confiança dos Negócios

(\*) Variáveis originais da fonte de dados.

Fonte: Elaborado pelo autor

QUADRO 2: DADOS ORIGINAIS DO BRASIL

País	Variável	Fonte:
Brasil	FBCF	Tabela 6613 - Sistema de Contas Nacionais - IBGE
	Ações	Ibovespa - Disponível em Investing.com
	PIB	Tabela 6613 - Sistema de Contas Nacionais - IBGE
	Utilização	Utilização de Capacidade Produtiva - OCDE
	Juro Nominal	Taxa Interbancária do Overnight – Banco Central do Brasil
	Inflação Consumidor	IPCA – IBGE (por meio do Ipea Data)
	Inflação Produtor	Índice de preços do produtor doméstico trimestral (variação trimestral) - OCDE
	Confiança dos Negócios	Pesquisas de Negócios - OCDE

Fonte: Elaborado pelo autor

QUADRO 3: DADOS ORIGINAIS DOS ESTADOS UNIDOS

País	Variável	Fonte:
EUA	FBCF	Sistema de Contas Nacionais - OCDE
	Ações	S&P 500, disponível em Investing.com
	PIB	Sistema de Contas Nacionais - OCDE
	Utilização	Utilização de Capacidade Produtiva - OCDE
	Juro Nominal	Taxa Interbancária de 3 Meses - OCDE
	Inflação Consumidor	Índice de preços do consumidor - OCDE
	Inflação Produtor	Índice de preços do produtor doméstico trimestral (variação trimestral) - OCDE
	Confiança dos Negócios	Pesquisas de Negócios - OCDE

Fonte: Elaborado pelo autor

QUADRO 4: DADOS ORIGINAIS DA GRÉCIA

País	Variável	Fonte:
Grécia	FBCF	Sistema de Contas Nacionais - OCDE
	Ações	ATHEX Composite, disponível em Stooq.com
	PIB	Sistema de Contas Nacionais - OCDE
	Utilização	Utilização de Capacidade Produtiva - OCDE
	Juro Nominal	Taxa Interbancária de 3 Meses - OCDE
	Inflação Consumidor	Índice de preços do consumidor - OCDE
	Inflação Produtor	Índice de preços do produtor doméstico trimestral (variação trimestral) - OCDE
	Confiança dos Negócios	Pesquisas de Negócios - OCDE

Fonte: Elaborado pelo autor

QUADRO 5: DADOS ORIGINAIS DA SUÉCIA

País	Variável	Fonte:
Suécia	FBCF	Sistema de Contas Nacionais - OCDE
	Ações	OMX Estocolmo 30, disponível em Stooq.com
	PIB	Sistema de Contas Nacionais - OCDE
	Utilização	Utilização de Capacidade Produtiva - OCDE
	Juros Nominal	Taxa Interbancária de 3 Meses - OCDE
	Inflação Consumidor	Índice de preços do consumidor - OCDE
	Inflação Produtor	Índice de preços do produtor doméstico trimestral (variação trimestral) - OCDE
	Confiança dos Negócios	Pesquisas de Negócios - OCDE

Fonte: Elaborado pelo autor

As variáveis foram escolhidas pensando na sua acessibilidade. Por isso, no caso dos EUA, da Grécia e da Suécia todos os dados com exceção do índice de mercado de ações, foram coletados das bases da OCDE, por meio da plataforma Fred Data. Já os dados brasileiros vieram do IBGE, do Ipea Data e da OCDE. Os índices de ações foram coletados do “Investing.com” e do “Stooq.com”.

A FBCF e o PIB não sofreram nenhum tipo de modificação, dado que já eram deflacionados e dessazonalizados. Inflação de produtor e utilização de capacidade produtiva também não foram modificados.

O índice de ações foi deflacionado a preços do quarto trimestre de 2020 utilizando a inflação do consumidor, objetivando retirar o efeito inflacionário da variação real dos preços dos ativos financeiros. O mecanismo para a correção monetária está disposto abaixo:

$$\text{Índice de Ações Deflacionado} = \frac{\text{Índice de Ações}}{\text{Índice de Preços}} * \text{Índice de Preços}_{4T2020}$$

A partir do juro nominal e da inflação de consumidor foi calculado o juro real, por meio da equação de Fischer, disposta abaixo:

$$\text{Juro Real} = \frac{1 + \text{Juro Nominal}}{1 + \text{Inflação}} - 1$$

Segundo a OCDE, o indicador de confiança dos negócios (“business confidence index”, também conhecido como “BCI”) é calculado a partir de pesquisas de opinião em relação a expectativas de produção do setor industrial, como número de pedidos e nível de estoque futuro. Por esse motivo, pode ser utilizada para monitorar o crescimento do produto. A confiança dos negócios é um indicador com média de longo prazo igual a 100, valores acima de 100 representam uma confiança elevada, já valores inferiores a 100 representam pessimismo em relação a performance futura.

Para evidenciar os efeitos da variável, a confiança dos negócios presente no trabalho é o valor da confiança menos a média de longo prazo, conforme disposto abaixo:

$$\begin{aligned} \text{Confiança dos Negócios}^* &= \text{Confiança dos Negócios}^{OCDE} - \text{Média de Longo Prazo} \\ \text{Confiança dos Negócios}^* &= \text{Confiança dos Negócios}^{OCDE} - 100 \end{aligned}$$

### 3.1 ANÁLISE GRÁFICA E ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS

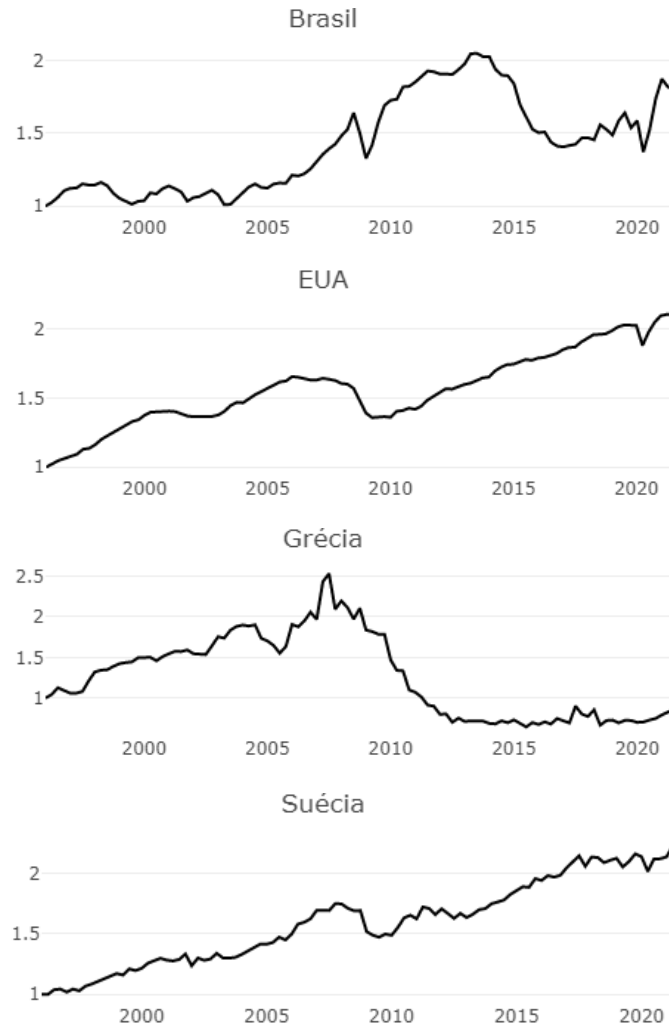
A partir da análise, é possível entender como alguns acontecimentos históricos afetaram as variáveis econômicas e é parte fundamental da análise de dados.

Além disso, foi disponibilizada uma tabela com as estatísticas descritivas de cada variável para complementar a análise dos gráficos.

Todas as variáveis com exceção da inflação de produtor e a confiança de produtor sofreram alterações antes da inclusão nos modelos econométricos, como o uso do logaritmo e da primeira diferença. No apêndice A estão os gráficos das variáveis conforme incluídas nos modelos econométricos.



FIGURA 1: FORMAÇÃO BRUTA DE CAPITAL FIXO (1º TRIMESTRE DE 1996 =1)



Fonte: Elaborado pelo autor com dados do IBGE (Brasil) e da OCDE (demais países).

TABELA 1 - ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS DA FORMAÇÃO BRUTA DE CAPITAL FIXO (1º TRIMESTRE DE 1996 = 1)

	Brasil	EUA	Grécia	Suécia
Média	1,42	1,56	1,26	1,59
Mediana	1,41	1,56	1,21	1,62
Mínimo	1	1	0,64	1
Máximo	2,04	2,10	2,53	2,28
Desvio Padrão	0,32	0,27	0,50	0,35
Coefficiente de Variação	0,22	0,17	0,40	0,22

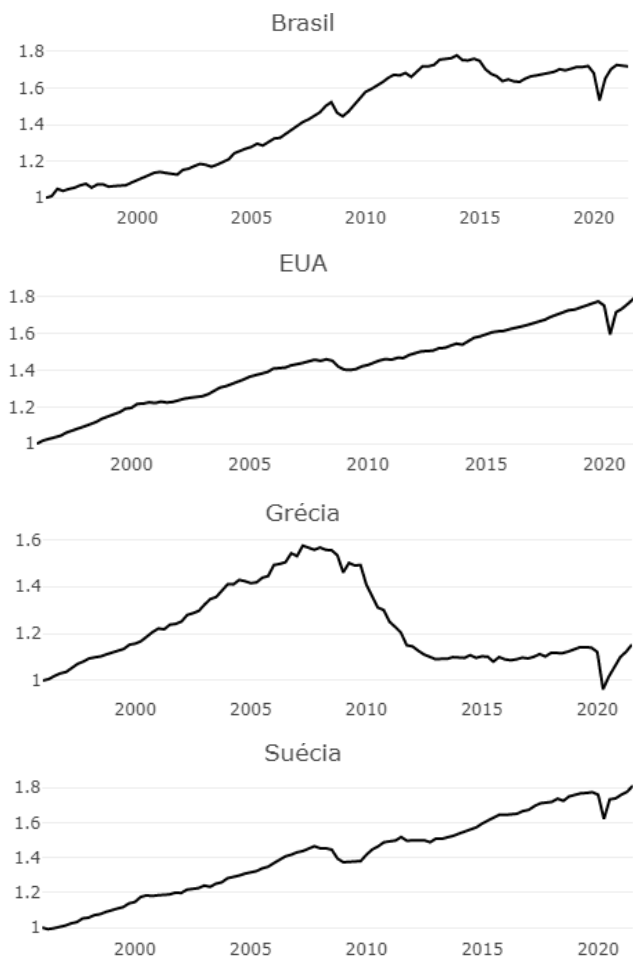
Fonte: Elaborado pelo autor.

Nos gráficos acima, é perceptível que a formação bruta de capital fixa dos quatro países foram afetadas pela Crise de 2008.

Particularmente no Brasil, é visível o impacto da crise econômica iniciada em 2014 na FBCF. Já na Grécia, a formação bruta de capital fixo se encontra em nível inferior ao nível de 1996.

Pelo coeficiente de variação (razão entre o desvio padrão e a média), percebe-se que a Grécia foi o país com a formação bruta de capital fixo mais volátil. Na sua mínima histórica, a formação bruta de capital fixo grega foi 64,5% do valor do primeiro trimestre de 1996. A FBCF menos volátil foi a americana, calculada a partir do coeficiente de variação e também visível a partir da análise gráfica (gráfico mais suave).

FIGURA 2: PRODUTO INTERNO BRUTO (1º TRIMESTRE DE 1996 =1)



Fonte: Elaborado pelo autor com dados do IBGE (Brasil) e da OCDE (demais países)

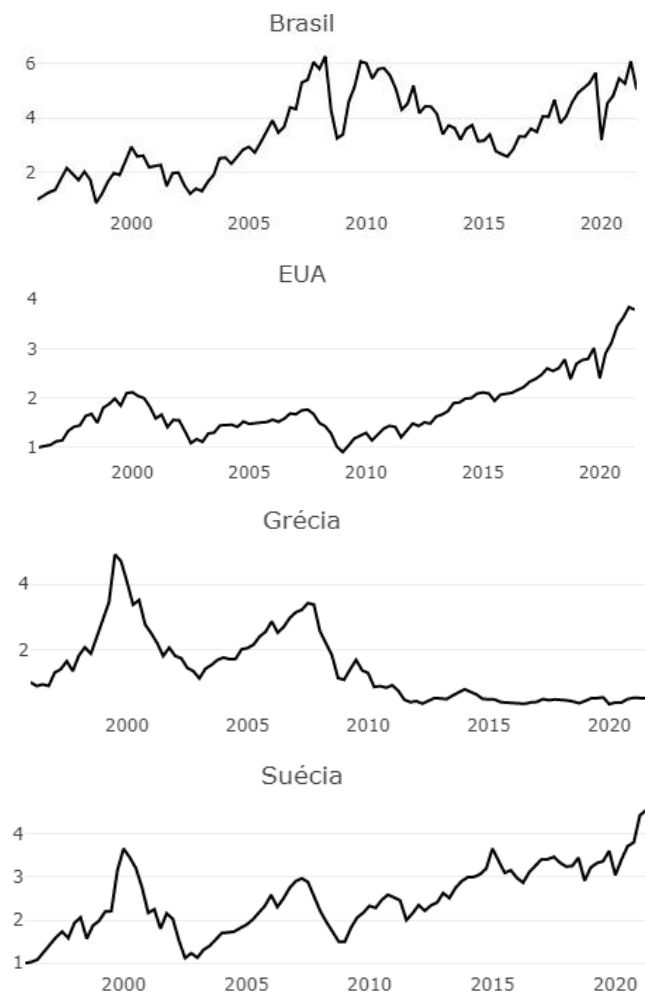
TABELA 2 - ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS DO PRODUTO INTERNO BRUTO (1º TRIMESTRE DE 1996 = 1)

	Brasil	EUA	Grécia	Suécia
Média	1,43	1,42	1,22	1,41
Mediana	1,47	1,43	1,141	1,43
Mínimo	1	1	0,96	0,99
Máximo	1,77	1,79	1,57	1,81
Desvio Padrão	0,26	0,21	0,17	0,23
Coefficiente de Variação	0,18	0,14	0,13	0,16

Fonte: Elaborado pelo autor.

Comparando o coeficiente de variação do PIB com o da formação bruta de capital fixo, percebe-se que a formação bruta de capital fixo é mais volátil que o PIB para todos os países estudados.

FIGURA 3: ÍNDICE DE MERCADO DE AÇÕES DEFLACIONADO (1º TRIMESTRE DE 1996 =1)



Fonte: Elaborado pelo autor com dados do “Investing.com” (Brasil e EUA) e da “Stooq.com” (Grécia e Suécia) deflacionado pelo índice de inflação de seus respectivos países.

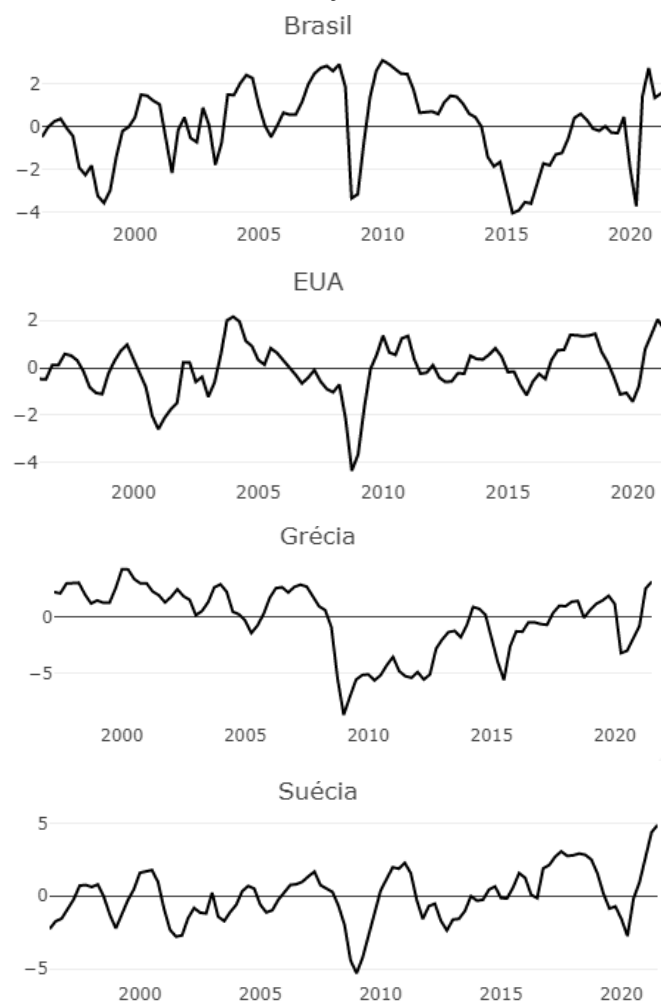
TABELA 3 - ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS DA BOLSA DE VALORES (1º TRIMESTRE DE 1996 = 1)

	Brasil	EUA	Grécia	Suécia
Média	3,46	1,80	1,41	2,48
Mediana	3,39	1,62	1,11	2,40
Mínimo	0,87	0,90	0,32	1
Máximo	6,25	3,84	4,90	4,54
Coefficiente de Variação	0,42	0,62	1,07	0,80

Fonte: Elaborado pelo autor.

