



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA APLICADA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA - CAEN
DOUTORADO EM ECONOMIA

JOÃO PAULO RIOS E SILVA

**ENSAIOS SOBRE INVESTIMENTO, ABERTURA COMERCIAL E COMPLEXIDADE
ECONÔMICA**

FORTALEZA

2023

JOÃO PAULO RIOS E SILVA

ENSAIOS SOBRE INVESTIMENTO, ABERTURA COMERCIAL E COMPLEXIDADE
ECONÔMICA

Tese apresentada ao PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA - CAEN da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de doutor em Economia. Área de Concentração: Macroeconomia Internacional e Desenvolvimento Econômico

Orientador: Prof. Dr. Elano Ferreira Arruda

FORTALEZA

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Sistema de Bibliotecas
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

R453e Rios e Silva, João Paulo.

ENSAIOS SOBRE INVESTIMENTO, ABERTURA COMERCIAL E COMPLEXIDADE
ECONÔMICA / João Paulo Rios e Silva. – 2023.
99 f. : il. color.

Tese (doutorado) – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Economia, Administração, Atuária e
Contabilidade, Programa de Pós-Graduação em Economia, Fortaleza, 2023.
Orientação: Prof. Dr. Elano Ferreira Arruda.

1. Investimento. 2. Complexidade Econômica. 3. Formação Bruta de Capital. 4. Desenvolvimento. I. Título.
CDD 330

JOÃO PAULO RIOS E SILVA

ENSAIOS SOBRE INVESTIMENTO, ABERTURA COMERCIAL E COMPLEXIDADE
ECONÔMICA

Tese apresentada ao PROGRAMA DE
PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA -
CAEN da Universidade Federal do
Ceará, como requisito parcial à obtenção
do título de doutor em Economia. Área de
Concentração: Macroeconomia Internacional
e Desenvolvimento Econômico

Aprovada em:

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Elano Ferreira Arruda (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (CAEN-UFC)

Prof. Dr. Luiz Ivan de Melo Castelar
Universidade Federal do Ceará (CAEN-UFC)

Prof. Dr. Roberto Tatiwa Ferreira
Universidade Federal do Ceará (CAEN-UFC)

Prof. Dr. Marcelo de Castro Callado
Universidade Federal do Ceará (CAEN-UFC)

Prof. Dr. Rodrigo De Losso da Silveira Bueno
Universidade de São Paulo (FEA - USP)

À minha família, por sua capacidade de acreditar em mim e investir em mim. Mãe, seu cuidado e dedicação foi que deram, em alguns momentos, a esperança para seguir. Pai, sua presença significou segurança e certeza de que não estou sozinho nessa caminhada. Irmã, seu amor e companhia me fizeram perseverar na minha jornada acadêmica.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Tissiana Rios e Silva e José Júlio da Silva Neto, e à minha irmã, Marília Rios e Silva, pelo amor, carinho e confiança que depositam em mim ao longo de todos esses anos de estudo.

Ao Prof. Dr. Elano Ferreira Arruda, por me orientar em minha tese de doutorado.

Ao Prof. Dr. Roberto Tatiwa Ferreira, por suas considerações, orientações e sugestões metodológicas.

Aos colegas do programa de doutorado do CAEN, por suas frutíferas sugestões e recomendações.

À minha terapeuta, Djanira Luiza Martins de Sousa, pelo suporte dado em momentos de adversidades pessoais.

Agradeço a todos os professores por me proporcionarem o conhecimento que floresceu em novas ideias que ora se encontram neste estudo. Espero que as mesmas possam retornar para a sociedade no desenho de boas políticas públicas e também fomentar estudos futuros.

E à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo financiamento da pesquisa de doutorado via bolsa de estudos.

“Sentir muito pelos outros e pouco por nós mesmos; conter nosso egoísmo e exercitar nossas afeições benevolentes, constituem a perfeição da natureza humana.”

(Adam Smith)

RESUMO

Este trabalho tem como foco estudar o efeito do investimento direto estrangeiro, abertura comercial, complexidade econômica e investimento público sobre a formação bruta de capital fixo. No primeiro capítulo, estuda-se a relação de complementariedade ou substituição entre o investimento direto estrangeiro e a formação bruta de capital, levando-se em consideração também a abertura comercial e a complexidade econômica, por meio de um painel de dados com informações de 55 países, entre 1983-2021, e modelos PVAR. As evidências apontam para efeitos positivos de choques na abertura comercial e no investimento direto estrangeiro sobre formação bruta de capital. Choques na complexidade econômica, contudo, parecem repercutir negativamente na formação bruta de capital. No segundo capítulo, analisa-se a ocorrência de efeitos não lineares da abertura comercial, investimento direto estrangeiro e complexidade econômica sobre o investimento doméstico considerando diferentes estágios de desenvolvimento. Para tal, utiliza-se um painel com dados de 73 países, entre 1995 e 2019, e um modelo dinâmico para dados em painel na presença de regressores e *threshold* endógenos estimado pelo métodos dos momentos generalizados em primeira diferença (DF-GMM), proposto por Seo e Shin (2016). As evidências confirmam a ocorrência de assimetrias nas relações investigadas. O investimento direto estrangeiro, a abertura comercial e a complexidade econômica reportam impactos positivos em países com IDH<0,80. Por outro lado, em economias com desenvolvimento muito elevado, IDH>0,80, tais efeitos se mostram negativos; ou seja, a abertura econômica e a complexidade se mostram atradoras do investimento doméstico no regime de menor desenvolvimento e o substitui em economias com IDH muito elevados. No terceiro capítulo, por fim, busca-se revisitar a discussão em torno do impacto do investimento público sobre a formação bruta de capital fixo da economia brasileira, a fim de se verificar se existe efeito de complementariedade (*crowding-in*) ou substituição (*crowding-out*), considerando o patamar do endividamento público. Para tal, faz-se uso informações mensais, entre os anos de 2007 e 2023, e modelos DOLS nos moldes propostos por Stock e Watson (1993). Os resultados parecem indicar uma relação de complementariedade das duas variáveis, contudo, tal relação se reverte para um *crowding-out* no período pós mudança de patamar da dívida, a partir de fevereiro de 2015, mês em que se observou uma quebra estrutural na dívida pública do Brasil.

Palavras-chave: Investimento. Complexidade Econômica. Formação Bruta de Capital. Desenvolvimento.

ABSTRACT

This work focuses on studying the effect of foreign direct investment, trade openness, economic complexity and public investment on gross fixed capital formation. In the first chapter, the complementarity or substitution relationship between foreign direct investment and gross capital formation, also taking into account trade openness and economic complexity, through a data panel with information from 55 countries, between 1983-2021, and PVAR models. The evidence points to positive effects of shocks on trade openness and foreign direct investment on gross capital formation. Shocks in economic complexity, however, seem to have a negative impact on gross capital formation. In the second chapter, the occurrence of non-linear effects of trade openness, foreign direct investment and economic complexity on domestic investment considering different stages of development. To this end, a panel with data from 73 countries, between 1995 and 2019, is used, and a dynamic model for panel data in the presence of regressors and endogenous *threshold* estimated by the generalized moments method in first difference (DF- GMM), proposed by Seo e Shin (2016). The evidence confirms the occurrence of asymmetries in the relationships investigated. Foreign direct investment, trade openness and economic complexity report positive impacts in countries with $HDI < 0.80$. On the other hand, in economies with very high development, $HDI > 0.80$, such effects are negative; In other words, economic openness and complexity attract domestic investment in the least developed regime and replace it in economies with very high HDI. In the third chapter, finally, we seek to revisit the discussion surrounding the impact of public investment on the gross formation of fixed capital in the Brazilian economy, in order to verify whether there is a complementarity effect (*crowding-in*) or replacement (*crowding-out*), considering the level of public debt. To this end, monthly information is used, between the years 2007 and 2023, and DOLS models along the lines proposed by Stock e Watson (1993). The results seem to indicate a complementary relationship between the two variables, however, this relationship reverts to a *crowding-out* in the period after the change in debt level, from February 2015, the month in which a structural break in Brazil's public debt.

Keywords: Investment. Economic Complexity. Gross Capital Formation. Development.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – IRF's - Modelo 1	30
Figura 2 – IRF's - Modelo 2	31
Figura 3 – IRF's da subamostra 1 - Modelo 1	33
Figura 4 – IRF's da subamostra 1 - Modelo 2	34
Figura 5 – IRF's da subamostra 2 - Modelo 1	34
Figura 6 – IRF's da subamostra 2 - Modelo 2	35
Figura 7 – Evolução de Abertura Comercial, FBCF e IDE (% PIB)	48
Figura 8 – Evolução Anual do Investimento Público e Privado	61
Figura 9 – Evolução da Dívida Pública Brasileira (% PIB)	65
Figura 10 – Mapa de calor da complexidade econômica	81
Figura 11 – Mapa de calor da Abertura Comercial	82
Figura 12 – Mapa de calor do IDE	83
Figura 13 – Mapa de calor da Formação Bruta de Capital	84
Figura 14 – Abertura Comercial e FBC	85
Figura 15 – IDE e FBC	86
Figura 16 – IDE e FBCF	88
Figura 17 – Abertura Comercial e FBCF	89
Figura 18 – ECI e FBCF	90
Figura 19 – Mapa de calor da Formação Bruta de Capital Fixo	91
Figura 20 – Mapa de calor da Complexidade Econômica	92
Figura 21 – Mapa de calor do IDE	93
Figura 22 – Mapa de calor da Abertura Comercial	94
Figura 23 – Mapa de calor do PIB per capita	95
Figura 24 – Impacto estimado do investimento público sobre o privado no Brasil	96

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Descrição de variáveis deste estudo	24
Tabela 2 – Estatísticas Descritivas	25
Tabela 3 – Efeitos Contemporâneos do Modelo Benchmark	29
Tabela 4 – Descrição das variáveis utilizadas	46
Tabela 5 – Estatísticas Descritivas	47
Tabela 6 – Resultados da Estimação do Modelo Dinâmico com <i>Threshold</i> Endógeno .	50
Tabela 7 – Descrição de variáveis utilizadas	60
Tabela 8 – Estatísticas Descritivas	62
Tabela 9 – Testes de Raiz Unitária	66
Tabela 10 – Resultados dos modelos Benchmark	67
Tabela 11 – Resultados dos modelos com dummies iteradas	68
Tabela 12 – Testes de Raiz Unitária	97
Tabela 13 – Testes de Raiz Unitária	98
Tabela 14 – Resultados da Estimação do Modelo Estático com <i>Threshold</i> Endógeno . .	98
Tabela 15 – Resultados dos testes do Traço e de Máximo Autovalor	99

SUMÁRIO

1	APRESENTAÇÃO	15
2	EFEITOS ASSIMÉTRICOS DA ABERTURA ECONÔMICA E DO <i>KNOW-HOW</i> PRODUTIVO SOBRE O INVESTIMENTO DOMÉSTICO	18
2.1	Introdução	18
2.2	Revisão de Literatura	20
2.3	Metodologia	24
2.3.1	<i>Dados</i>	24
2.3.2	<i>O Índice de Complexidade Econômica</i>	25
2.3.3	<i>O Modelo VAR para dados em Painel</i>	27
2.4	Resultados	28
2.4.1	<i>Testes de Raiz Unitária</i>	28
2.4.2	<i>Resultados do Modelo Benchmark</i>	28
2.4.3	<i>Resultados dos modelos por subamostra</i>	32
2.5	Considerações Finais	36
3	ABERTURA COMERCIAL, INVESTIMENTO DIRETO ESTRAN- GEIRO, COMPLEXIDADE ECONÔMICA E INVESTIMENTO DO- MÉSTICO: UMA ANÁLISE NÃO LINEAR	38
3.1	Introdução	38
3.2	Revisão de Literatura	40
3.3	Metodologia	46
3.3.1	<i>Dados</i>	46
3.3.2	<i>O Modelo Dinâmico para painel com Threshold Endógeno</i>	47
3.4	Resultados	49
3.5	Considerações Finais	52
4	REVISITANDO A RELAÇÃO ENTRE O INVESTIMENTO PÚBLICO E PRIVADO NO BRASIL	54
4.1	Introdução	54
4.2	Revisão de Literatura	56
4.3	Metodologia	60
4.3.1	<i>Dados</i>	60

4.3.2	<i>Modelo Econométrico</i>	62
4.3.3	<i>Incorporando efeitos do novo Patamar da Dívida Pública</i>	63
4.4	Resultados	66
4.5	Considerações Finais	69
5	CONCLUSÃO	71
	REFERÊNCIAS	73
	APÊNDICES	81
	APÊNDICE A – Mapas de calor e Paineis de Correlações - Capítulo 1 . .	81
	APÊNDICE B – Painel de Correlações - Capítulo 2	87
	APÊNDICE C – Coeficientes Estimados na Literatura - Capítulo 3	96
	ANEXOS	96
	ANEXO A – Capítulo 1: Resultados dos Modelos Estimados e Estatísticas	97
	ANEXO B – Capítulo 2: Resultados dos Modelos Estimados e Estatísticas	98
	ANEXO C – Capítulo 3: Resultados dos Modelos Estimados e Estatísticas	99

1 APRESENTAÇÃO

O investimento é um dos componentes principais do crescimento econômico das nações. No campo da macroeconomia, o investimento consiste em acréscimos ao estoque de capital do país em edifícios, máquinas, equipamentos, softwares e outros recursos a serem utilizados na produção de outros bens e serviços, durante um período de tempo. O papel deste componente é central nas diversas teorias do desenvolvimento e de ciclos econômicos. Nos modelos de crescimento neoclássicos, o investimento é central para a acumulação de capital e, conseqüentemente, crescimento econômico. O crescimento econômico sustentável ocorre quando a economia investe em capital físico para aumentar a produção.

Em desenvolvimentos posteriores, o crescimento econômico passa a ser explicado endogenamente por meio do progresso tecnológico e crescimento populacional e, posteriormente, extensões dos modelos de ciclos de negócios são desenvolvidas, com a inclusão de despesas do governo nos modelos de ciclos econômicos e a abertura econômica. Esta última extensão concerne as especificidades da dinâmica de acumulação de capital via investimento (e, conseqüentemente, crescimento econômico) em uma economia aberta.

No modelo *benchmark* de ciclos reais de negócios, variações da produtividade influenciam os agentes racionais a ajustar a poupança e o investimento com o objetivo de suavizar o consumo, ajustando também a oferta de emprego em resposta a mudanças nos preços relativos do lazer e da produtividade do trabalho. Em modelos de economia aberta, o investimento parece reagir de forma muito distinta ante a choques na produtividade do que em modelos de economia fechada, uma vez que o acesso a mercados externos possibilita aos agentes domésticos a separação entre os componentes de poupança e investimento - variáveis usualmente retratadas como positivamente correlacionadas - permitindo-lhes o financiamento de uma eventual diferença entre investimento e poupança por meio de recursos externos. Este financiamento, contudo, é restrito a uma importante peculiaridade: o capital financeiro possui maior mobilidade do que o capital físico, sendo portanto mais volúveis a diferenças entre as taxas reais de juros internacionais e domésticas (MENDOZA, 1991).

Há que se pontuar que, em que pese a importância relativa do capital estrangeiro nas contas financeiras de economias abertas, em especial em economias pequenas, o efeito do capital físico adquirido por entidades externas e investido domesticamente - conhecido como Investimento Direto Estrangeiro (IDE) - impõe uma análise particular. O IDE, assim como a abertura comercial, está correlacionado à propagação de comovimentos nos ciclos econômicos das nações,

e seu estudo pode facilitar o desenho de políticas que visem o arrefecimento das disparidades econômicas internacionais. Compreender tal mecanismo de transmissão é compreender um dos possíveis fatores que podem fomentar - ou retrain - o investimento doméstico e consequentemente, a longo prazo, influenciar o desenvolvimento das nações. Os dois primeiros capítulos desta tese visam evidenciar os efeitos da abertura comercial e do IDE sobre o investimento doméstico, levando em conta a heterogeneidade não observada entre as nações, bem como a existência de possíveis não linearidades na relação entre estas três variáveis.

Esta tese inclui, ainda, uma importante particularidade concernente aos avanços recentes no contexto da economia internacional, do estudo da desigualdade e do desenvolvimento econômico, simultaneamente. Diferentemente da premissa de agregação dos modelos de ciclos macroeconômicos micro-fundamentados com choques de tecnologia endógenos, este estudo incorpora o conceito de complexidade econômica, que é uma medida do conhecimento em uma sociedade expresso nos produtos que ela fabrica. A complexidade econômica pode ser medida de diferentes formas, porém a abordagem mais tradicional (e a escolhida para esta tese) utiliza a diversidade das exportações que um país produz e a onipresença destes produtos na economia mundial. Assim, visa-se incorporar o *know-how* produtivo como variável de interesse nos exercícios propostos, em substituição ao conceito de produtividade total dos fatores usualmente adotado nos modelos novos clássicos.

Ademais, a inclusão do gasto público nos modelos de ciclos econômicos reacendeu discussões relativas ao efeito de despesas de investimento público sobre o crescimento - principalmente por meio do impacto no investimento privado. A literatura não é tão coesa neste quesito. O investimento público em infraestrutura, educação básica, geração e transmissão de energia, aeroportos, rodovias e saneamento eleva a produtividade marginal dos fatores de produção, por meio da redução dos custos enfrentados pela iniciativa privada. Contudo, o investimento público também pode retardar o crescimento econômico ao competir com investimento privado por recursos. Isso pode ocorrer quando o investimento público é financiado via emissão de dívida, seja competindo por recursos financeiros que outrora estariam disponíveis para financiamentos privados no futuro, seja via aumento de impostos no futuro, reduzindo a taxa de retorno esperada do capital; quando o investimento público produz bens e serviços que competem com o investimento privado; ou ainda, quando é focado em indústrias ineficientes, produzindo um equilíbrio sub-ótimo de mercado (MAKUYANA; ODHIAMBO, 2018).

Neste sentido, faz-se necessária a análise do impacto do investimento público sobre

o investimento privado sob a abordagem de longo prazo. Mais ainda, um eixo adicional de discussão empírica se mostra oportuno no Brasil: existe um efeito assimétrico da evolução da dívida pública sobre a relação entre investimento público e privado?

Para abordar os temas dos dois primeiros capítulos, foram escolhidas a estrutura e a modelagem em dados de painel. No primeiro capítulo um modelo vetor auto-regressivo para dados em painel (PVAR) é utilizado para capturar a heterogeneidade não observada, bem como a endogeneidade entre as variáveis estudadas, aplicado em um painel contendo 55 países e dados anuais compreendendo um horizonte de 38 anos para, assim, investigar a relação entre a abertura econômica - representada pela abertura comercial e IDE - e o investimento doméstico.

No segundo capítulo, relaxa-se a hipótese de relação linear entre investimento doméstico e abertura econômica. A premissa para este exercício é a hipótese de que a relação entre abertura econômica e o investimento doméstico se modifica com diferentes estágios de desenvolvimento. Para isso, optou-se pela utilização de um modelo de regressão com *threshold* endógeno, onde se busca quantificar tais relações em dois diferentes regimes.

Finalmente, no terceiro capítulo, serão abordadas as relações de longo prazo entre o investimento público e o investimento privado no Brasil, utilizando dados mensais a serem aplicados na estimação de mínimos quadrados ordinários dinâmicos (DOLS), visando, por meio desta metodologia, aferir relações entre variáveis que porventura possuam ordens de integração distintas, e também avaliar a cointegração entre as mesmas.

2 EFEITOS ASSIMÉTRICOS DA ABERTURA ECONÔMICA E DO *KNOW-HOW* PRODUTIVO SOBRE O INVESTIMENTO DOMÉSTICO

2.1 Introdução

O investimento direto estrangeiro (IDE) se mostra um dos principais pilares pelo qual a política externa pode influenciar no crescimento econômico de uma economia. O IDE é uma categoria de investimento transfronteiriço associado a um residente em uma economia que tenha controle ou um grau significativo de influência na gestão de uma empresa residente em outra economia. A titularidade de 10% ou mais das ações ordinárias do capital votante é o critério para determinar a existência de uma relação de investimento direto (DATABANK, 2022).

No entanto, existe uma grande divergência nos estudos empíricos sobre a direção do impacto dessa categoria de investimento sobre a economia receptora do mesmo. Embora o IDE - sob a forma da expertise do investidor externo em balancear riscos e retornos - possa complementar a ação de investidores domésticos, gerando renda na forma de salários e lucros e elevar a produção, há também a possibilidade substituir a ação destes últimos, auferindo participação nos lucros que outrora seriam distribuídos a investidores domésticos. O resultado mais radical deste segundo cenário é a manutenção do nível de investimento total, ocorrendo apenas a substituição da ação do investidor doméstico pelo investidor estrangeiro.

Outro importante mecanismo pelo qual o setor externo influencia a economia se dá através dos fluxos de bens via exportações e importações; ou seja, o nível de abertura comercial de um país. Contudo, também há divergência na literatura empírica acerca do sinal do efeito deste instrumento. Por um lado a abertura comercial facilita a concorrência entre bens domésticos e bens estrangeiros, reduzindo preços, o que reduz custos de produção e eleva a renda real das famílias, por consequência. Por outro lado, esse indicador pode abalar a indústria local por meio da concorrência com o setor externo, afetando a empregabilidade nas indústrias domésticas, reduzindo salários nominais.

De forma geral, variações em ambos, IDE e abertura comercial, afetam a estrutura produtiva da economia doméstica, modificando a capacidade de produção desta. Desta forma, não parece irrazoável supor que as condições iniciais da estrutura produtiva de uma economia podem afetar a resposta do investimento doméstico a choques no investimento direto estrangeiro e na abertura comercial. A estrutura produtiva de uma economia pode ser aferida por meio de sua *ubiquidade*, isto é, o quão globalmente onipresentes estão os bens e serviços de uma economia,

bem como por sua *diversidade*, a variabilidade de produtos desenvolvidos nesta economia. Hidalgo e Hausmann (2009) desenvolvem uma forma de mensurar estas duas características através do *Índice de Complexidade Econômica* (ECI).

A relação da própria Complexidade Econômica com a abertura econômica também não é consensual na perspectiva teórica. Uma primeira hipótese afirma que a diversificação produtiva pode ser afetada negativamente pela abertura comercial, posto que eleva a onipresença dos produtos no mercado global, o que reduz seu valor de mercado por meio da dissipação do efeito do *mark-up* sobre os preços globais (AGOSIN *et al.*, 2012). Por outro lado, a abertura econômica pode promover, em um segundo momento, um aumento na diversidade produtiva de uma economia, na medida em que restrições de acesso a mercados globais promovem a especialização da economia nos setores que possui maior vantagem comparativa, mas também reduz o peso-morto dos mercados e promove um *spillover* da renda sobre os outros setores, conforme apontam Nguyen e Su (2021) e Sepehrdoust *et al.* (2019). Estas duas hipóteses são embasadas, respectivamente, nas teorias desenvolvimentistas e da base exportadora.

Portanto, o presente estudo se propõe, primordialmente, a avaliar o impacto da abertura econômica, representada pelas variáveis de abertura comercial e IDE; e também da estrutura produtiva da economia, capturada pela complexidade econômica; sobre o investimento doméstico, por meio de modelos vetoriais autorregressivos para dados em Painel (PVAR), estimados por Mínimos Quadrados com Variáveis *Dummy* (LSDV) aplicados em um painel contendo observações de 55 países entre os anos de 1983 a 2021. A escolha da estrutura vetorial se justifica pela presença de endogeneidade entre as variáveis empregadas e o emprego de LSDV busca controlar a heterogeneidade não observada do painel, via efeitos fixos.

A fim de avaliar possíveis assimetrias nos impactos analisados em diferentes países, realizar-se-ão estimações em subamostras seccionadas a partir do nível de complexidade econômica dos países em questão. O objetivo deste exercício é identificar eventuais diferenças entre efeitos *crowding-in* ou *crowding-out* da abertura comercial e do investimento direto estrangeiro sobre o investimento doméstico, considerando níveis diferentes de complexidade econômica.

Parte-se da hipótese de que o investimento doméstico pode responder de forma diferente em estágios de complexidade econômica distintos. Na medida em que se deparam com choques de na abertura comercial e no investimento direto estrangeiro, economias menos complexas podem ter acesso a um número maior de bens de capital, gerando ganhos no investimento doméstico por dois caminhos: por meio da diversificação produtiva ou por meio da

especialização e ganho de eficiência. Por outro lado, países com diversificação elevada em sua pauta produtiva podem sofrer um efeito substituição na medida em que abrem sua economia à competição de outras nações em desenvolvimento, ao passo em que o investimento direto estrangeiro em nações desenvolvidas geralmente ocorre em setores de elevada complexidade, induzindo assim a um efeito complementariedade.

A contribuição potencial do estudo reside na investigação de eventuais assimetrias nos efeitos da abertura comercial e do investimento direto estrangeiro sobre o investimento doméstico para um painel de economias, incorporando na discussão a complexidade econômica de cada país. Observando a recomendação de Hidalgo (2023), este trabalho se propõe a utilizar uma metodologia que incorpora o aspecto da endogeneidade presente na relação entre as variáveis, avaliando, por meio de funções de impulso resposta, o impacto da complexidade econômica, da abertura comercial e do investimento direto estrangeiro no investimento doméstico dos países, a fim de que se possa orientar a política econômica de cada país, dadas as suas particularidades.

Além desta introdução, o presente trabalho possui mais quatro seções. A seção seguinte traz uma revisão de literatura sobre a relação entre a abertura econômica (via comércio ou IDE) e o investimento doméstico. A seção 3 descreve a base dados e a estratégia econométrica utilizada. Na seção seguinte os resultados são apresentados e discutidos. Por fim, são tecidas as considerações finais do trabalho.

2.2 Revisão de Literatura

Duas principais teses que buscam modelar o comportamento ótimo da política externa influenciaram governos latino-americanos nas últimas décadas. A primeira delas consiste na tese da deterioração dos termos de troca, que afirma que se deve esperar uma deterioração secular dos termos de troca entre produtos primários e produtos manufaturados (GONÇALVES; BARROS, 1982). A elevada elasticidade-renda das exportações de bens primários culmina em termos de troca decrescentes a longo prazo para países em desenvolvimento. A solução para contornar este problema seria uma política de substituição de importações, com proteção da indústria nacional pelo governo via tarifas e controle cambial, e investimentos em setores estratégicos da indústria manufatureira.

A segunda tese, denominada Teoria da Base Exportadora, proposta por North (1955), reforça que a especialização em setores internacionalmente competitivos (independente de quais sejam), proporciona um *spillover* da renda para os demais setores da economia. A geração de

renda proporcionada pelo setor exportador impulsionaria a demanda de produtos nos demais setores. Assim, o papel do governo seria investir em infraestrutura e criar um ambiente de negócios favorável institucionalmente, a fim de que se reduza os custos de transição.

É importante observar que tanto o diagnóstico como a recomendação das duas teses se fundamentam em diferentes concepções acerca do impacto do investimento direto estrangeiro e da abertura comercial na economia dos países em desenvolvimento. Em particular, uma questão recorrente é o efeito destas duas variáveis sobre o investimento doméstico. Kim e Seo (2003) fornecem evidências empíricas sobre a relação dinâmica entre investimento direto estrangeiro (IDE), crescimento econômico e investimento doméstico na Coreia para o período 1985-1999, empregando um modelo de autorregressão vetorial, constatando que o IDE não substitui o investimento doméstico.

Wen (2007) utiliza um Painel de dados regionais da China de 1995 a 2001 para investigar a relação IDE, condições do mercado regional e desenvolvimento regional, encontrando efeito substituição entre IDE e investimento doméstico na região leste da China. Por sua vez, Lean e Tan (2011) examinam as ligações entre IDE, investimento doméstico e crescimento econômico na Malásia para o período de 1970 a 2009, por meio de um modelo vetor de correção de erro, observando que o IDE impacta positivamente o investimento doméstico.

