



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ – UFC**  
**FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO, ATUÁRIA E**  
**CONTABILIDADE – FEAAC**  
**PROGRAMA DE ECONOMIA PROFISSIONAL – PEP**

**CARLOS FÁBIO DAMASCENO FEITOSA**

**DEPENDÊNCIA ESPACIAL DO CRESCIMENTO ECONÔMICO NOS ESTADOS**  
**BRASILEIROS**

**FORTALEZA**

**2023**

**CARLOS FÁBIO DAMASCENO FEITOSA**

**DEPENDÊNCIA ESPACIAL DO CRESCIMENTO ECONÔMICO NOS ESTADOS  
BRASILEIROS**

Dissertação submetida à Coordenação do Programa de Economia Profissional – PEP, da Universidade Federal do Ceará - UFC, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Economia. Área de Concentração: Economia do Setor Público.

Orientador: Prof. Dr. Nicolino Trompieri Neto

**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)

---

- F336d      Feitosa, Carlos Fábio Damasceno.  
              Dependência espacial do crescimento econômico nos estados brasileiros / Carlos Fábio Damasceno Feitosa. – 2023.  
              31 f. : il. color.
- Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade, Mestrado Profissional em Economia do Setor Público, Fortaleza, 2023.  
              Orientação: Prof. Dr. Nicolino Trompieri Neto.
1. Dependência espacial. 2. Crescimento econômico. 3. Modelo SARMA. 4. Integração Regional. I. Título.

CDD 330

---

**CARLOS FÁBIO DAMASCENO FEITOSA**

**DEPENDÊNCIA ESPACIAL DO CRESCIMENTO ECONÔMICO NOS ESTADOS  
BRASILEIROS**

Dissertação submetida à Coordenação do Programa de Economia Profissional – PEP, da Universidade Federal do Ceará - UFC, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Economia. Área de Concentração: Economia do Setor Público.

Aprovada em: **17 de janeiro de 2023.**

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Nicolino Trompieri Neto (Orientador)  
Universidade de Fortaleza (UNIFOR)

---

Prof. Dr. Cristiano da Costa da Silva  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof. Dr. Rodolfo Herald da Costa Campos  
Universidade Estadual do Rio Grande do Norte (UERN)

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, primeiramente, pelo dom da existência.

A meus pais, Joaci Feitosa e Alderi Damasceno, pela família, pelo amor, pela criação e pelas orientações nos caminhos a serem seguidos, fundamentais para formação da minha personalidade. “Honra teu pai e tua mãe, a fim de que tenhas vida longa na terra que o Senhor, teu Deus, te dá.” Êxodo:20:12.

À minha família, minha esposa Márcia de Sousa, minhas filhas Márcia Eugênia e Bruna Letícia. A família é a unidade mais básica da vida, é a base do ser humano e, conseqüentemente, base da sociedade. Obrigado pelo apoio incondicional, pelos incentivos, pela paciência e pela ajuda fundamental nos momentos decisivos dessa caminhada.

**AMO VOCÊS DO FUNDO DO MEU CORAÇÃO!**

Ao professor Nicolino pela sua orientação e ajuda, ao Professor Cristiano e Felipe por se disporem a participar da banca.

## RESUMO

O crescimento econômico, tanto no Brasil quanto no Mundo, não ocorre de forma linear entre as regiões. No entanto regiões e localidades podem se aproveitar do crescimento de lugares vizinhos ou próximos. Diversas pesquisas analisam a dinâmica do crescimento econômico por uma ótica temporal, como os ciclos econômicos, mas recentemente diversos estudos se debruçam sobre essa relação de forma espacial. Dessa forma nessa dissertação estudamos se existe uma dependência espacial do crescimento econômico entre os estados brasileiros. Para alcançar esse objetivo foi utilizado de modelo espacial autorregressivo de média móvel (SARMA) com dados do crescimento econômico dos 27 estados brasileiros entre os anos de 1989 e 2019. A partir da década de 2000 houve uma maior integração entre os estados puxado pelo aumento da economia. Por meio da Estatística de Morgan constatou-se o aumento da dependência espacial entre os estados brasileiros entre 2000 e 2010, o que indica uma maior integração alavancada pelo maior crescimento da economia. A partir de 2010, no entanto, essa dependência se reduz em virtude de fatores internacionais e de problemas fiscais internos.

**Palavras-chave:** Dependência espacial. Crescimento econômico. Modelo SARMA. Integração Regional.

## ABSTRACT

Economic growth, both in Brazil and in the world, does not occur linearly across regions. However, regions and localities can take advantage of the growth of neighboring or close places. Several studies analyze the dynamics of economic growth from a temporal perspective, such as economic cycles, but recently several studies have focused on this relationship in a spatial way. Thus, in this dissertation, we study whether there is a spatial dependence of economic growth among Brazilian states. To achieve this objective, a spatial autorregressive and moving average (SARMA) was used with economic growth data from the 27 Brazilian states between 1989 and 2019. Since the 2000s, there was greater integration between the states, driven by the growth of the economy. Through Moran statistics, an increase in spatial dependence between Brazilian states between 2000 and 2010 was verified, which indicates greater integration leveraged by greater economic growth. As of 2010, however, this dependency is reduced due to international factors and internal fiscal problems.