Pelo coeficiente de variação, conclui-se que a bolsa mais volátil dentro os quatro países estudados foi a grega. Além disso, pelo mesmo indicador, percebe-se que o índice de bolsa de valores é mais volátil que o produto interno bruto e a formação bruta de capital fixo para todos os países selecionados.

FIGURA 4: CONFIANÇA DOS NEGÓCIOS



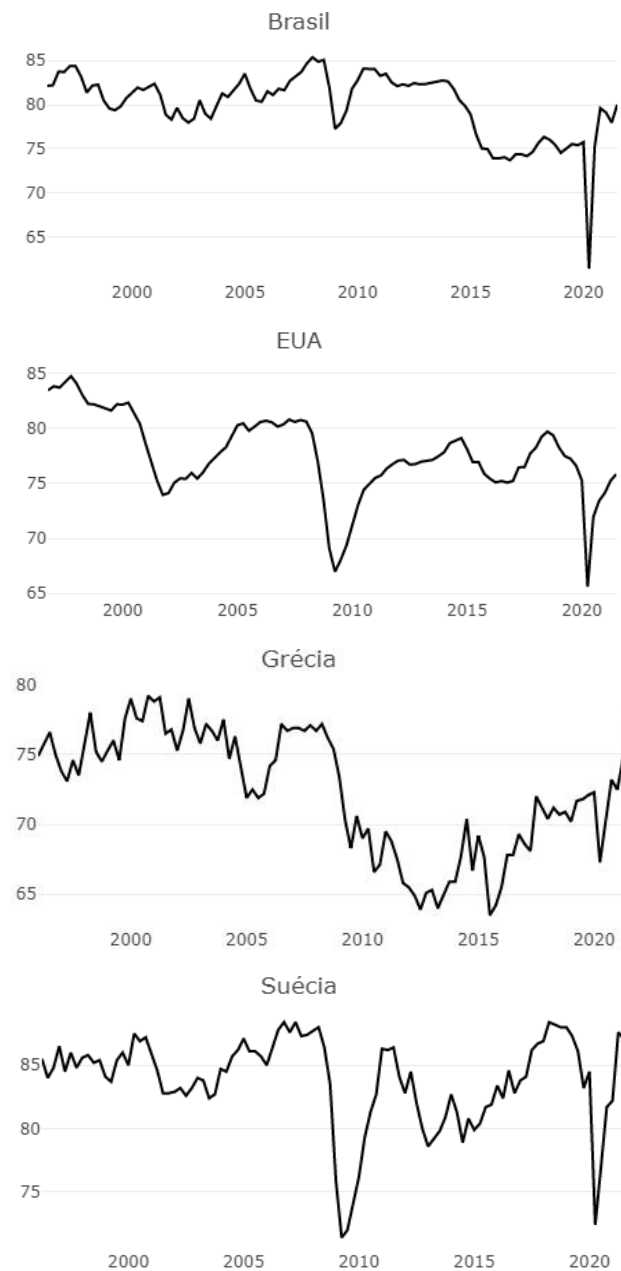
Fonte: Elaborado pelo autor com dados da OCDE.

TABELA 4 - ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS DA CONFIANÇA DOS NEGÓCIOS

	Brasil	EUA	Grécia	Suécia
Média	0,05	-0,05	-0,19	-0,03
Mediana	0,33	0,03	0,61	-0,14
Mínimo	-4,02	-4,33	-8,65	-5,32
Máximo	3,11	2,14	4,21	4,88
Desvio Padrão	1,82	1,12	2,86	1,78

Fonte: Elaborado pelo autor.

FIGURA 5: UTILIZAÇÃO DE CAPACIDADE PRODUTIVA (EM %)



Fonte: Elaborado pelo autor com dados da OCDE.

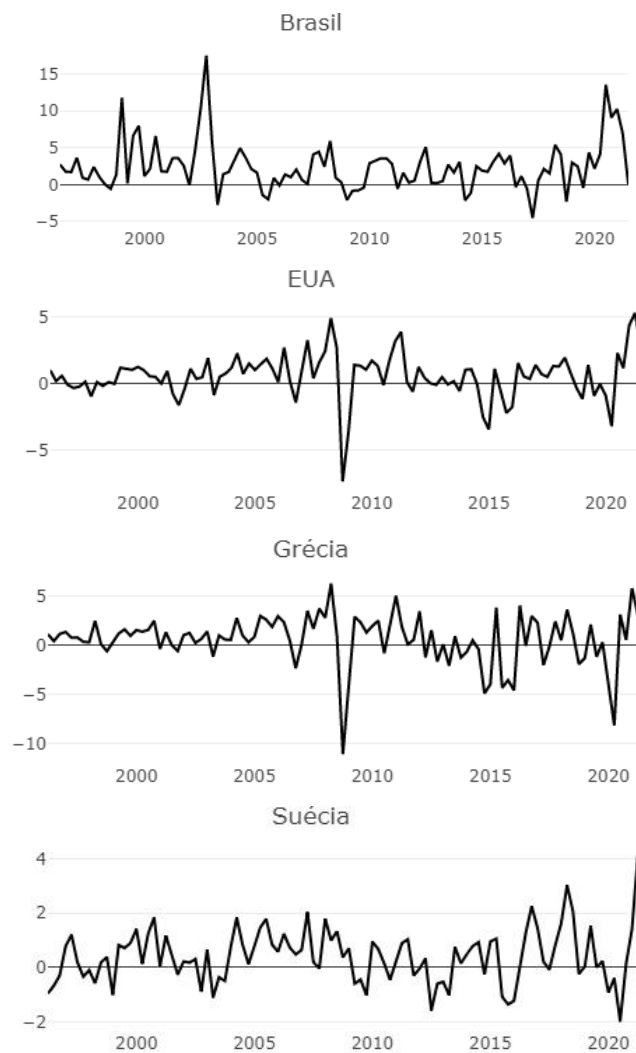
TABELA 5 - ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS DA UTILIZAÇÃO DE CAPACIDADE

	Brasil	EUA	Grécia	Suécia
Média	79,99	76,04	72,40	83,81
Mediana	81,13	75,98	73,1	84,5
Mínimo	61,4	63,76	63,5	71,4
Máximo	85,36	83,71	79,2	88,4
Desvio Padrão	3,66	4,06	4,38	3,60
Coefficiente de Variação	0,04	0,05	0,06	0,04

Fonte: Elaborado pelo autor.

Todos os países apresentaram redução da utilização da capacidade produtiva com a Crise de 2008. Além disso, o país com menor volatilidade e maior média foi a Suécia.

FIGURA 6: INFLAÇÃO DE PRODUTOR (% NO TRIMESTRE)



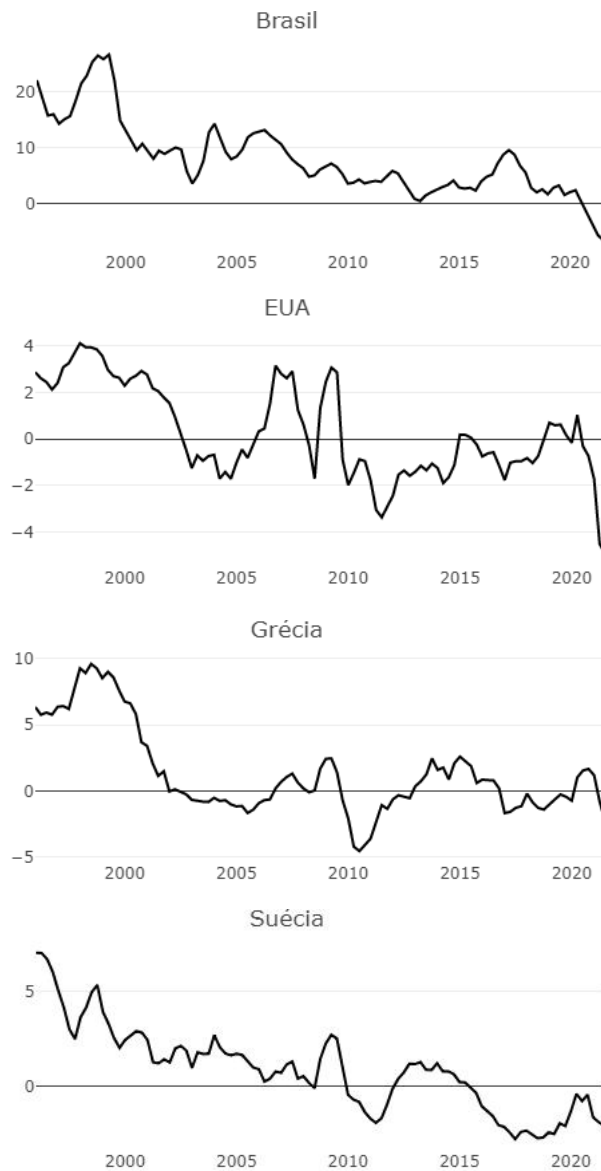
Fonte: Elaborado pelo autor com dados do IBGE (Brasil) e da OCDE (demais países).

TABELA 6 - ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS DA INFLAÇÃO DE PRODUTOR

	Brasil	EUA	Grécia	Suécia
Média	2,43	0,56	0,62	0,43
Mediana	1,80	0,55	0,90	0,33
Mínimo	-4,52	-7,40	-11,05	-1,98
Máximo	17,49	5,32	6,24	4,30
Desvio Padrão	3,32	1,70	2,56	1,05
Coefficiente de Variação	1,36	3,01	4,10	2,43

Fonte: Elaborado pelo autor.

FIGURA 7: JURO REAL (% AO ANO)



Fonte: Elaborado pelo autor com dados da OCDE.

TABELA 7 - ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS DO JURO REAL

	Brasil	EUA	Grécia	Suécia
Média	8,04	0,28	1,30	0,86
Mediana	6,73	-0,23	0,19	0,90
Mínimo	-6,56	-4,95	-4,54	-2,80
Máximo	26,66	4,12	9,58	7,06
Desvio Padrão	6,70	2,02	3,29	2,25
Coefficiente de Variação	0,83	7,04	2,52	2,61

Fonte: Elaborado pelo autor.

Todos os países apresentaram uma tendência de redução da taxa de juros real. No final dos anos 1990, a taxa em todos era positiva. Próximo a 2020, os países apresentaram taxas próximas de zero ou negativas.

Pelas estatísticas descritivas, o Brasil foi o país com o maior juro real na média. No entanto, recentemente houve uma redução drástica nesse indicador com a queda da Selic e aceleração da inflação durante a Crise do Covid.

### 3.2 TESTES DE RAIZ UNITÁRIA

A realização do VAR é condicionada às variáveis não terem raiz unitária, dado que o resíduo teria variância explosiva. Nesse sentido, testes de raiz unitária foram realizados, objetivando identificar a ordem de integração das variáveis. Os testes escolhidos foram o Dickey-Fuller aumentado (ADF), o Kwiatkowski – Phillips – Schmidt – Shin (KPSS) e o Phillips-Perron (PP). A hipótese nula do teste ADF e PP é que há raiz unitária. Já no teste KPSS, a hipótese nula é que não há raiz unitária.

Importante enfatizar que no caso da utilização de capacidade produtiva o processo gerador dos dados não indica existência de raiz unitária, já que o valor deve ser entre 0% e 100%. No entanto, pelo recorte temporal dos dados, os testes indicaram a existência de raiz unitária no caso americano e grego.

Como demonstrado nos testes, há variáveis sem raiz unitária, dessa forma não é possível realizar os modelos de cointegração desenvolvidos por Engle e Granger ou o desenvolvido por Johansen, dado que todas as variáveis devem ser pelo menos I (1).



TABELA 8: VALORES CRÍTICOS DOS TESTES DE RAIZ UNITÁRIA

	10%	5%	1%
ADF	-1,62	-1,95	-2,58
KPSS	0,347	0,463	0,739

Fonte: Elaborado pelo autor

TABELA 9: TESTES DE RAIZ UNITÁRIA

País	Variável	Em nível		Em Primeira Diferença		Ordem de Integração
		ADF	KPSS	ADF	KPSS	
Brasil	Log.FBCF	1,02	1,54	-7,01	0,1	1
	Log.Ações	0,8	1,37	-8,18	0,09	1
	Log.PIB	2,77	2,03	-6,93	0,355	1
	Log.Utilização <sup>1</sup>	-0,15	0,92	-9,71	0,045	0
	Juro Real	-1,74	1,57	-5,94	0,045	1
	Inflação Produtor	-4,09	0,14	-10,44	0,025	0
	Confiança	-4,26	0,18	-9,59	0,035	0
EUA	Log.FBCF	2,34	1,75	-4,45	0,18	1
	Log.Ações	1,51	1,14	-6,31	0,14	1
	Log.PIB	4,54	2,07	-5,99	0,28	1
	Log.Utilização <sup>2</sup>	-0,39	0,59	-6,44	0,06	1
	Juro Real	-2,27	1,16	-6,54	0,07	1
	Inflação Produtor	-6,23	0,07	-11,77	0,04	0
	Confiança	-4,95	0,19	-6,9	0,03	0
Grécia	Log.FBCF	-0,3	1,24	-7,06	0,31	1
	Log.Ações	-0,37	1,53	-5,72	0,14	1
	Log.PIB	0,5	0,52	-5,46	0,44	1
	Log.Utilização <sup>3</sup>	0,08	1,18	-8,58	0,18	1
	Juro Real	-1,93	0,95	-4,84	0,07	1
	Inflação Produtor	-6,36	0,22	-10,87	0,03	0
	Confiança	-3,11	0,64	-7,31	0,081	0
Suécia	Log.FBCF	3,36	2,05	-6,45	0,06	1
	Log.Ações	1,02	1,35	-5,9	0,06	1
	Log.PIB	4,51	2,08	-5,15	0,11	1
	Log.Utilização <sup>4</sup>	0,03	0,22	-6,11	0,03	0
	Juro Real	-3,05	1,73	-5,71	0,1	1
	Inflação Produtor	-3,84	0,14	-8,49	0,09	0
	Confiança	-4,44	0,45	-6,1	0,04	0

Fonte: Elaborado pelo autor.

1: Teste Phillips-Perron da variável em nível com p-valor menor que 1%; 2: Teste Phillips-Perron da variável em nível com p-valor de 28%; 3: Teste Phillips-Perron da variável em nível com p-valor de 66%; 4: Teste Phillips-Perron da variável em nível com p-valor de 2%.

#### 4 CAUSALIDADE DE GRANGER

O teste de Causalidade de Granger ajuda fortalecer a análise de quais variáveis impactam a formação bruta de capital fixo. Podemos falar que “A” Granger-causa “B”, se o comportamento passado de “A” ajudar a prever “B”. Dessa forma, a causalidade de Granger se relaciona com o poder preditivo de uma variável em relação a outra. A causalidade de Granger de A em B é, portanto, uma causalidade de  $A_0$  em  $B_1$ .

Matematicamente, primeiro é feita uma autorregressão de  $y$ :

$$y_t = \alpha_0 + \alpha_1 y_{t-1} \quad (I)$$

Depois, inclui-se os valores defasados de  $x$ :

$$y_t = \alpha_0 + \alpha_1 y_{t-1} + \beta x_{t-1} \quad (II)$$

A partir disso, o teste F é feito sobre os coeficientes de “ $x$ ” para determinar se conjuntamente adicionam poder explicativo ao modelo.

É necessário ressaltar que o teste de Causalidade de Granger não deve ser confundido com o teste de exogeneidade, já que esse se refere ao impacto contemporâneo entre as variáveis, conforme explicado por Bueno:

Para que  $z$  seja exógeno a  $y$ , é preciso que  $z$  não seja afetado contemporaneamente por  $y$ . A forma reduzida do VAR não permite que se faça esse tipo de teste. O teste de causalidade de Granger inclui, pois, valores correntes e passados de  $y$  sobre  $z$ . (BUENO, 2011, p.224)

O teste de causalidade de Granger foi feito em variáveis estacionárias, como proposto por Bueno. Além disso, foi escolhido realizar o teste com somente duas variáveis de cada vez, a variável selecionada e a variável formação bruta de capital fixo, respondendo se a variável selecionada Granger-causa a formação bruta de capital. Segundo Bueno:

É importante observar que, em sistemas com  $n > 2$  [ $n$  variáveis], o teste de causalidade é mais complicado de ser feito e a interpretação necessita de maiores cuidados. O problema que pode ocorrer ao não se rejeitar a [hipótese] nula é não perceber a dinâmica mais complicada do modelo, em que uma variável, apesar de não causar diretamente outra (por exemplo,  $y_{2t}$  não Granger-causa  $y_{1t}$ ), pode causá-la indiretamente. Isso ocorrerá quando  $y_{2t}$  causar  $y_{3t}$ , que, por sua vez, causa  $y_{1t}$ . O teste de Granger- -causalidade não foi desenvolvido para esse tipo de caso. (BUENO, 2011, p.224)

A hipótese nula do teste determina que a variável selecionada não Granger-causa a formação bruta de capital fixo.

A aplicação do teste de causalidade de Granger nas variáveis demonstrou que PIB, confiança dos negócios e índice de mercado de ações adicionam poder explicativo à previsão da formação bruta de capital fixo em todos os países selecionados.