Kim *et al.* (2013) investigam se os impactos do comércio e do IDE sobre o investimento doméstico dependem da capacidade social de um país. Aplicando a abordagem de regressões de limiar de variável instrumental para dados transversais para 85 países, os autores descobrem que as capacidades sociais, como capital humano, desenvolvimento financeiro e instituições políticas, definem os impactos do comércio e do IDE sobre o investimento doméstico. Particularmente, o comércio afeta negativamente o investimento em países com baixo capital humano, menos desenvolvidos financeiramente ou mais corrompidos, mas afeta positivamente em países com atributos opostos.

Nogueira e Ferreira (2017) estimam os efeitos do comércio e do IDE sobre o investimento doméstico e testam se esses efeitos dependem do nível de renda e do desenvolvimento financeiro dos países, utilizando para isso um modelo de painel dinâmico com efeito limiar aplicado a uma base de dados composta por 95 países no período de 1985 a 2013. Os resultados sugerem que o comércio afeta positivamente o investimento doméstico, mas o efeito do IDE sobre o investimento doméstico é negativo em ambos os regimes de renda e nos países de baixo desenvolvimento financeiro.

O trabalho de Kim *et al.* (2013) ressalta um importante fator que deve se considerar quando se observa efeitos de variáveis relativas ao setor externo sobre o investimento doméstico. Uma forma de incrementar esta análise seria incluir a estrutura produtiva de uma economia. A ideia por trás deste exercício seria olhar para o que se produz em uma economia para entender as capacidades que nela estão inseridas. Recentemente, novas medidas que visam aferir o *know-how* de uma economia foram criadas, uma delas é o índice de complexidade econômica (ECI), proposto por Hidalgo e Hausmann (2009).

A Complexidade Econômica é um novo campo de pesquisa que descreve a economia como um processo evolutivo de ecossistemas feitos de tecnologias industriais e financeiras, bem como infraestruturas que estão globalmente interconectadas. A abordagem é multidisciplinar, incorporando fenômenos emergentes na economia sob diferentes pontos de vista: análise de sistemas complexos, métodos científicos para sistemas e os recentes desenvolvimentos em *big data*. Essa abordagem oferece novas oportunidades para descrever de forma construtiva os ecossistemas tecnológicos, analisar suas estruturas, entender sua dinâmica interna, bem como introduzir novas métricas (PIETRONERO, 2017).

A complexidade econômica oferece um paradigma potencialmente poderoso para compreender as principais questões e desafios sociais da contemporaneidade. A ideia subjacente é que o crescimento, o desenvolvimento, a mudança tecnológica, a desigualdade de rendimentos, as disparidades espaciais e a resiliência são os resultados visíveis de interações sistêmicas não-observáveis. O estudo da complexidade econômica procura, assim, compreender a estrutura destas interações e como elas moldam vários processos socioeconômicos (BALLAND *et al.*, 2022).

Hidalgo (2023) pontua, contudo, que as implicações em termos de *policy* dos estudos que envolvem a complexidade econômica não devem ser vistas apenas sob uma ótica positiva, olhando apenas para as tendências inerciais de desenvolvimento de setores específicos associados a incrementos na complexidade econômica de uma economia, mas sim estabelecer uma política econômica ativa, sob um aspecto normativo, que tome nota destas tendências e “*path dependencies*” como restrições. O autor recomenda que a ótica da complexidade econômica seja intrinsecamente associada à forma como são desenhadas políticas de fomento da tecnologia e inovação.

Observando os estudos empíricos que associam a complexidade econômica, Hartmann *et al.* (2017) combinam métodos de econometria, ciência de rede e complexidade econô-

mica para mostrar que os países que exportam produtos complexos – conforme medido pelo Índice de Complexidade Econômica – têm níveis mais baixos de desigualdade de renda do que os países que exportam produtos mais simples. Usando análise de regressão multivariada, mostra-se que a complexidade econômica é um preditor significativo e negativo da desigualdade de renda e que essa relação é robusta ao se controlar medidas agregadas de renda, instituições, concentração de exportações e capital humano.

Sepehrdoust *et al.* (2019) investigam o impacto da abertura econômica para as economias do Oriente Médio entre o período de 2002 a 2017, utilizando para isso um modelo VAR para dados em painel (PVAR). Os autores encontram que, por um período de dez anos, a complexidade econômica aumenta com a abertura comercial e investimento direto estrangeiro. Contudo, os autores pontuam que, no longo prazo, o efeito das importações de bens intermediários e de capital é negativo sobre a complexidade econômica.

Güneri e Yalta (2021) contribuem para a literatura existente investigando o efeito da complexidade econômica na volatilidade do produto para um grande conjunto de países em desenvolvimento, aplicando um modelo vetor autorregressivo para dados em painel (PVAR), que permite capturar as inter-relações dinâmicas entre as variáveis. Os resultados do artigo indicam que a complexidade econômica afeta negativamente a volatilidade do produto.

Visando determinar se a complexidade econômica influencia a eficácia do investimento direto estrangeiro, Ranjbar e Rassekh (2022) estimam um modelo de crescimento empírico por meio de um “*System GMM*” que relaciona o crescimento econômico com o fluxo e também com o estoque de IDE, tendo em conta o papel da complexidade da economia, utilizando, para tal, duas amostras: uma contendo um 79 países entre o período de 1980 a 2014, e a segunda amostra, contendo 105 países entre 1996 e 2014. Os autores encontram que países com elevados níveis de complexidade se beneficiam com o IDE, ao passo que países com baixo nível de complexidade podem ser adversamente afetados.

Osinubi e Ajide (2022) investigam o impacto do investimento direto estrangeiro na complexidade econômica nos MINT (México, Indonésia, Nigéria, e Turquia) e nos BRICS, utilizando dados anuais entre 1991 e 2020 aplicados a um modelo dinâmico para dados em painel (PDOLS). Os autores encontram que o IDE contribui positivamente para o aumento da complexidade econômica, sugerindo investimentos em setores intensivos em tecnologia.

Nos moldes de Kim *et al.* (2013), Nogueira e Ferreira (2017), Sepehrdoust *et al.* (2019) e Güneri e Yalta (2021) este trabalho visa avaliar o impacto da abertura comercial, da

complexidade econômica e do investimento direto estrangeiro sobre o investimento doméstico. Este trabalho inova ao considerar a possibilidade de efeitos assimétricos nessas relações a partir de exercícios em subamostras seccionadas levando em consideração a complexidade econômica de cada país, o que possibilita elencar efeitos de complementariedade e substituição das variáveis supracitadas a partir de recortes específicos.

2.3 Metodologia

2.3.1 Dados

A base de dados utilizada nesse estudo segue a especificação de Nogueira e Ferreira (2017) e Güneri e Yalta (2021). A Tabela 4 resume as variáveis utilizadas nas estimações. O painel é composto por informações de 55 países¹, de 1983 a 2021.

Tabela 1 – Descrição de variáveis deste estudo

Variável	Descrição e Fonte
FBC	Formação Bruta de Capital, em % do PIB. A formação bruta de capital consiste em gastos com adições ao ativo fixo da economia mais variações líquidas no nível de estoques. Fonte: Banco Mundial
OPEN	Abertura Comercial. É a soma das exportações e importações de bens e serviços medidos como participação no produto interno bruto. Fonte: Banco Mundial
ECI	Índice de Complexidade Econômica. É uma classificação de países baseada no quão diversificada e complexa é sua cesta de exportação. Países que são o lar de uma grande diversidade de <i>know-how</i> produtivo, particularmente de <i>know-how</i> especializado complexo, são capazes de produzir uma grande diversidade de produtos sofisticados. Fonte: Observatório de Complexidade Econômica.

¹ A base de dados original consistia de 59 países, contudo Portugal, Itália, Espanha e Grécia apresentaram *outliers* em IDE, enquanto Singapura representava um *outlier* na variável de abertura comercial. Os países que compõem a amostra final são: Argélia, Argentina, Austrália, Áustria, Bolívia, Brasil, Bulgária, Camarões, Canadá, Chile, China, Colômbia, Costa Rica, Costa do Marfim, Dinamarca, República Dominicana, Equador, Finlândia, França, Alemanha, Gana, Guatemala, Honduras, Índia, Indonésia, Irlanda, Jamaica, Japão, Jordânia, Quênia, Madagascar, Malásia, México, Marrocos, Nova Zelândia, Nicarágua, Nigéria, Noruega, Paquistão, Panamá, Paraguai, Peru, Filipinas, Arábia Saudita, Senegal, África do Sul, Sri Lanka, Sudão, Suécia, Suíça, Tailândia, Tunísia, Reino Unido, Estados Unidos e Uruguai.

Variável	Descrição e Fonte
IDE	Investimento Direto Estrangeiro, entradas líquidas (% do PIB). Fonte: Ipeadata

As estatísticas descritivas de cada variável e suas unidades serão apresentadas na Tabela 2 abaixo.

Tabela 2 – Estatísticas Descritivas

Variável	Unidade	Média	D.P.	Amplitude				
				Mín	25%	50%	75%	Máx
FBC	%PIB	23,40	6,79	1,16	19,47	22,66	26,28	75,75
ECI	Índice	0,11	1,05	-2,76	-0,63	-0,01	0,70	2,62
OPEN	%PIB	64,60	33,04	9,14	42,50	58,38	80,78	226,77
IDE	%PIB	2,67	4,16	-7,80	0,60	1,69	3,44	81,29

Fonte: Elaboração própria.

Observa-se um elevado grau de dispersão na variável de abertura comercial. Nesta base de dados, o valor máximo para a variável OPEN foi registrado para a Irlanda em 2016, enquanto o valor mínimo foi registrado na Nigéria, em 1986. Já em relação ao investimento direto estrangeiro, observa-se uma elevada amplitude relativa a média, proporcionado novamente pela Irlanda em seu valor máximo ², e pelo Panamá em seu valor mínimo. A Formação Bruta de Capital tem seu valor máximo observado na Nigéria em 1983 e mínimo na Bulgária em 1996. O índice de complexidade econômica possui menor dispersão, e com o valor mínimo observado na Nigéria em 2009 e máximo no Japão em 1996. As duas quedas na série observadas na Figura 9 se devem à prevalência de quedas na complexidade econômica dos países da amostra ³.

2.3.2 O Índice de Complexidade Econômica

De acordo com o Atlas da Complexidade Econômica (HARVARD, 2023), o Índice de Complexidade Econômica (ECI) é uma classificação de países com base no quão diversificado e complexo é a sua cesta de exportações. Os países que possuem uma grande diversidade de conhecimentos produtivos, particularmente conhecimentos especializados, são capazes de produzir uma grande diversidade de produtos sofisticados.

² Observando o coeficiente de variação, pode-se pensar que Irlanda e Nigéria também consistem em *outliers*, contudo, diante dos valores dos países removidos da amostra, os valores de IDE e OPEN são muito mais suaves para estes países, optando-se portanto, por sua permanência na base de dados.

³ A figura 10 mostra a série de complexidade econômica de cada país em detalhes

O ECI é mensurado utilizando um algoritmo que opera sobre uma matriz binária país-produto M com elementos M_{cp} , indexados pelo país c e produto p . $M_{cp} = 1$ se o país c tiver vantagem comparativa revelada, RCA maior que 1 no produto p , onde a RCA é calculada usando o índice de Balassa (1965), dado por

$$RCA_{cp} = \frac{\frac{x_{cp}}{\sum_p x_{cp}}}{\frac{\sum_c x_{cp}}{\sum_c \sum_p x_{cp}}} \quad (2.1)$$

Onde x_{cp} é as exportações do produto p do país c . Em outras palavras, $M_{cp} = 1$ se o país c se $RCA > 1$ para o produto p . Somando pelas linhas da matriz, tem-se o grau de *diversidade* do país c , denotado por $k_c^{(0)}$, onde $k_c^{(0)} = \sum_p M_{cp}$. Somando pelas colunas da matriz, encontramos a onipresença ou *ubiquidade* do produto p , $k_p^{(0)}$, onde $k_p^{(0)} = \sum_c M_{cp}$.

O ECI e seu contraparte, o *Índice de Complexidade do Produto (PCI)*, foram originalmente definidos por meio de um algoritmo de Método de Reflexões iterativo e autorreferencial que primeiro calcula a diversidade e a onipresença e depois usa recursivamente as informações de um para corrigir o outro (HIDALGO; HAUSMANN, 2009). Contudo, pode-se mostrar que o Método das Reflexões equivale a encontrar os autovalores de uma matriz \tilde{M} , cujas linhas e colunas correspondem a países e cujas entradas são dadas por:

$$\tilde{M}_{cc'} = \sum_p \frac{M_{cp} M_{c'p}}{k_c^{(0)} k_p^{(0)}} = \frac{1}{k_c^{(0)}} \sum_p \frac{M_{cp} M_{c'p}}{k_p^{(0)}} \quad (2.2)$$

De forma equivalente, pode-se escrever \tilde{M} na forma matricial:

$$\tilde{M} = D^{-1} M U^{-1} M' \quad (2.3)$$

Onde D é a matriz diagonal formada do vetor de diversidade dos países e U é matriz diagonal formada pelo vetor de ubiquidade dos produtos. Quando aplicado aos dados de comercio internacional dos países, pode-se pensar em \tilde{M} como uma matriz de similaridade ponderada pela diversidade, refletindo o quão semelhantes são as cestas de exportações de dois países. Podemos reescrever a equação anterior como:

$$\tilde{M} = D^{-1} S \quad (2.4)$$

Onde $S = MU^{-1}M'$ é uma matriz simétrica de similaridades, em que cada um de seus elementos, $S_{cc'}$ os produtos que o país c possui em comum com a loja c' , ponderado pela inversa da onipresença (ubiquidade) de cada produto.

Como \tilde{M} é uma matriz estocástica de linhas (suas linhas somam um), suas entradas também podem ser interpretadas como probabilidades de transição condicionais em uma matriz de transição de Markov. O ECI é definido como o autovetor associado ao segundo maior autovalor à direita de \tilde{M}^4 .

2.3.3 O Modelo VAR para dados em Painel

Para examinar os efeitos dos choques na abertura econômica (abertura comercial e IDE) sobre a complexidade econômica e o investimento doméstico no painel de países considerado, utilizar-se-á uma adaptação do modelo empírico PVAR nos moldes de Bénétrix (2012) para cada variável de abertura econômica. Inicialmente o seguinte modelo é estimado:

$$Z_{i,t} = B(L)Z_{i,t-1} + DX_{i,t} + \mu_{i,t} \quad (2.5)$$

A forma estrutural desse modelo é dada por: $A_0 Z_{i,t} = A(L)Z_{i,t-1} + CX_{i,t} + \varepsilon_{i,t}$, em que $A(L) = A_0^{-1}B(L)$, $C = A_0^{-1}D$, $\varepsilon_{i,t} = A_0^{-1}\mu_{i,t}$, e ainda:

$$Z_{i,t} = \begin{bmatrix} OPEN_{i,t} \\ ECI_{i,t} \\ FBC_{i,t} \end{bmatrix}; A_0 = \begin{pmatrix} 1 & -a_{eo} & a_{fo} \\ -a_{oe} & 1 & a_{fe} \\ -a_{of} & a_{ef} & 1 \end{pmatrix}; X_{i,t} = \begin{bmatrix} c_i \\ t_t \\ d_t \end{bmatrix}; \varepsilon_{i,t} = \begin{bmatrix} \varepsilon_{i,t}^o \\ \varepsilon_{i,t}^e \\ \varepsilon_{i,t}^f \end{bmatrix}. \quad (2.6)$$

Os subscritos i e t denotam o país e o ano, respectivamente. $Z_{i,t}$ é um vetor de três variáveis endógenas: abertura econômica ($OPEN_{i,t}$), complexidade econômica ($ECI_{i,t}$) investimento doméstico ($FBC_{i,t}$). A Matriz A_0 captura as relações contemporâneas entre os variáveis endógenas. A Matriz $A(L)$ incorpora os efeitos defasados das variáveis endógenas. Vale ressaltar que cada exercício empírico fará uso de duas estimações, uma utilizando a abertura comercial e a outra utilizando o investimento direto estrangeiro como varável de abertura econômica (OPEN).

Como se utiliza uma estrutura de dados em painel, é importante levar em consideração a heterogeneidade não observada dos países. Para isso, utilizar-se-á o estimador de efeitos

⁴ Para maiores detalhes acerca do cálculo do ECI, ver Mealy *et al.* (2019).

fixos, via método de mínimos quadrados com variáveis *dummies* (LSDV), em que c_i , no vetor $X_{i,t}$, incorpora o efeito específico de cada unidade *cross-section*. Adicionalmente, no vetor $X_{i,t}$, podem ser incorporadas tendências temporais, t_t , e, ainda, *dummies* indicativas para mudanças de conjuntura na economia, d_t . Por fim, ε_t , contém os choques estruturais ortogonais.

A estratégia de identificação adotada no processo de estimação foi o ordenamento recursivo. Assume-se que a variável de abertura econômica não é afetada pelas demais variáveis dentro do mesmo ano, que a complexidade econômica é explicado pela abertura comercial e que a formação bruta de capital é influenciada por ambos os indicadores; noutros termos, admite-se que $a_{eo} = a_{fo} = a_{fe} = 0$

Inspirados em Bénétrix (2012), foram incorporadas nuances específicas para adaptar nosso modelo ao contexto singular desta pesquisa. A especificação adotada neste modelo segue a linha de Sepehrdoust *et al.* (2019), Ao fazer isso, buscamos não apenas validar metodologias existentes, mas também aprimorar a compreensão da relação entre abertura comercial, investimento direto estrangeiro (IDE), complexidade econômica e formação bruta de capital (FBC).

2.4 Resultados

2.4.1 Testes de Raiz Unitária

Para verificar a estacionariedade das variáveis do modelo, optou-se pelos testes de Levin *et al.* (2002), Im *et al.* (2003) e Choi (2001). Os Resultados são apresentados na tabela 12 As variáveis de abertura comercial, complexidade econômica, formação bruta de capital e investimento direto estrangeiro se mostraram estacionárias a 5% em nível ⁵.

2.4.2 Resultados do Modelo Benchmark

Após a verificação da estacionariedade das séries, procedeu-se à estratégia econométrica do trabalho. Inicialmente, são realizadas duas estimações de PVAR por LSDV como *benchmarks*. A primeira utiliza a abertura comercial, enquanto a segunda emprega o investimento direto estrangeiro como variável de abertura econômica, OPEN, no sistema (3.6).

Em seguida, são realizadas quatro estimações por subamostra, levando-se em consideração que a base de dados em questão é composta por uma amostra bastante heterogênea

⁵ À exceção do teste de Im *et al.* (2003) para a variável de abertura comercial. Desta forma, as variáveis foram utilizadas em nível.

de países, com diferentes aspectos institucionais, conjunturais e estruturais que podem influir na relação entre a abertura comercial (ou IDE), complexidade econômica e Formação Bruta de Capital. O método de secção da subamostra consiste na separação da amostra pela mediana da complexidade econômica. Desta forma, serão realizadas duas estimações adicionais para cada variável, IDE e OPEN, aplicadas em subamostras de países com complexidade acima e abaixo da mediana observada na base de dados.

O objetivo deste exercício adicional é testar se a relação entre abertura comercial e IDE com a complexidade econômica e a formação bruta de capital se modifica conforme o estágio de desenvolvimento dos países, utilizando-se como *proxy* do desenvolvimento econômico o nível de complexidade econômica. Em outras palavras, analisa-se a presença de assimetrias na relação entre a abertura econômica, investimento direto estrangeiro e formação bruta de capital em níveis distintos de complexidade econômica. Os resultados dos modelos *benchmarks* estão dispostos na tabela 3.

Tabela 3 – Efeitos Contemporâneos do Modelo Benchmark

	Modelo 1				Modelo 2		
	OPEN	ECI	FBC		IDE	ECI	FBC
OPEN	1	0	0	IDE	1	0	0
ECI	0,0003	1	0	ECI	0,0012	1	0
FBC	0,0986	-0,1586	1	FBC	0,0481	-0,2045	1

Fonte: Elaboração própria a partir dos resultados da estimação.

Os resultados dos modelos *benchmarks* apontam para efeitos contemporâneos positivos da abertura comercial e do IDE sobre a complexidade econômica e formação bruta de capital, com um impacto maior sobre o segundo. Os resultados vão na mesma linha de Wen (2007) e Sepehrdoust *et al.* (2019). Porém, assim como evidencia Osinubi e Ajide (2022), o coeficiente associado ao impacto contemporâneo da abertura comercial é bem pequeno.

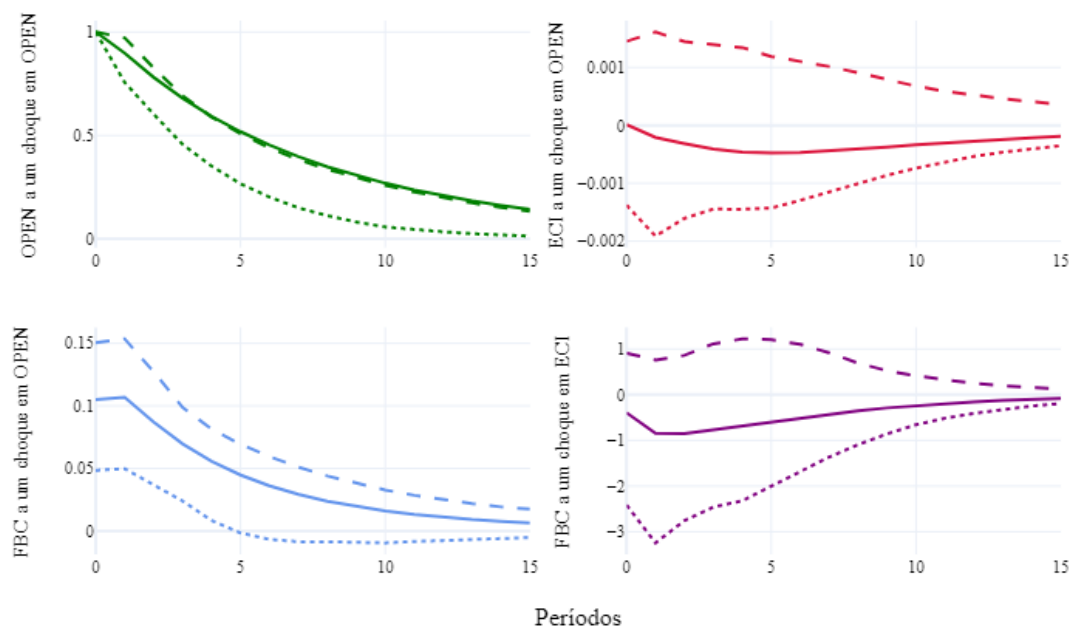
Considerando o indicador de complexidade, as evidências indicam impactos contemporâneos negativos sobre o investimento doméstico em ambos os modelos. Este primeiro resultado ilustra que, em termos contemporâneos, uma política voltada para a elevação da complexidade econômica parece deprimir a formação bruta de capital.

Uma possível explicação deste efeito é a presença de um possível *trade-off* entre aquisição de máquinas e equipamentos domésticos e o investimento em *know-how*. Uma orientação de política no intuito de aumentar a complexidade da pauta produtiva dos países pode

induzir o setor privado a empregar menos recursos na aquisição de bens de capital no presente e investir em capital humano que possibilite a entrada em novos setores, buscando usufruir de *markups* em setores ainda não explorados.

Em seguida, são analisadas as funções de impulso resposta (IRF), com intervalos de confiança obtidos por *bootstrap*. A figura 1 a seguir exhibe as respostas da abertura comercial, complexidade econômica e formação bruta de capital diante de um choque de 1% na abertura comercial, além de examinar a resposta da formação bruta de capital a um choque na complexidade econômica, considerando o modelo 1.

Figura 1 – IRF's - Modelo 1

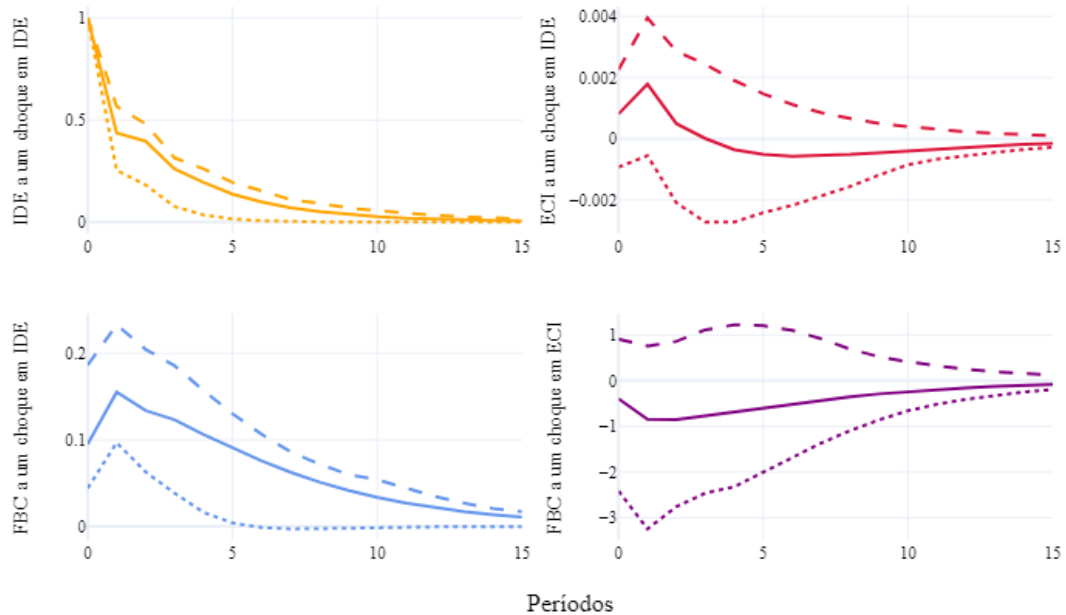


Fonte: Elaboração própria.

Embora possua uma resposta contemporânea positiva, o efeito de um choque na abertura comercial na complexidade econômica rapidamente reverte-se em negativo ao longo de 15 períodos, resultado na mesma linha de Sepehrdoust *et al.* (2019), enquanto a formação bruta de capital responde positivamente a um choque na mesma variável. Quando o choque se dá na complexidade econômica, há uma resposta negativa da formação bruta de capital que se dissipa após 10 anos. A seguir, são expostas as respostas das variáveis IDE, FBC e ECI a um choque em IDE, e a resposta da FBC à choques na complexidade econômica considerando o modelo 2.

Os resultados indicam uma resposta positiva e duradoura do investimento doméstico

Figura 2 – IRF's - Modelo 2



Fonte: Elaboração própria.

ante a um choque no investimento direto estrangeiro, configurando-se portanto em um efeito *crowding-in* do IDE sobre a formação bruta de capital. A variável de complexidade econômica responde de forma inicialmente positiva a um choque no IDE, mas tal efeito se reverte depois do terceiro período, tornando-se negativo. O efeito acumulado ao longo de 15 períodos, contudo, é positivo. Por fim, nos moldes do modelo anterior, a formação bruta de capital responde negativamente a um choque na complexidade econômica.

De forma geral, os resultados parecem indicar que a diversidade do *know-how* produtivo, expresso na complexidade econômica, deprime a formação bruta de capital a curto e médio prazo. Este resultado está de acordo com a tese de North (1955), visto que a especialização produtiva é antagônica, em primeiro estágio, a diversificação. Mais ainda, ante à análise das IRF's dos dois modelos, conclui-se que tanto o investimento direto estrangeiro quanto a abertura comercial impactam positivamente a formação bruta de capital e afetam de forma muito suave a complexidade econômica, indicando que ambas as variáveis favorecem a tese de um efeito de especialização produtiva como consequência do investimento doméstico em curto prazo.

Em conjunto, os resultados dos modelos *benchmark* indicam que um país, visando o aumento do investimento doméstico, deve buscar majorar a sua abertura comercial como

proporção do PIB, além de atrair o investimento direto estrangeiro, visto que o colateral sobre a complexidade econômica é muito suave, não alterando assim em grandes magnitudes a sua estrutura produtiva. Deve-se pontuar, contudo, que a relação entre as variáveis ora estudadas pode se mostrar assimétrica conforme o nível de complexidade em que uma nação se encontra. Esta questão é abordada a seguir.