**Keywords:** Spatial dependency. Economic growth. SARMA model. Regional integration.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Evolução da taxa de crescimento média (% a.a.) do PIB regional e do Brasil – 1990 até 2019.....	17
Figura 2 - Análise de dispersão entre o PIB per-capita de 1989 e a taxa de crescimento do PIB per-capita (% a.a.) no período 1989-2019 para os estados brasileiros...	18
Figura 3 - Matriz de correlação de Pearson entre o crescimento econômico (% a.a.) dos estados brasileiros - 1990/2019.....	20
Figura 4 - Análise de rede para a correlação de Pearson entre o crescimento econômico (% a.a.) dos estados brasileiros - 1990/2019.....	21
Figura 5 - Estatística I de Moran para dependência espacial entre o crescimento econômico dos estados brasileiros – média móvel de oito anos para o período entre 1990-2019.....	23
Figura 6 - Dinâmica dos fatores globais e da volatilidade estocástica global para o crescimento econômico dos estados brasileiros – 1990 até 2019.....	27

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Estatísticas descritivas do crescimento do PIB regional.....	18
Tabela 2 - Teste de especificação para o modelo de dependência espacial em dados em painel.....	25
Tabela 3 - Estimativas obtidas a partir dos modelos de regressão espacial para dados em painel.....	28

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>11</b>
<b>2.1</b>	<b>Ciclos de negócios e dependência espacial.....</b>	<b>11</b>
<b>2.2</b>	<b>Literatura empírica.....</b>	<b>13</b>
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>14</b>
<b>4</b>	<b>BASE DE DADOS E ANÁLISE EXPLORATÓRIA DO CRESCIMENTO ECONÔMICO EM NÍVEL DE ESTADOS.....</b>	<b>16</b>
<b>4.1</b>	<b>Base de dados.....</b>	<b>16</b>
<b>4.2</b>	<b>Dinâmica de crescimento do PIB em nível de regiões e estados para o Brasil.....</b>	<b>16</b>
<b>4.3</b>	<b>Análise da sincronização entre o crescimento econômico dos estados brasileiros.....</b>	<b>19</b>
<b>5</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>22</b>
<b>5.1</b>	<b>Análise de dependência espacial.....</b>	<b>22</b>
<b>5.2</b>	<b>Abordagem econométrica espacial.....</b>	<b>25</b>
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>29</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>30</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Do ponto de vista histórico, as regiões brasileiras experimentaram processos distintos de desenvolvimento econômico, tanto sob a ótica temporal quanto do ponto de vista de composição da atividade. Até o início do século XX as regiões brasileiras tiveram algum ciclo de crescimento alavancado por *comodities* (Cana-de-açúcar no Nordeste, Café no Sudeste e Borracha no Norte). Porém o século XX trouxe consigo a industrialização e as tentativas de integração das Regiões do Brasil (FURTADO, 2020).

O governo Juscelino marca um divisor de águas na busca pela integração nacional com a criação de Brasília no centro do país e os incentivos para as regiões Norte e Nordeste. Já no Regime Militar o Brasil passou por processo de crescimento acelerado que proporcionou a criação de um número elevado de empregos e aumento da renda, em sua maioria nas regiões Sul e Sudeste.

Após a redemocratização houve uma tentativa de corrigir as desigualdades regionais com programas de transferências de renda por parte do Governo Federal. A nível estadual houve uma disputa fiscal com a utilização do Imposto sobre circulação de Mercadoria e Serviços (ICMS) para atrair indústrias para os estados. No entanto, ao passo que a pobreza e as desigualdades de renda tiveram uma leve redução, a participação nos estados no PIB parece não ter se modificado, o que indica que ainda existem regiões com crescimento dispares.

A estrutura econômica regional tem efeitos ambíguos sobre os ciclos de empregos (FRANKEL; ROSE, 1998). Existe uma corrente, sintetizada em Magrini *et al.* (2013), a qual sugere que a integração comercial entre as regiões com estrutura industrial e de mercado de trabalho semelhantes pode levar a uma maior sincronização. Neste sentido, uma maior integração entre as regiões significaria o aumento do grau de sincronização dos ciclos de negócios dentro de um país.

Por sua vez outros estudos sugerem que a integração do comércio e da economia entre regiões de um país pode gerar uma concentração espacial da atividade econômica (KRUGMAN, 1993). Isso ocorreria porque as regiões tendem a se especializar em uma atividade de modo que cada Região estaria exposta a flutuações econômicas específicas. Porém caso a essa diferença seja espacial os ciclos podem também estar relacionados a questões regionais e não somente a fatores temporais.

Esse estudo busca compreender se existe uma dependência espacial nas taxas de crescimento dos estados brasileiros, isto é, se essas regiões possuem padrões de crescimento similares a seus

estados vizinhos<sup>1</sup>. Para tal objetivo foi utilizado métodos de econometria espacial que possibilita testar a dependência espacial.

Essa dissertação possui, além dessa introdução, uma segunda seção que trata dos ciclos de negócios e da dependência espacial de forma teórica. Na terceira seção se encontra a metodologia e a descrição dos modelos utilizados. Na quarta seção se encontra os resultados e na seção seis está uma breve consideração sobre esses resultados.

---

<sup>1</sup> Essa noção de vizinhança não necessariamente é contígua, ver Anselin (1988).

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 Ciclos de negócios e dependência espacial

Apesar de seguir uma tendência de crescimento no longo prazo, o produto agregado dos países/regiões enfrenta desvios recorrentes ao longo do tempo devido à distúrbios transitórios no sistema econômico. A depender de sua periodicidade, tais desvios são denominados na literatura macroeconômica de ciclos de negócios.

Esta área da macroeconomia teve sua fundação no período pós-guerra, com o economista Schumpeter sendo um de seus principais teóricos. Após um período de ostracismo, o tema ressurge na agenda macroeconômica com a ascensão dos novos clássicos (MAGALHÃES, 2000).

Conforme Zarnowitz (1984) apesar de não haver uma periodicidade única para que se possa caracterizar o “ciclo”, o termo ciclo de negócios é amplamente reconhecido por representar importantes regularidades em longos períodos. As flutuações observadas mesmo diferindo em amplitude e na sua duração possuem muitas características em comum. Essas flutuações geralmente são nacionais e apresentam um certo grau de persistência.