Os resultados estão dispostos na tabela abaixo:

TABELA 10: CAUSALIDADE DE GRANGER EM RELAÇÃO A  
DIFF.LOG.FBCF

País	Causa	P-Valor
Brasil	Diff.Log.Ações	6,13E-07***
	Diff.Log.PIB	0,0074**
	Log.Utilização	0,1131
	Diff.Juros	0,24
	Inflação de Produtor	0,4548
	Confiança dos Negócios	0,00176**
EUA	Diff.Log.Ações	4,93E-08***
	Diff.Log.PIB	0,0199*
	Diff.Log.Utilização	0,201
	Diff.Juros	0,466
	Inflação de Produtor	0,916
	Confiança dos Negócios	0,0002***
Grécia	Diff.Log.Ações	0,0401*
	Diff.Log.PIB	0,0128*
	Diff.Log.Utilização	0,929
	Diff.Juros	0,299
	Inflação de Produtor	0,628
	Confiança dos Negócios	0,00015***
Suécia	Diff.Log.Ações	0,06326.
	Diff.Log.PIB	0,04736*
	Log.Utilização	0,745
	Diff.Juros	0,02454*
	Inflação de Produtor	0,516
	Confiança dos Negócios	0,00094***

Fonte: Elaborado pelo autor.

## 5 MODELO VAR

O método econométrico escolhido foi o VAR (autorregressão vetorial), uma vez que o objetivo é estudar o efeito de um choque estrutural de uma variável no comportamento do investimento. Como foi visto no capítulo 4, foram escolhidas variáveis estacionárias e não-estacionárias, impossibilitando a realização do método VECM (modelo vetor de correção de erros) desenvolvido por Engle e Granger ou do método VECM de Johanssen.

O VAR generaliza o modelo autorregressivo univariado ao permitir analisar múltiplas variáveis em um mesmo modelo. Segundo Bueno, “o vetor autorregressivo permite que se expressem modelos econômicos completos e se estimem os parâmetros desse modelo” (BUENO, 2011, p. 195).

Considerando um VAR com 1 defasagem e 2 variáveis, existem 2 equações:

$$y_{1,t} = c_1 + a_{1,1}y_{1,t-1} + a_{1,2}y_{2,t-1} + e_{1,t}$$

$$y_{2,t} = c_2 + a_{2,1}y_{1,t-1} + a_{2,2}y_{2,t-1} + e_{2,t}$$

Ou na forma matricial:

$$\begin{bmatrix} y_{1,t} \\ y_{2,t} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} c_1 \\ c_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} a_{1,1} & a_{1,2} \\ a_{2,1} & a_{2,2} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_{1,t-1} \\ y_{2,t-1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} e_{1,t} \\ e_{2,t} \end{bmatrix}$$

Algumas hipóteses devem ser assumidas:

- a)  $y_{1,t}$  e  $y_{2,t}$  devem ser estacionários, isso é, sem raiz unitária.
- b) A média do erro (" $e_1$ " ou " $e_2$ ") deve ser 0.
- c) Não existe correlação entre o erro e suas defasagens, isso é, não deve haver autocorrelação serial.
- d) A covariância entre  $e_{1,t}$  e  $e_{2,t}$  deve ser 0.

Segundo Bueno:

[A equação do modelo VAR] Trata-se de uma especificação inicial bem razoável, pela qual as variáveis são mutuamente influenciadas uma pela outra, tanto contemporaneamente como pelos seus valores defasados. Esse modelo não pode ser estimado diretamente, já que ambas as variáveis contemporâneas  $z_t$  e  $y_t$  são individualmente correlacionadas aos erros  $E_{y_t}$  ou  $E_{z_t}$ , respectivamente. Isso ocorre porque cada uma dessas variáveis depende contemporaneamente da outra (efeito feedback). O objetivo do VAR é desenvolver técnicas para evitar esse problema, objetivando-se encontrar a trajetória da variável de interesse ante um choque nesses erros, ou seja, um choque estrutural. (BUENO, 2011, p. 196)

O foco dessa metodologia não é a interpretação dos coeficientes das equações, mas, sim, analisar o efeito de choques estruturais na trajetória da série temporal, essa análise está presente nos capítulos 6 e 7.

## 5.1 MODELOS

Primeiramente, deve-se selecionar a quantidade de defasagens do modelo. Para isso, é recomendável utilizar os critérios de informação para escolher a quantidade adequada de defasagens, uma vez que quanto mais variáveis o modelo tiver, maior será a variância dos estimadores. Deve-se escolher a quantidade de defasagens tenha o menor valor do critério de informação, os mais comumente utilizados são o Akaike, o Hannan-Quinn e o Schwartz.

Segundo Bueno (2011), o objetivo é escolher a menor quantidade de defasagens que façam com que os resíduos do modelo sejam ruído branco, isso é, não tenham problemas de autocorrelação.

TABELA 11: CRITÉRIOS DE INFORMAÇÃO DOS MODELOS

Modelo	Critério	Defasagens			
		1	2	3	4
Brasil	Akaike	-2,58E+01	-2,61E+01	-2,58E+01	-2,58E+01
	Hannan-Quinn	-2,52E+01	-2,50E+01	-2,36E+01	-2,36E+01
	Schwartz	-2,43E+01	-2,34E+01	-2,17E+01	-2,04E+01
EUA	Akaike	-3,40E+01	-3,42E+01	-3,42E+01	-3,49E+01
	Hannan-Quinn	-3,34E+01	-3,31E+01	-3,26E+01	-3,27E+01
	Schwartz	-3,25E+01	-3,14E+01	-3,01E+01	-2,95E+01
Grécia	Akaike	-2,36E+01	-2,36E+01	-2,34E+01	-2,35E+01
	Hannan-Quinn	-2,30E+01	-2,25E+01	-2,18E+01	-2,13E+01
	Schwartz	-2,21E+01	-2,09E+01	-1,94E+01	-1,81E+01
Suécia	Akaike	-3,12E+01	-3,12E+01	-3,08E+01	-3,09E+01
	Hannan-Quinn	-3,06E+01	-3,01E+01	-2,92E+01	-2,87E+01
	Schwartz	-2,97E+01	-2,85E+01	-2,68E+01	-2,55E+01

Fonte: Elaborado pelo autor.

QUADRO 6: QUANTIDADE ÓTIMA DE DEFASAGENS DOS MODELOS VAR

Modelos	Akaike	Hannan-Quinn	Schwartz	Quantidade Escolhida:
Brasil	2	1	1	2 defasagens
EUA	4	1	1	1 defasagem
Grécia	2	1	1	2 defasagens
Suécia	2	1	1	2 defasagens

Fonte: Elaborado pelo autor.

TABELA 12: EQUAÇÃO DE MÍNIMOS QUADRADOS ORDINÁRIOS REFERENTE À FBCF

Variável Dependente: Log.FBCF em primeira diferença no período 1996-2021				
	Brasil	EUA	Grécia	Suécia
Diff.Log.FBCF.L1	-0,099 [0,45]	0,12 [0,275]	-0,48 [6,89e-05]***	-0,439 [0,0001]***
Diff.Log.FBCF.L2	-0,158 [0,212]		-0,267 [0,025]*	-0,207 [0,078].
Confiança.L1	0,022 [7,2e-05]***	0,0035 [0,036]*	0,017 [0,039]*	0,0096 [0,019]*
Confiança.L2	0,01 [0,049]*		-0,006 [0,41]	-0,003 [0,405]
Diff.Log.Ações.L1	0,059 [0,011]*	0,053 [0,0007]***	0,07 [0,137]	0,0203 [0,369]
Diff.Log.Ações.L2	-0,001 [0,93]		0,033 [0,48]	0,014 [0,566]
Diff.Log.PIB.L1	0,78 [0,07].	-0,12 [0,54]	0,72 [0,078].	0,625 [0,036]*
Diff.Log.PIB.L2	-0,071 [0,826]		0,21 [0,59]	0,688 [0,004]**
Diff.Log.Utilização.L1		-0,18 [0,15]	-0,24 [0,47]	
Diff.Log.Utilização.L2			0,134 [0,7]	
Log.Utilização.L1	-0,63 [0,001]**			-0,348 [0,028]*
Log.Utilização.L2	0,442 [0,015]*			0,281 [0,056].
Diff.Juros.L1	0,004 [0,14]	0,0007 [0,7]	0,014 [0,169]	-0,003 [0,48]
Diff.Juros.L2	-0,003 [0,2]		-0,005 [0,62]	-0,002 [0,561]
Inflação.L1	0,001 [0,21]*	-0,0002 [0,81]	-0,005 [0,08].	-0,001 [0,53]
Inflação.L2	-0,003 [0,013]*		-0,004 [0,229]	0,0008 [0,77]
Constante	0,836 [0,058].	0,004 [0,005]*	0,004 [0,56]	0,303 [0,41]

Fonte: Elaborado pelo autor.

Entre colchetes é o p-valor da estatística t. "\*\*\*\*": p-valor < 0,001; "\*\*\*":

p-valor < 0,01; "\*\*": p-valor < 0,05; ".": p-valor < 0,1.

TABELA 13: ESTATÍSTICAS E TESTES DOS MODELOS VAR

	Brasil	EUA	Grécia	Suécia
R2	0,559	0,456	0,319	0,346
R2 Ajustado	0,486	0,4151	0,206	0,238
Estatística f (p-valor):	3,46E-07	3,68E-07	0,001	0,0004
Teste Portmanteau	0,996	0,482	0,86	0,983
Teste ARCH	1	1	1	1
Estabilidade	Sim	Sim	Sim	Sim

Fonte: Elaborado pelo autor.

Os testes de diagnóstico de resíduos foram feitos para identificar a existência de problemas de heterocedasticidade, autocorrelação e quebra-estrutural.

O teste Ljung-Box-Portmanteau de autocorrelação demonstrou que não há indícios de autocorrelação nos erros, dado que em nenhum modelo a hipótese nula foi rejeitada (a hipótese alternativa determina que há autocorrelação nos resíduos).

O mesmo ocorreu com o teste ARCH de heterocedasticidade (conhecido também como teste Engle), que demonstrou que não há indícios de heterocedasticidade nos erros. A hipótese alternativa do teste determina que os erros são heterocedásticos. Importante enfatizar que possivelmente os p-valores são diferentes de 1, mas o software econométrico presumivelmente arredondou os p-valores para 1.

O teste de estabilidade escolhido foi a soma móvel dos resíduos das equações dos modelos e está disponível no apêndice B do presente trabalho. Não se captou a presença de quebra estrutural em nenhum dos modelos.

Pela análise dos estimadores, há uma relação positiva entre o PIB e a FBCF com significância estatística em todos os países menos nos Estados Unidos, confirmando que PIB é uma variável relevante para o comportamento da formação bruta de capital fixo. O modelo americano representou um caso particular em que não há intervalo de confiança que permite inferir sobre a relação entre PIB e FBCF.

Já em relação ao mercado de ações, há relação positiva com significância estatística no Brasil e EUA, com intervalo de confiança superior a 95%. Talvez isso tenha ocorrido pelo tamanho que o mercado financeiro tem nesses países, especialmente nos Estados Unidos. Com isso, há uma convergência para o estudo econométrico de Barro (1990), nos EUA, em que demonstrou-se que mercado de ações é uma variável relevante para o investimento.

O resultado mais satisfatório foi o da confiança dos negócios, que em todos os países demonstrou-se uma relação positiva com intervalo de confiança acima de 95%, confirmando a relevância dessa variável para o comportamento do investimento.

## 6 ANÁLISE IMPULSO RESPOSTA

A análise impulso resposta consiste em aplicar um impulso ortogonal de um desvio padrão em uma variável e observar a resposta nas demais variáveis. Esse método permite identificar o mecanismo de transmissão de um choque em modelos relativamente complexos.

Como o foco da análise é o comportamento do investimento, as respostas a seguir são somente em relação a formação bruta de capital fixo.

Segundo Bueno (2011):

Assim, Sims (1980) sugere um sistema recursivo para identificar o modelo. Trata-se, em outras palavras, de impor que alguns coeficientes sejam iguais a zero, de certa forma. Geralmente, usam-se argumentos econômicos para definir quais deles são iguais a zero. A sugestão de Sims impõe que o efeito feedback seja limitado. [...] A metodologia proposta por Sims pode ser generalizada para um vetor com  $n$  variáveis endógenas. Trata-se de uma maneira triangular de decompor os resíduos, chamada decomposição de Cholesky. [...] Como a decomposição de Cholesky é triangular, forçando que a porção superior da diagonal tenha zeros, isso equivale a impor as restrições requeridas. O problema dessa imposição é definir a ordenação das variáveis, que é arbitrária, ainda que atribuída a razões econômicas. (BUENO, 2011, p.216 e p.217)

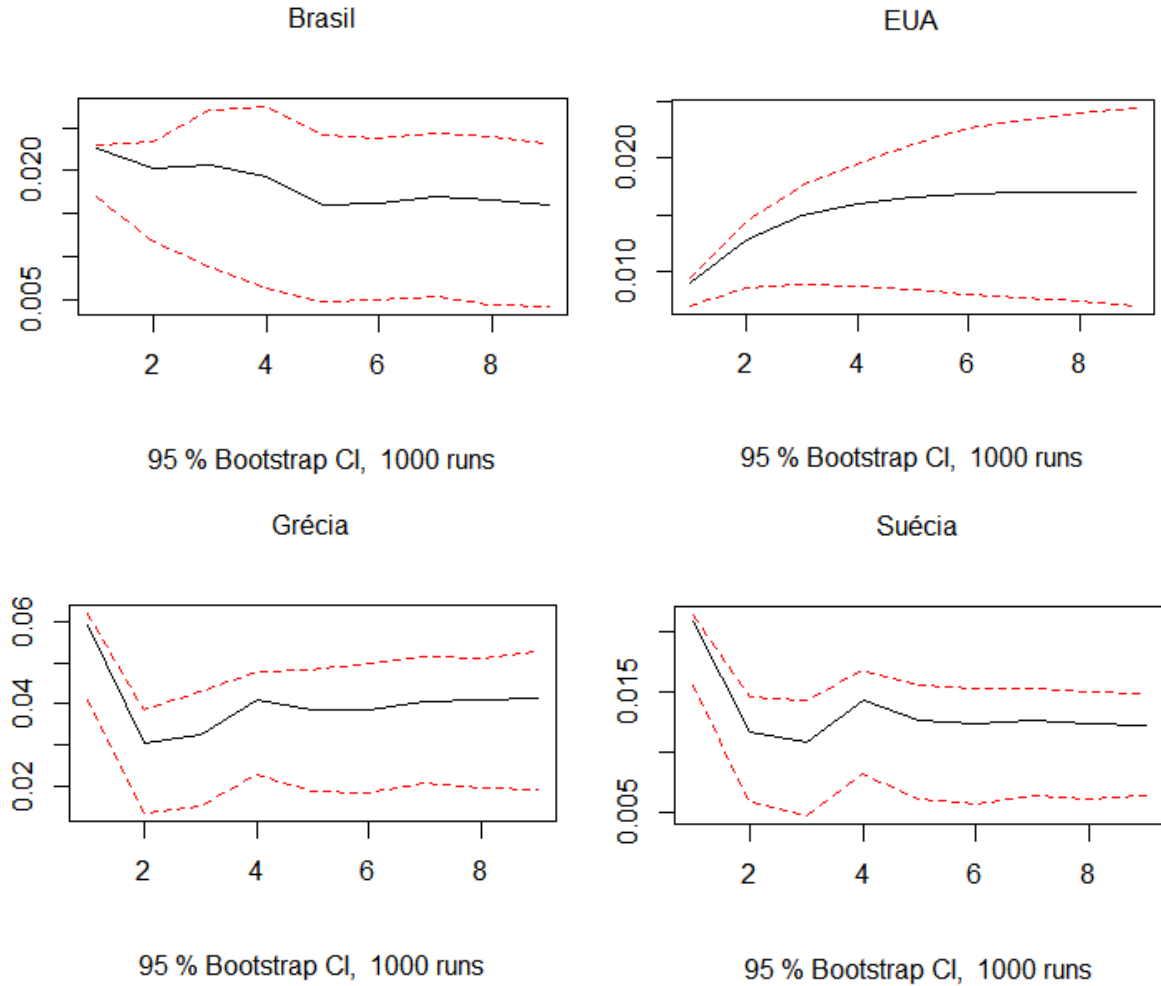
Dado que o impulso ortogonal é feito a partir da decomposição de Cholesky, a ordem das variáveis impacta o resultado. A primeira variável tem impacto contemporâneo nas demais, enquanto a última variável não tem impacto contemporâneo em nenhuma outra. Nesse sentido, as variáveis foram organizadas das mais exógenas para as mais endógenas, na seguinte ordem: Índice de Mercado de Ações, Confiança dos Negócios, Juro Real, Inflação do Produtor, PIB, Utilização, FBCF.

Note que pela hipótese de identificação, ao estabelecer a FBCF como a última variável todas as demais variáveis têm impacto contemporâneo na FBCF. Como a ordenação das variáveis é um processo arbitrário, a análise impulso-resposta também foi feita com a ordem totalmente inversa (apêndice C).