2.4.3 *Resultados dos modelos por subamostra*

Com o intuito de verificar a robustez dos resultados encontrados, será realizada nesta seção uma análise por subamostra. O critério utilizado aqui consiste em seccionar a amostra em duas partes: a primeira contendo países com complexidade menor do que a mediana ao longo de toda a amostra⁶ e a segunda com países cuja complexidade se mostra superior à mediana para todo o período analisado; ou seja, foram considerados nestes exercícios somente países cujos valores da série temporal estejam inteiramente abaixo ou acima da mediana supracitada. Este critério segue a linha de Ranjbar e Rassekh (2022) e foi utilizado com o objetivo de averiguar se os efeitos do investimento direto estrangeiro e abertura comercial sobre o investimento doméstico resultam em diversificação da pauta produtiva ou especialização da mesma, a partir de níveis diferentes de complexidade econômica.

Assim, serão realizados dois pares de estimações adicionais: o primeiro par consiste nas estimações dos modelos 1 e 2 para a subamostra contendo países com ECI menor que a mediana, composta por 17 países⁷ doravante chamado de *subamostra 1*. O segundo par consiste na estimação dos mesmos modelos anteriores, para uma subamostra contendo países com o ECI maior que a mediana, também composta por 17⁸, chamado de *subamostra 2*.

As figuras 3 e 4 a seguir descrevem as funções de impulso resposta dos modelos 1 e 2, respectivamente, para a subamostra 1. O primeiro resultado a se apontar é que a abertura comercial e o investimento direto estrangeiro impactam de forma positiva o investimento doméstico. Isto é, o efeito *crowding-in* da abertura comercial e do IDE sobre o investimento doméstico persiste na subamostra de países com menor complexidade.

A abertura comercial e o IDE parecem impactar inicialmente de forma positiva a complexidade econômica, contudo o seu efeito acumulado ao longo de quinze períodos é

⁶ A mediana da base de dados utilizada é -0,006918

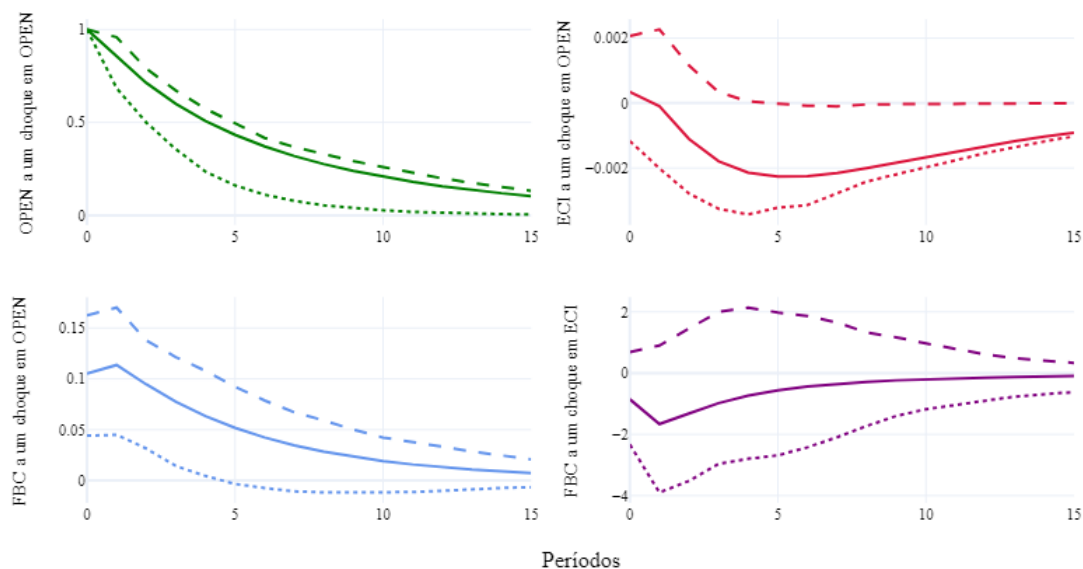
⁷ Tais países são: Argélia, Bolívia, Camarões, Costa do Marfim, Equador, Gana, Honduras, Quênia, Marrocos, Nicarágua, Nigéria, Paquistão, Paraguai, Peru, Senegal, Sri Lanka e Sudão.

⁸ Quais sejam: Áustria, Bulgária, Canadá, China, Dinamarca, Finlândia, França, Alemanha, Irlanda, Japão, México, Noruega, Suécia, Suíça, Reino Unido e Estados Unidos.

negativo, indicando um possível efeito de *especialização* sobre estas economias ao longo do tempo.

Quando o choque se dá na variável de complexidade econômica, nota-se uma resposta fortemente negativa e persistente ao longo de 15 períodos, o que corrobora a hipótese de que políticas que visem a diversidade produtiva em países menos complexos parecem acarretar em redução de eficiência e perdas na formação bruta de capital destes países. Evidências semelhantes foram observadas em Ranjbar e Rassekh (2022).

Figura 3 – IRF's da subamostra 1 - Modelo 1



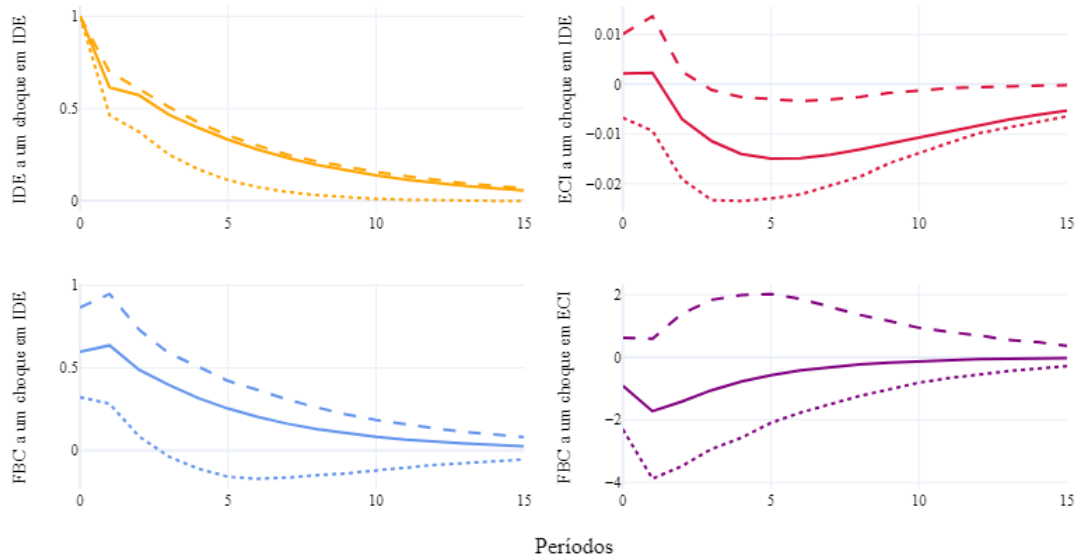
Fonte: Elaboração própria.

As figuras 5 e 6 apresentam as funções de impulso resposta dos modelos estimados para a subamostra de países mais complexos. No mesmo sentido do Modelo 1, o choque de 1% no IDE e na abertura comercial impactam de forma positiva a formação bruta de capital.

A abertura comercial impacta de forma negativa a complexidade econômica. Isto pode ocorrer em virtude de um aumento da concorrência com bens e serviços do setor externo, gerando um efeito de especialização produtiva.

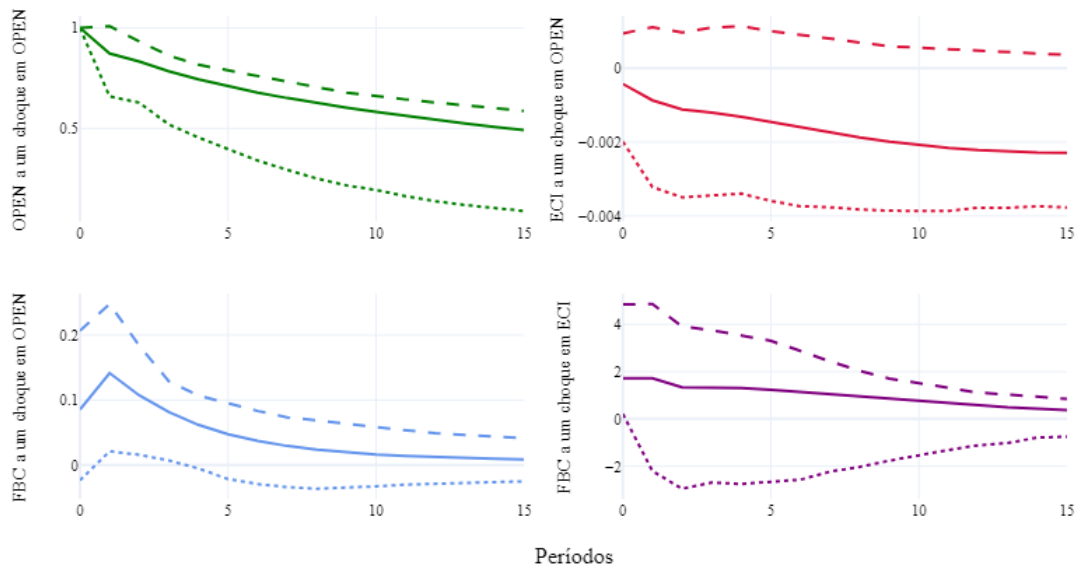
Já o investimento direto estrangeiro, por sua vez, impacta de forma positiva a complexidade econômica, indicando que o efeito complementariedade do investimento direto estrangeiro é acompanhado de transferência de *know-how* produtivo para os países que já possuem elevada complexidade econômica, favorecendo ainda mais a diversificação da estrutura

Figura 4 – IRF's da subamostra 1 - Modelo 2



Fonte: Elaboração própria.

Figura 5 – IRF's da subamostra 2 - Modelo 1

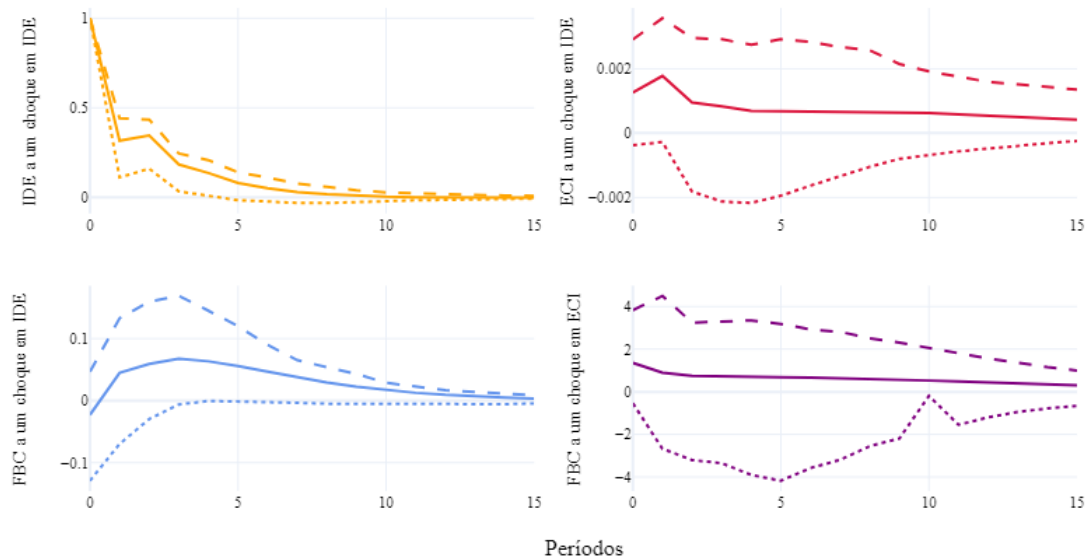


Fonte: Elaboração própria.

produtiva daqueles países.

Mais ainda, tanto no modelo 1 como no modelo 2, observa-se uma resposta positiva e persistente ao longo de 15 períodos para países de maior complexidade econômica, o que

Figura 6 – IRF's da subamostra 2 - Modelo 2



Fonte: Elaboração própria.

indica que a diversificação produtiva majora o investimento doméstico. Resultados na mesma direção são observados em Nogueira e Ferreira (2017).

Em suma, os exercícios em subamostras apontam para as seguintes evidências:

- 1) Em ambas as subamostras, observa-se uma resposta positiva do investimento doméstico a choques no IDE e na abertura comercial.
- 2) A abertura comercial impacta negativamente a complexidade econômica ao longo de 15 períodos em ambas as subamostras, sinalizando um possível efeito especialização.
- 3) O impacto positivo da abertura comercial e do IDE sobre o investimento doméstico parece ser acompanhado de um efeito *especialização* nos países de menor complexidade econômica, evidenciado pela resposta negativa da complexidade econômica a choques nestas duas primeiras variáveis.
- 4) O impacto positivo da abertura comercial sobre o investimento doméstico parece ser acompanhado por um efeito especialização nos países de economia mais complexa, dada a resposta negativa da complexidade econômica a choques nesse indicador.

- 5) O efeito positivo do IDE sobre o investimento doméstico é acompanhado por um efeito *diversificação*, uma vez que os choques nesse indicador repercutem positivamente na complexidade econômica.
- 6) Os impactos da complexidade econômica sobre o investimento doméstico apresentam assimetria; ou seja, se mostram negativos em países com baixa complexidade e positivos nos mais complexos.

Em suma, os efeitos assimétricos da complexidade econômica sobre os investimentos domésticos podem ser explicados por fatores como capital humano (que favorecem a absorção de *spillovers* de conhecimentos), infraestrutura física, ambiente de negócios, qualidade das instituições e segurança jurídica, entre outros. Assimetrias parecidas também foram destacadas por Ranjbar e Rassekh (2022) e Osinubi e Ajide (2022).

2.5 Considerações Finais

O estudo analisou os impactos da abertura comercial, investimento direto estrangeiro e complexidade econômica sobre o investimento doméstico a partir de modelos PVAR aplicados em um painel contendo informações de 55 países entre 1983 e 2021. Adicionalmente, investigou-se possíveis assimetrias nessas relações para níveis distintos de complexidade econômica.

Os modelos *benchmarks* indicam que tanto a abertura comercial quanto o investimento direto estrangeiro impactam positivamente os investimentos domésticos, reportando um *crowding-in* do IDE na FBC doméstica.

A resposta do investimento doméstico, por sua vez, se mostrou negativa a choques na complexidade econômica nos modelos *benchmarks*, indicando, na linha North (1955), que a especialização produtiva pode se mostrar antagônica à diversidade produtiva em curto e médio prazos.

Finalmente, ainda nos modelos *benchmarks*, a complexidade econômica reportou resposta acumulada negativa aos choques na abertura comercial e no investimento direto estrangeiro, apontando para um possível efeito especialização da economia frente à incrementos nesse indicadores.

Em seguida, para verificar a ocorrência de assimetrias nas relações examinadas para níveis distintos de complexidade econômica, realizaram-se exercícios com duas subamostras contendo países com ECI abaixo e acima da mediana observada na base de dados. Em geral, os

resultados apontam para a robustez do efeito positivo da abertura comercial e do IDE sobre o investimento doméstico.

Quando se analisa a resposta da complexidade econômica a choques na abertura comercial no IDE, os resultados se mostram assimétricos; ou seja, os países menos complexos tendem a se especializar em sua estrutura produtiva, sem incrementos no *know-how* produtivo dos mesmos, resultado evidenciado pelo efeito negativo do IDE e da abertura comercial sobre a complexidade econômica. Além disso, nesta subamostra, a resposta negativa do investimento doméstico à complexidade econômica se mantém, como nos modelos *benchmarks*.

Já para os países com maior complexidade econômica, observa-se uma resposta positiva desta frente a choques no investimento direto estrangeiro, evidenciando que o efeito positivo de choques no IDE sobre a formação bruta de capital (efeito este de menor magnitude que o efeito na subamostra de países menos complexos) é acompanhado por uma transferência de *know-how* produtivo, que favorece a diversificação da estrutura produtiva. A abertura comercial, por sua vez, impacta negativamente a complexidade econômica destes países, o que pode ser explicado por um aumento na concorrência com produtos externos levando a especialização em setores de maior vantagem comparativa. A resposta positiva do investimento doméstico a choques na complexidade econômica pode indicar que, em países com economias mais complexas, políticas que visem a diversificação produtiva surtem efeito sobre o investimento doméstico.

De forma geral, uma das possíveis recomendações deste trabalho é que a complexidade econômica seja monitorada pelos formuladores de políticas econômicas, especialmente na tomada de decisões que afetem os níveis de abertura comercial e do investimento estrangeiro direto, uma vez estas variáveis podem atuar em favor da diversificação ou da especialização produtiva, dependendo do nível de complexidade econômica do país.

3 ABERTURA COMERCIAL, INVESTIMENTO DIRETO ESTRANGEIRO, COMPLEXIDADE ECONÔMICA E INVESTIMENTO DOMÉSTICO: UMA ANÁLISE NÃO LINEAR

3.1 Introdução

Nas últimas décadas, a globalização econômica tornou-se uma característica marcante do cenário mundial, com o fluxo de capitais e a abertura comercial desempenhando papéis cruciais nas estratégias econômicas dos países. Nesse contexto, o Investimento Direto Estrangeiro (IDE) e a abertura comercial têm sido áreas de considerável interesse para pesquisadores e formuladores de políticas públicas. Originalmente, a suposição prevalente era a de que esses fatores podem favorecer o investimento doméstico e, conseqüentemente, o desenvolvimento econômico.

A partir da década de 1990, diante da acelerada globalização dos setores financeiros e produtivos, o debate teórico em torno de como a abertura econômica, via comércio ou IDE, afeta o desenvolvimento das economias foi acentuado em duas frentes. A primeira defende que a abertura econômica potencializa a atividade da economia através da difusão do conhecimento e da inovação, especialmente via importações de bens de alta tecnologia (GROSSMAN; HELPMAN, 1990; RIVERA-BATIZ; ROMER, 1991; BARRO; SALA-I-MARTIN, 1997; BALDWIN *et al.*, 2005). Adicionalmente, autores como Edwards (1993) e López (2005) acrescentam que a abertura pode promover um aumento dos mercados domésticos, estimulando os ganhos de especialização e os retornos crescentes de escala.

Por outro lado, existem autores que advogam o fato de que a abertura econômica pode prejudicar a economia doméstica, sob o argumento de que uma maior abertura econômica pode estimular uma especialização em setores de baixa tecnologia, fazendo com que esta economia não se beneficie do crescimento econômico global ligado a P & D, além da possibilidade de que a maior inserção comercial deteriore os seus termos de troca, produzindo um impacto negativo na renda (GROSSMAN; HELPMAN, 1990; GROSSMAN; HELPMAN, 1991; ROMER, 1990). Adicionalmente, à luz de trabalhos como os de Romer (1986), Lucas (1988), Young (1991), Romer (1990), argumentam que uma maior abertura pode deteriorar a renda *per capita* em economias com baixos níveis de capital humano, que reverberam em baixos *learning by doing* e *knowledge Spillovers*. Nessas condições, existem barreiras à incorporação das inovações a ponto de não conseguirem atuar em mercados de alto valor agregado.

Kim e Lin (2009) sintetizam essa discussão, destacando que economias desenvolvidas internalizam a maior parte dos benefícios da abertura econômica, enquanto as de baixo desenvolvimento acabam perdendo com ela. Os autores asseveram que a inserção global favorece a difusão tecnológica e a inovação, porém, a absorção destas depende do nível de capital humano dos países.

Mais recentemente, uma terceira visão tem sido apresentada na literatura. Autores como Kottaridi e Stengos (2010), Wen *et al.* (2023), Islam e Islam (2023), argumentam que os benefícios da abertura econômica tendem a ser atenuados em economias muito desenvolvidas. Os ganhos de *learning by doing* e *knowledge Spillovers* seriam reduzidos e a maior inserção global pode promover uma deterioração dos investimento domésticos em decorrência de um *crowding-out* associado ao investimento direto estrangeiro. Além disso, Morrissey e Udomkerdmongkol (2012) reforçam, adicionalmente, que países com melhores instituições e níveis de governança também tendem a reportar substituição entre os investimentos estrangeiros e domésticos.

Outra variável que pode afetar de forma assimétrica o investimento doméstico de acordo com o grau de desenvolvimento da economia é o nível de complexidade econômica. Em economias menos desenvolvidas, o acesso a uma maior diversidade de produtos, especialmente bens de capital, podem majorar os investimento domestico por dois canais: diversificação produtiva e ganhos de eficiência oriundos da especialização. Em contrapartida, economias muito desenvolvidas podem reportar efeitos negativos da complexidade sobre os investimentos domésticos, caso sejam exauridos os canais dos ganhos de especialização e de diversificação.

Diante disso, há que se ter cautela ao examinar as relações entre o investimento direto estrangeiro, abertura comercial, complexidade econômica e investimento doméstico sem considerar a ocorrência de assimetrias ou não linearidades. A realidade é que as economias são altamente heterogêneas, variando em tamanho, estágio de desenvolvimento, infraestrutura, capital humano, qualidade de suas instituições, ambiente de negócios, governança etc. Essa heterogeneidade pode levar a respostas assimétricas ou não lineares nas relações aqui investigadas.

Portanto, o presente estudo pretende contribuir nessa linha, ao investigar os efeitos da abertura comercial, da complexidade econômica e do IDE sobre os investimentos domésticos numa perspectiva não linear. Para tal, empregar-se-á um modelo dinâmico para dados em painel na presença de regressores e variável *threshold* endógenos estimado pelo métodos dos momentos generalizados em primeira diferença (DF-GMM), proposto por Seo e Shin (2016), técnica ainda não empregada em estudos dessa natureza. O exercício será aplicado em um painel

com informações de 73 países entre 1995 e 2019.

Seguindo o debate teórico presente na literatura, utilizar-se-á como variável *threshold* o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH)¹, uma vez que engloba, entre outros aspectos, informações sobre nível de renda e capital humano. Por conseguinte, examina-se como o IDE, a abertura comercial e a complexidade econômica afetam o investimento doméstico em diferentes regimes de desenvolvimento econômico (IDH).

A contribuição potencial dessa pesquisa reside na possibilidade de fornecer informações valiosas para formuladores de políticas públicas e investidores internacionais. Compreender como o IDE, a complexidade econômica e a abertura comercial podem impactar o investimento doméstico em economias com diferentes níveis de desenvolvimento econômico pode auxiliar na tomada de decisões de investidores e na formulação de políticas para fomentar o investimento doméstico.

Além desta introdução, o presente trabalho possui mais quatro seções. A seção seguinte traz uma revisão de literatura sobre a relação entre a abertura comercial e IDE sobre o investimento doméstico. A seção 3 descreve a base dados e a estratégia econométrica utilizada. Na seção seguinte os resultados são apresentados e discutidos. Por fim, são tecidas as considerações finais do trabalho.

3.2 Revisão de Literatura

Como destacado anteriormente, é vasta literatura que investiga dos impactos da abertura comercial e do IDE sobre a atividade econômica doméstica e, por conseguinte, o investimento doméstico. Essa seção se reserva a descrever alguns desses estudos, com foco especial em trabalhos que examinaram assimetrias ou não linearidades nessas relações.

Blomström e Kokko (1997) resumem parte da literatura sobre as ligações entre o IDE e a transferência e difusão de tecnologia, argumentando que os efeitos positivos do IDE postulados em grande parte do debate recente não são automáticos e que variam dependendo das características e políticas do país anfitrião, e que existe um papel para a política econômica na maximização dos benefícios potenciais do IDE. Os autores destacam as necessidades da capacitação técnica do trabalho e a criação de um ambiente competitivo como fatores cruciais

¹ O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é divulgado pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (Pnud) em seu relatório anual. Varia entre zero e um, em que países: com $0 < IDH < 0,499$, são considerados de baixo desenvolvimento; $0,5 \leq IDH < 0,799$, são considerados de médio desenvolvimento e $0,8 \leq IDH < 1$, são considerados de alto desenvolvimento

para a difusão tecnológica.

Analisando o efeito do IDE na atividade econômica, Borensztein *et al.* (1998) utilizam informações de 69 países em desenvolvimento entre 1970 e 1989 e observam que o IDE é um veículo importante para a transferência de tecnologia, contribuindo relativamente mais para o crescimento econômico do que o investimento doméstico. Entretanto, os autores advertem que a maior produtividade do IDE só se mantém quando o país anfitrião tem um *threshold* mínimo de capital humano. Assim, o IDE contribui para o crescimento econômico apenas quando uma capacidade de absorção suficiente das tecnologias avançadas está disponível na economia anfitriã.

Girma *et al.* (2004) analisam o impacto das exportações na produtividade das empresas utilizando um painel de empresas industriais do Reino Unido e técnicas de *propensity score matching*. Os autores concluem que os exportadores são mais produtivos e se auto selecionam. Contudo, em contraste com outras evidências, a exportação aumenta ainda mais a produtividade das empresas.

Javorcik (2004) avalia os efeitos do IDE entre indústrias, por meio de dados a nível de empresa, na Lituânia. Os autores observam evidências robustas de repercussões positivas na produtividade do IDE através de contatos entre filiais estrangeiras e os seus fornecedores locais, ressaltando, porém, que tais repercussões estão associadas a projetos com propriedade partilhada nacional e estrangeira, mas não a investimentos estrangeiros detidos integralmente.

Investigando as relações entre abertura ao comércio internacional, produtividade e crescimento econômico utilizando dois conjuntos de dados em painel - um de 56 países que abrange o período 1951-1998, e outro de 105 países ao longo de 1960-1997 -, Blas (2005) encontra que o impacto da abertura comercial é sobre a atividade econômica é positivo e estatisticamente robusto.

Dupasquier e Osakwe (2006) examinam o desempenho, a promoção e as perspectivas do investimento direto estrangeiro (IDE) na África. Fatores como a instabilidade política e macroeconômica, o baixo crescimento, infraestruturas fracas, má governança, ambientes regulatórios inóspitos e estratégias de promoção de investimento mal concebidas são identificados como responsáveis pelo fraco IDE da região.

Examinando empiricamente a interação entre exportações, importações, IDE e atividade econômica para nove economias asiáticas entre 1970 e 2022 com modelos VEC, Liu *et al.* (2009) encontram efeitos positivos da abertura comercial e do IDE sobre o crescimento

econômico.

Alfaro *et al.* (2010) formalizam um mecanismo, em um modelo teórico, que enfatiza o papel dos mercados financeiros locais em permitir que o IDE promova o crescimento através de encadeamentos. Usando valores de parâmetros reais, os autores quantificam a resposta do crescimento ao IDE e mostram que um aumento na participação do IDE leva a um maior crescimento adicional nas economias financeiramente desenvolvidas em relação às economias financeiramente subdesenvolvidas.

Wang (2010) examina o impacto do IDE no investimento interno dos países anfitriões. Utilizando dados de 50 países durante o período de 1970 a 2004, o autor conclui que a entrada de IDE tem um efeito contemporâneo negativo sobre o investimento interno, enquanto o efeito cumulativo do IDE ao longo do tempo tende a ser positivo. Além disso, ao estudar separadamente o IDE nos países desenvolvidos e nos países em desenvolvimento, o autor observa que o efeito do IDE contemporâneo sobre o investimento doméstico é negativo no primeiro grupo de países, e o efeito cumulativo do IDE é neutro. Fortes evidências sugerem que o efeito contemporâneo do IDE sobre o investimento doméstico é neutro nos países em desenvolvimento, enquanto o efeito cumulativo do IDE é positivo.

Analisando efeitos não lineares da renda inicial e capital humano na relação entre IDE e atividade econômica, Kottaridi e Stengos (2010) utilizam dados de 45 países desenvolvidos e em desenvolvimento entre 1970 e 2004. Os resultados confirmam a não linearidade das relações examinadas, que o IDE promove a atividade econômica em países de renda média e que se observa dois regimes nos efeitos do IDE sobre o crescimento econômico em países de renda elevada, com destaque para a ocorrência de um possível *crowding-out* entre o IDE e o investimento doméstico em economias mais ricas. Os autores argumentam que estas economias possuem tecnologia avançada e um setor privado competitivo, o que explicaria a substituíbilidade entre os investimentos externos e domésticos.