Até a década de 1980 a vertente dominante entre os novos clássicos atribuía a ocorrência de ciclos a questões monetárias. Com base em Lucas (1975, 1977), os ciclos decorriam de políticas monetárias não antecipadas pelos agentes (surpresa monetária). Entretanto, a partir do início da década de 1980, com base nos estudos de Nelson e Plosser (1982) e Kydland e Prescott (1982), emergiu entre os novos clássicos um grupo que atribuía aos ciclos causas reais em oposição às causas monetárias. A vertente que atribuía causas monetárias aos ciclos ficou conhecida como teoria do equilíbrio monetário dos ciclos de negócios (MEBCT, em inglês) e, a visão defensora dos ciclos reais, como teoria do equilíbrio real dos ciclos de negócios (SNOWDE; VANE, 2005).

As proposições modernas dos teóricos dos ciclos reais partem da suposição de grandes flutuações aleatórias na taxa de progresso tecnológico. Esse pensamento, após domínio de monetaristas e keynesianos, trouxe a questão da oferta novamente ao debate macroeconômico. Entretanto, a noção de que os ciclos de negócios são ocasionados por causas reais ao invés de choques monetários não é uma proposição completamente nova.

Abordagens anteriores a essas, como as de Joseph Schumpeter, Dennis Robertson e Knut Wicksell já haviam chamado a atenção da importância de variáveis reais na formação de ciclos. Porém essas teorias sobre ciclos reais ficaram de lado em razão do sucesso da obra

de Keynes (1936), a Teoria Geral, e sua revolução no pensamento econômico. Um exemplo dessa visão é o trabalho de Robertson (1948), apesar de não desconsiderar choques monetários nos ciclos de negócios, possui similaridades com os modelos modernos de ciclos reais na ênfase da mudança tecnológica.

Mudanças tecnológicas também são o cerne da análise de Schumpeter acerca da instabilidade no curto prazo e desenvolvimento capitalista no longo prazo. De acordo com Schumpeter, as mudanças tecnológicas têm impacto no crescimento da produtividade no longo prazo, porém essas mudanças causam instabilidades no curto prazo. De modo semelhante aos teóricos modernos dos ciclos de negócios, Schumpeter acreditava que crescimento e ciclos são correlacionados e inseparáveis.

Diversos estudos analisam os ciclos econômicos do ponto de vista regional, isto é, verificando se especificações regionais impactam nos ciclos globais. Sargent e Sims (1977) desenvolveram um estudo em que apenas dois fatores explicavam os ciclos econômicos do PIB, do emprego e dos preços. Posteriormente Kose *et al.* (2008) desenvolveram um modelo para mensurar os movimentos comuns dos ciclos econômicos nos países.

Os modelos e as teorias sobre a questão dos ciclos econômicos levam em consideração diversos fatores como PIB, emprego e inflação. Tais modelos são embasados em sua maioria na metodologia de séries temporais e buscam encontrar um padrão para os ciclos econômicos ao longo do tempo. No entanto a questão espacial e os impactos de uma região em outra não são levados em consideração nesses modelos, no máximo eles buscam uma análise de simetria entre regiões, mas analisam a questão região como possível fator explicativo para os ciclos.

A problemática é que os modelos econométricos tradicionais estão baseados em pressupostos que indica uma homogeneidade espacial, o que nem sempre ocorre. Assim como as variáveis podem se comportar diferente ao longo do tempo também é factível que elas se comportem diferente em regiões distintas. Essas diferenças podem ser captadas e corrigidas com as técnicas econométricas tradicionais.

Outra dificuldade na análise espacial é a autocorrelação (dependência) espacial, quando ocorre uma similaridade entre os valores e localização. Essa dependência espacial ocorre em um espaço relativo, não necessariamente é a definição de espaço *euclidiano*. Esse fator pode ocorrer por diversos motivos, mas um dos mais recorrentes é a presença de externalidades, que são conhecidos na literatura como efeitos *spillovers* (ou transbordamentos), entre regiões. Por exemplo, esses efeitos de transbordamentos podem ser, por exemplo, a migração de mão de obra ou incentivos fiscais de uma região para outra. Esse tipo de

autocorrelação é similar a autocorrelação temporal, porém na questão espacial ela é recíproca, uma região influencia e é influenciada por outra.

Por conseguinte, para compreender os ciclos econômicos e as tendências dos agregados macroeconômicos a questão temporal não deve ser a única a ser analisada. Se faz necessário compreender questões de integração e similaridade entre regiões para melhor captar os fatores que impactam no movimento e nos comovimentos dos ciclos.

## 2.2 Literatura empírica

Perobeli *et al.* (2007) estudaram a dependência espacial da produção agrícola no Brasil. Foram analisados os efeitos espaciais que afetam a produtividade ao longo de três períodos: 1991, 1997 e 2003. A abrangência geográfica foi a nível microrregional e os resultados indicaram a presença de autocorrelação espacial e a presença de dois *clusters*, no Estado de São Paulo e no Litoral Nordeste.

Romero (2016) utilizou dados do Censo para os anos de 1991 e 2000 para averiguar se havia dependência espacial para os indicadores de pobreza nos municípios de Minas Gerais. O modelo utilizado revelou que existe uma dependência espacial em dois níveis: estadual e municipal. Os resultados também indicam a existência de *clusters*, onde os municípios pobres estavam rodeados por municípios pobres e as cidades ricas envoltas em outras ricas, o que indica que a pobreza, em Minas Gerais, possui uma dependência espacial.

A temática da dependência espacial da pobreza também foi tema de Teixeira (2020), que analisou esse tema para o estado de Alagoas. O trabalho encontrou discrepância entre as mesorregiões do Leste e do Sertão, o segundo com maior pobreza. Nos resultados foram encontradas similaridades entre as variáveis analisadas, o que mostra uma dependência espacial da pobreza, a pobreza ou a riqueza de município é influenciada por municípios vizinhos.

A nível internacional a dependência espacial pode ser analisada para examinar “transbordamentos” de comércio para países vizinhos, essa foi a temática abordada por Amid e Fagheh Majidi (2020). Os autores montaram um painel dinâmico espacial para os anos de 1992 a 2016, entre países da União Europeia, com variáveis sobre o fluxo de comércio e a distância geográfica. As estimativas mostraram que o desempenho do crescimento econômico de um país pode ser afetado pelo fluxo comercial de países vizinhos.