## 6.1 FORMAÇÃO BRUTA DE CAPITAL FIXO

FIGURA 8: IMPULSO NA FBCF E RESPOSTA NA FBCF (EFEITO CUMULATIVO)

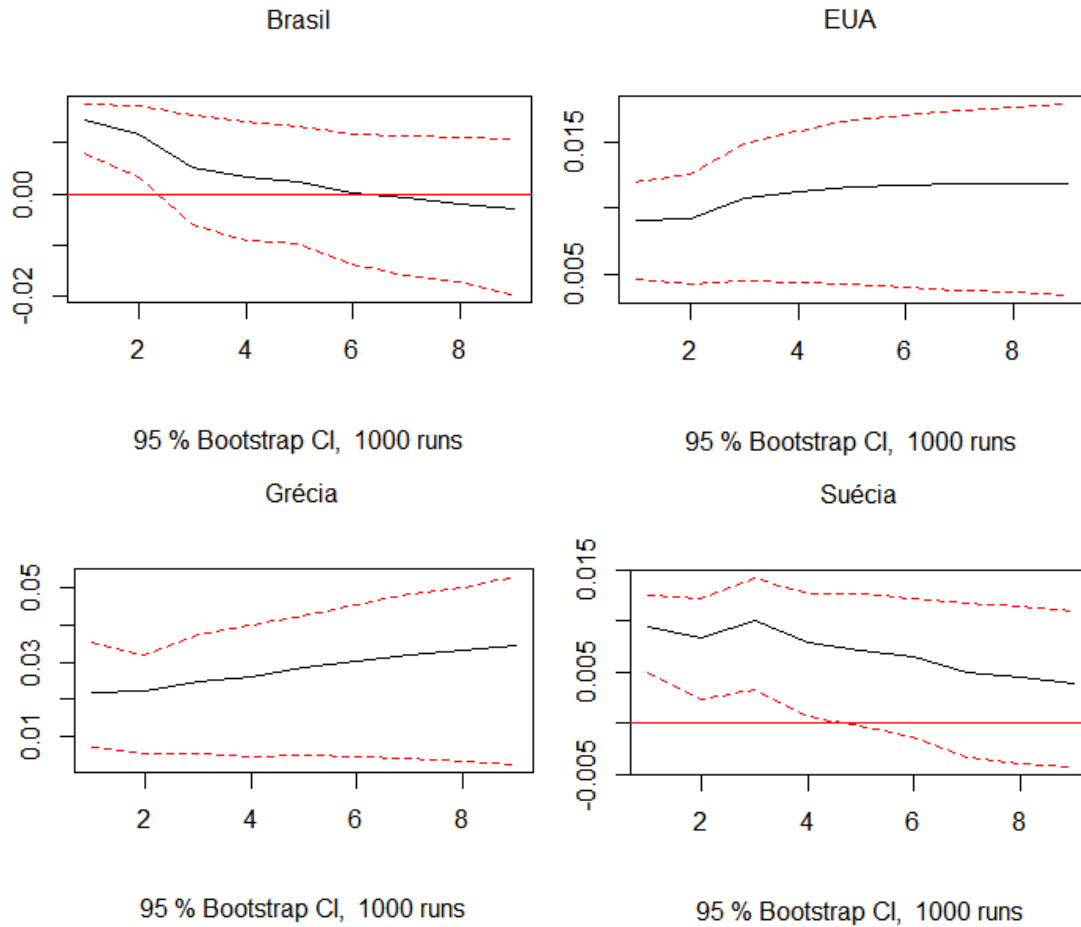


Fonte: Elaborado pelo autor.

Em todos os casos, existe uma relação positiva entre um choque na FBCF e o comportamento subsequente dessa variável com significância estatística.

## 6.2 PRODUTO INTERNO BRUTO

FIGURA 9: IMPULSO NO PIB E RESPOSTA NA FBCF (EFEITO CUMULATIVO)

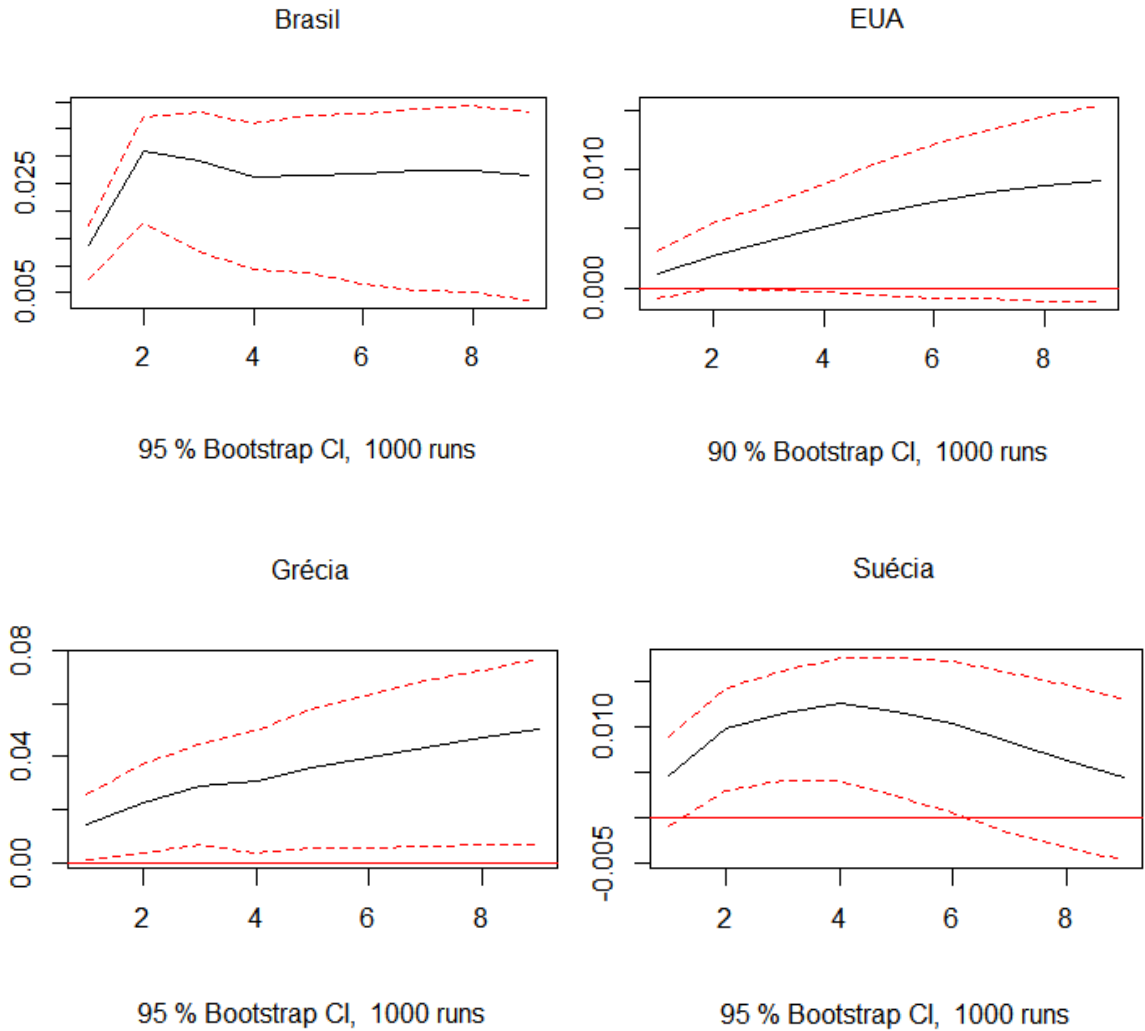


Fonte: Elaborado pelo autor.

Em todos os modelos, um impulso ortogonal no PIB se relaciona positivamente com a FBCF. No entanto, no modelo brasileiro 2 trimestres à frente do choque a relação perde intervalo de confiança.

### 6.3 CONFIANÇA DOS NEGÓCIOS

FIGURA 10: IMPULSO NA CONFIANÇA E RESPOSTA NA FBCF (EFEITO CUMULATIVO)

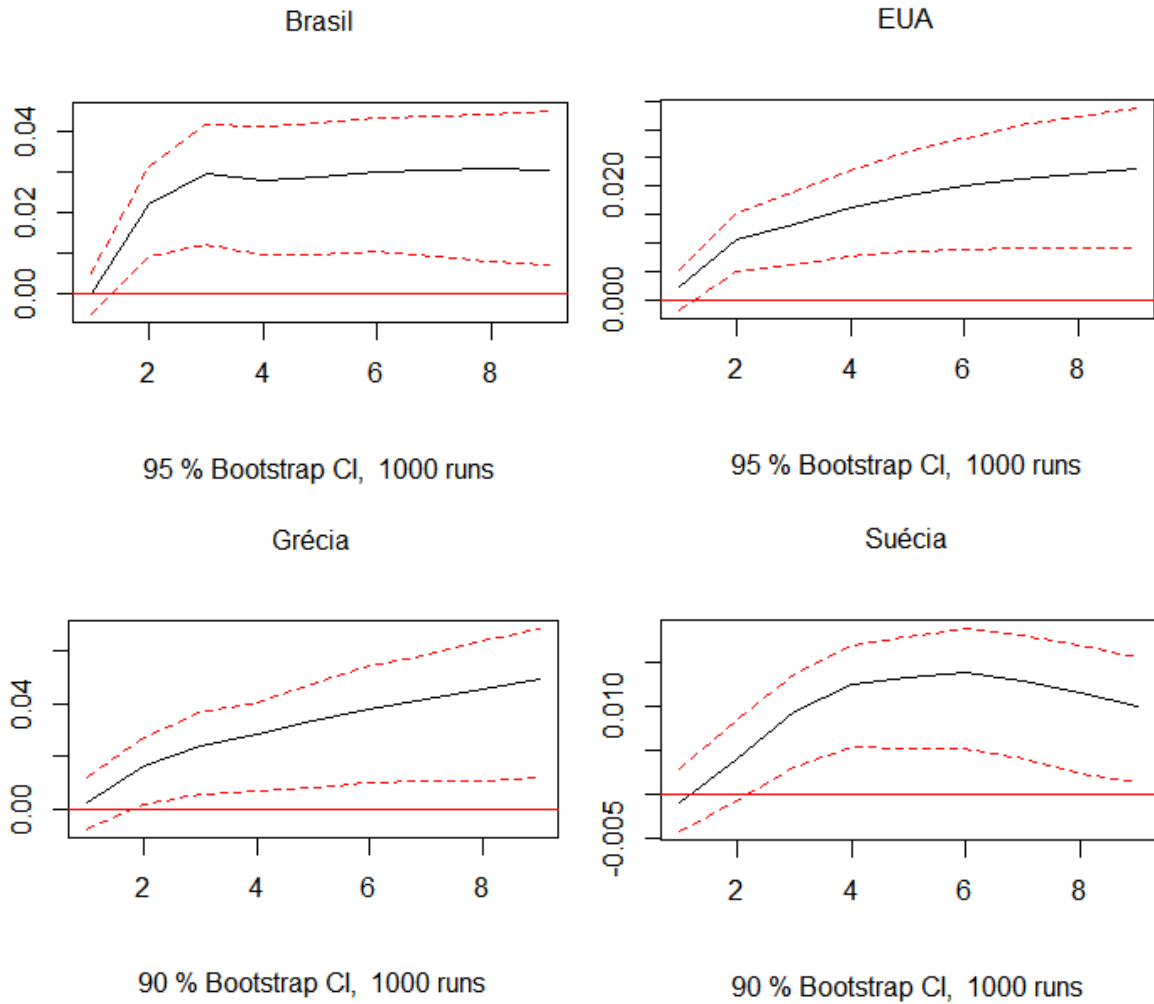


Fonte: Elaborado pelo autor.

Para Brasil, Grécia e Suécia, um choque na confiança dos negócios se relaciona positivamente com o aumento da FBCF. No caso americano, não há intervalo de confiança de para inferir sobre essa relação.

## 6.4 MERCADO DE AÇÕES

FIGURA 11: IMPULSO NO MERCADO DE AÇÕES E RESPOSTA NA FBCF (EFEITO CUMULATIVO)

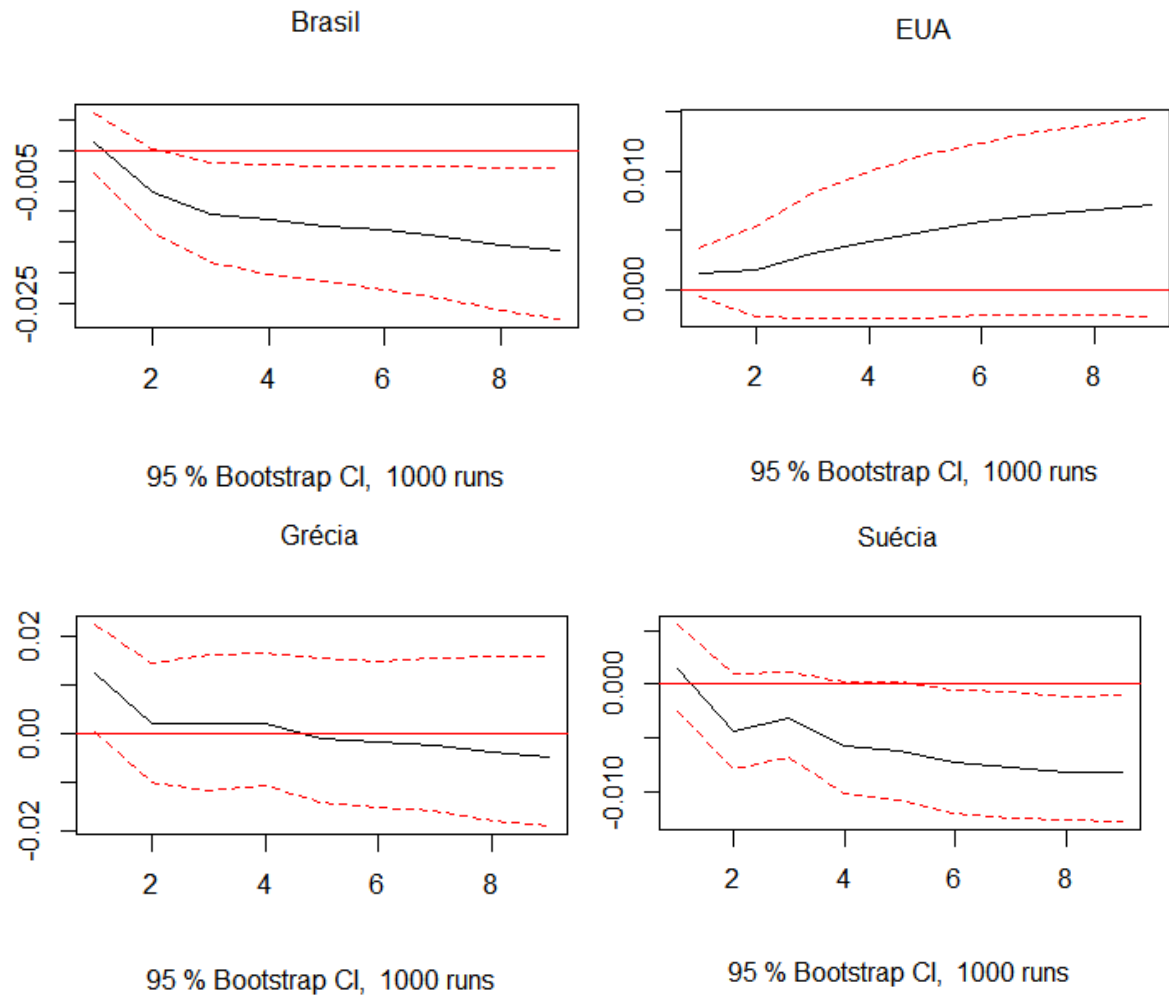


Fonte: Elaborado pelo autor.

Para Brasil e Estados Unidos, um choque no mercado de ações se relaciona positivamente com a FBCF com intervalo de confiança de 95%.