Morrissey e Udomkerdmongkol (2012) investigam se o IDE substitui o investimento doméstico e se existem assimetrias nessa relação considerando níveis distintos de governança e qualidade das instituições utilizando um painel com dados de 46 países em desenvolvimento entre 1996 e 2009 e estimações de GMM. Os resultados sugerem que os investimentos totais (IDE e Domésticos) se mostram maiores em países com boa governança e que existe um *crowding-out* entre o IDE e o investimento doméstico em países com melhores níveis de governança e aqueles politicamente mais estáveis.

Examinando a presença de efeitos assimétricos da abertura sobre o nível de renda *per capita* dos estados brasileiros, Arruda *et al.* (2013) utilizam um painel de informações dos estados brasileiros entre 1991 e 2004 e estimações de GMM. Os resultados indicam efeito negativo da abertura comercial para o agregado dos estados brasileiros. Porém, incorporando as diferenças regionais, observam efeitos positivos da abertura comercial nas regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul, em relação às demais regiões do país.

Examinando os efeitos dinâmicos da abertura comercial sobre a renda *per capita* nos Emirados Árabes Unidos, a partir de funções de impulso resposta generalizadas assimétricas, Al-Shayeb e Hatemi-J (2016) observam uma resposta positiva significativa na soma acumulada do componente do PIB. Tal resposta não é observada em choques negativos na abertura comercial.

Hartmann *et al.* (2017) empregam uma abordagem que combina técnicas de econometria, ciência de redes e complexidade econômica para evidenciar que nações que comercializam produtos de natureza complexa, conforme avaliado pelo Índice de Complexidade Econômica, apresentam níveis inferiores de disparidade de renda em comparação com aquelas que exportam mercadorias menos elaboradas. Por meio de uma análise de regressão multivariada, é possível observar que a complexidade econômica emerge como um indicador significativamente inversamente proporcional à desigualdade de renda. Além disso, essa relação demonstra robustez quando ajustada para considerar medidas agregadas de renda, instituições, concentração de exportações e capital humano.

Dinh *et al.* (2019) examinam o impacto do IDE no crescimento econômico, tanto no curto como no longo prazo, nos países em desenvolvimento do grupo de rendimento médio-baixo em 2000 – 2014. Vários métodos econométricos são empregados, como o teste de raiz unitária baseado em painel, o teste de cointegração de Johansen, o modelo de correção de erros vetoriais (VECM) e OLS totalmente modificado (FMOLS). Os resultados do estudo mostram que o IDE ajuda a estimular o crescimento econômico no longo prazo, embora tenha um impacto negativo no curto prazo para os países deste estudo.

Sepehrdoust *et al.* (2019) examinam os efeitos da abertura econômica nas economias do Oriente Médio durante o intervalo de 2002 a 2017, empregando um modelo de Vetores Autorregressivos para dados em painel (PVAR). Os pesquisadores constatarem que ao longo de um período de dez anos, a complexidade econômica cresce concomitantemente à abertura comercial e ao influxo de investimento direto estrangeiro. No entanto, salientam que, a longo prazo, as importações de bens intermediários e de capital exercem um impacto negativo sobre a

complexidade econômica.

Morais e Arend (2021) investigam a relação entre o IDE em economias em desenvolvimento com o dinamismo industrial, tendo como *proxy* o Valor Adicionado da Manufatura *per capita*. Este estudo utiliza-se de dados de 62 países em desenvolvimento, sendo 26 países da África, 18 países da Ásia e 18 países da América, entre 1996 e 2018, realizando a análise via teste de causalidade do tipo Granger e por meio de modelo de Mínimo Quadrado Ordinário (MQO) e modelo de efeitos fixos com dados em painel. A principal conclusão é a de que o IDE afeta o desempenho industrial dos países receptores, desde que internamente sejam desenvolvidos “ativos baseados em conhecimento”.

Analisando a ocorrência de efeitos assimétricos da abertura comercial sobre a atividade econômica na África do Sul, Udeagha e Ngepah (2021) utilizam informações entre 1996 e 2016 e modelos autorregressivos de defasagens distribuídas não lineares (NARDL). Os resultados confirmam a presença de assimetrias nessa relação a curto prazo e a longo prazo. A abertura comercial apresenta efeitos positivos em curto prazo e negativos em longo prazo. Além disso, em longo prazo, incrementos e reduções na abertura comercial repercutem negativamente e positivamente, respectivamente, sobre a atividade econômica.

Güneri e Yalta (2021) exploram o impacto da complexidade econômica na volatilidade do produto em uma extensa amostra de países em desenvolvimento. Utilizando um modelo vetor autorregressivo para dados em painel (PVAR), que possibilita a captura das inter-relações dinâmicas entre as variáveis, os pesquisadores examinam de que maneira a complexidade econômica influencia a volatilidade do produto. Os resultados do estudo apontam que a complexidade econômica exerce um efeito negativo sobre a volatilidade do produto.

Hamdi e Hakimi (2022) analisam os efeitos da abertura comercial e do IDE sobre o desenvolvimento utilizando um painel com informações de 13 países do Médio Oriente e do Norte da África (MENA), entre 2002 e 2015, e técnicas de cointegração em painel. Os resultados apontam para efeitos de longo prazo positivos e estatisticamente significantes.

Com o intuito de avaliar a possível influência da complexidade econômica na eficácia do investimento direto estrangeiro (IDE), Ranjbar e Rassekh (2022) conduzem uma estimativa empírica de um modelo de crescimento. Para tal, utilizam a abordagem "System GMM", que relaciona o crescimento econômico com tanto o fluxo quanto o estoque de IDE, levando em consideração o papel desempenhado pela complexidade da economia. Essa análise é realizada em duas amostras distintas: uma abrangendo 79 países no período de 1980 a 2014 e a segunda

contendo 105 países entre 1996 e 2014. Os resultados obtidos pelos autores indicam que nações com níveis significativos de complexidade tendem a se beneficiar do IDE, enquanto aquelas com baixa complexidade podem ser impactadas de forma desfavorável.

Investigando a relação entre desenvolvimento financeiro, FDI e abertura comercial sobre os investimentos domésticos, Islam e Islam (2023) utilizam um painel de informações de 161 países, entre 1995 - 2018, modelos de efeitos fixos e System-GMM. Os autores reportam evidências de efeito *crowding-out* do IDE nos investimentos domésticos. Os resultados apontam ainda a substituíbilidade entre o desenvolvimento financeiro e o IDE e na promoção do investimento doméstico. Resultados semelhantes são observados para a abertura comercial.

Kinfack e Bonga-Bonga (2023) utilizam uma panel smooth transition regression (PSTR) aplicada em um painel de países africanos para examinar os efeitos da abertura comercial sobre o crescimento econômico. As evidências indicam que o investimento doméstico é um dos canais pelos quais a abertura comercial afeta a atividade econômica. Além disso, o impacto da abertura comercial varia com o nível de renda do país. Países de baixa renda reportam efeitos negativos da abertura sobre a atividade econômica e economias de renda mais elevada apresentam efeitos positivos.

Fazendo uso da mesma técnica do estudo anterior, Ondaie (2023) examina os efeitos da abertura comercial na atividade econômica em um painel com informações de 30 países desenvolvidos e em desenvolvimento. Os resultados confirmam efeitos não lineares e que, no regime de baixa renda *per capita*, a abertura não apresenta efeitos estatisticamente significantes. Nos países mais ricos, os efeitos se mostram positivos e estatisticamente robustos.

Wen *et al.* (2023) analisam se abertura econômica promove o crescimento econômico utilizando informações de 30 províncias chinesas entre 2004 e 2018. As evidências indicam que a inovação tecnológica é um canal importante pelo qual a abertura econômica acelera a atividade econômica. Quando o nível de desenvolvimento da região aumenta, os benefícios da abertura são potencializados. Entretanto, esses efeitos são atenuados em regiões com desenvolvimento econômico muito elevados.

O presente estudo pretende contribuir nessa linha, analisando os efeitos da abertura comercial, do IDE e da complexidade econômica sobre o investimento doméstico utilizando modelos não lineares para painéis dinâmicos estimados por DF-GMM, nos moldes propostos por Sepehrdoust *et al.* (2019) através da metodologia de Seo e Shin (2016), aplicada em um painel com informações de 73 países entre 1995 e 2019, exercício ainda não realizado nessa literatura.

3.3 Metodologia

3.3.1 Dados

Para analisar os efeitos investigados nessa pesquisa, foram coletadas informações de 73 países, entre 1995 e 2019. A tabela 4 apresenta uma síntese das variáveis empregadas.

Tabela 4 – Descrição das variáveis utilizadas

Variável	Descrição e Fonte
FBCF	Formação Bruta de Capital Fixo, em % do PIB. Fonte: Banco Mundial
ECI	Índice de Complexidade Econômica. É uma classificação de países baseada no quão diversificada e complexa é sua cesta de exportação. Países que são o lar de uma grande diversidade de <i>know-how</i> produtivo, particularmente de <i>know-how</i> especializado complexo, são capazes de produzir uma grande diversidade de produtos sofisticados. Fonte: Observatório de Complexidade Econômica
IDE	Investimento Direto Estrangeiro, entradas líquidas (% do PIB). Fonte: Ipeadata
IDH	Índice calculado anualmente a partir média geométrica dos indicadores normalizados de expectativa de vida, média de anos de escolaridade e renda. Fonte: UNDP
OPEN	Abertura Comercial. É a soma das exportações e importações de bens e serviços medidos como participação no produto interno bruto (% do PIB). Fonte: Banco Mundial
PIBPC	Produto Interno Bruto <i>Per capita</i> de cada país. Fonte: Banco Mundial

A Tabela 5 exibe as estatísticas descritivas utilizadas nessa base de dados. Foram coletados dados de 73 países entre os anos de 1995 e 2019. A base constitui-se de 34 países de IDH considerado “muito elevado”(acima de 0,80), 21 países de IDH “elevado”(entre 0,70 e 0,79), 11 países com IDH médio (entre 0,55 e 0,69) e 7 países com IDH considerado baixo(menos que 0,55). Em termos geográficos, 23% (17) dos países pertencem ao continente africano, 19% (14) dos países são pertencentes às Américas, 25% (18) pertencem a Ásia, 30% (22) são europeus e

3% (2) pertencem a Oceania.

A Tabela 5 apresenta estatísticas descritivas de diversas variáveis econômicas para diferentes países. Destacando-se o Índice de Complexidade Econômica (ECI), verifica-se que a média é de 0,20, com uma ampla dispersão, variando de -2,53 a 2,57. Já o Formação Bruta de Capital Fixo (FBCF), representando a porcentagem do PIB, tem uma média de 23,23%, variando de 4,45% a 57,71%. O Investimento Direto Estrangeiro (IDE), também como percentual do PIB, exibe uma média de 4,27%, com uma amplitude considerável de -40,08% a 86,48%.

Quanto ao Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), a média é de 0,71, evidenciando um índice de desenvolvimento elevado, variando de 0,24 a 0,96.

Finalmente, o Produto Interno Bruto per Capita (PIBPC), em dólares, revela uma média de US\$20.215,13, com uma ampla dispersão de US\$929,22 a US\$98.336,95. Observa-se que as variáveis de maior dispersão são a Inflação (INFL) e o Investimento Direto Estrangeiro (IDE), indicando uma considerável heterogeneidade nos dados entre os países analisados. A figura 7 expõe o comovimento entre o investimento doméstico, abertura comercial e IDE.

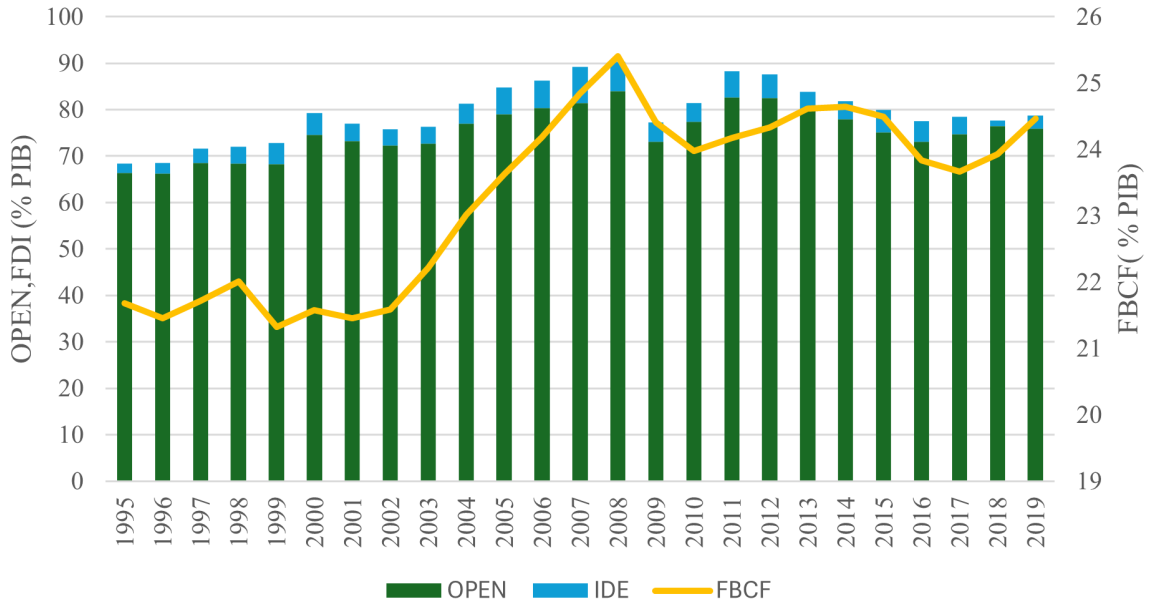
Tabela 5 – Estatísticas Descritivas

Variável	Unidade	Média	D.P.	Amplitude		
				Mínimo	Mediana	Máximo
ECI	Índice	0,20	0,99	-2,53	0,17	2,57
FBCF	%PIB	23,23	6,11	4,45	22,44	57,71
IDE	%PIB	4,27	7,12	-40,08	2,67	86,48
IDH	Índice	0,71	0,16	0,24	0,73	0,96
OPEN	%PIB	78,23	48,68	1,22	67,45	437,33
PIBPC	US\$.	20215,13	18395,52	929,22	12824,87	98336,95

3.3.2 O Modelo Dinâmico para painel com Threshold Endógeno

O trabalho tem como objetivo avaliar a existência de possíveis relações não lineares do investimento privado com o investimento direto estrangeiro (IDE), a abertura comercial (OPEN) e a complexidade econômica (ECI). Para isso, foi utilizado um painel com dados anuais de 73 países, de 1995 a 2019. O modelo utilizado foi proposto por Seo e Shin (2016), que elabora um modelo dinâmico com *threshold* endógeno para dados em painel, estimado por Métodos dos Momentos Generalizados em Primeira Diferença (FD-GMM). Considere o seguinte modelo de

Figura 7 – Evolução de Abertura Comercial, FBCF e IDE (% PIB)



Fonte: Elaboração própria.

painel dinâmico com *threshold*

$$y_{it} = (1, x'_{it}) \phi_1 I\{q_{it} \leq \gamma\} + (1, x'_{it}) \phi_2 I\{q_{it} > \gamma\} + \varepsilon_{it}; \quad i = 1, \dots, n; \quad t = 1, \dots, T. \quad (3.1)$$

Onde y_{it} é a variável escalar estocástica de interesse (FBCF), x_{it} é o vetor $k_1 \times 1$ de regressores variantes no tempo, que pode incluir as defasagens da variável dependente (OPEN, IDE, ECI, PIBPC), $I\{\cdot\}$ é uma função indicadora, q_{it} é a variável de transição (IDH) e γ é o parâmetro *threshold*. ϕ_1 e ϕ_2 são os parâmetros associados com cada regime. O erro, ε_{it} , consiste nos seguintes componentes:

$$\varepsilon_{it} = \alpha_i + v_{it} \quad (3.2)$$

Onde α_i é o efeito fixo não observado e v_{it} é uma perturbação aleatória idiossincrática com média zero. Para lidar com o problema de correlação dos regressores com os efeitos individuais em (4.1) e (4.2), os autores consideram a transformação em primeira diferença de (4.1), conforme Arellano e Bond (1991):

$$\Delta y_{it} = \beta' \Delta x'_{it} + \delta' X'_{it} \mathbf{I}_{it}(\gamma) + \Delta \varepsilon_{it} \quad (3.3)$$

Onde Δ é o operador de primeira diferença, $\beta_{k_1 \times 1} = (\phi_{12}, \dots, \phi_{1, k_1+1})'$, $\delta_{(k_1+1) \times 1} = \phi_2 - \phi_1$, e $X_{2 \times (1+k_1)} = \begin{pmatrix} 1 & x'_{it} \\ 1 & x'_{it-1} \end{pmatrix}$ e $I(\gamma)_{2 \times 1} = \begin{pmatrix} I\{q_{it} > \gamma\} \\ -I\{q_{it-1} > \gamma\} \end{pmatrix}$.

O modelo de Seo e Shin (2016) permite um *threshold* endógeno, isto é, $E(q_{it}\Delta\epsilon_{it}) \neq 0$, tal que q_{it} não pertence ao conjunto de variáveis instrumentais², $\{z_{it}\}_{t=t_0}^T$. Seja $\theta = (\beta', \delta', \gamma)'$ e assumindo que θ pertence a um conjunto compacto, considera-se o seguinte vetor coluna l -dimensional de condições de momento amostral: $\bar{g}_n(\theta) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n g_i(\theta)$, onde:

$$g_{i \times 1}(\theta) = \begin{pmatrix} z_{i,t_0}(\Delta y_{i,t_0} - \beta' \Delta x_{i,t_0} - \delta' X'_{i,t_0} \mathbf{I}_{i,t_0}(\gamma)) \\ \vdots \\ z_{i,T}(\Delta y_{i,T} - \beta' \Delta x_{i,T} - \delta' X'_{i,T} \mathbf{I}_{i,T}(\gamma)) \end{pmatrix} \quad (3.4)$$

Assumindo que $E(g_i(\theta)) = 0$ se e somente se $\theta = \theta_0$ e seja $g_i = g_i(\theta_0) = (z'_{it_0} \Delta \epsilon_{it_0}, \dots, z'_{iT} \Delta \epsilon_{iT})$ e $\Omega = E(g_i g_i')$. Assuma que Ω é positiva definida. Para uma matriz positiva definida, W_n , tal que $W_n \rightarrow \Omega^{-1}$, seja:

$$\bar{J}_n(\theta) = \bar{g}_n(\theta)' W_n \bar{g}_n(\theta) \quad (3.5)$$

Então, o estimador de GMM de θ é dado por :

$$\hat{\theta} = \arg \min_{\theta \in \Theta} \bar{J}_n(\theta) \quad (3.6)$$

Em suma, a estratégia econométrica empregada segue os seguintes passos. Inicialmente, analisa-se a estacionariedade das variáveis por meio dos testes de Levin *et al.* (2002), Im *et al.* (2003) e Choi (2001). Em seguida, utiliza-se o teste de não linearidade proposto por Seo e Shin (2016). Caso a não linearidade seja verificada, emprega-se o FD-GMM nos moldes descritos acima.

3.4 Resultados

Para cotejar os efeitos investigados no presente estudo, inicialmente analisou-se a ordem de integração das variáveis utilizadas. Os resultados estão sintetizados na Tabela 13, anexo C, e indicam que todas as variáveis se mostraram estacionárias aos níveis usuais de significância.

Em seguida, procedeu-se à análise do teste de não linearidade proposto por Seo e Shin (2016). Os resultados indicam a rejeição da linearidade, inclusive a 1%. Constatada a relação linear, procedeu-se à estimação do modelo dinâmico com *threshold* por FD-GMM. Foram utilizados até 5 defasagens das variáveis ECI, IDE, OPEN e PIBPC como instrumentos no processo de estimação. A estatística J não rejeita a hipótese de validade dos instrumentos. A

² Foram utilizadas até 5 defasagens das variáveis OPEN, IDE, ECI e PIBPC como instrumentos no processo de estimação.

Tabela 6 sintetiza os resultados do modelo de regressão dinâmico com *threshold* endógeno, com o IDH sendo utilizado como variável de transição. Vale ressaltar que resultados semelhantes foram observados na perspectiva estática, conforme Tabela 14, anexo c.

Inicialmente, observa-se que o valor limiar estimado foi um IDH=0,80, exatamente o valor mínimo indicativo de economias consideradas muito desenvolvidas pelo PNUD (ONU, 2023). Dessa forma, o regime de "baixo desenvolvimento" selecionado na estimação contém 68% das observações da amostra e incorpora países com IDH até o nível considerado elevado pela classificação do PNUD. Já o regime de "alto desenvolvimento" contém 32% da amostra e inclui apenas economias consideradas muito desenvolvidas.

O coeficiente defasado da formação bruta de capital fixo estimado é significativamente maior no regime de "baixo desenvolvimento". Em termos de magnitude, um aumento de 1 p.p. na primeira defasagem do investimento doméstico impacta o investimento atual em 0,69 p.p. Em economias com IDH muito elevado, esse efeito é de apenas 0,15 p.p. Esta evidência pode estar associado à hipótese de produto marginal positivo, mas decrescente do capital nos modelos de crescimento. Noutros termos, o produto marginal dos fatores de produção se aproxima de zero quando o nível desses fatores tende para o infinito e se aproxima do infinito quando este tende para zero (BARRO; SALAIMARTIN, 2004).

Tabela 6 – Resultados da Estimação do Modelo Dinâmico com *Threshold* Endógeno

Variáveis	Regime 1 ($IDH < 0,80$) 68% das Observações		Regime 2 ($IDH \geq 0,80$) 32% das Observações	
	Coeficientes	P-valor	Coeficientes	P-valor
$FBCF_{t-1}$	0,69*	0,00	0,15*	0,00
ECI	2,89*	0,00	-0,59*	0,05
IDE	0,29*	0,00	-0,28*	0,00
$OPEN$	0,08*	0,00	-0,06*	0,00
$PIBPC$	0,00005*	0,00	0,00002*	0,00
Teste de Linearidade (P-valor)	0,00			
Estatística J	72,05		P-valor	0,34

Fonte: Elaboração própria

Em termos gerais, os resultados indicam afeitos assimétricos dos investimentos diretos estrangeiros (IDE), abertura comercial (OPEN) e complexidade econômica (ECI) sobre a formação bruta de capital fixo para níveis distintos de desenvolvimento. Especificamente, no regime de "menor desenvolvimento", que inclui países com IDH até o nível considerado elevado pelo PNUD, essas variáveis favorecem o investimento doméstico. Por outro lado, em

economias com IDH considerado muito elevado pelo PNUD, incrementos nesses indicadores afetam negativamente os investimentos domésticos. O PIBPC, utilizado com variável de controle na estimação, apresentou o impacto positivo esperado em ambos os regimes.

Considerando o efeito do investimento direto estrangeiro (IDE) nos investimentos domésticos, percebe-se uma alternância de um efeito *crowding-in*, da ordem de 0,29 p.p., no regime de "baixo desenvolvimento", para um *crowding-out*, de magnitude -0,28 p. p., em economias com desenvolvimento muito elevado. Assimetrias semelhantes foram reportadas por Kottaridi e Stengos (2010), Morrissey e Udomkerdmongkol (2012), Wen *et al.* (2023), Islam e Islam (2023).

Uma das possíveis razões para esta assimetria pode estar associada ao fato do IDE para países de elevado desenvolvimento tem como premissa a proximidade com um mercado de elevado nível de capital humano, que constitui um insumo para a produção de bens de alto valor agregado, havendo, portanto, uma competição por este insumo fundamental entre os empreendimentos domésticos e estrangeiros. Outra possível explicação é que o IDE em países de IDH muito elevado pode ocorrer em substituição ao investimento doméstico em setores de menor valor agregado.

Analisando os efeitos da abertura comercial, observa-se que, para países com $IDH < 0,8$, incrementos de 1 p.p. na taxa de abertura comercial, aumentam o investimento doméstico em 0,29 p. p., ao passo que, em economias com desenvolvimento muito elevado, o investimento doméstico se retrai em -0,28 p.p. Esses resultados parecem corroborar a hipótese de que os ganhos da abertura comercial são atenuados em economias muito desenvolvidas, tendo em vista os benefícios associados ao *learning by doing* e *knowledge Spillovers* (KIM; LIN, 2009; KOTTARIDI; STENGOS, 2010; WEN *et al.*, 2023; ISLAM; ISLAM, 2023).

Finalmente, observa-se a resposta do investimento doméstico à complexidade econômica. Em economias com um $IDH < 0,80$, um aumento unitário no índice de complexidade econômica, majora em 2,89 p.p. o investimento doméstico. Em condições semelhantes, considerando economias muito desenvolvidas, o investimento doméstico sofreria uma retração de 0,59 p.p.

A resposta positiva do investimento doméstico nos países que não fazem parte do grupo de países muito desenvolvidos é bastante intuitiva. Um aumento na diversidade produtiva induz a uma maior demanda por bens de capital, impulsionando investimento doméstico via diversificação produtiva e ganhos de eficiência oriundos da especialização. Nas economias

muito desenvolvidas, em resposta a um aumento na complexidade econômica, o investimento doméstico pode se deslocar para setores de maior complexidade, que podem exigir um tempo de maturação mais longo, envolvendo pesquisa e desenvolvimento, explicando o impacto negativo. Além disso, os canais de especialização e de diversificação podem ter seus ganhos exauridos.

Em suma, as evidências do trabalho indicam que os impactos da abertura econômica, pelos canais IDE e OPEN, e da complexidade econômica se mostram assimétricos dependendo do nível de desenvolvimento dos países, confirmando algumas evidências recentes de que tais fenômenos devem ser examinados levando em consideração técnicas não lineares.

3.5 Considerações Finais

Este estudo buscou investigar as possíveis não linearidades nas relações entre o investimento direto estrangeiro (IDE), a abertura comercial (OPEN), a complexidade econômica (ECI) e o investimento doméstico, levando em consideração o desenvolvimento econômico como variável *threshold*.

Em termos gerais, as evidências apontam para a ocorrência de assimetrias nos impactos da abertura econômica, via IDE e OPEN, e da complexidade econômica na formação bruta de capital fixo doméstica para níveis distintos de desenvolvimento econômico (IDH), atestando a importância da utilização de técnicas não lineares em estudos dessa natureza.

O investimento direto estrangeiro reportou efeitos positivos sobre os investimentos domésticos em economias com $IDH < 0,80$. Considerando o regime de desenvolvimento muito elevado, com IDH acima do *threshold* estimado, tais efeitos se mostram negativos; ou seja, o IDE se mostra atrator do investimento doméstico no regime de menor desenvolvimento e o substitui em economias com IDH muito elevados.

Assimetria semelhante foi encontrada na variável de abertura comercial; ou seja, em economias com IDH muito elevado, $IDH \geq 0,80$, a abertura comercial reflete negativamente sobre o investimento doméstico.

Além disso, observou-se que a complexidade econômica também desempenha um papel relevante na determinação do investimento doméstico, com respostas antagônicas em diferentes regimes de desenvolvimento. No regime com $IDH < 0,80$, o investimento doméstico responde positivamente à complexidade econômica. Efeito oposto é observado em economias com desenvolvimento muito elevado.

Assim, os resultados deste estudo reforçam a importância de considerar a presença

de não linearidades ou assimetrias para avaliar como os investimentos domésticos respondem à abertura, via IDE ou OPEN, e à complexidade econômica.

Destarte, à luz das evidências encontradas, sugere-se que os formuladores de políticas públicas e investidores internacionais considerem o nível de desenvolvimento das economias ao encaminharem suas estratégias de inserção comercial e de investimentos direto estrangeiro, respectivamente. A compreensão dessas nuances pode contribuir com a tomada de decisões e com a formulação de políticas mais eficazes em um mundo cada vez mais interconectado e dinâmico.