### 3 METODOLOGIA

A função de influência recentrada (RIF) propõe a estimação de regressões quantílicas incondicionais (UQR), de maneira a obter os efeitos parciais das variáveis explicativas sobre qualquer quantil condicional da variável dependente (Firpo, Fortin e Lemieux, 2009). Do ponto de vista de estudos que visam inferir a desigualdade salarial entre gêneros, a técnica é especialmente útil ao generalizar a decomposição clássica de Oaxaca-Blinder, analisando as diferenças salariais entre gêneros ao longo da curva de densidade dos rendimentos.

A dependência espacial entre regiões pode ser abordada por meio de um modelo espacial autorregressivo de média móvel (SARMA), o modelo tem a seguinte estrutura funcional:

$$y = \lambda W y + \beta X + u$$

$$u = \rho W u + \varepsilon$$

A variável dependente  $y$  denota as sincronizações bilaterais dos ciclos econômicos dos Estados,  $\rho$  é o parâmetro de autocorrelação espacial;  $W$  é a matriz de pesos espaciais ( $27 \times 27$ );  $X$  é a matriz com as variáveis explicativas;  $\beta$  e  $\lambda$  são os vetores de parâmetros; enquanto  $\varepsilon$  denota o vetor de resíduo.

Cada entrada da matriz de pesos espaciais  $W$  assume valor igual à  $b > 0$  se os estados são vizinhos (estados fronteiriços) e valor igual à 0 caso contrário. As linhas da matriz de vizinhança são ponderadas de forma que os seus respectivos somatórios são iguais à unidade. No caso em que as defasagens de primeira ordem forem insuficientes para o modelo de *spillover* regionais, maiores defasagens podem ser necessárias.

Para essa modelagem os *spillovers* espaciais são captados pela inserção de defasagens espaciais na variável endógena ou pela correlação espacial entre os termos de erro (as defasagens são captadas pelo modelo autorregressivo (AR) e a correlação do erro pelo modelo de média móvel (MA)). A defasagem espacial capta o impacto direto dos ciclos de negócios nos estados vizinhos a esses ciclos. A especificação do erro, por sua vez, pode desvendar que fatores são determinantes na similaridade dos ciclos regionais. Tais fatores podem ser “transbordamento” técnico que não é observado como também fluxos de conhecimentos.

A modelagem da dependência espacial permite inferir a existência de efeitos diretos e indiretos dos determinantes econômicos sobre a sincronização entre os ciclos dos estados  $i$  e

$j$ , possibilitando inferir o papel da proximidade espacial sobre a dinâmica cíclica do mercado de trabalho regional.

Em modelos espaciais são efetuados alguns testes para averiguar a dependência espacial entre as regiões, no presente caso os estados brasileiros. A princípio a estatística utilizada para esse teste é o teste de Moran.

$$m = \frac{y'Wy}{y'y}$$

Tal estatística indica o grau de associação entre os valores de  $y$  e do vetor espacialmente defasado  $Wy$ . Dessa forma o teste indica a presença, ou não, de autocorrelação espacial. A hipótese nula desse teste é a inexistência de dependência espacial, entretanto esse teste não é um bom indicador para indicar qual a estrutura da dependência espacial. Uma alternativa para esse problema é um teste de especificação para verificar a autocorrelação, um deles é o teste do multiplicador de Lagrange (LM) e teste de razão de verossimilhança (LR).

Determinado o conjunto de variáveis, inicialmente é performado o teste Multiplicador de Lagrange (teste ML) para verificar a presença de dependência espacial nos resíduos do modelo de Mínimos Quadrados Ordinários (Anselin *et al*, 1996). Caso a hipótese nula de inexistência de dependência espacial seja rejeitada, então é aplicado o teste de razão de verossimilhança (LR, sigla em inglês) para checar a natureza da dependência espacial a partir dos modelos de *spatial lag* (SAR) e *spatial error model* (SEM).

## 4 BASE DE DADOS E ANÁLISE EXPLORATÓRIA DO CRESCIMENTO ECONÔMICO EM NÍVEL DE ESTADOS

### 4.1 Base de dados

Nesta dissertação são utilizados os dados de Produto Interno Bruto *per-capita* (R\$ (mil), a preços do ano 2010) para os vinte e seis estados brasileiros e o Distrito Federal. As informações foram coletadas junto ao do repositório estatístico IPEADATA, disponibilizado pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA).

O painel de dados possui periodicidade anual, cobrindo o intervalo de 1989 até 2019. O corte inicial é limitado pela constituição do estado de Tocantins (criado em 1989), enquanto 2019 denota o último período com informação disponível até o momento de construção da base de dados para este exercício empírico.

As séries estaduais foram transformadas em taxas de crescimento a partir da primeira diferença do logaritmo natural, de forma que os resultados econométricos apresentados na seção seguinte serão dados em termos de elasticidades.