## 6.5 UTILIZAÇÃO DE CAPACIDADE PRODUTIVA

FIGURA 12: IMPULSO NA UTILIZAÇÃO E RESPOSTA NA FBCF (EFEITO CUMULATIVO)

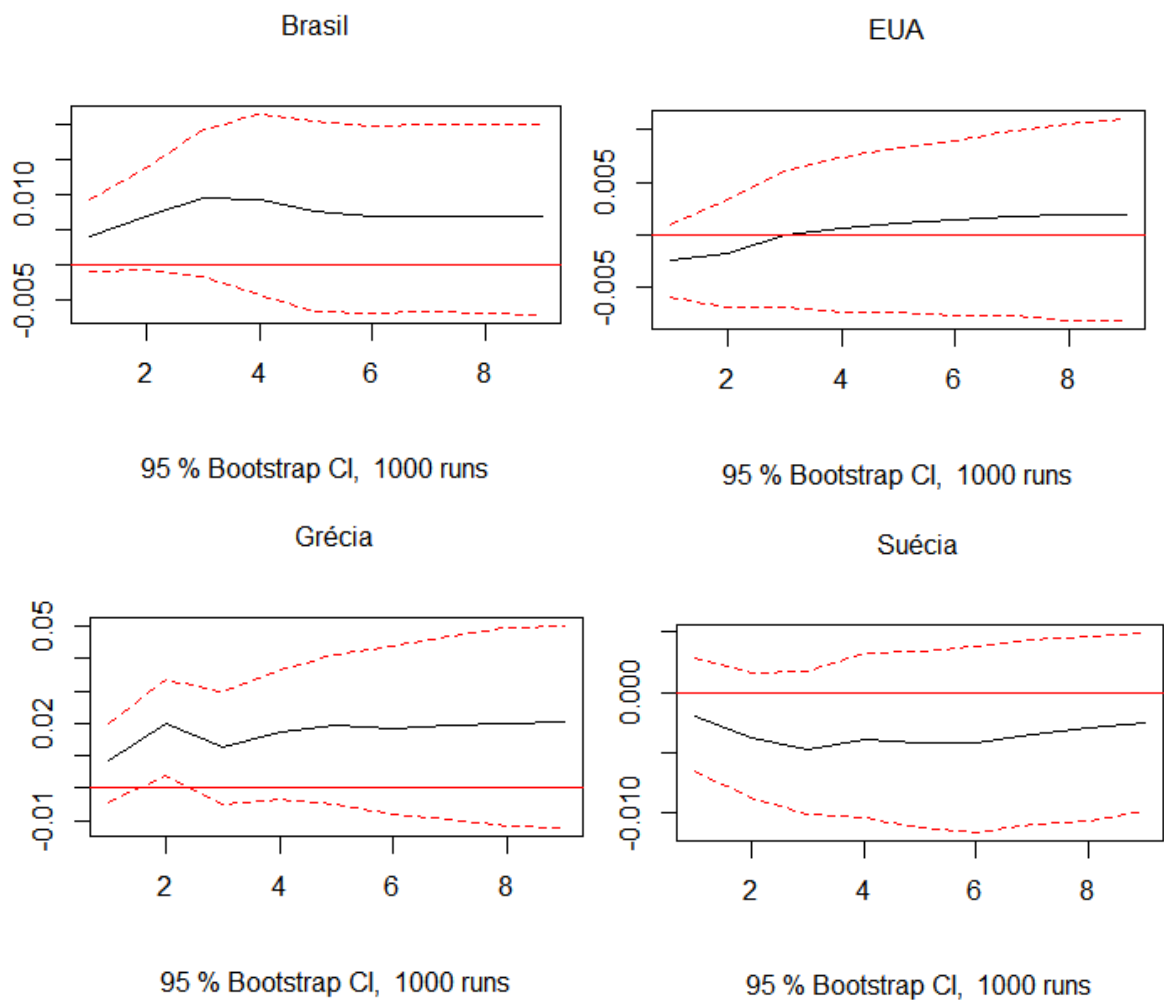


Fonte: Elaborado pelo autor.

Em nenhum dos casos existe intervalo de confiança para inferir sobre a relação entre utilização de capacidade produtiva e FBCF.

## 6.6 JURO REAL

FIGURA 13 IMPULSO NO JURO E RESPOSTA NA FBCF (EFEITO CUMULATIVO)

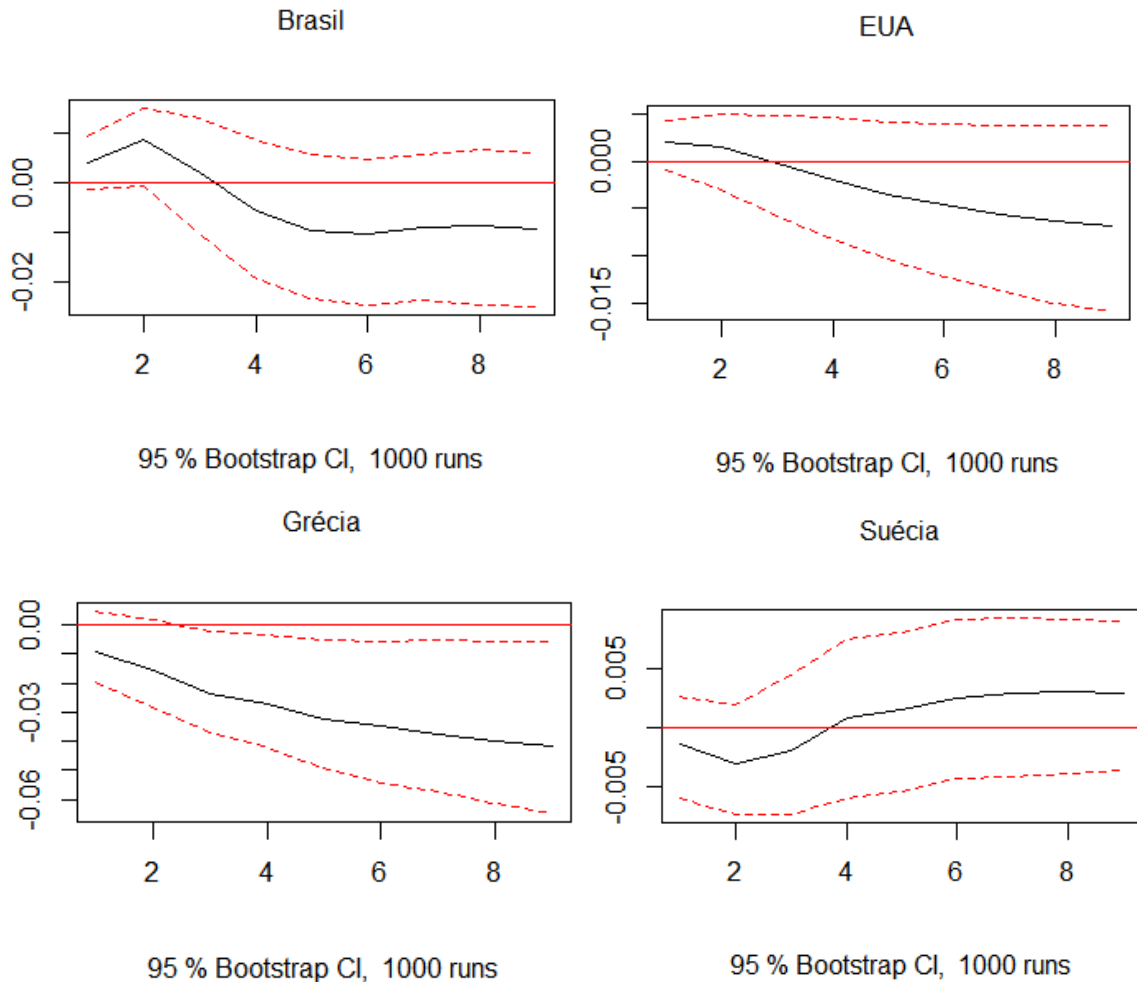


Fonte: Elaborado pelo autor.

Em nenhum caso há intervalo de confiança para inferir sobre a relação entre um choque no juro real e a FBCF.

## 6.7 INFLAÇÃO DE PRODUTOR

FIGURA 14: IMPULSO NA INFLAÇÃO E RESPOSTA NA FBCF (EFEITO CUMULATIVO)



Fonte: Elaborado pelo autor.

Em nenhum dos países existe intervalo de confiança para inferir sobre a relação entre um choque na inflação de produtor e a FBCF.

Com objetivo de testar a robustez dos modelos à sensibilidade de ordenação das variáveis, os modelos também foram feitos com a ordenação totalmente invertida (apêndice C). No modelo americano, o choque no PIB e a resposta na FBCF perde intervalo de confiança com a alteração da ordem. Além disso, um choque na confiança dos negócios e resposta na FBCF passa a ter intervalo de confiança de 95%. No modelo grego, passou a existir intervalo de confiança no choque feito no mercado de ações com resposta na FBCF. Nos demais casos, os modelos se mantiveram robustos.

## 7 DECOMPOSIÇÃO DE VARIÂNCIA

A decomposição de variância de erros futuros permite mensurar o quanto o comportamento de uma variável é explicado por choques exógenos de outras variáveis e quanto é explicado por choques dela própria (ENDERS, 2014).

Para Bueno:

Trata-se de uma forma de dizer que porcentagem da variância do erro de previsão decorre de cada variável endógena ao longo do horizonte de previsão. (BUENO, p.219, 2012)

Perceba que a decomposição de variância sofre do mesmo problema da análise de impulso-resposta, já que ambas são construídas a partir da decomposição de Cholesky. Nas tabelas abaixo, estão os modelos com a mesma ordenação do capítulo passado. No apêndice D, estão os modelos com a inversão total da ordem das variáveis.

TABELA 14: DECOMPOSIÇÃO DE VARIÂNCIA DO MODELO BRASILEIRO

	Diff.Log.Ações	Confiança	Diff.Juros	Inflação	Diff.Log.PIB	Log.Utilização	Diff.Log.FBCF
[1,]	2,7%	20,2%	1,7%	1,8%	21,9%	0,2%	54,2%
[2,]	26,9%	26,3%	1,3%	2,0%	11,6%	3,9%	28,0%
[3,]	27,4%	24,3%	1,5%	4,1%	12,8%	4,2%	25,7%
[4,]	26,6%	23,9%	1,5%	6,7%	12,5%	4,1%	24,9%
[5,]	26,2%	23,5%	1,6%	7,3%	12,4%	4,1%	25,0%
[6,]	26,2%	23,4%	1,6%	7,3%	12,5%	4,1%	24,9%
[7,]	26,1%	23,4%	1,6%	7,3%	12,5%	4,1%	24,9%
[8,]	26,1%	23,3%	1,6%	7,3%	12,6%	4,2%	24,8%
[9,]	26,1%	23,3%	1,6%	7,3%	12,6%	4,2%	24,8%
[10,]	26,0%	23,3%	1,6%	7,3%	12,6%	4,3%	24,8%

Fonte: Elaborado pelo autor.

No caso brasileiro, percebe-se que o índice de ações, a confiança dos negócios e o PIB explicam uma parcela considerável do comportamento da formação bruta de capital fixo.

Nesse caso, a interpretação da decomposição de variância é que cerca de 20% do erro de previsão da formação bruta de capital fixo pode ser explicado por choques exógenos na confiança dos negócios. Sendo assim, choques na confiança impactaram fortemente a formação bruta de capital fixo brasileira no período 1996-2021.



TABELA 15: DECOMPOSIÇÃO DE VARIÂNCIA DO MODELO NORTE-AMERICANO

	Diff.Log.Ações	Confiança	Diff.Juros	Inflação	Diff.Log.PIB	Diff.Log.Utilização	Diff.Log.FBCF
[1,]	2,8%	0,9%	3,3%	2,2%	45,1%	1,2%	44,5%
[2,]	28,4%	1,4%	2,4%	1,6%	30,3%	0,8%	35,1%
[3,]	28,3%	1,8%	3,2%	2,6%	28,7%	1,5%	33,9%
[4,]	29,8%	2,2%	3,2%	3,4%	27,3%	1,7%	32,5%
[5,]	30,2%	2,5%	3,2%	4,0%	26,5%	1,9%	31,7%
[6,]	30,5%	2,8%	3,1%	4,3%	26,1%	2,0%	31,1%
[7,]	30,7%	2,9%	3,1%	4,5%	25,8%	2,1%	30,8%
[8,]	30,8%	3,0%	3,1%	4,7%	25,6%	2,2%	30,6%
[9,]	30,8%	3,1%	3,1%	4,8%	25,5%	2,2%	30,5%
[10,]	30,9%	3,1%	3,1%	4,8%	25,5%	2,2%	30,4%

Fonte: Elaborado pelo autor.

No caso americano, o índice de ações e o PIB têm grande contribuição para o comportamento da formação bruta de capital fixo. Desse modo, podemos afirmar que o investimento foi fortemente impactado por choques exógenos no valor de mercado das ações.

TABELA 16: DECOMPOSIÇÃO DE VARIÂNCIA DO MODELO GREGO

	Diff.Log.Ações	Confiança	Diff.Juros	Inflação	Diff.Log.PIB	Diff.Log.Utilização	Diff.Log.FBCF
[1,]	0,1%	4,6%	1,6%	1,9%	10,6%	3,5%	77,7%
[2,]	3,6%	4,7%	3,5%	2,2%	8,1%	4,5%	73,3%
[3,]	4,4%	5,1%	4,3%	3,1%	7,9%	4,4%	70,8%
[4,]	4,6%	5,1%	4,5%	3,3%	7,8%	4,3%	70,4%
[5,]	4,9%	5,4%	4,5%	3,6%	7,7%	4,4%	69,4%
[6,]	5,2%	5,6%	4,5%	3,7%	7,7%	4,4%	68,9%
[7,]	5,4%	5,8%	4,5%	3,8%	7,7%	4,3%	68,5%
[8,]	5,6%	6,0%	4,5%	3,9%	7,7%	4,3%	68,1%
[9,]	5,7%	6,1%	4,4%	3,9%	7,7%	4,3%	67,8%
[10,]	5,9%	6,2%	4,4%	3,9%	7,7%	4,3%	67,6%

Fonte: Elaborado pelo autor.

No caso grego, PIB é a segunda variável com maior relevância para o erro de previsão, no entanto não é um valor suficientemente alto e diferente das outras variáveis. De modo geral, o erro de previsão é em sua maioria proveniente da própria formação bruta de capital fixo.

TABELA 17: DECOMPOSIÇÃO DE VARIÂNCIA DO MODELO SUECO

	Diff.Log.Ações	Confiança	Diff.Juros	Inflação	Diff.Log.PIB	Log.Utilização	Diff.Log.FBCF
[1,]	0,2%	3,7%	0,7%	0,4%	16,0%	0,4%	78,7%
[2,]	3,5%	6,6%	1,0%	0,6%	12,2%	4,9%	71,2%
[3,]	7,2%	6,6%	1,1%	0,7%	12,0%	4,8%	67,6%
[4,]	7,9%	6,4%	1,1%	1,7%	12,0%	5,4%	65,5%
[5,]	7,9%	6,5%	1,1%	1,7%	12,0%	5,4%	65,4%
[6,]	7,9%	6,6%	1,1%	1,8%	12,0%	5,5%	65,1%
[7,]	8,0%	7,1%	1,1%	1,8%	12,1%	5,4%	64,4%
[8,]	8,1%	7,5%	1,1%	1,8%	12,1%	5,4%	63,9%
[9,]	8,3%	7,9%	1,2%	1,8%	12,0%	5,4%	63,4%
[10,]	8,6%	8,1%	1,2%	1,8%	12,0%	5,3%	63,1%

Fonte: Elaborado pelo autor.

No modelo sueco, as variáveis que mais contribuem para o erro de previsão da FBCF são o PIB, o índice de ações e a confiança dos negócios.

Como a decomposição de variância depende da decomposição de Cholesky, a ordem das variáveis altera o resultado. Por esse motivo, no apêndice D estão os resultados do modelo com a ordem invertida. De modelo geral, os modelos se mantiveram robustos. No caso brasileiro com alteração da ordem das variáveis, o mercado de ações perdeu contribuição sobre o erro de previsão. Já no modelo americano, choques exógenos no PIB passaram a impactar menos o erro de previsão da FBCF. De modo geral, os modelos se mantiveram robustos.

## 8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo principal do trabalho era mensurar o impacto da confiança dos negócios e do mercado de ações na formação bruta de capital fixo utilizando o modelo VAR e a Causalidade de Granger. Diferente dos demais trabalhos, as duas variáveis expectativas (mercado de ações e confiança) foram incluídas no mesmo modelo. Os países selecionados foram o Brasil, o EUA, a Grécia e a Suécia. O trabalho considerou o período entre o primeiro trimestre de 1996 e o terceiro trimestre de 2021.

Pelo teste de Causalidade de Granger demonstrou-se que PIB, índice de mercado de ações e confiança dos negócios “Granger-causam” a FBCF em todos os países selecionados. Isso converge para a conclusão de Degiannakis (2021), que demonstrou que o mercado de ações é uma boa variável preditiva da FBCF por meio do método de regressão MIDAS.

Já com a análise de impulso resposta, feita a partir dos modelos VAR, demonstrou-se que um impulso ortogonal na confiança dos negócios se relaciona positivamente com a formação bruta de capital fixo para Brasil, Grécia e Suécia. O caso americano demonstrou a relação positiva com intervalo de confiança somente na segunda ordenação das variáveis. Com isso, há convergência com Khan e Upadhayaya (2018), que evidenciaram uma relação positiva entre confiança dos negócios e FBCF nos Estados Unidos.

Também foi possível verificar a existência da relação positiva entre PIB e FBCF para todos os países, confirmando que essa variável é relevante para o comportamento da formação bruta de capital fixo. O caso americano demonstrou a relação positiva com intervalo de confiança somente na segunda ordenação das variáveis.

A relação com o mercado de ações também foi evidenciada, dado que no caso brasileiro, americano e grego demonstrou-se uma relação positiva entre índice de mercado de ações e FBCF com significância estatística.

Além disso, foi demonstrado com a decomposição da variância de erros futuros que choques exógenos nas variáveis PIB, mercado de ações e confiança afetaram de maneira relevante o comportamento da formação bruta de capital fixo no período 1996-2021.

Quanto ao mercado de ações, a literatura não é convergente ao afirmar qual é o mecanismo de transmissão de um choque no preço dos ativos financeiros para o investimento, podendo ser tanto relacionada a expectativas quanto relacionadas a capacidade de financiamento das empresas. Apesar das divergências, existe uma relação entre o preço das ações e a FBCF nos Estados Unidos e no Brasil.

Em relação à confiança dos negócios, a teoria econômica é mais assertiva, já que Keynes conhecidamente elaborou uma teoria que afirma que o otimismo ou pessimismo dos agentes influencia a decisão de investir. Nesse trabalho, foi evidenciada a relação positiva que há entre confiança dos negócios e investimento.