4 REVISITANDO A RELAÇÃO ENTRE O INVESTIMENTO PÚBLICO E PRIVADO NO BRASIL

4.1 Introdução

Nos últimos tempos, observa-se uma retomada dos debates a respeito do papel dos investimentos públicos no desenvolvimento econômico brasileiro após a pandemia de Covid-19. No dia 11 de agosto de 2023, foi lançado o Novo Programa de Aceleração do Crescimento (Novo PAC). O programa vai investir R\$ 1,7 trilhão em todos os estados do Brasil e está organizado em Medidas Institucionais e em nove Eixos de Investimento.¹

O programa, como os anteriores, encontra-se ancorado na hipótese de que gastos públicos discricionários podem reacender a demanda interna por outros investimentos, sendo portanto, complementares a estes, o que se convém chamar de efeito *crowding-in* do investimento público sobre o investimento privado.

Na ótica dos modelos de tradição keynesiana, especialmente sob a ótica da estrutura IS-LM, nota-se que, sob um baixo nível de emprego, a política fiscal pode atuar de forma efetiva no impulsionamento da demanda agregada e na condução de novos investimentos. Contudo, em situações de pleno emprego, o efeito reverso pode ocorrer, posto que a elevação dos gastos poderia pressionar por um aumento de preços e salários, que terminariam por afastar os investimentos reais, gerando o efeito reverso do desejado, o chamado efeito *crowding-out*.

Nos modelos neoclássicos mais recentes, também contempla-se a possibilidade de desdobramentos de gastos públicos na produção. Barro (1997) ressalta duas vias principais para tais desdobramentos: A primeira via é o aumento na oferta de trabalho; a segunda via é o efeito complementar dos serviços públicos como insumos à produção privada. Na segunda hipótese, aumentos no investimento do governo que impulsionem o estoque de capital em bens substitutos ao capital privado podem levar a uma queda da produtividade do capital privado, o que levaria ao efeito *crowding-out* dos investimentos privados. Por outro lado, investimentos em setores como infraestrutura podem ter efeitos complementares ao investimento privado, gerando um efeito *crowding-in* (KUMAHARA, 2017).

Uma série de estudos relevantes lançaram luz sobre a dinâmica complexa entre o investimento público e privado no contexto brasileiro. Por exemplo, Rocha e Teixeira (1996) conduziram uma análise abrangente da relação entre os investimentos públicos e privados no

¹ Conforme disponível no site do Governo Federal: <<https://www.gov.br/planalto/pt-br/acompanhe-o-planalto/noticias/2023/08/novo-pac-vai-investir-r-1-7-trilhao-em-todos-os-estados-do-brasil>>

Brasil, identificando evidências mais favoráveis ao efeito de deslocamento, isto é, o aumento das despesas públicas com capital físico esvaziando os gastos privados com investimento. Além disso, Melo e Júnior (1998) discutiram o comportamento do investimento privado na economia brasileira no período de 1970 a 1995, indicando a predominância do efeito "*crowding-out*" sobre o "*crowding-in*".

Por sua vez, Sonaglio *et al.* (2010) analisaram as evidências dos efeitos de "*crowding-in*" e "*crowding-out*" na economia brasileira, destacando a predominância do efeito "*crowding-out*" entre os investimentos públicos e privados no Brasil. Esses estudos ressaltam a complexidade da relação e a importância de considerar as nuances específicas da economia brasileira ao analisar os efeitos do investimento público no investimento privado.

Adicionalmente, o alto endividamento do governo federal, por sua vez, impõe uma camada extra na análise da eficácia do aumento dos investimentos neste momento. Um elevado endividamento do governo pode comprometer a trajetória virtuosa dos investimentos públicos em duas formas. Primeiramente, as expectativas dos investidores quanto à concretização dos investimentos públicos pode ser afetada, posto que, em um cenário de alto endividamento, é natural que as taxas de juros subam para financiamento dos investimentos públicos, em função da elevação do risco de *default*. A elevação nas taxas de juros de títulos públicos pode reverberar sobre as taxas de juros praticadas pelas demais instituições financeiras, o que desestimula a decisão de investir. Por outro lado, considerando a equivalência ricardiana, o endividamento público presente pode ser traduzido como uma maior probabilidade de elevação da carga tributária no futuro, desestimulando o consumo e o investimento privado.

Em outubro de 2020, a Dívida Bruta do Governo Geral (DBGG) atingiu a máxima de 89% do PIB, ano que se consolida em uma nova recessão econômica global em função da pandemia de Covid-19. Contudo, entre janeiro de 2014 e dezembro de 2018, a dívida pública cresceu 0,66 p.p.² na média mensal, podendo configurar um novo patamar de endividamento.

Portanto, é imprescindível um olhar atento sobre o endividamento público quando da análise de efeitos *crowding-in* ou *crowding-out*. Nesse sentido, o presente estudo procura revisitar a relação entre as despesas de investimento do governo central e o investimento privado brasileiro, no período janeiro de 2007 a fevereiro de 2023³, avaliando possíveis assimetrias

² Dados obtidos do Sistema Gerenciador de Séries Temporais do Banco Central do Brasil, disponível em <<https://www3.bcb.gov.br/sgspub/localizarseries/localizarSeries.do?method=prepararTelaLocalizarSeries>>. Acesso em 30/09/2022.

³ A série histórica da despesa primária corrente do governo central com investimento se inicia em janeiro de 2007, conforme disponível em: <<https://www.tesourotransparente.gov.br/visualizacao/series-temporais-do-tesouro>>.

nesses efeitos em períodos de maior endividamento público. Para tal, empregar-se-á o método de Mínimos Quadrados Ordinários Dinâmicos (DOLS) para examinar as relações de longo prazo entre essas variáveis.

A contribuição potencial do estudo reside no emprego do DOLS em dados mensais do investimento público, formação bruta de capital fixo, bem como nos desembolsos do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico (BNDES), abordando simultaneamente o efeito de variáveis fiscais e creditícias sobre o investimento privado, e, sobretudo, ao verificar se tais efeitos permanecem em cenários de maior endividamento público, exercício ainda não realizado nessa literatura.

Além desta introdução, o presente trabalho possui mais quatro seções. A seção seguinte traz uma revisão de literatura sobre a relação entre o investimento público e privado. A seção 3 descreve a base dados e a estratégia econométrica utilizada. Na seção seguinte os resultados são apresentados e discutidos. Por fim, são tecidas as considerações finais do trabalho.

4.2 Revisão de Literatura

A discussões sobre os efeitos de dispêndios públicos sobre investimentos privados não é recente. Usando um modelo IS-LM contendo três ativos - dinheiro, títulos públicos e capital real - Friedman (1978) mostra que as consequências da política fiscal devem focar no lado real e não no lado monetário da economia. Tanto a disponibilidade de recursos reais satisfazerem o aumento na demanda provocada por elevação nos gastos, bem como a probabilidade do incremento em produtividade, se constituem em restrições mais proibitivas para a efetividade da política fiscal. Aschauer (1989) considera que déficits do setor público podem ser realmente importantes para determinar o nível de taxas de juros reais, decisões de investimento privado e o desempenho dinâmico da economia.

Rocha e Teixeira (1996) verificam se a acumulação de capital por parte do governo complementa ou substitui os gastos privados com investimento no Brasil, encontrando evidências mais favoráveis ao efeito de deslocamento, isto é, o aumento das despesas públicas com capital físico esvazia os gastos privados com investimento. Melo e Júnior (1998) discutem o comportamento do investimento privado na economia brasileira no período 1970 a 1995, indicando a dominância do efeito *crowding-out* sobre o *crowding-in*. Isso pode ser parcialmente explicado pela progressiva deterioração da capacidade do governo brasileiro de realizar investimentos em

infra-estrutura durante o período analisado, quando se sabe que esta é a modalidade de gasto público que apresenta complementaridade mais evidente com as inversões privadas.

Jacinto e Ribeiro (1998) utilizam dados anuais compreendendo o período de 1974 a 1989 para estimar uma regressão por Método de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) no Brasil e observam um efeito *crowding-out* entre o investimento público e o investimento privado.

Analisando a restrição orçamentária do governo por meio de dados de uma série de países, Ahmed e Miller (2000) encontram que despesas financiadas por impostos tendem a surtir um maior efeito substituição dos investimentos privados do que aquelas financiadas por emissão de dívida. Segundo os autores, despesas com segurança social e *welfare* geram efeito *crowding-out* independentemente se financiadas via impostos ou dívida. Ho (2001), por meio de um modelo OLS dinâmico para um painel de dados de 24 países da OCDE avalia existir um significativo grau de substitutibilidade entre gastos do governo e consumo privado, havendo portanto *crowding-out* do consumo do governo sobre o consumo privado.

Bilgili (2003) executa modelos VECM e avalia as funções de impulso resposta para justapor os efeitos *crowding-in* e *crowding-out* da política fiscal. Investigando as implicações de curto e longo prazo da política fiscal para a Turquia, o autor conclui que os investimentos provocam efeito *crowding-out* sobre os investimentos privados, enquanto as despesas correntes se complementam (*crowding-in*) ao investimento privado. Mitra (2006) investiga e encontra evidências de *crowding out* na Índia nos últimos 35 anos, através da análise de fluxos de investimento do governo, investimento privado e produto interno bruto em um modelo estrutural de auto-regressão vetorial (SVAR). Sanches e Rocha (2010) investigam o impacto do investimento público sobre o privado, a nível estadual e regional no Brasil, estimando modelos de efeitos fixos e aleatórios com defasagens do investimento público e PIB como variáveis instrumentais, concluindo haver forte relação de complementariedade entre investimentos públicos e privados.

Bicudo (2007) estimou uma função de investimento privado para o Brasil, no período de 1995 a 2006, focando na relação existente entre o investimento público e o privado e na avaliação do componente de incerteza macroeconômica. Os resultados foram de complementaridade do investimento privado com o PIB e com o índice do Ibovespa e efeito substituição para o investimento público e inflação, considerada “*proxy*” da incerteza macroeconômica.

Sonaglio *et al.* (2010) analisam as evidências dos efeitos *crowding-in* e *crowding-out* na economia brasileira para o período de 1995-2006, utilizando um modelo Modelo de

Correção de Erro Vetorial (VECM), evidenciando a existência de efeitos *crowding-out* entre os investimentos públicos e privados na economia brasileira, indicando que não há elevação da produtividade do investimento privado com a ação do investimento público e predominando a concorrência de recursos físicos e financeiros entre os setores público/privado. Furceri e Sousa (2011) contribuem para a literatura empírica, analisando o impacto das mudanças nos gastos do governo em consumo e investimento privados em um painel de 145 países. Ao fazer isso, eles fornecem um teste adicional sobre se os gastos do governo geram efeitos de substituição ou complementariedade no setor privado, comparando as evidências empíricas às conclusões dos modelos IS-LM e RBC. Os resultados mostram que os gastos do governo produzem efeitos negativos sobre o consumo e o investimento privados.

Mahmoudzadeh e Sadeghi (2013) avaliam o efeito dos gastos fiscais desagregados (consumo, formação de capital e déficit orçamentário) no investimento privado nos países desenvolvidos e em desenvolvimento, usando um modelo de efeitos fixos para dados em painel durante o período de 2000-09. Os resultados indicam que a elasticidade do investimento privado em relação às despesas de formação de capital do governo é positiva nos dois grupos (efeito de multidão), mas esse efeito complementar é maior nos países desenvolvidos. Traum e Yang (2015), por meio de um modelo novo-keynesiano que leva em conta interações entre política fiscal e monetária, não encontram relações significativas entre a taxas reais de juros e investimentos na economia norte-americana, o que explica porque as regressões em forma reduzida são inconclusivas sobre o efeito *crowding-out*.

Já Andrade e Duarte (2016) utilizam um modelo ADL para estimar efeitos dos investimentos público e privados sobre si mesmos utilizando dados da economia portuguesa, observando efeitos de complementariedades entre investimentos públicos e privados. Tan *et al.* (2016) avaliam o impacto de investimentos públicos na China entre 2005 e 2007, ressaltando que o aumento deste gera como consequência uma maior participação no mercado das chamadas "empresas zumbis"⁴, gerando um efeito *crowding-out*.

Fernandez *et al.* (2018) estimam um modelo ARDL, seguido de um teste de limites para verificar se há efeito substituição entre o consumo do governo e investimentos privados na economia brasileira, entre 1995-2014, indicando haver um efeito complementariedade entre essas duas variáveis. Kumahara (2017), utilizando-se de um modelo ADL para dados trimestrais da economia brasileira no período de 1980 a 2009 encontra evidências de *crowding-in* em

⁴ Empresas altamente endividadas ou em falência

despesas de investimento relacionadas a Comunicação, Saúde e Saneamento, educação e Defesa e Segurança Pública, enquanto investimentos relacionados a Transporte, Energia e Recursos Minerais, apresentam efeitos de *crowding-out* sobre o investimento privado.

Bahal *et al.* (2018) estimam modelos vetoriais estruturais de correção de erros (SVECs) para examinar as relações entre investimentos públicos e privados na Índia. Os resultados sugerem um efeito substituição entre investimentos públicos e privados entre 1950 e 2012. Contudo, considerando apenas o período de 1980 em diante, se observa um efeito complementariedade, o que pode ser causado por uma série de reformas estruturais que ocorreram a partir dos anos 80 neste país.

Huan *et al.* (2017) avaliam efeitos de *crowding-out* locais na China, no período de 2006 e 2013. Empresas privadas tendem a investir menos em cidades com maior endividamento público. Em cidades onde a dívida pública é elevada, empresas privadas são mais dependentes do fluxo de caixa.

Motivado por atividades privadas entre jurisdições, Funashima e Ohtsuka (2019) propõe um canal de repercussão fiscal para investigar a efeitos espaciais de *crowding-in* ou *crowding-out* dos gastos do governo no setor privado no Japão, por meio de um modelo para dados em painel com interações espaciais, evidenciando que ignorar correlações espaciais positivas pode levar a conclusões equivocadas sobre o efeitos de políticas fiscais no setor privado e que existem grandes diferenças entre efeitos *crowding-out* e *crowding-in* entre zonas urbanas e rurais. Os autores concluem que há presença de efeitos *crowding-out* do consumo do governo sobre os investimentos privados.

Este estudo visa contribuir com a literatura supracitada a partir da abordagem de Bicudo (2007) e Kumahara (2017), utilizando-se de dados mensais e uma metodologia que leve em consideração efeitos dinâmicos de longo prazo entre variáveis de investimento público e privado na economia brasileira. A análise será incrementada com uma avaliação de possíveis assimetrias nessas relações a partir de mudanças de patamar do endividamento público. A Figura 24 no apêndice 5⁵ sumariza os resultados encontrados pela literatura brasileira para os efeitos do investimento público sobre o investimento privado.

⁵ Todos os coeficientes estimados são significantes a um valor p de 5%

4.3 Metodologia

4.3.1 Dados

Para investigar o efeito do investimento público no investimento privado, o presente trabalho faz uso de informações mensais entre janeiro de 2007 e fevereiro de 2023 e segue a estrutura básica empregada por Fernandez *et al.* (2018) e Kumahara (2017). A diferença em relação às variáveis deste modelo são: 1) A periodicidade escolhida ser a mensal, com o intuito de aumentar a amostra e trazer maior robustez para o estudo. 2) Ambas as variáveis utilizadas nestes dois estudos como representações do investimento público são empregadas; a saber, a variável de Investimento Público correspondente ao volume de recursos orçamentários efetivamente destinados pelo governo a investimentos, que está disponível no relatório mensal da dívida; e os desembolsos do BNDES, que podem ser entendidos como uma *proxy* do volume de crédito destinado a investimento pelo Governo Central⁶. As variáveis monetárias foram deflacionadas pelo Índice de Preços por Atacado- IPA-DI.⁷

Tabela 7 – Descrição de variáveis utilizadas

Variável	Descrição e Fonte
FBCF	Formação Bruta de Capital Fixo. Mede o quanto as empresas aumentaram seus bens de capital, sendo eles basicamente máquinas, equipamentos e material de construção. Indicador usado como uma medida do investimento privado na economia. Fonte: Ipeadata
BNDES	Mede o total de desembolsos em milhões de Reais concedidos pelo BNDES. Fonte: BNDES
IPUB	Investimento Público do Governo Central. Corresponde ao pagamento efetivo dos Poderes Executivo, Legislativo e Judiciário, contemplando grupo de despesa Investimento. Fonte: Relatório Mensal da Dívida - Secretaria do Tesouro Nacional.

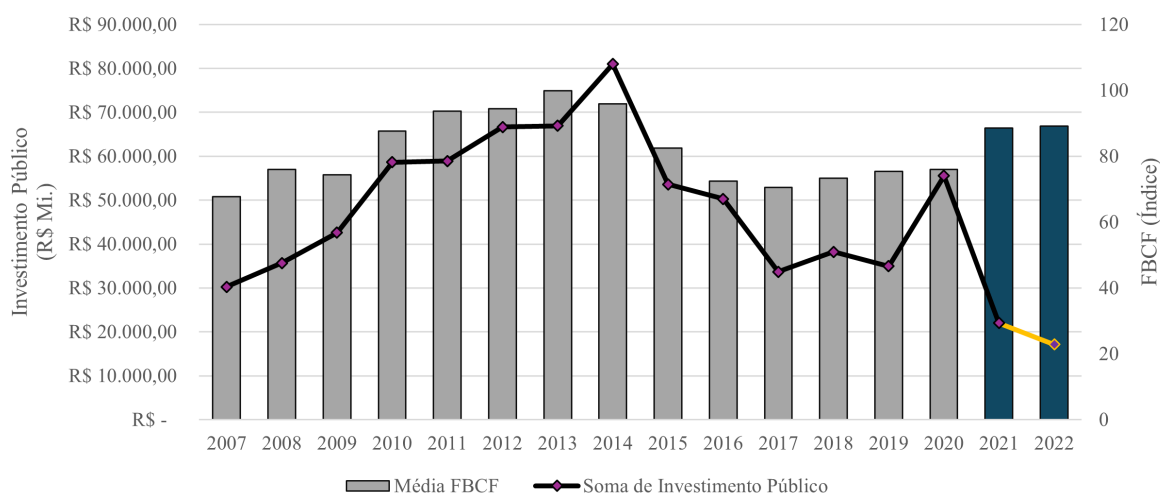
⁶ Vale ressaltar que a escolha pela não inclusão da Taxa de Longo Prazo, taxa que compõe contratos de financiamento do BNDES, dentro do escopo desta estimação, deveu-se pela alteração recente da sua metodologia. Em 1º de janeiro de 2018, a Taxa de Juros de Longo Prazo (TJLP) foi substituída pela Taxa de Longo Prazo (TLP) (BNDES, 2023)

⁷ Todas as variáveis incluídas nos modelos estão em logaritmo. As variáveis de desembolsos do BNDES, investimento público, investimento privado e utilização de capacidade instalada foram dessazonalizadas.

Variável	Descrição e Fonte
UTCAP	Pode ser definido como o limite ou capacidade de produção industrial. É a quantidade de produto que as máquinas e equipamentos instalados são capazes de produzir. Fonte: Ipeadata
IGPM	Média aritmética ponderada de três outros índices de preços, sendo eles: índice de Preços ao Produtor Amplo (IPA), Índice de Preços ao Consumidor (IPC) e Índice Nacional de Custo da Construção (INCC). Utilizado neste modelo para capturar efeitos de variação de preço. Fonte: Ipeadata

As estatísticas descritivas de cada variável e suas unidades serão apresentadas na Tabela 8. Observa-se da tabela abaixo, que a variável de desembolsos do BNDES possui a maior amplitude e média diante das demais variáveis do modelo. Destaca-se também que o índice de Capacidade Instalada obteve pouca variabilidade dentre os anos desta análise, indicando que o limite máximo da produção industrial se manteve pouco alterado ao longo dos últimos 12 anos. O gráfico 8 demonstra o comovimento entre o investimento público e privado na média anual para esta série. Durante o período da pandemia, observa-se um distanciamento entre as variações de investimento público e privado, enfraquecendo a relação de comovimento a partir de então. Destaca-se também a relativamente elevada amplitude da FBCF: o maior e o menor valor diferem em cerca de 50 pontos⁸.

Figura 8 – Evolução Anual do Investimento Público e Privado



Fonte: Elaboração própria.

⁸ O menor valor da FBCF na amostra foi registrado em fevereiro de 2009, enquanto o maior é registrado em outubro de 2013.

Tabela 8 – Estatísticas Descritivas

Variável	Unidade	Média	Desvio Padrão	Amplitude	
				Mínimo	Máximo
FBCF	Índice	82,37	11,47	53,62	109,54
BNDES	R\$ milhões	52.719,65	41.940,42	2.302,00	190.419,00
IPUB	R\$ milhões	4.473,38	3.633,51	741,95	26.760,16
UTCAP	Percentual	80,33	2,97	66,50	85,10
IGPM	Índice	122,16	44,86	67,84	231,59

Fonte: Elaboração própria.

4.3.2 Modelo Econométrico

A estratégia de estimação deste artigo segue a metodologia proposta por Stock e Watson (1993), conhecida como Método de Mínimos Quadrados Ordinários Dinâmico (DOLS). Esta técnica visa obter estimadores eficientes para os vetores de cointegração que acomodem indistintamente variáveis de alta ordem de integração, de ordens distintas, cointegradas, bem como a possível simultaneidade entre as variáveis de um sistema de demandas. Tal metodologia apresenta evidências, baseadas em simulações de Monte Carlo, de que os estimadores são mais robustos em pequenas amostras quando comparados com outros estimadores alternativos (IRFFI *et al.*, 2009). Em termos teóricos, a escolha deste modelo se justifica na mensuração dos efeitos de longo prazo das variáveis independentes sobre a FBCF. Além disso, é possível que as séries em questão apresentem ordens de integração diferentes. Inicialmente, a seguinte equação será estimada:

$$\begin{aligned}
 FBCF_t = & X_t M'_t + \sum_{i=-m}^{i=m} \phi_i \Delta IPUB_{t-i} + \sum_{i=-n}^{i=n} \rho_i \Delta BNDES_{t-i} + \sum_{i=-l}^{i=l} \psi_i \Delta UTCAP_{t-i} \\
 & + \sum_{i=-p}^{i=p} \omega_i \Delta IGPM_{t-i}
 \end{aligned} \quad (4.1)$$

Em que $M_t = [c, \alpha, \beta, \gamma, \lambda]$, $X_t = [1, IPUB_t, BNDES_t, UTCAP_t, IGPM_t]$; m, n, l e p são os *leads* e $(-m), (-n), (-l)$ e $(-p)$ são os *lags* dos regressores. Como exame de robustez, serão estimados também modelos *Fully Modified OLS* (FMOLS), propostos por Hansen e Phillips (1990). Tais modelos também são aplicados em séries de ordem $I(0)^9$ e $I(1)$. Procedimentos DOLS e FMOLS são superiores ao modelo OLS convencional em muitos aspectos, dentre eles:

- 1) Modelos DOLS e FMOLS podem tratar a endogeneidade através da adição de *leads* e *lags*.

⁹ Como aponta Phillips (1993), em caso de séries estacionárias, o modelo FMOLS possui as mesmas propriedades de limite do OLS padrão.

2) Erro-Padrão Heteroscedásticos são usados nos modelos DOLS e FMOLS, este último usando abordagem não-paramétrica ¹⁰. Estes métodos também apresentam vantagens em relação aos procedimentos de correção de erro (ECM), por não prescindirem da exigência de endogeneidade fraca dos regressores (SOAVE *et al.*, 2016), o que seria uma suposição muito forte neste estudo, dada a relação endógena entre as variáveis utilizadas.

O modelo de Mínimos Quadrados Ordinários Dinâmicos (DOLS), proposto por Stock e Watson (1993), apresenta várias vantagens em relação aos modelos de Vetores de Correção de Erros (VEC) e Modelos Autorregressivos com Defasagens (ARDL) na análise de séries temporais e modelagem de relações de longo prazo.

Primeiramente, uma das principais vantagens do DOLS é sua flexibilidade em lidar com séries temporais não estacionárias, de ordens distintas e superiores a 1. Enquanto os modelos VEC exigem que as variáveis empregadas sejam integradas de ordem 1, $I(1)$, exigindo a diferenciação das séries integradas de ordens superiores, e o ARDL acomoda apenas variáveis $I(0)$ e $I(1)$, o modelo DOLS permite que as variáveis permaneçam na sua forma original, evitando a perda de informações e simplificando a interpretação dos resultados. Isso é particularmente útil em situações em que as variáveis empregadas apresentem ordens de integração distintas e superiores a um.

Além disso, o DOLS fornece estimativas consistentes dos parâmetros de longo prazo, o que o torna especialmente adequado para análises de cointegração. Em contraste, os modelos VEC e ARDL podem ser mais sensíveis a especificações errôneas ou inadequadas, tornando o DOLS uma escolha sólida na presença de séries temporais com diferentes ordens de integração. Cabe ressaltar, conforme Stock e Watson (1993), que a introdução dos *lags* e dos *leads* das variáveis como regressores, além de tratar aspectos associados à endogeneidade, atenuam problemas de autocorrelação.

4.3.3 Incorporando efeitos do novo Patamar da Dívida Pública

Nos últimos anos, particularmente após a recessão econômica de 2015 e 2016 ¹¹, observa-se uma mudança de patamar na relação Dívida/PIB brasileira. A Dívida Bruta do Governo Geral (DBGG), que antes de 2014 atingira a média de 55,27% do PIB, nos últimos 9 anos já atinge a média aproximada de 72,26%.

¹⁰ Ver Arize *et al.* (2015).

¹¹ Barbosa (2017) expõe as causas fundamentais desta crise, que variam entre choques de oferta e demanda, que acabam erodindo os fundamentos fiscais consolidados por gestões anteriores.

Dois motivos são cruciais para o aumento da dívida pública em relação ao PIB: o efeito da recessão supracitada e a alavancagem proveniente da intervenção estatal em muitos mercados, por meio de programas como Programa de aceleração do Crescimento (PAC) e o Programa de Sustentação do Investimento (PSI). Estes programas visam a implementação e intensificação de investimentos em infraestrutura, bem como o estímulo à aquisição e exportação de bens de capital por parte de setores industriais tidos como "chave" para o crescimento econômico do país.

Além disso, programas como o Minha Casa Minha Vida (MCMV) e o Minha Casa Melhor subsidiavam o financiamento de imóveis, permitindo o acesso da classe média emergente a este mercado, o que estimulava, via demanda, o setor da Construção Civil. Outros programas como o Fundo de Financiamento ao Estudante do Ensino Superior (FIES), criado em 1999, foram ampliados com a justificativa de facilitar o acesso ao Ensino Superior. Ainda em relação à Educação, insere-se na carteira de passivos do Governo Central, o programa Ciência Sem Fronteiras, criado em 2011, que visava incentivar a formação acadêmica no exterior, por meio de financiamento de bolsas de estudo em diversos países. O peso de todos estes programas se reflete aceleração da Dívida Pública do Governo Geral. O gráfico abaixo explicita a mudança de trajetória da dívida pública brasileira:

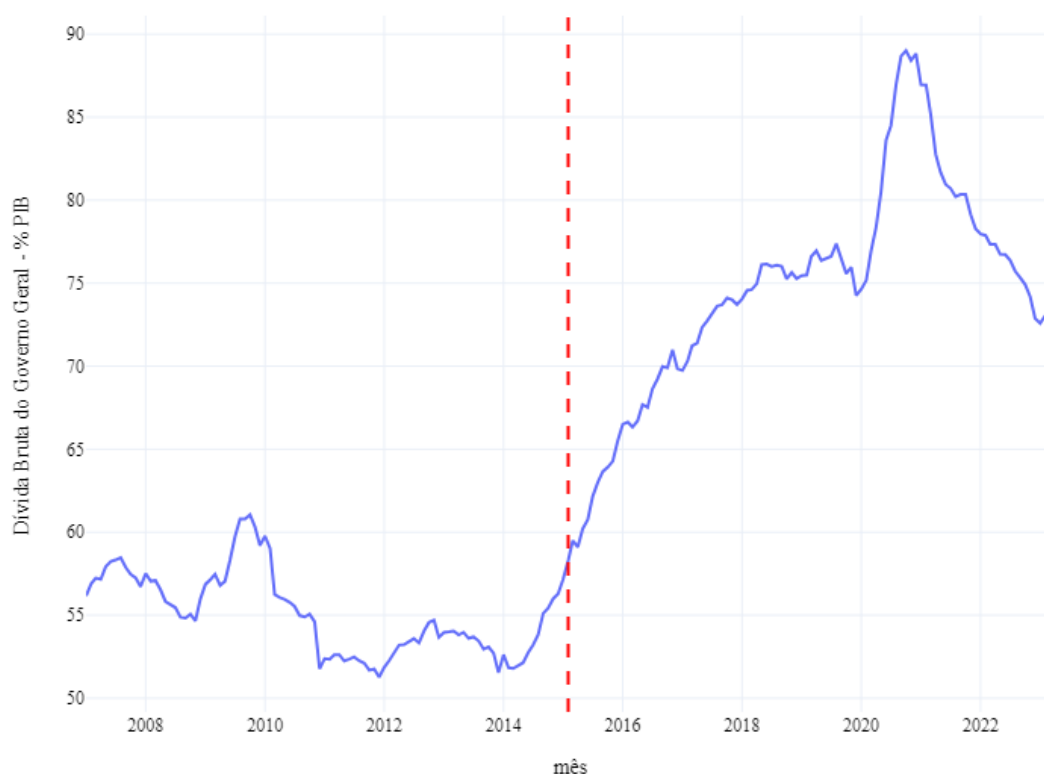
Observa-se uma mudança de patamar na trajetória da dívida brasileira a partir de 2015. Este novo patamar da dívida tem impacto sob as expectativas dos agentes quanto a concretização de investimentos públicos, bem como seu financiamento. Economias com elevado endividamento enfrentam maiores taxas de juros no financiamento de investimentos de longo prazo, o que pode levar a custos adicionais envolvendo liberação de verbas, depreciação de máquinas e equipamentos, dentre outros, reduzindo o retorno de um dado projeto a longo prazo para a sociedade.