### 4.2 Dinâmica de crescimento do PIB em nível de regiões e estados para o Brasil

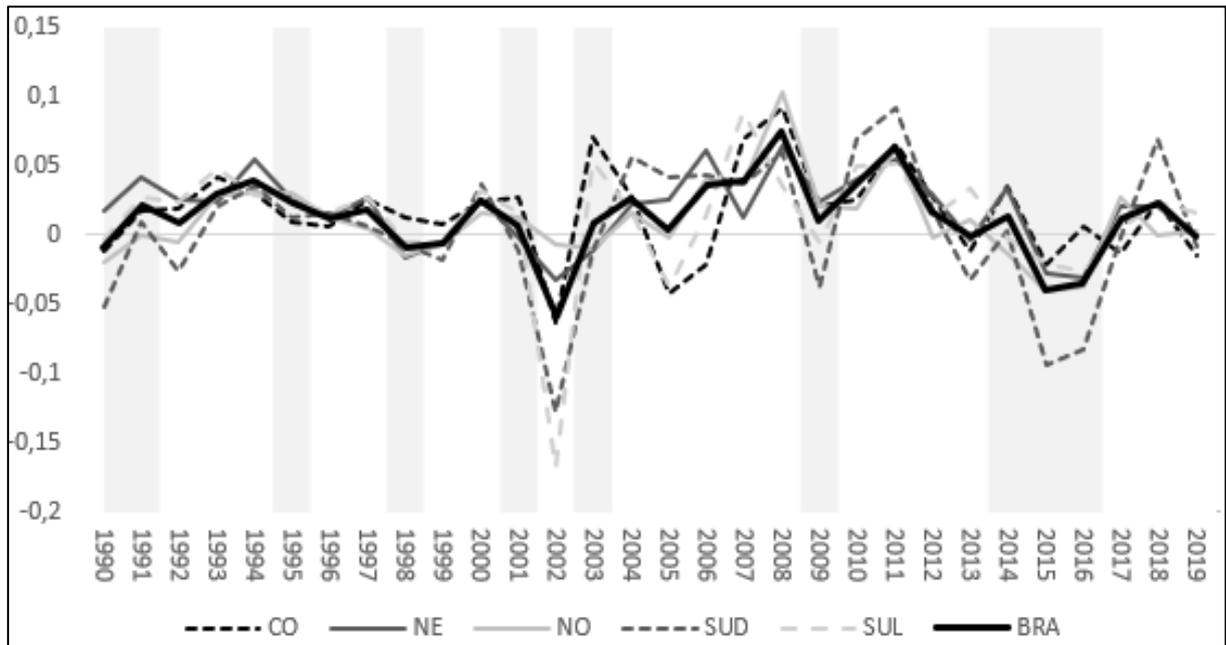
A Figura 1 apresenta o crescimento médio para as regiões e o Brasil entre 1990 e 2019, as regiões sombreadas representam os períodos de recessão na economia brasileira segundo o Comitê de Datação de Ciclos Econômicos, da Fundação Getúlio Vargas (CODACE/FGV). De forma geral, as regiões apresentam uma certa sincronização em seus movimentos ao longo do intervalo analisado.

Durante a década de 1990, observa-se uma certa tendência de estabilidade de crescimento modesto. No início do século XXI, com o racionamento de energia e a crise da economia argentina em 2001, gerou uma forte depressão do crescimento do PIB *per-capita*, com destaque para a forte queda nas regiões Sul e Sudeste. Durante os anos 2002-2008, observa uma tendência ascendente para o crescimento do PIB *per-capita* dos estados brasileiros, as regiões Sul e Centro-Oeste observaram um movimento divergente entre 2004 e 2006, em que o fraco crescimento econômico foi potencialmente associado à crise da safra no biênio 2004/2005.

A partir da crise internacional de 2008, observa-se uma retração nas respectivas taxas de crescimento em 2009, seguida de uma recuperação no biênio 2010/2011. Com a

deterioração das contas públicas, já era observado em 2013 um declínio no crescimento do PIB *per-capita* dos estados, fator que foi reforçado durante a crise econômica de 2014-2016, a partir de então observa-se uma tendência de estagnação até o final da amostra, com o crescimento médio regional do PIB *per-capita* oscilando em torno de zero.

Figura 1 – Evolução da taxa de crescimento média (% a.a.) do PIB regional e do Brasil – 1990 até 2019



Fonte: Elaborada pelo autor.

A Tabela 1 apresenta as estatísticas descritivas de posição e dispersão para as séries temporais das Unidades Federativas. Do ponto de vista nacional, na média, o PIB *per-capita* cresceu 1,3% a.a. entre 1990 e 2019. O nível de assimetria (-0,009) e de curtose (2,859) sugere que a distribuição dos dados estaduais de crescimento segue uma distribuição semelhante a curva de densidade normal (assimetria nula e curtose igual à 3), entretanto o desvio padrão elevado (5,3% a.a.) em relação à média indica uma forte dispersão dos dados ao longo do tempo e do espaço, reflexo direto dos sucessivos períodos de instabilidade na economia brasileira durante as décadas investigadas.

Do ponto de vista regional, é interessante pontuar que as regiões Nordeste e Centro-Oeste apresentaram as maiores médias de crescimento durante o período, em contrapartida, a menor taxa de crescimento média foi da região Sudeste. A exceção das regiões Sul e Sudeste, todas as demais regiões obtiveram coeficientes de assimetria positivos, indicando distribuições concentradas à esquerda do crescimento médio, mas com valores relativamente mais extremos na cauda direita.