Dessa forma, políticas públicas que busquem aumentar a confiança dos negócios e estimular o crescimento da renda (PIB) possivelmente terão impacto positivo na formação bruta de capital fixo.

Como sugestão para trabalhos futuros, seria interessante o uso do método MIDAS (“Mixed Data Sampling”), que permite o uso de séries de tempo com diferentes frequências. Com isso, seria possível incluir variáveis que só são disponibilizadas com dados anuais, como o investimento privado brasileiro, em vez de utilizar a formação bruta de capital fixo, já que essa variável também inclui o investimento público, considerado autônomo.

## REFERÊNCIAS

- BARRO, Robert J.. **The Stock Market and Investment**. Oxford: Review of Financial Studies, p. 115-131, 1990.
- BLANCHARD, Olivier; RHEE, Changyong; SUMMERS; Lawrence. **The Stock Market, Profit and Investment**. Oxford: National Bureau of Economic Research, 1990.
- BUENO, Rodrigo. **Econometria de Séries Temporais**. 2ª edição. São Paulo: Cengage Learning, 2011.
- CAPORALE, Guglielmo Maria; Howells, Peter; Soliman, Alaa. **Stock Market Development and Economic Growth: The Causal Linkage**. Seoul: Journal of Economic Development, v. 29, n.1, p.33-50, 2004.
- CLARK, John Maurice. **Business Acceleration and the Law of Demand: A Technical Factor in Economic Cycles**. Journal of Political Economy, University of Chicago Press, vol. 25, 1917.
- DEGIANNAKIS, Stavros. **Stock market as a nowcasting indicator for real investment**. Atenas: MPRA Paper, 2021.
- DOAN, Thomas; LITTERMAN, Robert; SIMS, Cristopher. **Forecasting and Conditional Projections Using Realistic Prior Distribution**. Cambridge (EUA): National Bureau of Economic Research, 1983.
- ENDERS, Walter. **Applied Time Series Econometrics**. 4ª edição. Nova Iorque: Wiley, 2014.
- FAMA, E. F.. **Stock returns, expected returns, and real activity**. Hoboken: Journal of Finance, 1990.
- FISCHER, Stanley; MERTON, Robert. **Macroeconomics and Finance: The Role of the Stock Market**. Cambridge: National Bureau of Economic Research, 1984.
- HONDROYIANNIS, George et al. **Financial Markets and Economic Growth in Greece, 1986-1999**. Atenas: Journal of International Financial Markets, Institutions & Money, Elsevier, 2004.
- IBGE, Cordenção de Contas Nacionais do IBGE. **Formação Bruta de Capital Fixo**. Brasília: Nota metodológica 19, versão 1, [200-?]. Disponível em: [https://ftp.ibge.gov.br/Contas\\_Nacionais/Sistema\\_de\\_Contas\\_Nacionais/Notas\\_Metodologicas/19\\_formacao\\_capital.pdf](https://ftp.ibge.gov.br/Contas_Nacionais/Sistema_de_Contas_Nacionais/Notas_Metodologicas/19_formacao_capital.pdf)
- JANADA, Carlos; TEODORU, Iulia. **Confidence as a Driver of Private Investment in Selected Countries of Central America**. Washington: IMF Working Papers, nº 270, 2020.
- JONGH, Jacques; MNCAYI, Precious. **An Econometric Analysis of the Impact of Business Confidence and Investment on Economic Growth in Post-Apartheid South Africa**. Potchefstroom: North-West University. 2018.

JORGENSON, Dale. **Capital Theory and Investment Behaviour**. Berkeley: University of California, 1963.

KEYNES, John M. **A Teoria Geral do Emprego, do Juro e da Moeda**. São Paulo: Editora Nova Cultural, 1996.

KHAN, Hashmat; UPADHAYAYA, Santosh. **Does business confidence matter for investment?** Ottawa: Carleton University, 2018.

LUPORINI, Viviane; ALVES, Joana. **Investimento privado: uma análise empírica para o Brasil**. Campinas: Economia e Sociedade, v. 19, n. 3, p.449-475, 2010.

MARQUES, Luís Miguel; FUINHAS, José Alberto; MARQUES, António Cardoso. **Does the stock market cause economic growth?** Portuguese evidence of economic regime change. Corvilhã: Economic Modelling, p. 316-324, 2013.

MELLO, Euler Pereira; FIGUEIREDO, Francisco Marcos. **Assessing the Short-term Forecasting Power of Confidence Indices**. Brasília: Banco Central do Brasil, Working Paper 371, 2014.

MELO, Giovanni; Rodrigues, Waldery. **Determinantes do Investimento Privado no Brasil: 1970-1995**. Brasília: IPEA, n° 605, 1998.

MORCK, Randall; SCHLEIFER, Andrei; Vishny, Robert. **The Stock Market and Investment: Is the Market a Sideshow?**. Washington: Brookings Papers on Economic Activity, n° 2, p. 157-215, 1990.

ODILI, Okwuchukwu; EDE, Ugwu Paul. **Evidence on the Dynamic Relationship between Stock Market All Share Index and Gross Fixed Capital Formation in Nigeria**. Journal of Business and Management. v.17, 2015.

PARKER, Jeffrey. **[Notas de aula]**. Economics Coursebook. v. 314, Capítulo 15, p.15-47, 2010.

RIBEIRO, Marcio; TEIXEIRA, Joanilio. **An Econometric Analysis of Private-Sector Investment in Brazil**. Santiago: Cepal, n° 74, p.153-166, 2001.

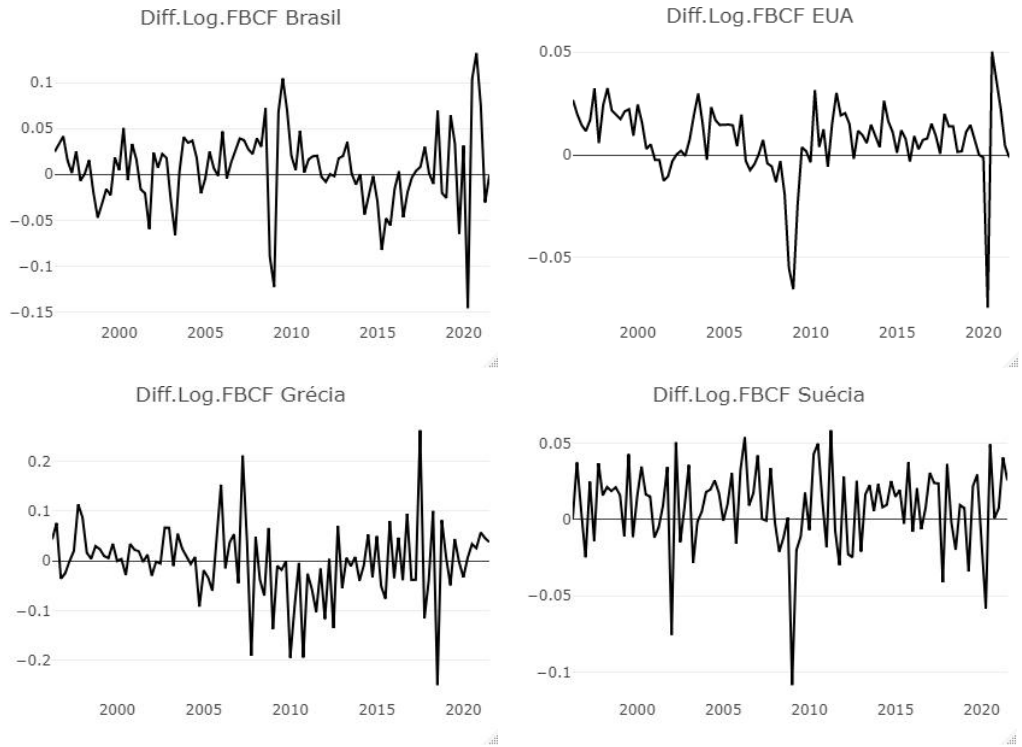
SERRANO, Franklin; CESARATTO, Sergio. **As Leis de Rendimento nas Teorias Neoclássicas Do Crescimento: Uma Crítica Sraffiana**. Porto Alegre: Ensaios FFE, v. 23, n.2, p.699-730, 2002.

SERRANO, Franklin; FREITAS, Fábio; BHERING, Gustavo. **O Supermultiplicador Sraffiano, a Instabilidade Fundamental de Harrod e o Dilema de “Oxbridge”**. Análise Econômica, [S. l.], v. 38, n. 77, 2020.

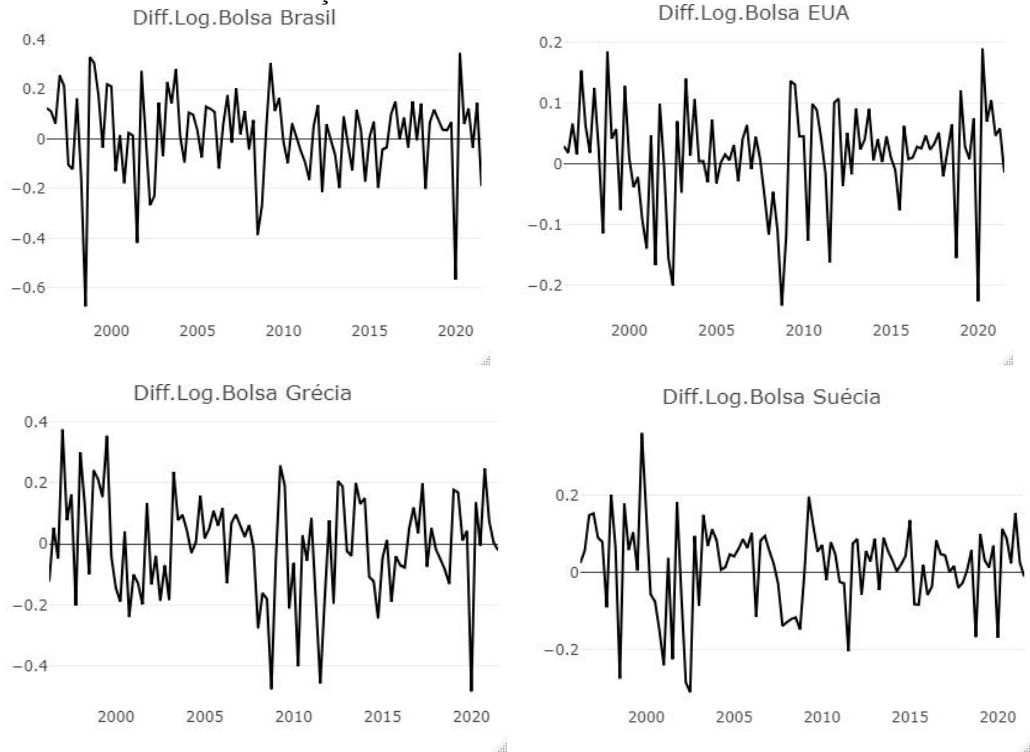
SNOWDON, B.; VANE, H. R. **Modern Macroeconomics: Its Origins, Development And Current State**. Cheltenham: E. Elgar, 2005.

## APÊNDICE A

## VARIÁVEL FBCF CONFORME INCLUÍDA NO VAR



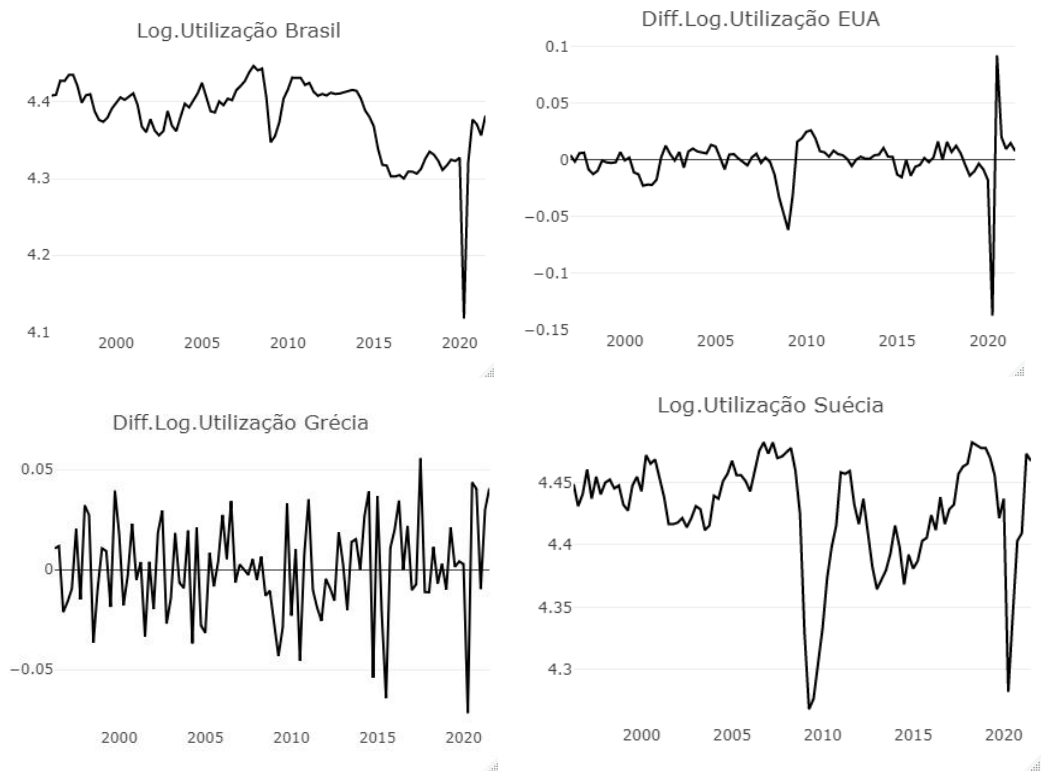
## VARIÁVEL AÇÕES CONFORME INCLUÍDA NO VAR