Desta forma, faz-se necessária a inclusão do efeito do endividamento nas discussões sobre a relação entre investimento público e privado. Existem duas abordagens para a avaliação deste efeito: a primeira e mais usual seria a utilização de modelos que considerem a endogeneidade presente entre as variáveis e um *threshold* exógeno, como em Caner e Hansen (2004). Esta abordagem, contudo, leva em consideração a estacionariedade das variáveis¹².

A segunda abordagem leva em conta a presença de uma quebra estrutural, cujos efeitos podem ser incorporados no modelo por meio de variáveis *dummies*. Em função da

¹² Uma variante mais suave deste modelo, a regressão *kink*, também exige uma relação estacionária entre as séries de variáveis explicativas

Figura 9 – Evolução da Dívida Pública Brasileira (% PIB)



Fonte: Elaboração própria.

sobreposição do período de análise com o período histórico de transição política entre governos e a mudança de política econômica, optou-se pela segunda opção.

Após a aplicação do teste de quebra estrutural de Vogelsang (1997) na série de Dívida Pública do Governo Geral, identificou-se fevereiro de 2015 como a data da mudança de patamar de endividamento.

Portanto, para identificar possíveis assimetrias na relação entre o investimento público e o investimento privado, optou-se pelo emprego de uma variável *dummy* que assume valor 1, se a informação amostral for posterior à fevereiro de 2015; e 0 para período anterior, que interage com as variáveis de investimento público, volume de crédito do BNDES, IGP-M e Utilização de Capacidade Instalada. Dessa forma, o modelo que incorpora a mudança de patamar do endividamento público pode ser representado como:

$$\begin{aligned}
FBCF_t = & X_t M'_t + D_t X_t M_t + \sum_{i=-m}^{i=m} \phi_i \Delta IPUB_{t-i} + \sum_{i=-n}^{i=n} \rho_i \Delta BNDES_{t-i} + \sum_{i=-l}^{i=l} \psi_i \Delta UTCAP_{t-i} \\
& + \sum_{i=-p}^{i=p} \omega_i \Delta IGPM_{t-i}
\end{aligned} \tag{4.2}$$

Em que o componente $D_t X_t M_t$ incorpora os efeitos das variáveis do modelo sobre o investimento privado no pós fevereiro de 2015.

Portanto, a estratégia econométrica utilizada nesse pesquisa pode ser assim resumida. Inicialmente, será analisada a ordem de integração das séries, via testes ADF e KPSS. O procedimento de Johansen para verificação de cointegração será realizado em seguida. A seguir, serão estimados os modelos *benchmark* usando o DOLS e o FMOLS. Após esse exercício, serão introduzidos modelos com as variáveis interagindo com a *dummy* do período pós mudança de patamar do endividamento público de modo a identificar possíveis efeitos assimétricos. Por fim, uma análise de robustez é realizada com variáveis alternativas sobre crédito.

4.4 Resultados

Para verificar a estacionariedade das variáveis do modelo, optou-se pelos testes Dickey-Fuller Aumentado (ADF) e KPSS. O primeiro possui como hipótese nula a presença de raiz unitária na série e, portanto, não estacionariedade. O segundo testa a hipótese nula de que a série temporal estacionária. A Tabela 9 sintetiza os resultados dos testes de raiz unitária.

Tabela 9 – Testes de Raiz Unitária

Variável	ADF		KPSS	
	Nível	Primeira Dif.	Nível	Primeira Dif.
FBCF	-2,20	-15,11*	0,23*	0,11
IGPM	0,54	-6,53*	1,63*	0,18
BNDES	-0,20	-13,74*	1,26*	0,21
IPUB	-0,02	-8,70*	0,80*	0,10
UTCAP	-3,56*	-13,91*	0,11	0,02

Fonte: Elaboração Própria. * Significante a 5%.

Ambos os testes de raiz unitária empregados indicam que todas as variáveis utilizadas no estudo se mostram I(1), exceto a série utilização da capacidade instalada (UTCAP), que reportou estacionariedade. Em seguida procedeu-se a análise de cointegração, via testes de traço e máximo autovalor. Os resultados estão dispostos na Tabela 15, anexo A, e apontam para a existência de cointegração, ou relação de longo prazo, entre as variáveis utilizadas ao

nível de significância de 5%. Após a confirmação da relação de longo prazo entre as variáveis, procedeu-se estimação dos modelos constantes da equação 2.1.

A Tabela 10 explicita os valores dos coeficientes estimados do modelo *Benchmark* via DOLS e FMOLS. A seleção de *lags* e *leads* foi realizada a partir da minimização dos critério de informação tendo 6 como referência máxima, optando-se pela utilização de 2 *lags* e 2 *leads* na estimação do modelo.

Tabela 10 – Resultados dos modelos Benchmark

Variável/Método	DOLS		FMOLS	
	Coef.	P-valor	Coef.	P-valor
IPUB	0,10*	0,02	0,02*	0,03
IGPM	0,46*	0,00	0,47*	0,00
BNDES	0,12*	0,00	0,18*	0,00
UTCAP	3,11*	0,00	2,37*	0,00
Intercepto	-13,57*	0,00	-10,35*	0,00
Observações	189		193	
R ²	0,86		0,35	
D(Lags)	2			
D(Leads)	2			

Fonte: Elaboração Própria. * Significante a 5%; ** Significante a 10%.

Em termos gerais, os modelos *Benchmarks* reportam um efeito positivo e estatisticamente significativo das despesas de investimento público agregado sobre o investimento privado. Como as variáveis estão em logaritmo, os coeficientes podem ser interpretados como elasticidades; ou seja, o modelo DOLS estimado aponta que incrementos de 10% no investimento público majoram em 1% o investimento privado.

Portanto, as evidências dos modelos *Benchmarks* indicam que, no período em análise, o investimento público se mostrou atrator do investimento privado no Brasil - *crowding-in* - corroborando com os achados de Fernandez *et al.* (2018) e Sanches e Rocha (2010).

Destaca-se também da estimação realizada, o coeficiente positivo dos desembolsos do BNDES, que indica incrementos de 1,2% nos investimentos privados em resposta a um aumento de 10% no crédito do BNDES.

Conforme esperado, a utilização da capacidade instalada influencia positivamente o investimento privado, com elasticidade na ordem de 31%. O efeito positivo do IGP-M sobre o investimento privado, com elasticidade estimada em 4,6%, abre espaço para a hipótese de que

uma pressão adicional no nível de preços não provocaria uma redução na decisão de investimento.

Em seguida, procedeu-se à análise dos efeitos da mudança de patamar da dívida pública nas relações aqui investigadas a partir da estimação do modelo (2.2), com a introdução de variáveis dummies iteradas com os regressores, doravante chamadas "variáveis pós-quebra". O teste de Vogelsang (1997) aponta para uma quebra no mês de fevereiro de 2015. Os resultados dos modelos estimados por DOLS e FMOLS com as variáveis pós quebra estão sintetizados na tabela 11.

Em relação aos resultados dos modelos *Benchmarks*, apenas a variável BNDES não permanece significativa no DOLS, apenas no FMOLS. Entretanto, ao considerar o efeito dessas variáveis após a mudança de patamar do endividamento do Brasil, conforme o teste de Vogelsang (1997), algumas assimetrias parecem ocorrer.

Tabela 11 – Resultados dos modelos com dummies iteradas

Variável/Método	DOLS		FMOLS	
	Coef.	P-valor	Coef.	P-valor
IPUB	0,16*	0,02	0,05**	0,07
IGPM	0,48*	0,00	0,69*	0,00
BNDES	0,07	0,28	0,12*	0,03
UTCAP	1,68*	0,00	1,70*	0,00
DUMIPUB	-0,21*	0,01	-0,06**	0,09
DUMIGPM	-0,30**	0,08	-0,45*	0,00
DUMBNDDES	-0,02	0,80	-0,07	0,26
DUMUTCAP	0,74*	0,00	0,73*	0,00
Intercepto	-7,28*	0,00	-7,9*	0,00
Observações	189		193	
R ²	0,92		0,61	
D(Lags)	2			
D(Leads)	2			

Fonte: Elaboração Própria. * Significante a 5%; ** Significante a 10%.

Em relação ao efeito do investimento público no investimento privado, no pós quebra, percebe-se uma mudança no sinal, configurando um efeito *crowding-out* num ambiente de maior endividamento público; ou seja, essas evidências parece indicar uma assimetria na relação entre essas variáveis em cenários distintos de endividamento público. Cabe ressaltar que Huan *et al.* (2017) observam que empresas privadas tendem a investir menos em cidades com maior endividamento público e que autores como Rocha e Teixeira (1996), Melo e Júnior (1998), Ahmed e Miller (2000), Bilgili (2003), Sonaglio *et al.* (2010) e Bahal *et al.* (2018) também

observaram evidências de *crowding-out* para a economia brasileira.

De fato, um cenário de maior endividamento público, ou de descontrole da dívida pública, tende a afetar o horizonte de previsão dos agentes econômicos, retraindo os investimentos privados. Em termos de magnitude, incrementos de 1% no investimento público, no ambiente pós quebra, deprimem o investimento privado em 2,1%.

Outra variável que apresentou efeito assimétrico foi o nível de preços; ou seja, no pós quebra, o impacto da inflação passa a ser negativo e estatisticamente robusto. Uma possível explicação para essa assimetria é a mudança de interpretação dos agentes econômicos sobre a causa da inflação, que agora passa a ser associada a expectativas desancoradas e a incertezas em relação condução da política fiscal.

A utilização da capacidade instalada permanece com efeito positivo e estatisticamente significativo no pós quebra, porém com magnitude do impacto bastante reduzida. Finalmente, a variável de crédito empregada, BNDES, se mostrou estatisticamente igual a zero no novo modelo, podendo indicar um esgotamento do efeito desse canal sobre o investimento privado.

Em suma, as evidências observadas nesse estudo parecem indicar que a ocorrência de efeitos de substituição ou de complementariedade entre os investimentos públicos e privados depende da conjuntura enfrentada pelos agentes econômicos e que, em ambientes de maior endividamento público, o *crowding-out* parece prevalecer.

4.5 Considerações Finais

Este estudo revisitou as discussões em torno do efeito de despesas de investimento do governo central no investimento privado da economia brasileira utilizando informações mensais entre janeiro de 2007 e fevereiro 2023 e estimações de mínimos quadrados ordinários dinâmicos (DOLS). Além de empregar uma técnica ainda não utilizada nesses estudos, uma contribuição potencial do trabalho é a investigação de possíveis assimetrias nas relações estudadas considerando patamares distintos de endividamento público.

Os modelos *benchmarks*, em geral, indicaram a ocorrência de um *crowding-in*; ou seja, o investimento público se mostra um atrator do investimento privado, com elasticidade na ordem de 1%. A utilização da capacidade, os desembolsos do BNDES e o IGPM também apresentaram impactos positivos e estatisticamente robustos sobre os investimentos privados, com elasticidades de 31%, 1,2% e 4,6%, respectivamente, para incrementos de 10%.

Em seguida, o teste de Vogelsang (1997) foi utilizado para identificar eventuais

mudanças no patamar de endividamento do Brasil. Os resultados indicaram fevereiro de 2015 como data do descolamento do endividamento público. A partir daí, os modelos foram re-estimados com a introdução das variáveis pós mudança de patamar de endividamento de modo a capturar eventuais assimetrias nas relações investigadas.

Os resultados das novas estimações indicaram a ocorrência de efeitos assimétricos, uma vez que, no período pós mudança de patamar do endividamento, os resultados apontaram um *crowding-out*; ou seja, o investimento público passa a afetar negativamente o investimento privado, com elasticidade negativa na ordem de 2,1%. Essas evidências reforçam a necessidade de se considerar as condições fiscais e de endividamento do país quando da análise dos impactos dos investimentos públicos sobre os investimentos privados.

Outra variável que reportou assimetrias pós quebra foi o nível de preços, sugerindo que a inflação parece ser percebida de forma diferente pelos agentes econômicos sob níveis elevados de endividamento, em decorrência da desancoragem das expectativas e de incertezas em relação à política fiscal.

A utilização da capacidade instalada ainda mantém um efeito positivo sobre o investimento privado no ambiente pós-quebra, mas com magnitude reduzida. Por outro lado, a variável de crédito do BNDES perde significância no novo modelo, indicando um possível esgotamento do efeito desse canal sobre o investimento privado.

Portanto, as conclusões do presente estudo reforçam que programas de investimento público ancorados na hipótese de que estes são atratores do investimento privado, devem observar com cautela o quadro fiscal e de endividamento do país, haja vista a possibilidade de frustração dos objetivos destas políticas em decorrência de efeitos assimétricos.

Este estudo não esgota o debate sobre efeitos de investimento público sobre o privado. Há várias formas pelas quais esta análise pode ser estendida. Por exemplo, pode-se testar se os resultados aqui encontrados são corroborados quando estratificados por categoria de investimentos públicos. Além disso, faz-se necessária uma análise regional, com objetivo de verificar se as assimetrias aqui observadas permanecem na perspectiva regional.

5 CONCLUSÃO

A presente tese buscou oferecer uma análise abrangente sobre os determinantes do investimento doméstico, explorando distintos aspectos econômicos e suas interações. No primeiro capítulo, a investigação sobre os impactos da abertura comercial, investimento direto estrangeiro e complexidade econômica revelou padrões consistentes de *crowding-in* do IDE na formação bruta de capital doméstica. A complexidade econômica, no entanto, mostrou-se antagônica ao investimento doméstico em curto e médio prazos, evidenciando a importância de políticas que considerem a especialização produtiva. A análise de assimetrias destacou a robustez do efeito positivo da abertura comercial e do IDE, ressaltando a necessidade de abordagens diferenciadas para países com diferentes níveis de complexidade econômica.

No segundo capítulo, a investigação de não linearidades nas relações entre IDE, abertura comercial, complexidade econômica e investimento doméstico revelou a presença de assimetrias significativas em diferentes níveis de desenvolvimento econômico. Os efeitos positivos do IDE e da abertura comercial sobre o investimento doméstico foram observados em economias menos desenvolvidas, enquanto em economias mais avançadas esses impactos se mostraram negativos. A complexidade econômica também exibiu respostas divergentes, reforçando a importância de considerar tais não lineares ao formular políticas e estratégias de investimento em um ambiente global complexo.

No terceiro capítulo, ao revisar o impacto das despesas de investimento do governo central no investimento privado brasileiro, foram identificadas mudanças significativas após a quebra do patamar de endividamento público em fevereiro de 2015. O *crowding-in* inicial parece reverter-se em um *crowding-out*, indicando a necessidade de considerar as condições fiscais e de endividamento ao formular políticas de investimento público. A análise pós-quebra destacou ainda a influência diferenciada da inflação e da capacidade instalada, apontando para a complexidade das relações entre investimento público e privado em cenários de elevada incerteza fiscal.

A metodologia adotada nesta tese desempenha um papel crucial na compreensão aprofundada dos determinantes do investimento doméstico. A escolha de modelos para dados em painel nos dois primeiros capítulos permitiu uma abordagem dinâmica e abrangente, capturando as interações entre diferentes países. No segundo capítulo, a incorporação de técnicas não lineares foi essencial para identificar assimetrias nos efeitos da abertura comercial, IDE e complexidade econômica em diferentes estágios de desenvolvimento. Essa abordagem não apenas enriqueceu

as conclusões, mas também realçou a complexidade subjacente nas relações econômicas globais.

A consideração de relações não lineares entre as variáveis ofereceu uma perspectiva mais realista e detalhada sobre os determinantes do investimento doméstico. Contudo, há espaço para análises futuras que expandam esses temas de maneiras inovadoras. Uma possível extensão seria aprofundar as investigações sobre os impactos da abertura econômica e do IDE em setores específicos, permitindo uma compreensão mais granular dos efeitos nos diversos segmentos da economia. Além disso, a análise regional poderia fornecer *insights* valiosos sobre como essas dinâmicas variam em contextos geográficos específicos. A incorporação de variáveis adicionais, como políticas específicas de inovação ou medidas de governança, também abriria novas perspectivas para explorar as determinantes do investimento doméstico de maneira mais holística e contextualizada. Essas possíveis extensões representam oportunidades para futuras pesquisas enriquecerem ainda mais o entendimento dessas complexas relações econômicas.

Em conjunto, os três capítulos desta tese contribuem para a literatura ao oferecerem *insights* detalhados sobre os determinantes do investimento doméstico, considerando variáveis como abertura comercial, IDE, complexidade econômica, investimento público e desenvolvimento. Os resultados destacam a importância de abordagens diferenciadas com base em contextos econômicos específicos e enfatizam a necessidade de considerar dinâmicas não lineares para compreender integralmente os desafios e oportunidades na formação bruta de capital doméstica.

REFERÊNCIAS

- AGOSIN, M. R.; ALVAREZ, R.; BRAVO-ORTEGA, C. Determinants of export diversification around the world: 1962–2000. **The World Economy**, v. 35, n. 3, p. 295–315, 2012. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1467-9701.2011.01395.x>>.
- AHMED, H.; MILLER, S. Crowding-out and crowding-in effects of the components of government expenditure. **Contemporary Economic Policy**, v. 18, n. 1, p. 124–133, 2000.
- AL-SHAYEB, A.; HATEMI-J, A. Trade openness and economic development in the uae: an asymmetric approach. **Journal of Economic Studies**, Emerald Group Publishing Limited, v. 43, n. 4, p. 587–597, 2016.
- ALFARO, L.; CHANDA, A.; KALEMLI-OZCAN, S.; SAYEK, S. Does foreign direct investment promote growth? exploring the role of financial markets on linkages. **Journal of Development Economics**, v. 91, n. 2, p. 242–256, 2010. ISSN 0304-3878. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304387809000947>>.
- ANDRADE, J.; DUARTE, A. Crowding-in and crowding-out effects of public investments in the portuguese economy. **International Review of Applied Economics**, Routledge, v. 30, n. 4, p. 488–506, 2016.
- ARELLANO, M.; BOND, S. Some tests of specification for panel data: Monte carlo evidence and an application to employment equations. **The Review of Economic Studies**, [Oxford University Press, Review of Economic Studies, Ltd.], v. 58, n. 2, p. 277–297, 1991.
- ARIZE, A.; MALINDRETOS, J.; GHOSH, D. Purchasing power parity-symmetry and proportionality: Evidence from 116 countries. **International Review of Economics Finance**, v. 37, p. 69 – 85, 2015. ISSN 1059-0560.
- ARRUDA, E. F.; BASTOS, F.; GUIMARÃES, D. B.; IRFFI, G. Efeitos assimétricos da abertura comercial sobre o nível de renda dos estados brasileiros. **Revista de Economia**, v. 14, p. 497–519, 2013. Disponível em: <https://www.anpec.org.br/revista/vol14/vol14n1p497_519.pdf>.
- ASCHAUER, D. Does public capital crowd out private capital? **Journal of Monetary Economics**, Rochester(NY), v. 24, n. 2, p. 171–188, 1989.
- BAHAL, G.; RAISSI, M.; TULIN, V. Crowding-out or crowding-in? Public and private investment in India. **World Development**, v. 109, p. 323–333, 2018.
- BALASSA, B. Trade liberalisation and “revealed” comparative advantage1. **The Manchester School**, v. 33, n. 2, p. 99–123, 1965. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1467-9957.1965.tb00050.x>>.
- BALDWIN, R.; BRACONIER, H.; FORSLID, R. Multinationals, endogenous growth, and technological spillovers: theory and evidence. **Review of International Economics**, Wiley Online Library, v. 13, n. 5, p. 945–963, 2005.
- BALLAND, P.-A.; BROEKEL, T.; DIODATO, D.; GIULIANI, E.; HAUSMANN, R.; O’CLERY, N.; RIGBY, D. The new paradigm of economic complexity. **Research Policy**, v. 51, n. 3, 2022.
- BARBOSA, F. A crise econômica de 2014/2017. **Estudos Avançados**, [USP], v. 89, n. 31, p. 51–60, 2017. ISSN 1806,9592.

BARRO, R. **Macroeconomics, 5th Edition**. The MIT Press, 1997. v. 1. (MIT Press Books, 0262024365). ISBN ARRAY(0x5ce1bda8). Disponível em: <<https://ideas.repec.org/b/mtp/titles/0262024365.html>>.

BARRO, R. J.; SALA-I-MARTIN, X. Technological diffusion, convergence, and growth. **Journal of Economic Growth**, Springer, v. 2, n. 1, p. 1–26, 1997. ISSN 13814338, 15737020. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/40215930>>.

BARRO, R. J.; SALAIMARTIN, X. Economic growth: Mit press. **Cambridge, Massachusettes**, 2004.

BICUDO, R. **Um estudo da influência do investimento público e da incerteza macroeconômica no investimento privado no Brasil**. Dissertação (Mestrado) — IBMEC, 2007.

BILGILI, F. Dynamic implications of fiscal policy: Crowding-out or crowding-in? **University Library of Munich, Germany, MPRA Paper**, 01 2003.

BLAS, J. G. Trade openness and economic growth: Can we estimate the precise effect? **Applied Economics**, Taylor & Francis, v. 37, p. 1–12, 2005.

BLOMSTRÖM, M.; KOKKO, A. Foreign direct investment and spillovers of technology. **European Economic Review**, Elsevier, v. 41, p. 259–287, 1997.

BNDES. **Taxa de Juros de Longo Prazo**. 2023. Taxa de Juros de Longo Prazo - TJLP. Disponível em: <<https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/guia/custos-financeiros/taxa-juros-longo-prazo-tjlp#:~:text=A%20TJLP%20foi%20substitu%C3%ADda%20pela,1%C2%BA%20de%20janeiro%20de%202018.>> Acesso em: 01 de nov. de 2023.

BORENSZTEIN, E.; GREGORIO, J. D.; LEE, J.-W. How does foreign direct investment affect economic growth? **Journal of International Economics**, Elsevier, v. 45, p. 115–135, 1998.

BÉNÉTRIX, A. S. Fiscal shocks and real wages. **International Journal of Finance & Economics**, v. 17, n. 3, p. 203–220, 2012. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/ijfe.452>>.

CANER, M.; HANSEN, B. Instrumental variable estimation of a threshold model. **Econometric Theory**, Cambridge University Press, v. 20, n. 5, p. 813–843, 2004.

CHOI, I. Unit root tests for panel data. **Journal of International Money and Finance**, v. 20, n. 2, p. 249–272, 2001. ISSN 0261-5606. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0261560600000486>>.

DATABANK. 2022. Disponível em: <<https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators#>>. Acesso em: 28 de out. de 2023.

DINH, T. T.-H.; VO, D. H.; VO, A. T.; NGUYEN, T. C. Foreign direct investment and economic growth in the short run and long run: Empirical evidence from developing countries. **Journal of Risk and Financial Management**, v. 12, n. 4, 2019. ISSN 1911-8074. Disponível em: <<https://www.mdpi.com/1911-8074/12/4/176>>.

DUPASQUIER, C.; OSAKWE, P. N. Foreign direct investment in africa: Performance, challenges, and responsibilities. **Journal of Asian Economics**, v. 17, n. 2, p. 241–260, 2006. ISSN 1049-0078. Trade, taxes and economic growth: The case of Asia and Africa. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1049007806000200>>.

EDWARDS, S. Openness, trade liberalization, and growth in developing countries. **Journal of economic Literature**, JSTOR, v. 31, n. 3, p. 1358–1393, 1993.

FERNANDEZ, R.; SHIKIDA, C.; MENEZES, G.; ALMEIDA, R. Análise dos Efeitos Crowding-in e Crowding-out para a Economia Brasileira(Portuguese)[Analysis of crowding-in and crowding-out effects for the brazilian economy]. **Sinergia: Revista do Instituto de Ciências Econômicas, Administrativas e Contábeis**, v. 21, p. 71–80, 2018.

FRIEDMAN, M. Crowding out or crowding in? the economic consequences of financing government debt. **Brookings Papers on Economic Activity**, n. 3, p. 593–694, 1978.

FUNASHIMA, Y.; OHTSUKA, Y. Spatial crowding-out and crowding-in effects of government spending on the private sector in japan. **Regional Science and Urban Economics**, v. 75, p. 35 – 48, 2019. ISSN 0166-0462.

FURCERI, D.; SOUSA, R. The impact of government spending on the private sector: Crowding-out versus crowding-in effects. **Kyklos**, v. 64, n. 4, p. 516–533, 2011.

GIRMA, S.; GREENAWAY, S. D.; KNELLER, R. Does exporting increase productivity? a microeconometric analysis of matched firms. **Review of International Economics**, v. 12, n. 5, p. 855–866, 2004. Disponível em: <<https://EconPapers.repec.org/RePEc:bla:reviec:v:12:y:2004:i:5:p:855-866>>.

GONÇALVES, R.; BARROS, A. Tendências dos termos de troca: a tese de prebisch e a economia brasileira - 1850/1979. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v. 12, n. 1, p. 109–132, 1982.

GROSSMAN, G. M.; HELPMAN, E. Comparative advantage and long-run growth. **The American Economic Review**, American Economic Association, v. 80, n. 4, p. 796–815, 1990. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/2006708>>.

GROSSMAN, G. M.; HELPMAN, E. Trade, knowledge spillovers, and growth. **European economic review**, Elsevier, v. 35, n. 2-3, p. 517–526, 1991.

GÜNERI, B.; YALTA, A. Y. Does economic complexity reduce output volatility in developing countries? **Bulletin of Economic Research**, v. 73, n. 3, p. 411–431, 2021. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/boer.12257>>.

HAMDI, H.; HAKIMI, A. Trade openness, foreign direct investment, and human development: a panel cointegration analysis for mena countries. **The International Trade Journal**, Taylor & Francis, v. 36, n. 3, p. 219–238, 2022.

HANSEN, B.; PHILLIPS, P. Statistical inference in instrumental variable regression with i(i) processes. **Review of Economic Studies**, v. 57, p. 99–125, 02 1990.

HARTMANN, D.; GUEVARA, M. R.; JARA-FIGUEROA, C.; ARISTARÁN, M.; HIDALGO, C. A. Linking economic complexity, institutions, and income inequality. **World Development**, v. 93, p. 75–93, 2017. ISSN 0305-750X. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0305750X15309876>>.