Tabela 1 – Estatísticas descritivas do crescimento do PIB regional

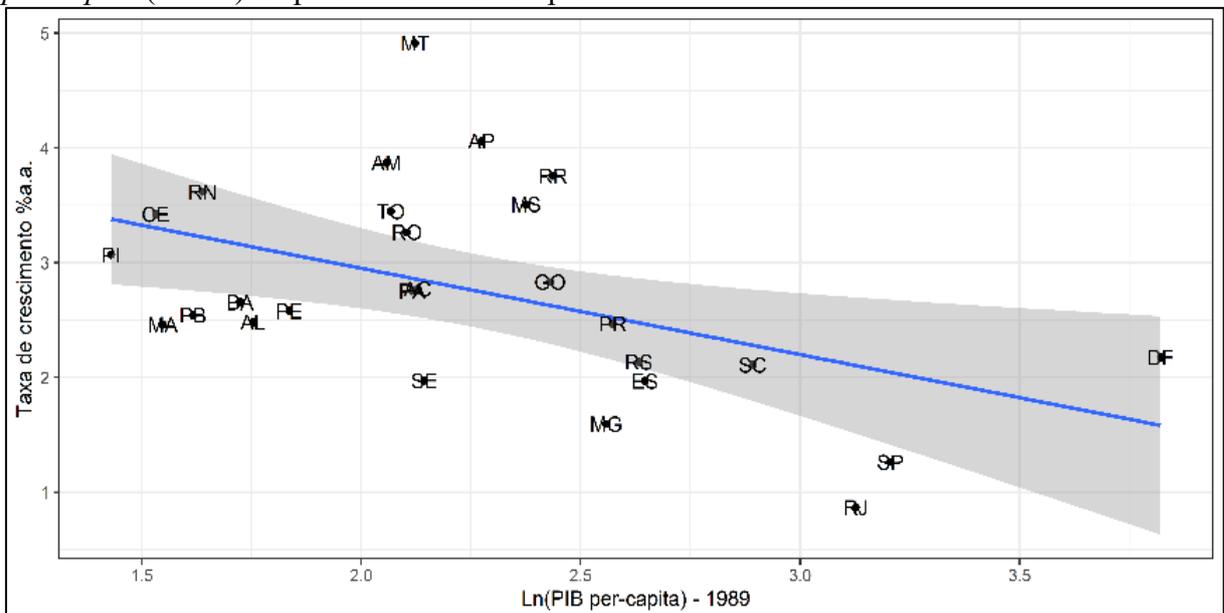
Estatísticas	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo	Assimetria	Curtose
Brasil	0,013	0,053	-0,221	0,222	-0,009	2,859
Centro Oeste	0,016	0,054	-0,197	0,207	0,164	3,141
Nordeste	0,018	0,048	-0,160	0,188	0,090	1,838
Norte	0,011	0,055	-0,142	0,222	0,830	1,743
Sudeste	0,004	0,059	-0,201	0,191	-0,432	2,507
Sul	0,012	0,049	-0,221	0,126	-1,880	7,551

Fonte: IPEADATA (2022).

Já a Figura 2 apresenta a relação de dispersão entre o PIB *per-capita* estadual no início da amostra (1989) e a taxa de crescimento média ao longo do período analisado para as 27 Unidades Federativas. A linha de regressão reporta uma relação inversa entre o PIB *per-capita* inicial e sua taxa de crescimento, sugerindo que os estados mais pobres apresentaram um crescimento mais intenso durante o período. Entretanto, o intervalo de confiança de 95% das estimativas, reportado a partir da área sombreada, não dá sustentação à está hipótese.

Apesar do resultado de rejeição da hipótese nula de convergência entre as taxas de crescimento do PIB *per-capita* dos estados brasileiros ser empiricamente frágil, tendo em vista a análise de regressão simples apresentada através da Figura 2, é nítida uma certa regularidade no crescimento médio dos estados através das regiões, com grupos de estados da região Nordeste (Maranhão, Paraíba, Bahia, Alagoas e Pernambuco) e todos os estados da região Sul apresentando-se próximos tanto em termos de PIB *per-capita* inicial, quanto em termos de crescimento médio no período.

Figura 2 – Análise de dispersão entre o PIB *per-capita* de 1989 e a taxa de crescimento do PIB *per-capita* (% a.a.) no período 1989-2019 para os estados brasileiros



Fonte: Elaborada pelo autor com base nos dados do IPEADATA (2022).

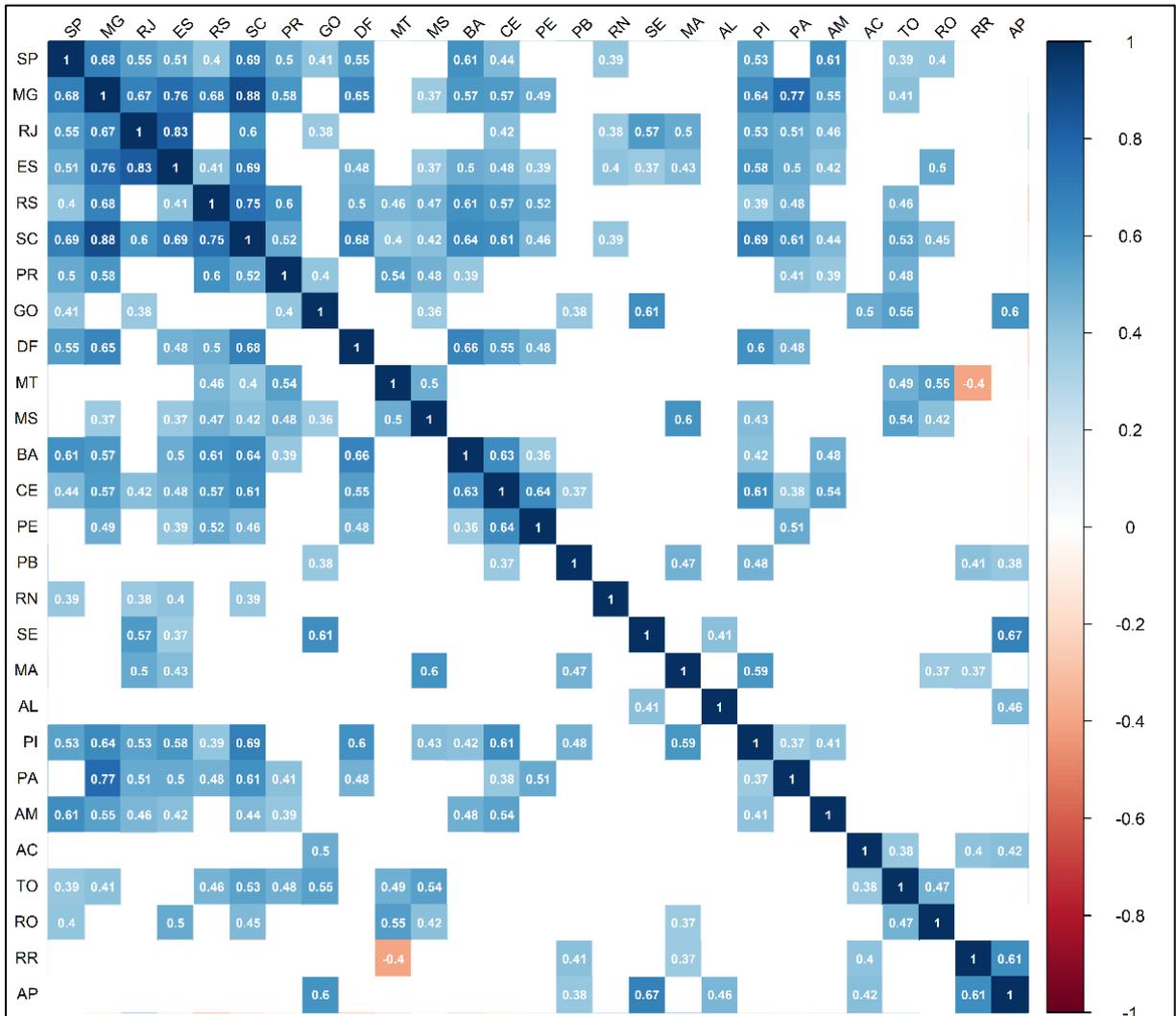
### 4.3 Análise da sincronização entre o crescimento econômico dos estados brasileiros