### VARIÁVEL PIB CONFORME INCLUÍDA NO VAR



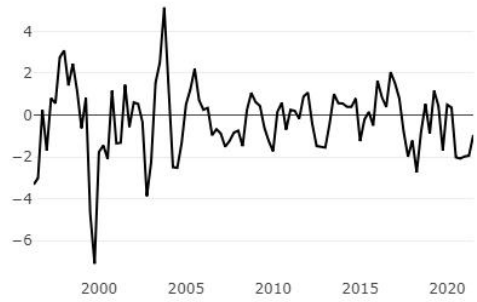
### VARIÁVEL UTILIZAÇÃO DE CAPACIDADE PRODUTIVA CONFORME INCLUÍDA NO VAR



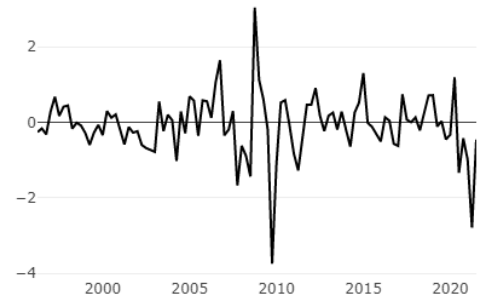


## VARIÁVEL JURO REAL DE CAPACIDADE CONFORME INCLUÍDA NO VAR

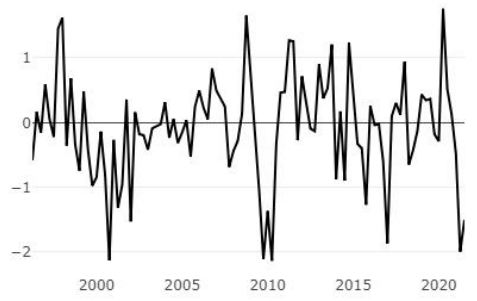
Diff.JuroReal Brasil



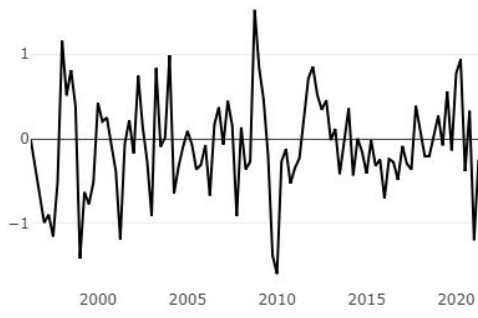
Diff.JuroReal EUA



Diff.JuroReal Grécia

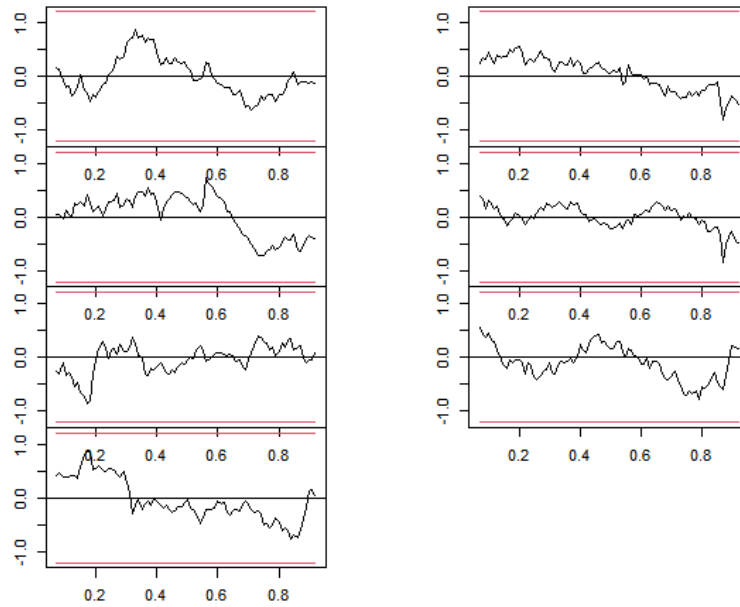


Diff.JuroReal Suécia



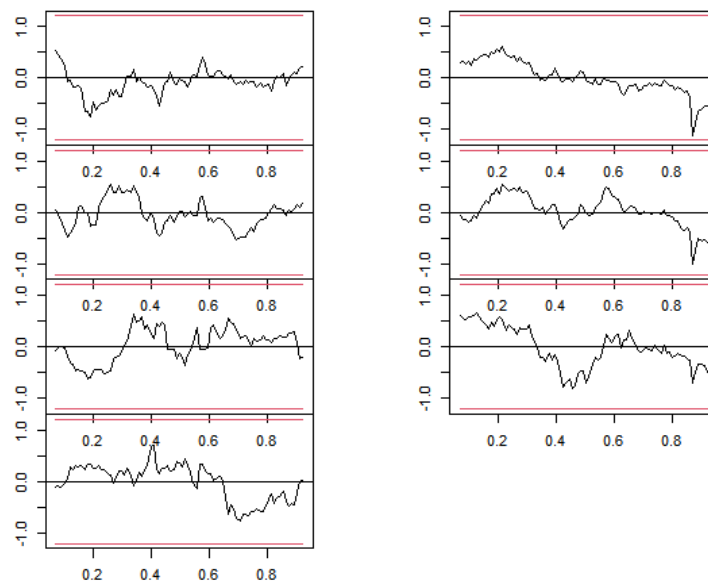
## APÊNDICE B

### TESTE DE ESTABILIDADE: SOMA MÓVEL DOS RESÍDUOS DAS EQUAÇÕES DO MODELO BRASILEIRO



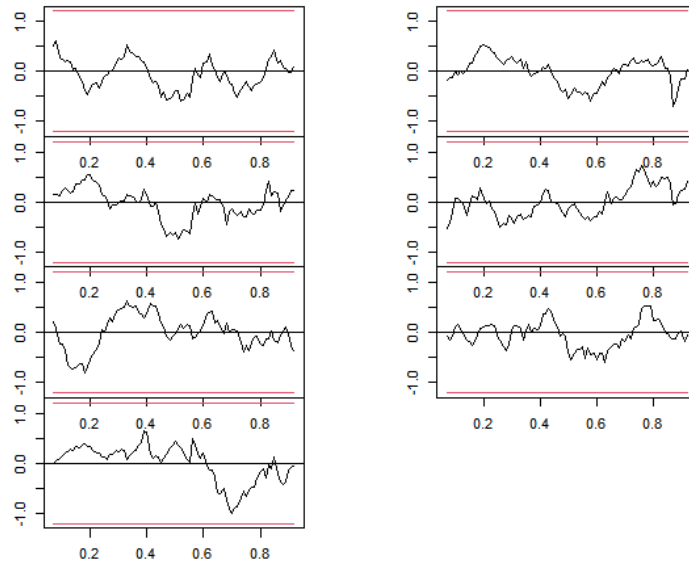
Fonte: Elaborado pelo autor.

### TESTE DE ESTABILIDADE: SOMA MÓVEL DOS RESÍDUOS DAS EQUAÇÕES DO MODELO AMERICANO



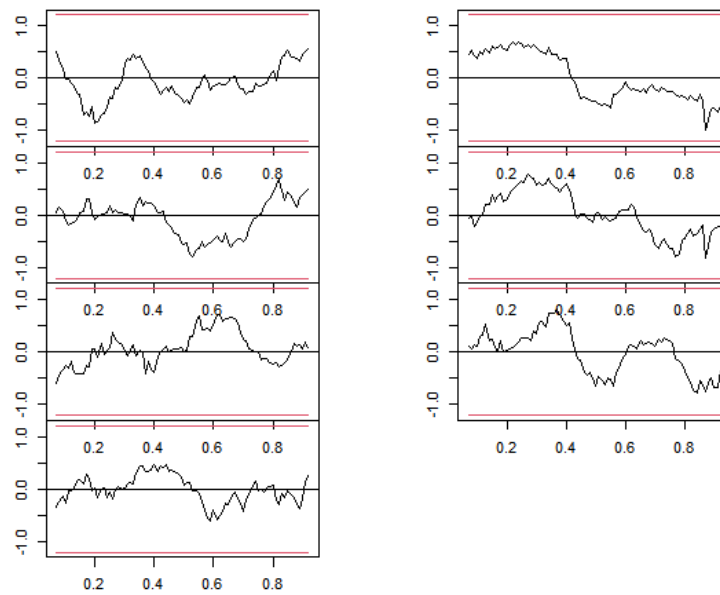
Fonte: Elaborado pelo autor.

TESTE DE ESTABILIDADE: SOMA MÓVEL DOS RESÍDUOS DAS EQUAÇÕES DO MODELO GREGO



Fonte: Elaborado pelo autor.

TESTE DE ESTABILIDADE: SOMA MÓVEL DOS RESÍDUOS DAS EQUAÇÕES DO MODELO SUECO

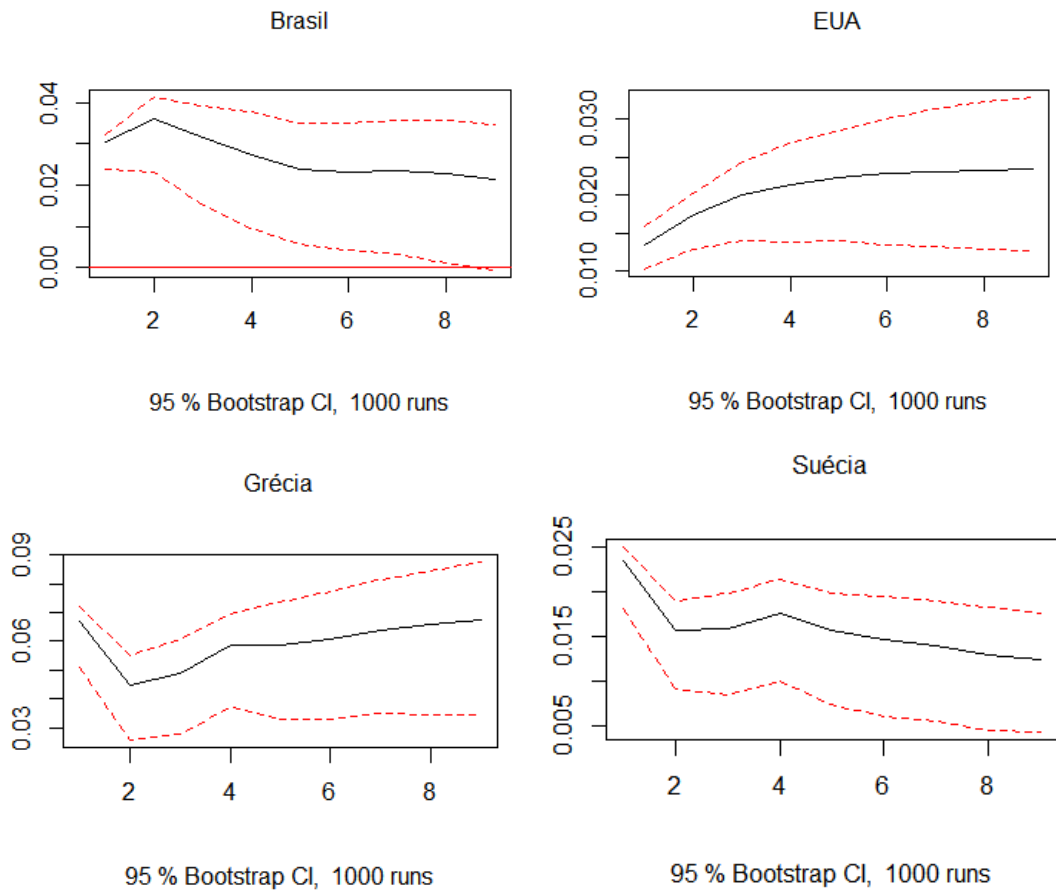


Fonte: Elaborado pelo autor.

## APÊNDICE C

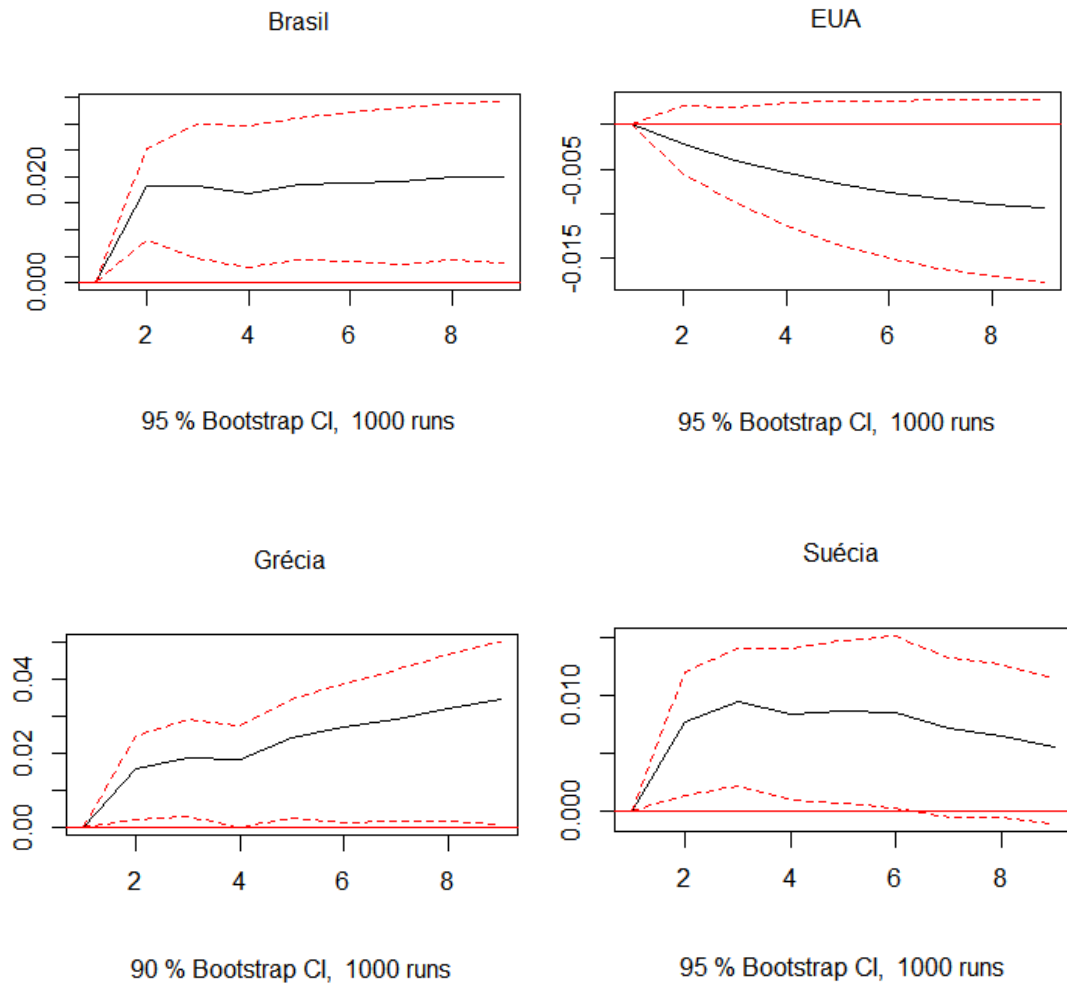
Ordem de Cholesky: FBCF, Utilização, PIB, Inflação de Produtor, Juro Real, Confiança de Negócios e Índice de Mercado de Ações.

FIGURA: GRÁFICO DE IMPULSO NA FBCF E RESPOSTA NA FBCF (EFEITO CUMULATIVO)



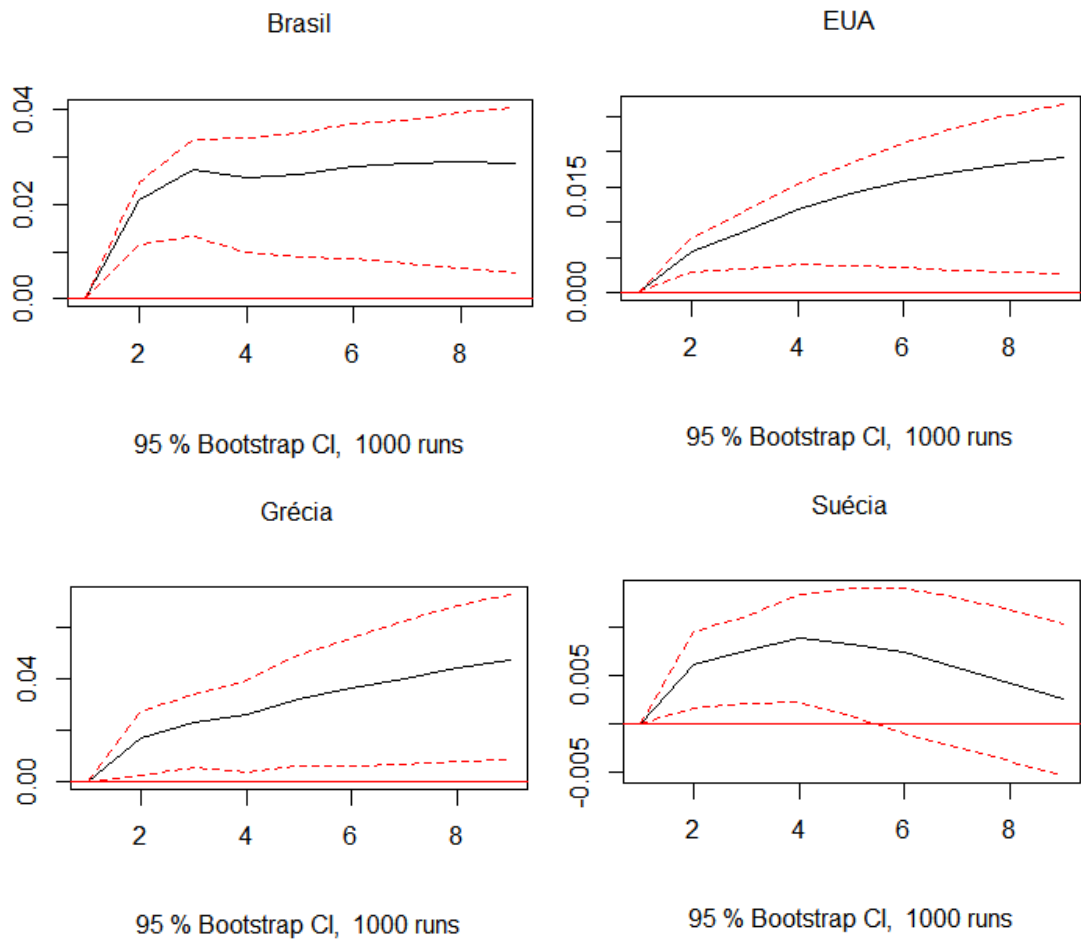
Fonte: Elaborado pelo autor.

FIGURA: GRÁFICO DE IMPULSO NO PIB E RESPOSTA NA FBCF (EFEITO CUMULATIVO)



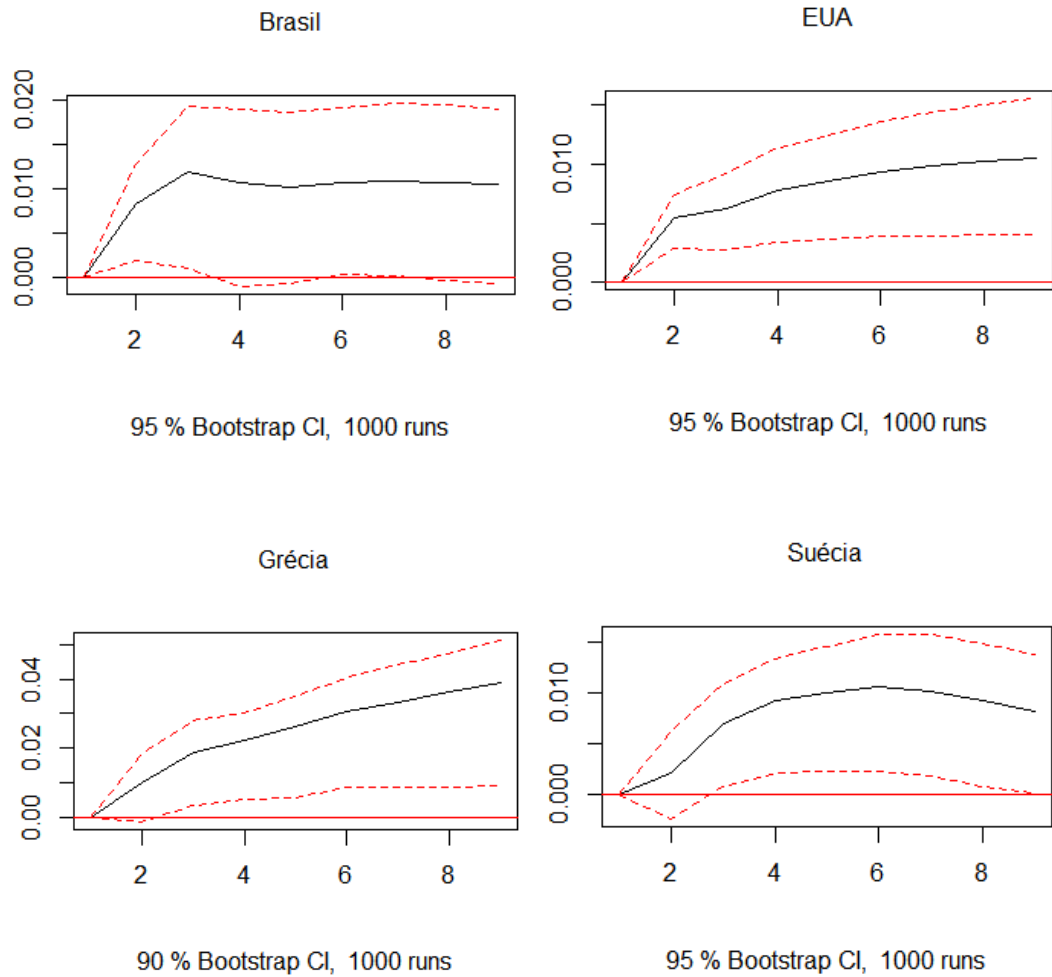
Fonte: Elaborado pelo autor.