HARVARD. **The Atlas of Economic Complexity**. 2023. Glossary. Disponível em: <<https://atlas.cid.harvard.edu/glossary>>. Acesso em: 27 de out. de 2023.

HIDALGO, C.; HAUSMANN, R. The building blocks of economic complexity. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, National Academy of Sciences, v. 106, n. 26, p. 10570–10575, 2009. ISSN 0027-8424. Disponível em: <<https://www.pnas.org/content/106/26/10570>>.

HIDALGO, C. A. The policy implications of economic complexity. **Research Policy**, v. 52, n. 9, p. 104863, 2023. ISSN 0048-7333. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048733323001476>>.

HO, T. The government spending and private consumption: a panel cointegration analysis. **International Review of Economics and Finance**, v. 10, p. 95–108, 2001.

HUAN, Y.; PAGANO, M.; PANIZZA, U. **Local Crowding Out in China**. [S.l.], 2017. Disponível em: <<https://ideas.repec.org/p/eie/wpaper/1707.html>>.

IM, K. S.; PESARAN, M.; SHIN, Y. Testing for unit roots in heterogeneous panels. **Journal of Econometrics**, v. 115, n. 1, p. 53–74, 2003. ISSN 0304-4076. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304407603000927>>.

IRFFI, G.; CASTELAR, I.; SIQUEIRA, M.; LINHARES, F. Previsão da demanda por energia elétrica para classes de consumo na região Nordeste, usando OLS dinâmico e mudança de regime. (Portuguese) [Forecasting electricity demand for classes of consumption in the northeast region, using dynamic ols and regime change]. **Economia Aplicada**, scielo, v. 13, p. 69 – 98, 03 2009. ISSN 1413-8050.

ISLAM, S. N.; ISLAM, M. S. Friends or foe? the complementarity or substitutability of financial development and fdi, financial development, and trade openness on domestic investment. **The Journal of International Trade & Economic Development**, Taylor & Francis, v. 32, n. 7, p. 1083–1111, 2023.

JACINTO, P.; RIBEIRO, E. Co-integração, efeitos crowding-in e crowding-out entre investimento público e privado no brasil: 1973-1989. **Teoria e Evidência Econômica**, v. 6, n. 11, p. 145–158, 1998. Disponível em: <<https://seer.upf.br/index.php/rtee/article/view/4790>>.

JAVORCIK, B. S. Does foreign direct investment increase the productivity of domestic firms? in search of spillovers through backward linkages. **The World Economy**, Wiley, v. 27, p. 285–301, 2004.

KIM, D.; SEO, J.-S. Does fdi inflow crowd out domestic investment in korea? **Journal of Economic Studies**, v. 30, p. 605–622, 12 2003.

KIM, D. H.; LIN, S. C. Trade and growth at different stages of economic development. **Journal of Development Studies**, Taylor & Francis, v. 45, n. 8, p. 1211–1224, 2009.

KIM, D.-H.; LIN, S.-C.; SUEN, Y.-B. Investment, trade openness and foreign direct investment: Social capability matters. **International Review of Economics Finance**, v. 26, p. 56–69, 2013. ISSN 1059-0560. International Trade and Macroeconomics. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1059056012000846>>.

KINFACK, E.; BONGA-BONGA, L. The growth effect of trade openness on african countries: Evidence from using an instrumental variable panel smooth transition model. **Bulletin of Economic Research**, Wiley Online Library, v. 75, n. 2, p. 366–379, 2023.

KOTTARIDI, C.; STENGOS, T. Foreign direct investment, human capital and non-linearities in economic growth. **Journal of Macroeconomics**, Elsevier, v. 32, n. 3, p. 858–871, 2010.

KUMAHARA, C. M. **Efeitos dos Gastos Públicos sobre os Investimentos Privados no Brasil(Portuguese)[Effects of Public Spending on Private Investments in Brazil**. Tese (Doutorado) — Universidade de Brasília – UnB, Brasília, 4 2017.

LEAN, H. H.; TAN, B. W. Linkages between foreign direct investment, domestic investment and economic growth in malaysia. **Journal of Economic Cooperation and Development**, v. 32, 01 2011.

LEVIN, A.; LIN, C.-F.; James Chu, C.-S. Unit root tests in panel data: asymptotic and finite-sample properties. **Journal of Econometrics**, v. 108, n. 1, p. 1–24, 2002. ISSN 0304-4076. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304407601000987>>.

LIU, X.; SHU, C.; SINCLAIR, P. Trade, foreign direct investment and economic growth in asian economies. **Applied Economics**, Taylor & Francis, v. 41, n. 13, p. 1603–1612, 2009.

LÓPEZ, R. A. Trade and growth: Reconciling the macroeconomic and microeconomic evidence. **Journal of Economic surveys**, Wiley Online Library, v. 19, n. 4, p. 623–648, 2005.

LUCAS, R. E. On the mechanics of economic development. **Journal of monetary economics**, Elsevier, v. 22, n. 1, p. 3–42, 1988.

MAHMOUDZADEH, M.; SADEGHI, S. Fiscal spending and crowding out effect: A comparison between developed and developing countries. **Institutions and Economies**, v. 5, p. 31–40, 01 2013.

MAKUYANA, G.; ODHIAMBO, N. Public and private investment and economic growth: An empirical investigation. **Studia Universitatis Babes-Bolyai Oeconomica**, v. 63, p. 87–106, 08 2018.

MEALY, P.; FARMER, J. D.; TEYTELBOYM, A. Interpreting economic complexity. **Science Advances**, v. 5, n. 1, p. eaau1705, 2019. Disponível em: <<https://www.science.org/doi/abs/10.1126/sciadv.aau1705>>.

MELO, G.; JÚNIOR, W. Determinantes do Investimento Privado no Brasil: 1970-1995.(Portuguese)[Determinants of private investment in brazil: 1970-1995]. **IPEA Texts for Discussion**, Brasília(BR), n. 605, 1998. ISSN 1415-4765.

MENDOZA, E. G. Real business cycles in a small open economy. **The American Economic Review**, American Economic Association, v. 81, n. 4, p. 797–818, 1991. ISSN 00028282. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/2006643>>.

MITRA, P. Has government investment crowded out private investment in india? **American Economic Review**, v. 96, p. 337–341, 05 2006.

MORAIS, A. F. de; AREND, M. O desempenho industrial de um país É afetado pela entrada de investimento direto externo? In: **Anais do XXIV Encontro de Economia da Região Sul**. Florianópolis: [s.n.], 2021. Disponível em: <<https://www.anpec.org.br/novosite/br/xxiv-encontro-de-economia-da-regiao-sul--artigos-selecionados>>.

MORRISSEY, O.; UDOMKERDMONGKOL, M. Governance, private investment and foreign direct investment in developing countries. **World development**, Elsevier, v. 40, n. 3, p. 437–445, 2012.

NGUYEN, C. P.; SU, T. D. Economic integration and economic complexity: The role of basic resources in absorptive capability in 40 selected developing countries. **Economic Analysis and Policy**, v. 71, p. 609–625, 2021. ISSN 0313-5926. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S031359262100093X>>.

NOGUEIRA, L.; FERREIRA, R. Os impactos da abertura comercial e do investimento direto sobre o investimento doméstico. **Estudos Econômicos**, São Paulo (SP), v. 47, n. 3, p. 531–557, 2017.

NORTH, D. Location theory and regional economic growth. **Journal of Political Economy**, University of Chicago Press, v. 63, n. 3, p. 243–258, 1955. ISSN 00223808, 1537534X. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/1825076>>.

ONDAYE, W. G. Non-linear effects of trade openness on economic growth. **Applied Economics and Finance**, Redfame publishing, v. 10, n. 2, p. 37–45, 2023.

ONU. **HUMAN DEVELOPMENT CLASSIFICATION**. 2023. Human Development Reports. Disponível em: <<https://hdr.undp.org/reports-and-publications/2020-human-development-report/data-readers-guide#:~:text=The%20cutoff%2Dpoints%20are%20HDI,for%20very%20high%20human%20development..>> Acesso em: 04 de nov. de 2023.

OSINUBI, T.; AJIDE, F. Foreign direct investment and economic complexity in emerging economies. **Economic Journal of Emerging Markets**, v. 14, n. 2, p. 259–270, 2022. Disponível em: <<https://EconPapers.repec.org/RePEc:uii:journl:v:14:y:2022:i:2:p:259-270:id:24306>>.

PHILLIPS, P. C. B. Fully modified least squares and vector autoregression. **Econometrica**, [Wiley, Econometric Society], v. 63, n. 5, p. 1023–1078, 1993. ISSN 00129682, 14680262. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/2171721>>.

PIETRONERO, L. **Economic Complexity**. 2017. Disponível em: <<http://www.lucianopietronero.it/wp-content/uploads/2017/04/EC4U.pdf>>.

RANJBAR, O.; RASSEKH, F. Does economic complexity influence the efficacy of foreign direct investment? an empirical inquiry. **The Journal of International Trade & Economic Development**, Routledge, v. 31, n. 6, p. 894–910, 2022. Disponível em: <<https://doi.org/10.1080/09638199.2022.2036792>>.

RIVERA-BATIZ, L. A.; ROMER, P. M. International trade with endogenous technological change. **European economic review**, Elsevier, v. 35, n. 4, p. 971–1001, 1991.

ROCHA, C.; TEIXEIRA, J. Complementaridade versus substituição entre investimento público e privado na economia brasileira: 1965-90?.(Portuguese)[Complementarity versus substitution between public and private investment in brazilian economy: 1965 - 90]. **Revista Brasileira de Economia**, Rio de Janeiro(RJ), v. 50, n. 3, p. 378–384, 1996.

ROMER, P. M. Increasing returns and long-run growth. **Journal of political economy**, The University of Chicago Press, v. 94, n. 5, p. 1002–1037, 1986.

ROMER, P. M. Endogenous technological change. **Journal of Political Economy**, v. 98, n. 5, p. 2, 1990.

SANCHES, N.; ROCHA, F. Investimentos estaduais públicos e privados: "bens" substitutos ou complementares?.(Portuguese)[Public and private state investments: substitute or complementary goods?]. **Economia Aplicada**, v. 14, p. 211 – 223, 2010. ISSN 1413-8050.

SEO, M. H.; SHIN, Y. Dynamic panels with threshold effect and endogeneity. **Journal of Econometrics**, v. 195, n. 2, p. 169–186, 2016. Disponível em: <<https://ideas.repec.org/a/eee/econom/v195y2016i2p169-186.html>>.

SEPEHRDOUST, H.; DAVARIKISH, R.; SETAREHIE, M. The knowledge-based products and economic complexity in developing countries. **Heliyon**, v. 5, n. 12, p. e02979, 2019. ISSN 2405-8440. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405844019366381>>.

SOAVE, G.; GOMES, F.; SAKURAI, S. Efeitos do gasto do governo sobre o consumo privado: evidências de países desenvolvidos e em desenvolvimento. **Estudos Econômicos**, v. 46, n. 1, p. 5–41, 2016.

SONAGLIO, C.; BRAGA, J.; CAMPOS, A. Investimento Público e Privado no Brasil: Evidências dos Efeitos Crowding-In e Crowding-Out no Período 1995-2006.(Portuguese)[Public and private investment in brazil: Evidence of the crowding-in and crowding-out effects in the 1995-2006 period]. **Economia**, v. 11, n. 2, p. 383–401, 2010.

STOCK, J. H.; WATSON, M. W. A simple estimator of cointegrating vectors in higher order integrated systems. **Econometrica**, [Wiley, Econometric Society], v. 61, n. 4, p. 783–820, 1993. ISSN 00129682, 14680262. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/2951763>>.

TAN, Y.; HUANG, Y.; WOO, W. Zombie firms and the crowding-out of private investment in china. **Asian Economic Papers**, v. 15, n. 3, p. 32–55, 2016.

TRAUM, N.; YANG, S. When does government debt crowd out investment? **Journal of Applied Econometrics**, v. 30, n. 1, p. 24–45, 2015.

UDEAGHA, M. C.; NGEPAH, N. The asymmetric effect of trade openness on economic growth in south africa: a nonlinear ardl approach. **Economic Change and Restructuring**, Springer, v. 54, n. 2, p. 491–540, 2021.

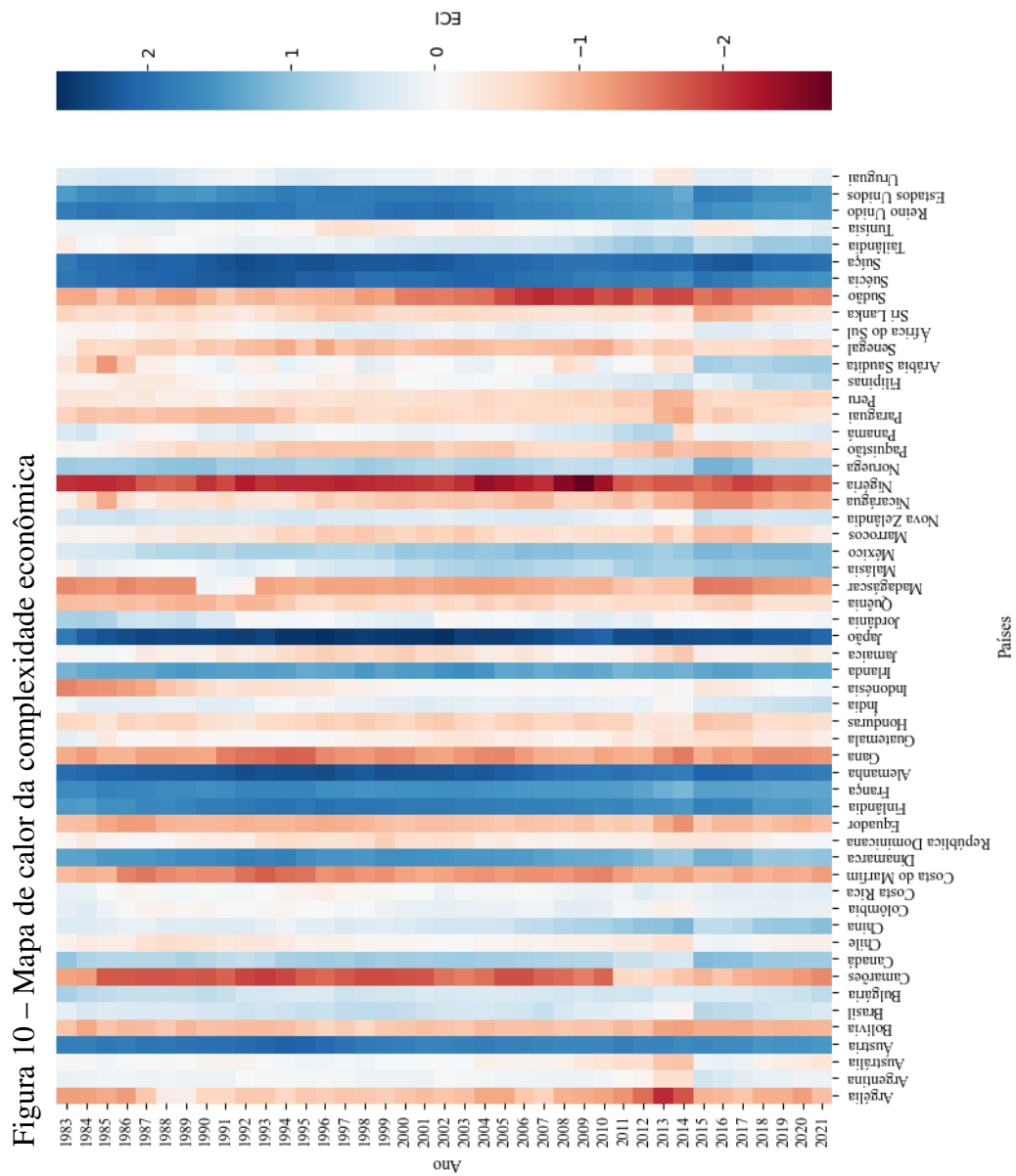
VOGELSANG, T. J. Wald-type tests for detecting breaks in the trend function of a dynamic time series. **Econometric Theory**, Cambridge University Press, v. 13, n. 6, p. 818–849, 1997. ISSN 02664666, 14694360.

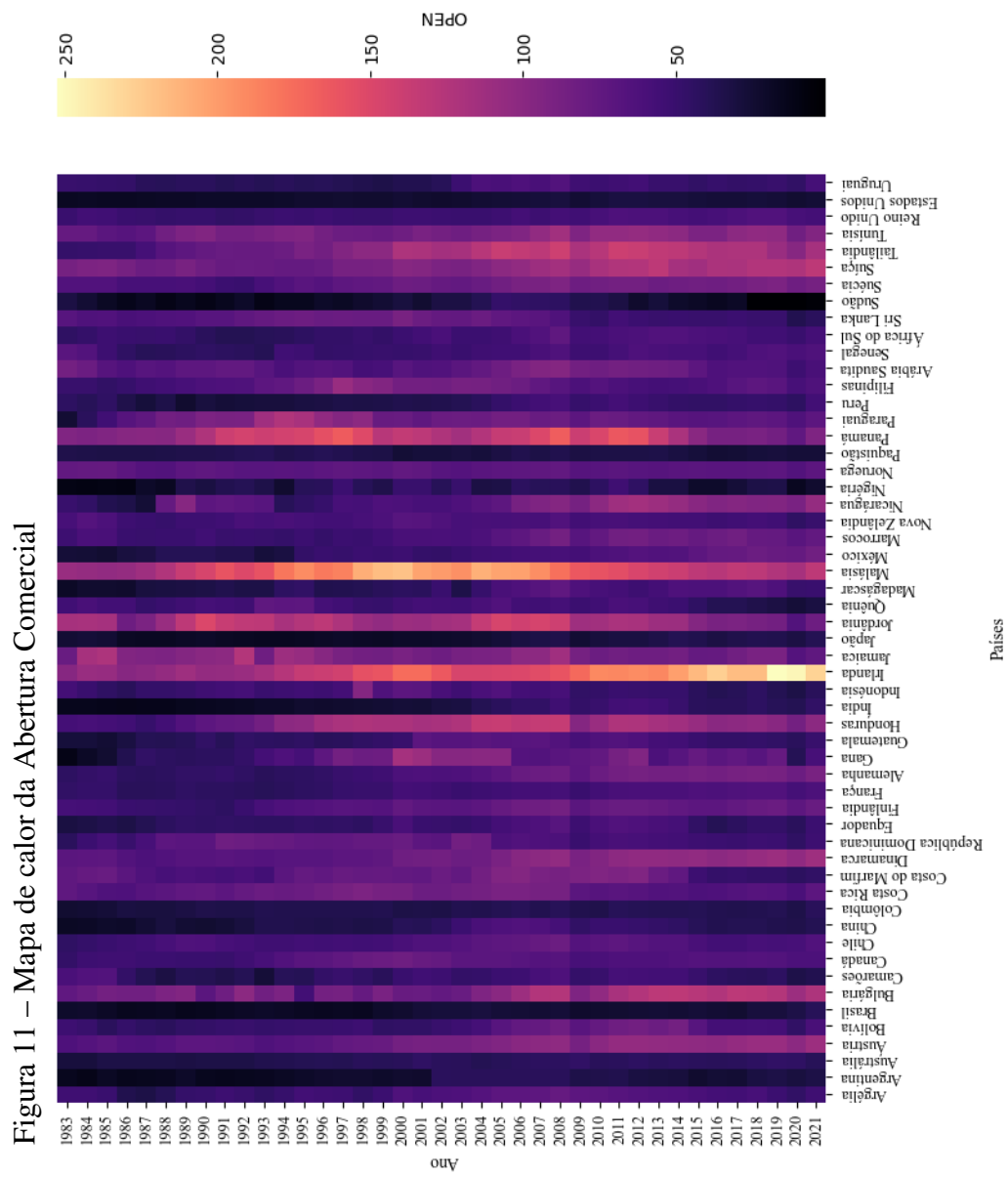
WANG, M. Foreign direct investment and domestic investment in the host country: evidence from panel study. **Applied Economics**, Routledge, v. 42, n. 29, p. 3711–3721, 2010.

WEN, M. Foreign direct investment, regional market conditions and regional development. **Economics of Transition and Institutional Change**, v. 15, n. 1, p. 125–151, 2007. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1468-0351.2007.00274.x>>.

WEN, Y.; SONG, P.; GAO, C.; YANG, D. Economic openness, innovation and economic growth: Nonlinear relationships based on policy support. **Heliyon**, Elsevier, v. 9, n. 1, 2023.

YOUNG, A. Learning by doing and the dynamic effects of international trade. **The quarterly journal of economics**, MIT Press, v. 106, n. 2, p. 369–405, 1991.





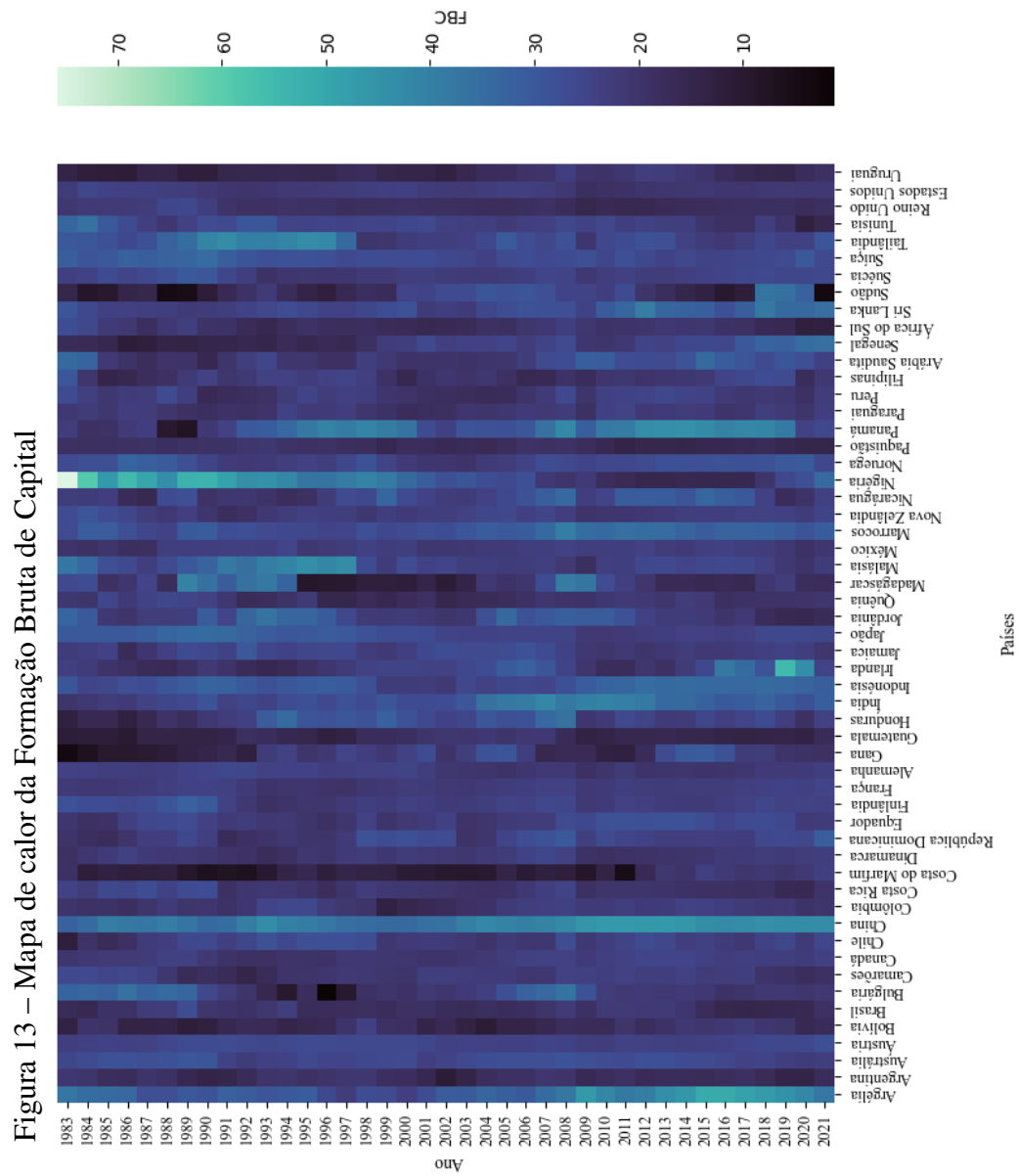


Figura 14 – Abertura Comercial e FBC

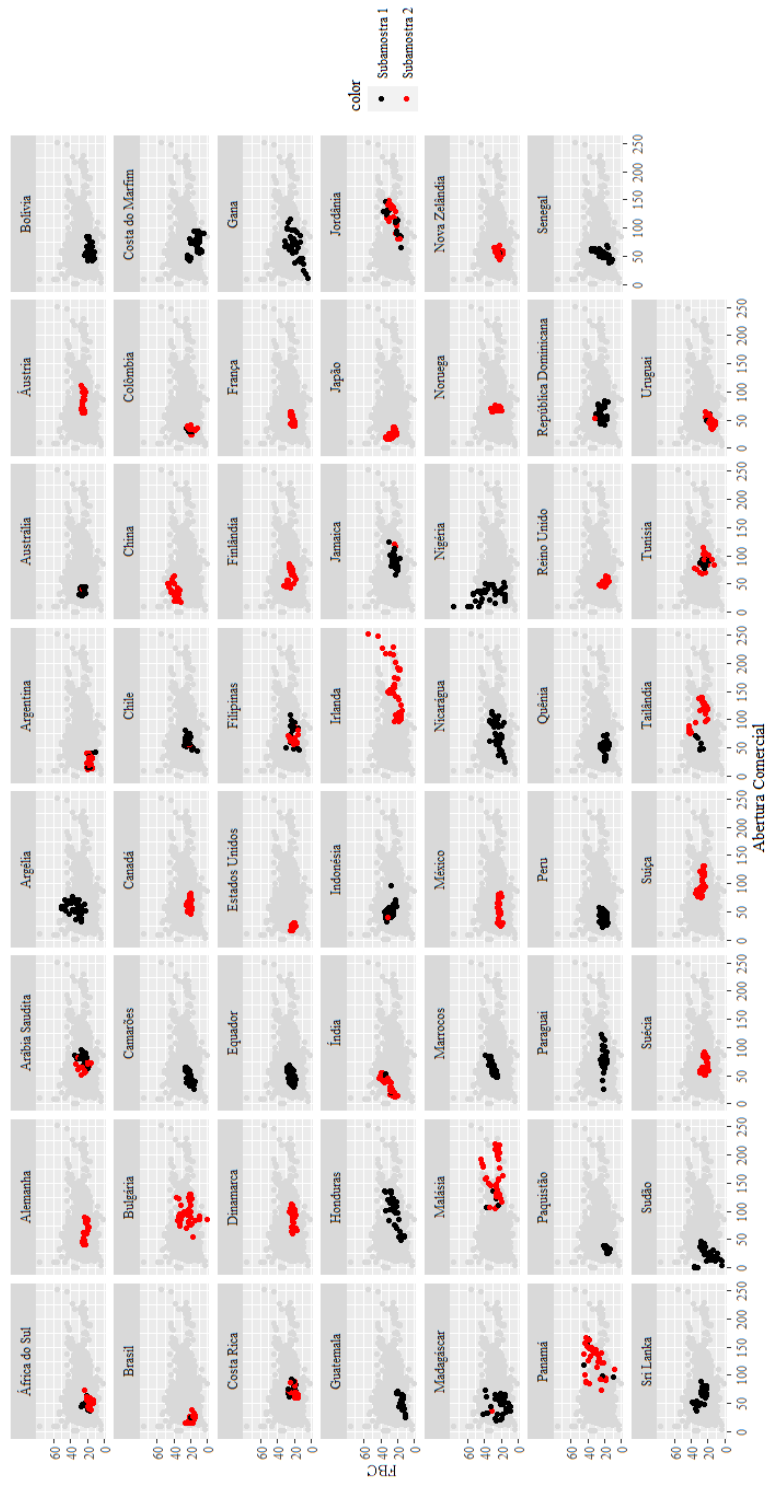
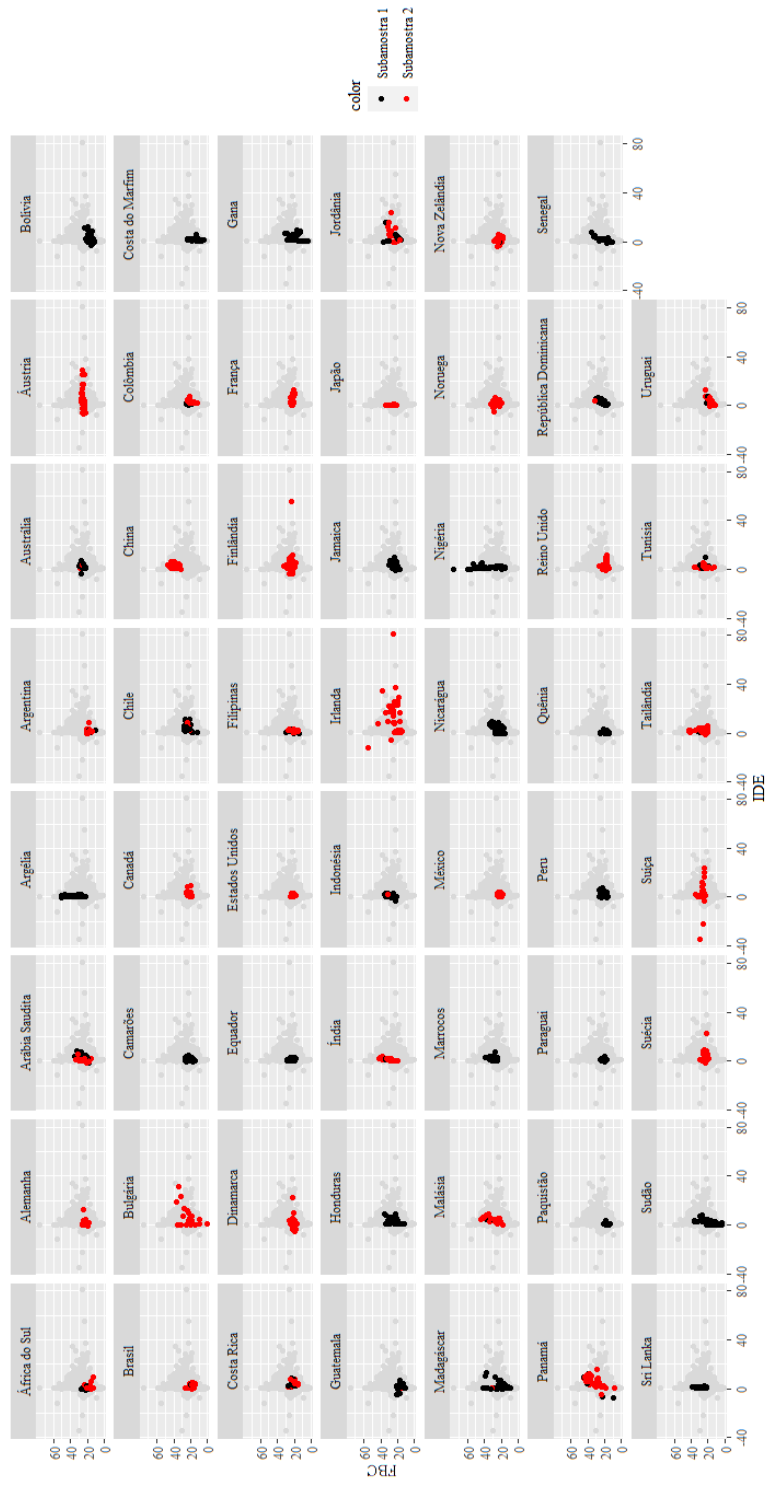