Conforme discutido anteriormente, o mote principal desta dissertação consiste em inferir a existência de *spillovers* regionais sobre a dinâmica do crescimento econômico dos estados brasileiros. Em ordem de cumprir este determinado fim, esta seção destina-se a avaliar a sincronização entre o crescimento do PIB *per-capita* dos estados brasileiros para o período 1990-2019.

A Figura 3 apresenta a matriz de correlação bivariada entre as taxas de crescimento médio (% a.a.) do PIB *per-capita* dos estados brasileiros. Para auxiliar na inspeção visual dos resultados, foram reportados somente os coeficientes de correlação significantes à um nível de 5%. Destaca-se também que quanto mais intensa for a coloração do par-ordenado (tons azuis se correlação positiva e tons vermelhos se correlação negativa), maior é o nível de correlação em termos absolutos. Por fim, tendo em vista que a correlação entre o estado  $x$  e o estado  $y$  independe da ordenação entre eles, a matriz é simétrica. As linhas e colunas da matriz foram organizadas por região, reportando de forma ordenada os estados das regiões Sudeste, Sul, Centro-Oeste, Norte e Nordeste.

Conforme o padrão observado na matriz de correlação, todos os estados da Região Sul e Sudeste apresentaram coeficientes de correlação significantes *par-a-par* do ponto de vista intrarregional, sugerindo a existência de uma certa dependência espacial no crescimento deles. Em menor medida é observado também uma certa regularidade espacial na dinâmica do crescimento dos estados da Região Norte, com estes reportando relativamente mais relações bivariadas significantes entre si, do que com os estados das demais regiões. Por outro lado, os estados do Centro-Oeste e do Nordeste, apresentaram uma relação mais difusa, não indicando maior similaridade relativa do ponto de vista intrarregional do que em referência aos demais estados do Brasil.

Figura 3 – Matriz de correlação de *Pearson* entre o crescimento econômico (% a.a.) dos estados brasileiros - 1990/2019



Fonte: Elaborada pelo autor com base nos dados do IPEADATA (2022).

A fim de proporcionar uma análise visual espacial mais clara, a Figura 4 apresenta os pares ordenados de correlação entre os estados através da análise de rede. Para evitar a poluição visual na análise de rede, além do filtro de significância estatística, somente se considerou ligações entre os estados no caso em que a correlação foi igual ou superior à 0,50 em termos absolutos.

Os resultados dão base para algumas evidências de dependência espacial na evolução do crescimento econômico estadual. No eixo Sul-Sudeste, nota-se um *cluster* entre Minas Gerais, Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e São Paulo, onde todos os pares de correlações foram estatisticamente significantes. Na região Nordeste, ele é observado entre os estados da Bahia, Ceará, Pernambuco e Piauí. Por outro lado, Pará e Amazonas apresentam maior sincronização com os estados do eixo Sul-Sudeste, do que em relação aos seus pares da



## 5 RESULTADOS

Em certa medida, com especial ênfase para os estados do eixo Sul-Sudeste e para um subconjunto de estados do eixo Norte-Nordeste, as estatísticas apresentadas na seção anterior estão alinhadas à possível existência de dependência espacial na dinâmica econômica dos estados brasileiros. Por hipótese central, assume-se que o crescimento gerado em um dado estado influencia sobre a dinâmica de seus vizinhos seja através das relações históricas, de mercado e/ou através dos canais de comércio.

Neste sentido, a estratégia empírica adotada nesta seção pode ser segmentada em duas etapas. Em um primeiro momento são utilizados testes tradicionais de econometria espacial aplicados para a estrutura de dados em painel, a fim de inferir se há evidências de dependência espacial, e, em caso afirmativo, qual a melhor abordagem para sua modelagem.

Na etapa seguinte, o modelo econométrico mais bem ajustado aos dados é utilizado para identificar o papel dos fatores globais, volatilidade específica do ciclo econômico estadual e da dependência espacial sobre o crescimento econômico dos estados.

### 5.1 Análise de dependência espacial

Para identificar a presença de autocorrelação espacial utiliza-se o índice I de Moran, que fornece o grau geral de associação espacial entre as unidades de corte transversal. A estatística está contida no intervalo  $[-1, +1]$ , nos quais os valores negativos indicam autocorrelação espacial negativa, ao passo que valores positivos indicam autocorrelação espacial positiva. Em ambos os casos, quanto maior for o valor da estatística em termos absolutos, maior será o grau de dependência espacial existente. Caso o índice não seja estatisticamente diferente de zero, então não há presença de autocorrelação espacial no modelo de análise.