FIGURA: GRÁFICO DE IMPULSO NA CONFIANÇA E RESPOSTA NA FBCF (EFEITO CUMULATIVO)



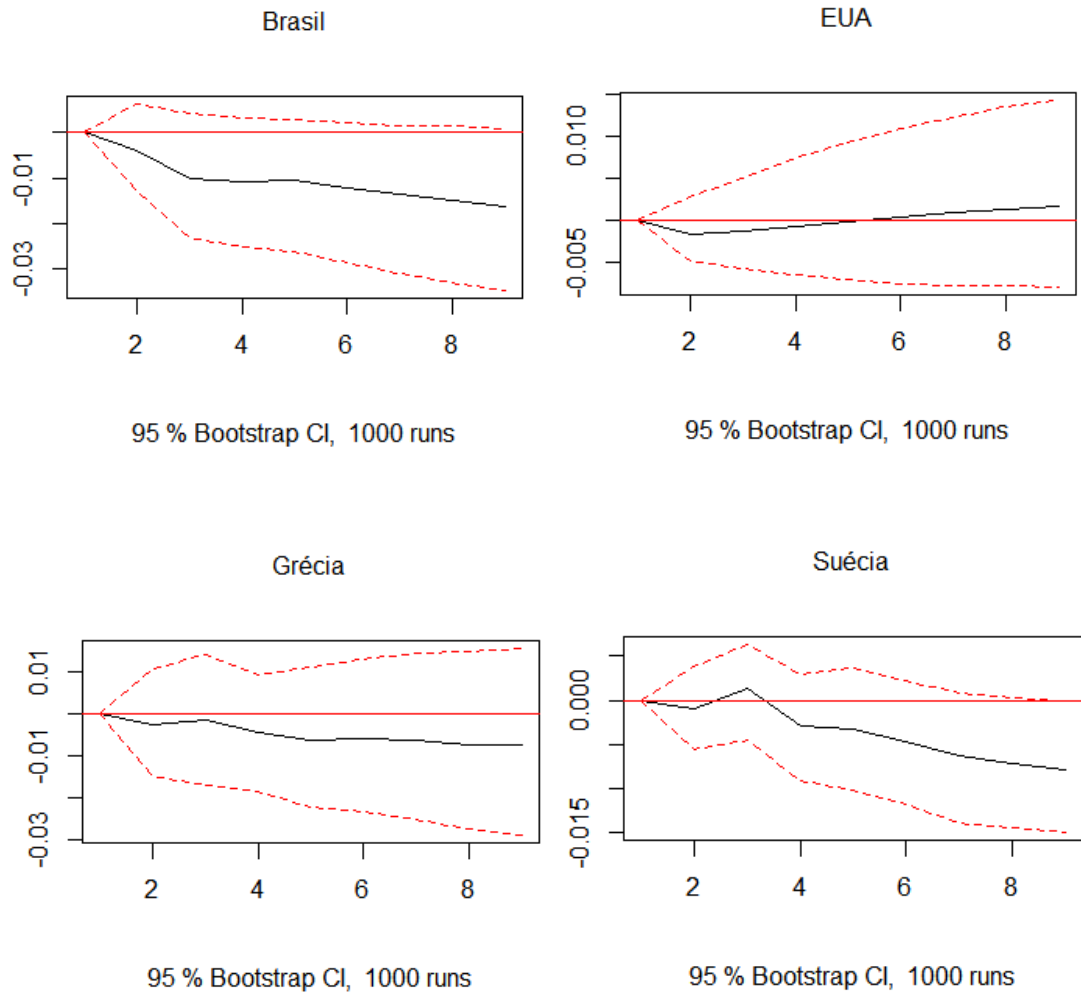
Fonte: Elaborado pelo autor.

FIGURA: GRÁFICO DE IMPULSO NO MERCADO DE AÇÕES E RESPOSTA NA FBCF (EFEITO CUMULATIVO)



Fonte: Elaborado pelo autor.

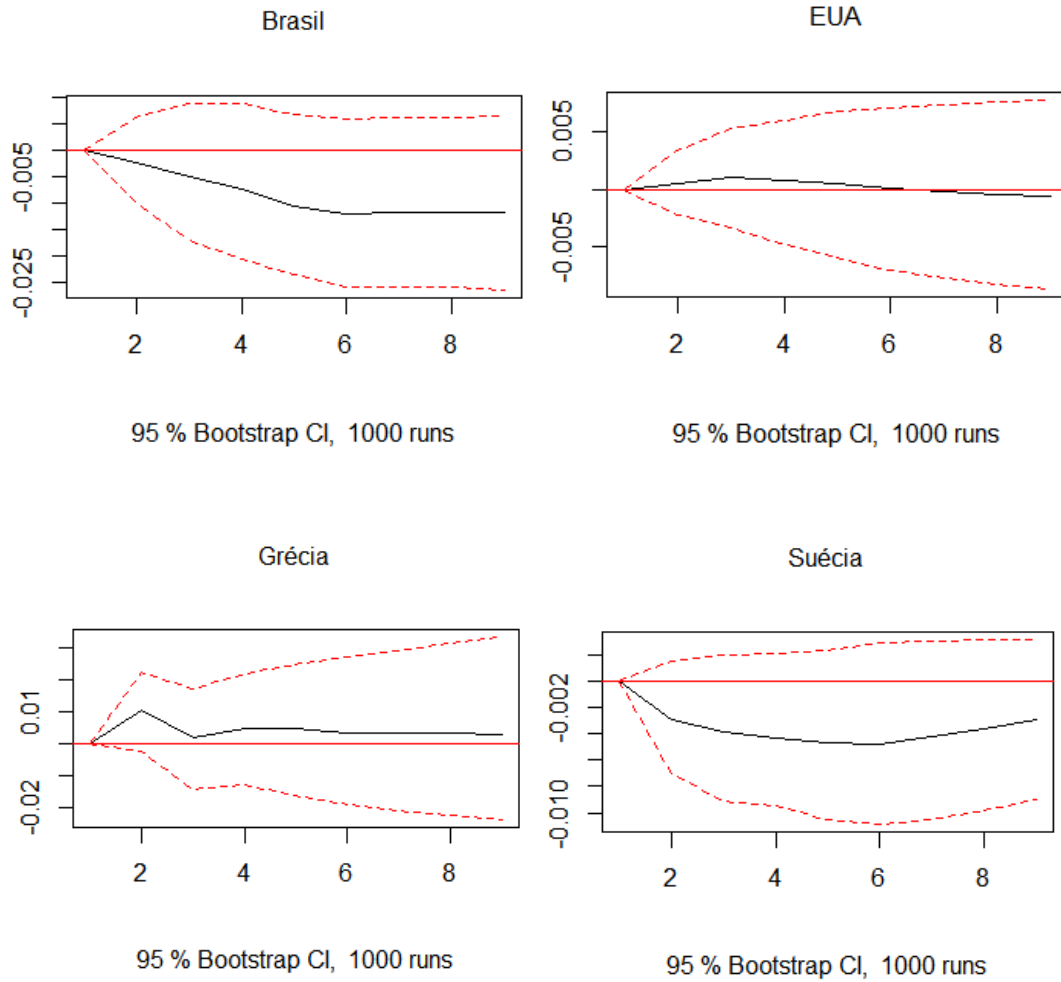
FIGURA: GRÁFICO DE IMPULSO NA UTILIZAÇÃO DE CAPACIDADE E RESPOSTA NA FBCF  
(EFEITO CUMULATIVO)



Fonte: Elaborado pelo autor.

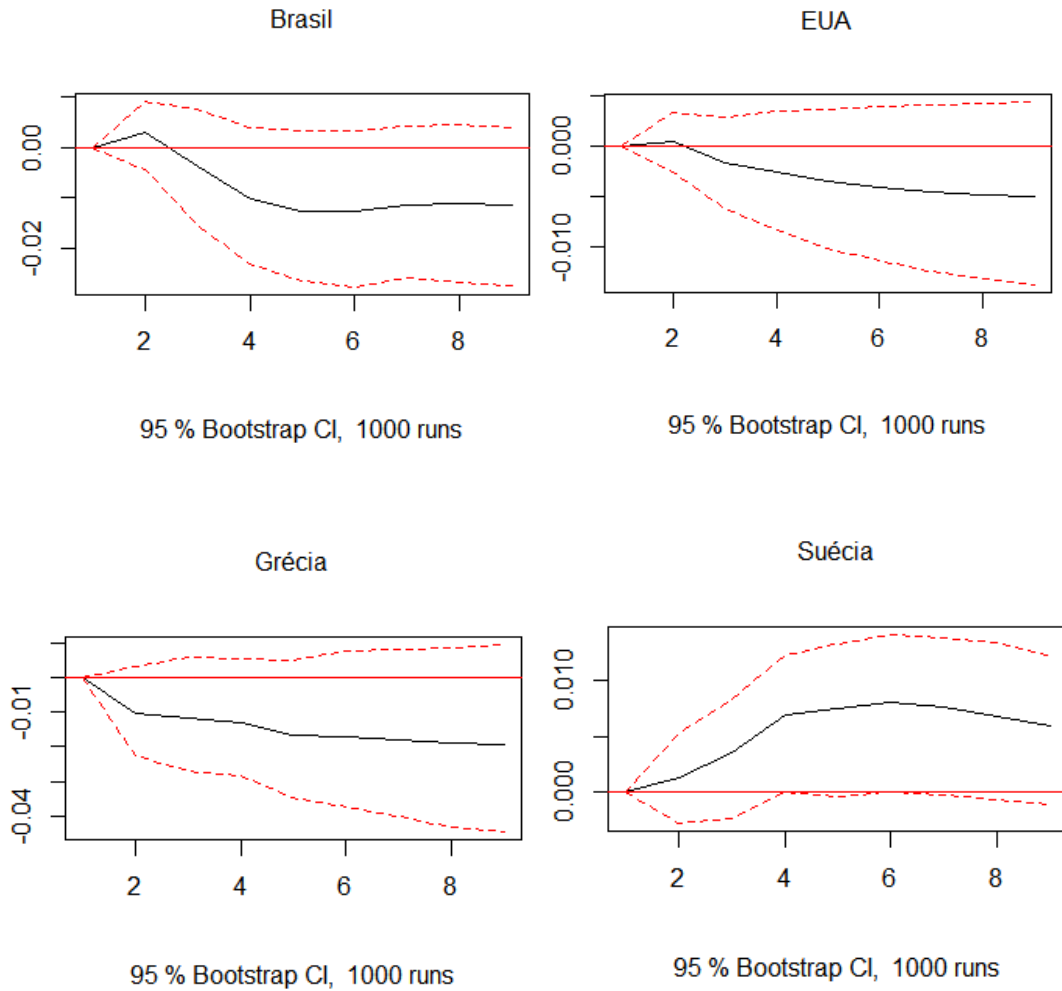


FIGURA: GRÁFICO DE IMPULSO NO JURO E RESPOSTA NA FBCF (EFEITO CUMULATIVO)



Fonte: Elaborado pelo autor.

FIGURA: GRÁFICO DE IMPULSO NA INFLAÇÃO DE PRODUTOR E RESPOSTA NA FBCF (EFEITO CUMULATIVO)



Fonte: Elaborado pelo autor.

## APÊNDICE D

TABELA: DECOMPOSIÇÃO DE VARIÂNCIA DE ERROS FUTUROS DO MODELO BRASILEIRO

	Diff.Log.FBCF	Log.Utilização	Diff.Log.PIB	Inflação	Diff.Juros	Confiança	Diff.Log.Ações
[1,]	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
[2,]	52,71%	0,88%	18,07%	0,49%	0,33%	23,81%	3,71%
[3,]	49,37%	2,60%	16,61%	2,68%	0,60%	24,04%	4,10%
[4,]	48,48%	2,56%	16,16%	4,55%	0,90%	23,33%	4,03%
[5,]	48,34%	2,53%	16,07%	4,76%	1,34%	22,98%	3,98%
[6,]	48,20%	2,63%	16,01%	4,74%	1,43%	23,01%	3,98%
[7,]	48,11%	2,76%	15,98%	4,78%	1,43%	22,98%	3,97%
[8,]	48,06%	2,82%	15,99%	4,78%	1,43%	22,95%	3,96%
[9,]	48,07%	2,88%	15,96%	4,78%	1,43%	22,91%	3,96%
[10,]	48,07%	2,91%	15,94%	4,79%	1,43%	22,90%	3,96%

Fonte: Elaborado pelo autor.

TABELA: DECOMPOSIÇÃO DE VARIÂNCIA DE ERROS FUTUROS DO MODELO AMERICANO

	Diff.Log.FBCF	Diff.Log.Utilização	Diff.Log.PIB	Inflação	Diff.Juros	Confiança	Diff.Log.Ações
[1,]	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
[2,]	72,91%	1,03%	1,73%	0,11%	0,10%	13,18%	10,95%
[3,]	69,38%	1,00%	2,70%	1,65%	0,18%	14,77%	10,32%
[4,]	66,33%	1,01%	3,22%	1,87%	0,19%	16,94%	10,44%
[5,]	64,66%	1,09%	3,58%	2,06%	0,21%	18,03%	10,37%
[6,]	63,59%	1,17%	3,80%	2,13%	0,24%	18,72%	10,34%
[7,]	62,95%	1,24%	3,93%	2,17%	0,26%	19,13%	10,31%
[8,]	62,56%	1,29%	4,01%	2,18%	0,28%	19,38%	10,30%
[9,]	62,33%	1,32%	4,06%	2,19%	0,29%	19,52%	10,29%
[10,]	62,19%	1,34%	4,09%	2,19%	0,30%	19,61%	10,28%

Fonte: Elaborado pelo autor.

TABELA: DECOMPOSIÇÃO DE VARIÂNCIA DE ERROS FUTUROS DO MODELO GREGO

	Diff.Log.FBCF	Diff.Log.Utilização	Diff.Log.PIB	Inflação	Diff.Juros	Confiança	Diff.Log.Ações
[1,]	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
[2,]	84,90%	0,11%	4,34%	1,79%	1,89%	5,15%	1,82%
[3,]	82,20%	0,13%	4,35%	1,77%	3,06%	5,52%	2,98%
[4,]	81,92%	0,30%	4,25%	1,76%	3,12%	5,54%	3,10%
[5,]	80,59%	0,33%	4,69%	1,95%	3,07%	6,09%	3,29%
[6,]	80,03%	0,33%	4,79%	1,93%	3,07%	6,30%	3,55%
[7,]	79,71%	0,33%	4,83%	1,93%	3,05%	6,48%	3,65%
[8,]	79,28%	0,34%	4,95%	1,93%	3,04%	6,70%	3,77%
[9,]	78,98%	0,34%	5,03%	1,93%	3,03%	6,83%	3,88%
[10,]	78,76%	0,34%	5,08%	1,92%	3,02%	6,93%	3,95%

Fonte: Elaborado pelo autor.

TABELA: DECOMPOSIÇÃO DE VARIÂNCIA DE ERROS FUTUROS DO MODELO SUECO

	Diff.Log.FBCF	Log.Utilização	Diff.Log.PIB	Inflação	Diff.Juros	Confiança	Diff.Log.Ações
[1,]	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
[2,]	84,27%	0,11%	8,36%	0,22%	1,17%	5,21%	0,67%
[3,]	79,94%	0,75%	8,30%	0,84%	1,24%	5,22%	3,71%
[4,]	76,23%	2,91%	8,00%	2,35%	1,20%	5,15%	4,16%
[5,]	76,20%	2,91%	7,95%	2,36%	1,20%	5,17%	4,20%
[6,]	75,91%	3,12%	7,91%	2,39%	1,20%	5,24%	4,23%
[7,]	75,20%	3,43%	8,07%	2,39%	1,22%	5,48%	4,21%
[8,]	74,68%	3,49%	8,06%	2,44%	1,26%	5,77%	4,30%
[9,]	74,18%	3,52%	8,10%	2,50%	1,31%	6,01%	4,38%
[10,]	73,78%	3,51%	8,12%	2,58%	1,34%	6,17%	4,49%

Fonte: Elaborado pelo autor.