Figura 15 – IDE e FBC



APÊNDICE B – PAINEL DE CORRELAÇÕES - CAPÍTULO 2

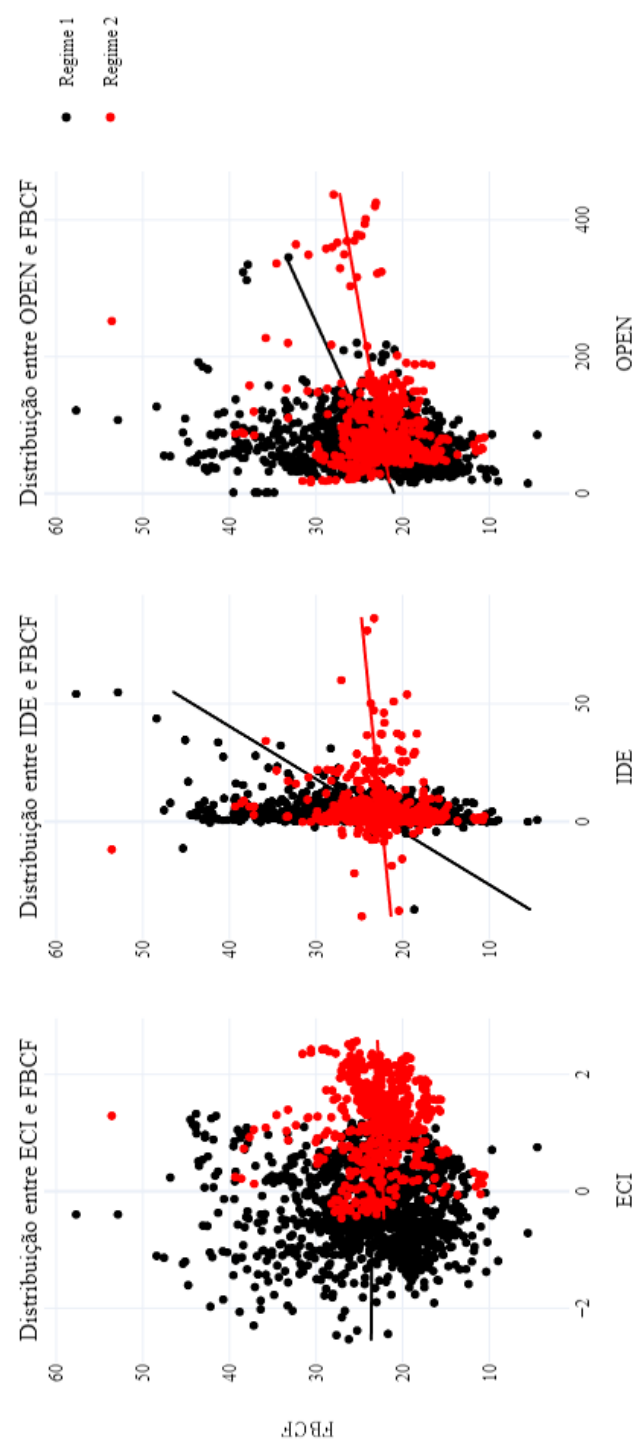


Figura 16 – IDE e FBCF

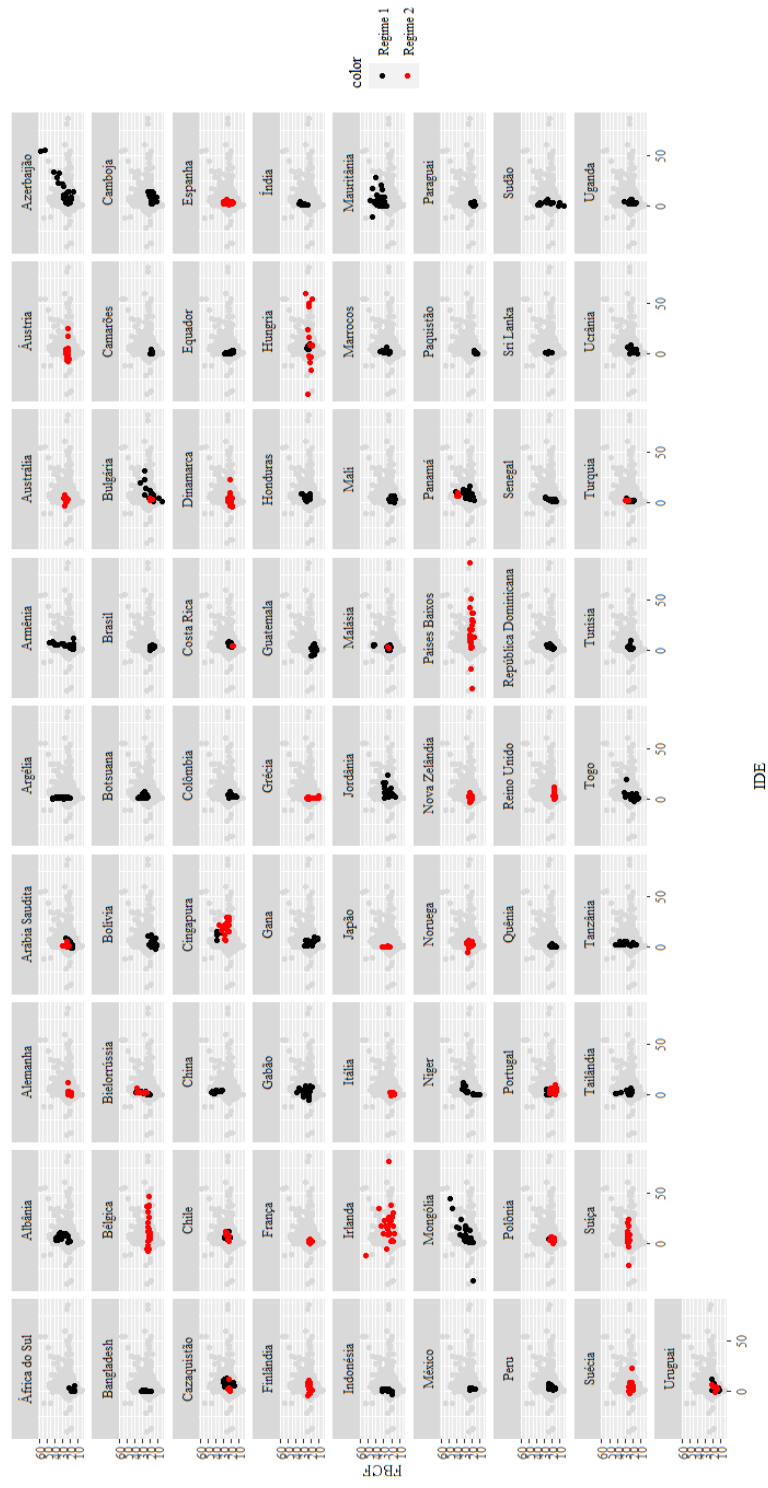


Figura 17 – Abertura Comercial e FBCF

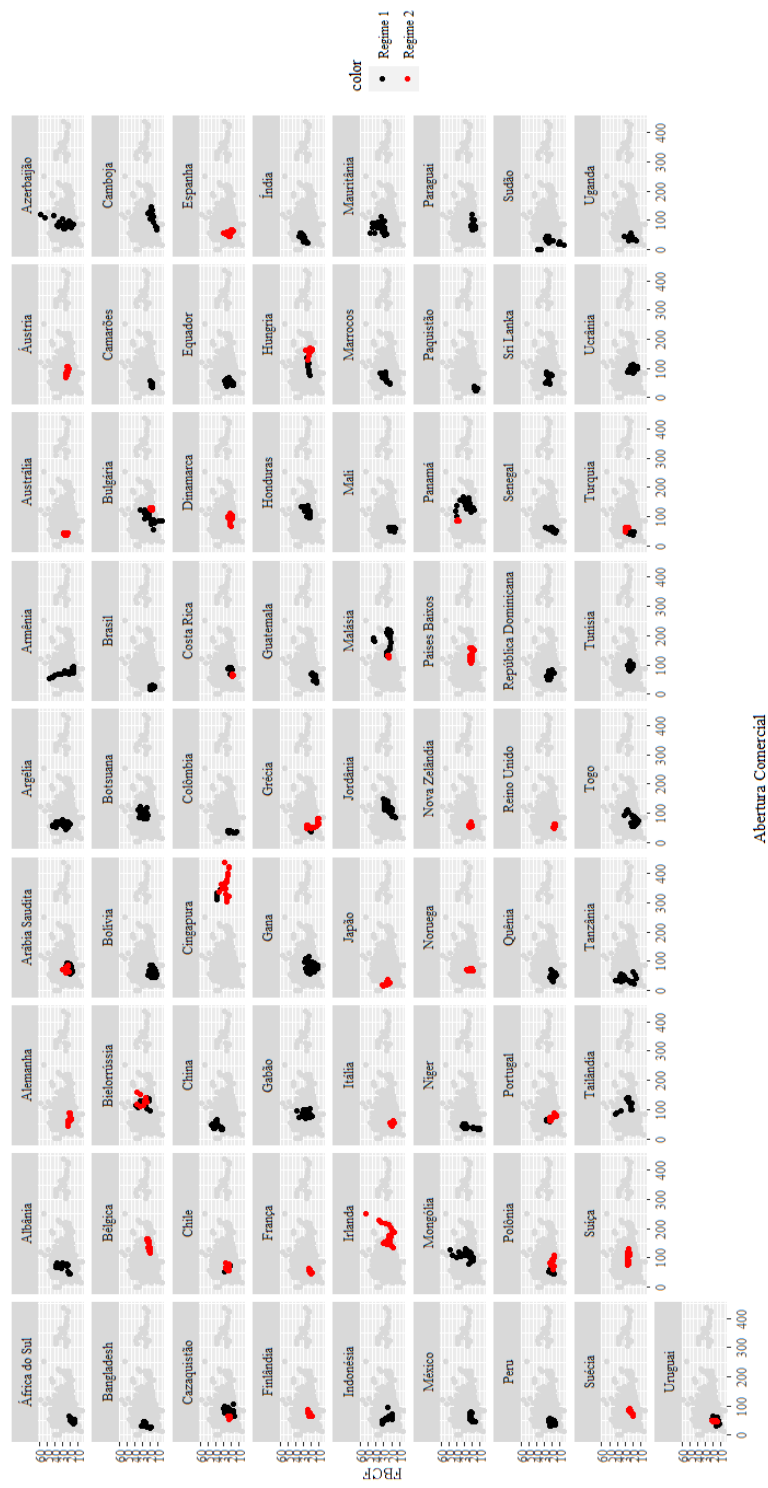


Figura 18 – ECI e FBCF



Figura 19 – Mapa de calor da Formação Bruta de Capital Fixo

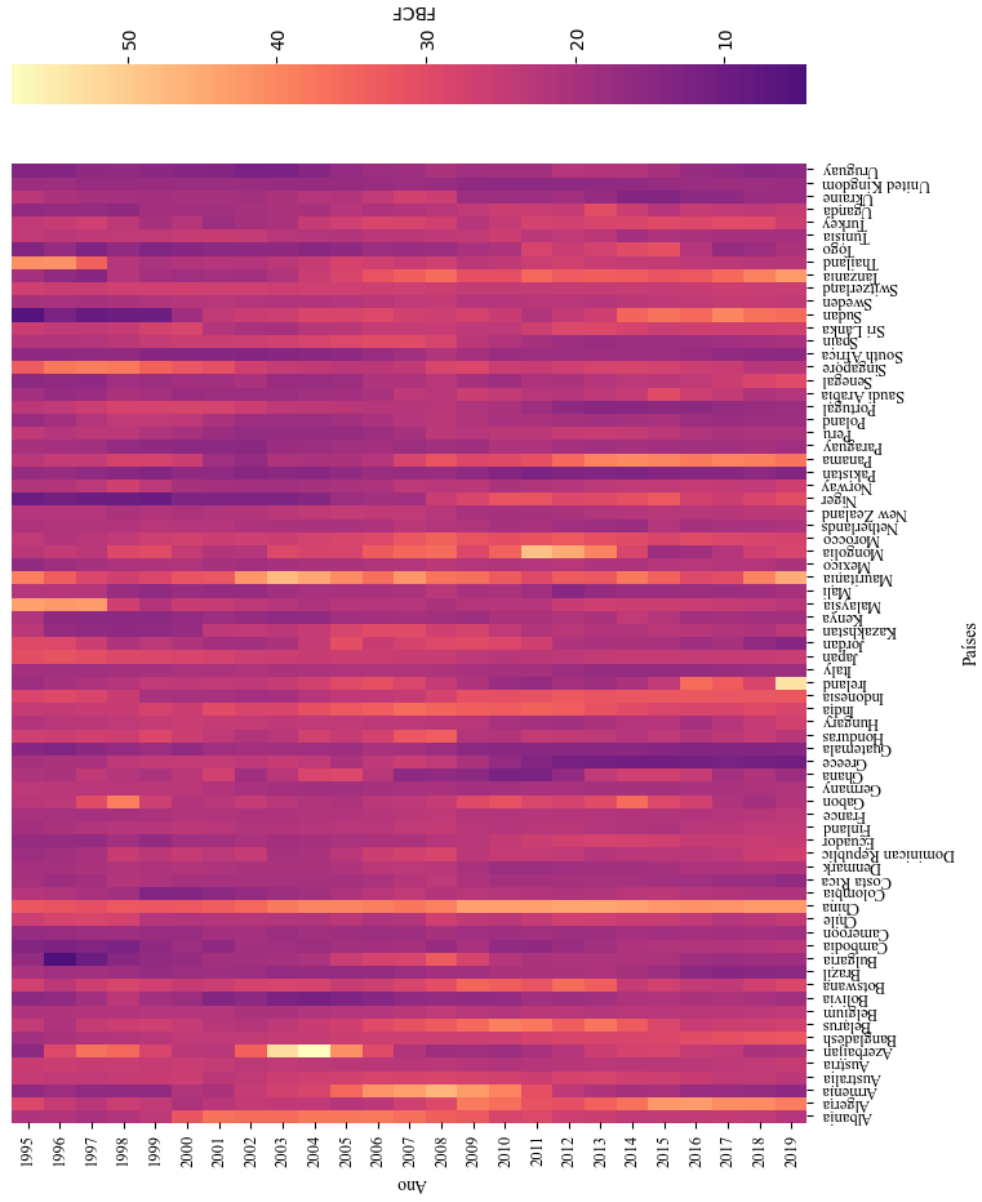
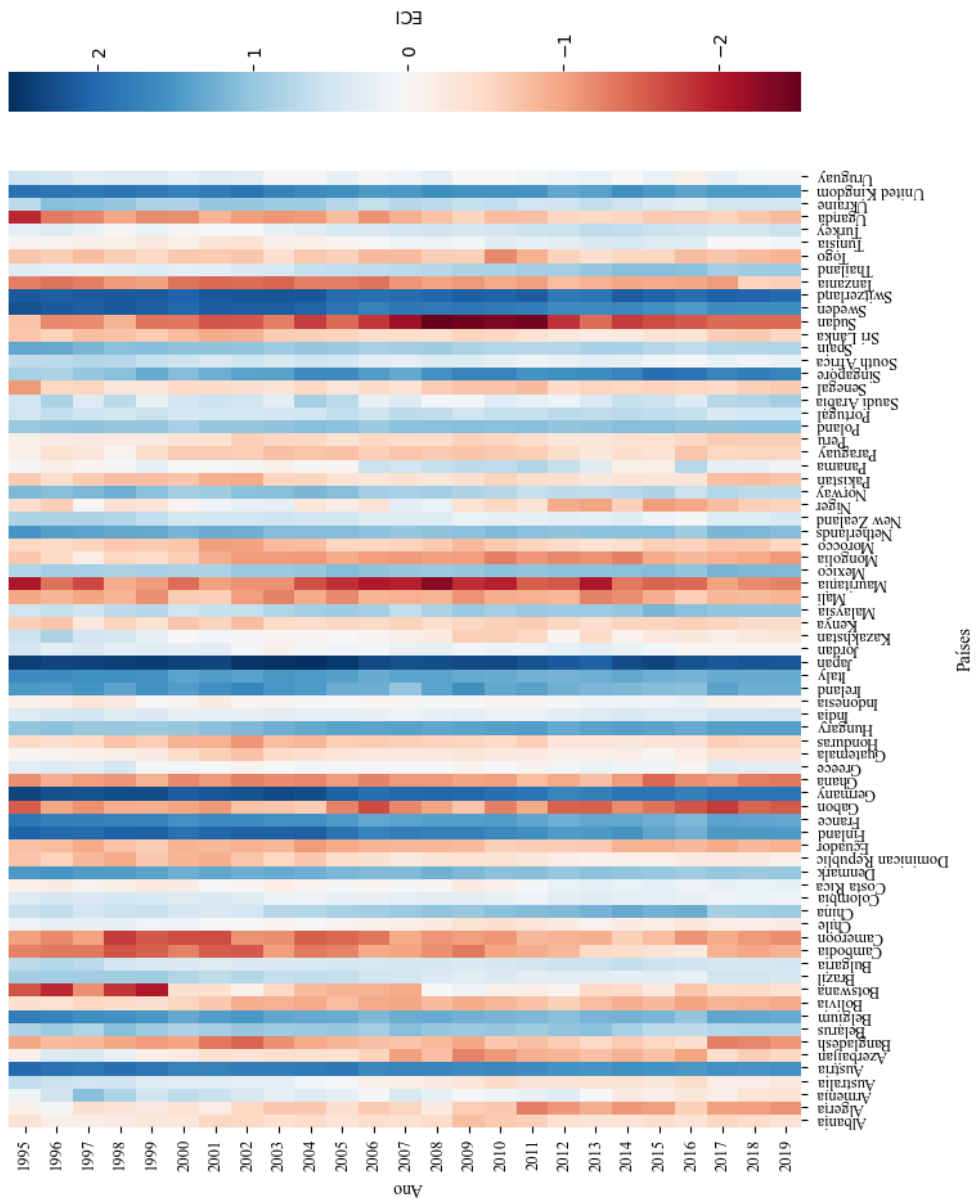
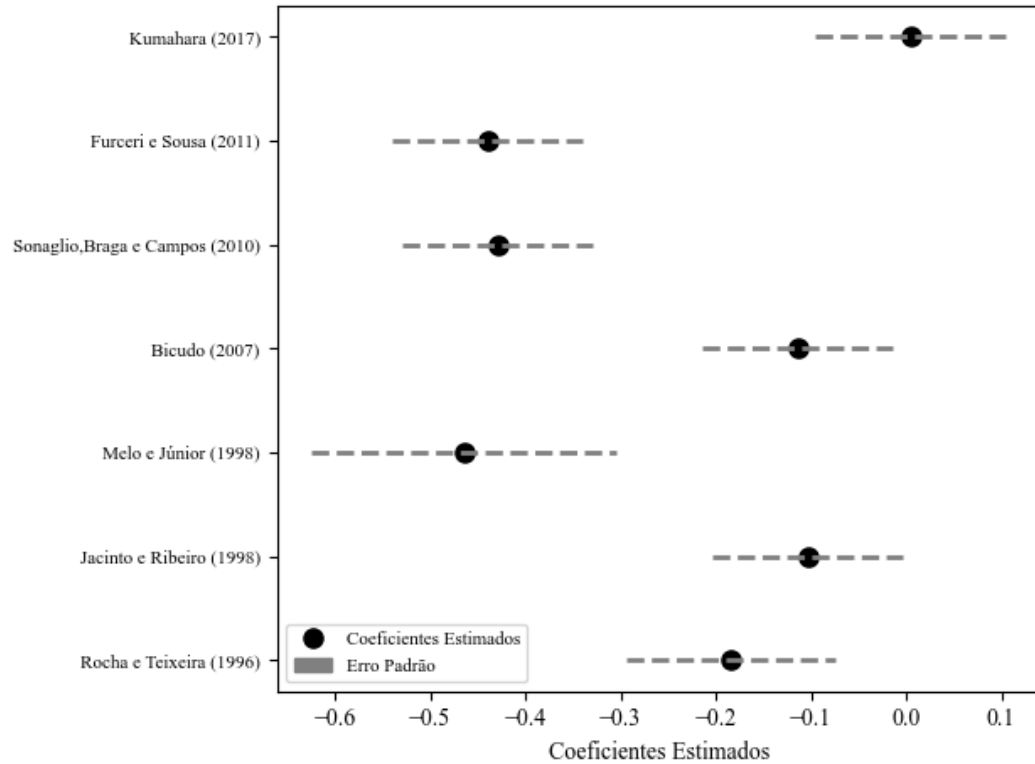


Figura 20 – Mapa de calor da Complexidade Econômica



APÊNDICE C – COEFICIENTES ESTIMADOS NA LITERATURA - CAPÍTULO 3

Figura 24 – Impacto estimado do investimento público sobre o privado no Brasil



Fonte: Elaboração própria. Todos os coeficientes estimados são significantes a 5%.

ANEXO A – CAPÍTULO 1: RESULTADOS DOS MODELOS ESTIMADOS E ESTATÍSTICAS

Tabela 12 – Testes de Raiz Unitária

		LLC	IPS	Fisher
OPEN	Estatística	-2,157	-6,206	-2,03*
	valor-p	(0,01)	(0,00)	(0,02)
	Ordem de Integração	I(0)	I(0)	I(0)
ECI	Estatística	-3,516	-5,366	-6,470
	valor-p	(0,00)	(0,00)	(0,00)
	Ordem de Integração	I(0)	I(0)	I(0)
FBC	Estatística	-6,372	-6,095	-6,712
	valor-p	(0,00)	(0,00)	(0,00)
	Ordem de Integração	I(0)	I(0)	I(0)
IDE	Estatística	-6,596	-11,544	-17,391
	valor-p	(0,00)	(0,00)	(0,00)
	Ordem de Integração	I(0)	I(0)	I(0)
Estatística		$t - Ajustado$	$Z - \tilde{t}$	t-logit inverso

* Teste realizado com tendência e intercepto.

ANEXO B – CAPÍTULO 2: RESULTADOS DOS MODELOS ESTIMADOS E ESTATÍSTICAS

Tabela 13 – Testes de Raiz Unitária

		LLC	IPS	Fisher
OPEN	Estatística	-4,63	-1,73	-2,19
	valor-p	(0,00)	(0,04)	(0,01)
	Ordem de Integração	I(0)	I(0)	I(0)
ECI	Estatística	-6,90	-5,44	-3,67
	valor-p	(0,00)	(0,00)	(0,00)
	Ordem de Integração	I(0)	I(0)	I(0)
FBCF	Estatística	-6,36	-3,99	-6,11
	valor-p	(0,00)	(0,00)	(0,00)
	Ordem de Integração	I(0)	I(0)	I(0)
PIBpc	Estatística	-3,516*	-1,54*	-1,86*
	valor-p	(0,00)	(0,05)	(0,00)
	Ordem de Integração	I(0)	I(0)	I(0)
IDE	Estatística	-8,72	-12,17	-6,47
	valor-p	(0,00)	(0,00)	(0,00)
	Ordem de Integração	I(0)	I(0)	I(0)
Estatística		$t - Ajustado$	$Z - \bar{t}$	t-logit inverso

* Teste realizado com tendência e intercepto.

Tabela 14 – Resultados da Estimação do Modelo Estático com *Threshold* Endógeno

Variáveis	Regime 1 ($IDH < 0,81$) 70% das Observações		Regime 2 ($IDH \geq 0,81$) 30% das Observações	
	Coefficientes	P-valor	Coefficientes	P-valor
<i>ECI</i>	4,94*	0,00	-3,08*	0,05
<i>IDE</i>	0,46*	0,00	-0,49*	0,00
<i>OPEN</i>	0,03*	0,00	-0,04*	0,00
<i>PIBPC</i>	0,0005*	0,00	-0,0003*	0,00
Teste de Linearidade (P-valor)		0,00		
Estatística J		72,05	P-valor	0,34

Fonte: Elaboração própria

ANEXO C – CAPÍTULO 3: RESULTADOS DOS MODELOS ESTIMADOS E ESTATÍSTICAS

Tabela 15 – Resultados dos testes do Traço e de Máximo Autovalor

Estrutura do Teste						
H0	H1	Autovalor	Traço	P-valor	Máx. Autovalor	P-valor
$r=0$	$r \geq 1$	0,31	123,95	0,00	81,68	0,02
$r \leq 1$	$r \geq 2$	0,10	42,27	0,15	21,32	0,25

Fonte: Elaboração Própria.