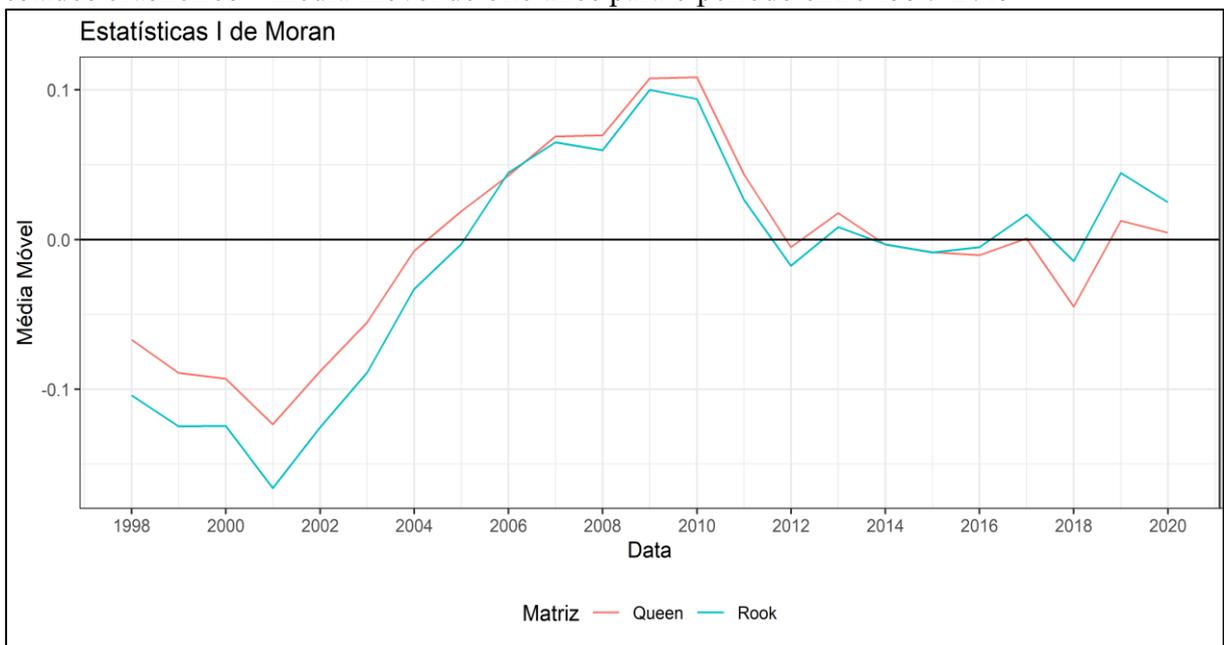
Do ponto de vista prático, o emprego do índice I de Moran foi baseado em dois tipos de matriz de contiguidade (*Queen e Rook*) que diferem entre si na determinação das unidades espaciais contíguas. No caso da primeira matriz, são considerados estados vizinhos não somente aqueles que possuem fronteiras com extensão diferente de zero, mas também se consideram os vértices da matriz como contíguas. No caso da matriz *Rook*, somente são considerados contíguas os vizinhos com fronteiras físicas diferentes de zero (ALMEIDA, 2012). Em ambos os casos, somente foram considerados vizinhos de primeira ordem na construção das matrizes contíguas.

A Figura 5 reporta o coeficiente móvel do Índice I de Moran, calculada a partir da média móvel de oito anos (intervalo clássico para definição de um ciclo de negócio, com base em Burns e Mitchel (1946)). Conforme pode ver observado, a média móvel da estatística I de Moran foi negativa durante o final da década de 1990, e na primeira metade da década de 2000. Entretanto é importante notar que a autocorrelação espacial apresentou tendência positiva já a partir de 2001, tornando-se então positiva em 2005.

O período de crescimento da dependência espacial coincide com um intervalo de sólido crescimento econômico na economia brasileira (2003-2009), sugerindo que os *spillovers* regionais de crescimento potencialmente reforçaram este movimento, gerando um processo de integração econômica entre os estados.

No início da década de 2010 deflagra-se um processo de redução da dependência espacial, com a média móvel oscilando em torno de zero. Esta dinâmica indica que os desequilíbrios na economia internacional e a crise financeira na zona do Euro observadas no alvorecer da década de 2010, em associação com a deterioração da política fiscal no Brasil, em especial a partir de 2013, podem ter contribuído para uma menor associação entre o crescimento dos estados, reduzindo a dependência espacial entre eles.

Figura 5 – Estatística I de Moran para dependência espacial entre o crescimento econômico dos estados brasileiros – média móvel de oito anos para o período entre 1990-2019



Fonte: Elaborada pelo autor com base nos dados do IPEADATA (2022).

Na medida em que o Brasil atravessou uma série de reformas ao longo da década de 1990, dentre as quais pode-se citar o êxito do Plano Real, em 1994, e a adoção do

denominado tripé macroeconômico, em 1999 (câmbio flutuante, meta de inflação e meta fiscal), é muito provável que a interdependência entre os estados tenha se alterado em decorrência da consolidação e ancoragem das políticas monetária e fiscal.

Assim, além da especificação principal considerando o intervalo amostral completo (**Intervalo A**), serão adotadas duas especificações alternativas, em que o plano amostral é dividido entre 1990 até 1999 (**Intervalo B**) e no período de 2000 até 2019 (**Intervalo C**).

Logo, apesar de instrutivo para delimitar subintervalos amostrais para a análise de referência, na medida em que será adotado a estrutura de dados em painel para a modelagem da dependência espacial entre o crescimento econômico dos estados brasileiros, é necessário utilizar testes de especificação robustos à esta estrutura de dados. Assim, a Tabela 2 reporta o conjunto de testes de realizados para determinar a estratégia empírica mais ajustada para o fenômeno em análise.

Tendo em vista a presença de efeitos individuais não-observáveis em modelos de dados em painel, o **Painel A** reporta o teste de Hausman para modelos espaciais de dados em painel, o qual segue a mesma lógica dos modelos tradicionais. Sob a hipótese nula, o estimador de efeitos aleatórios é consistente e eficiente. Já sob a hipótese alternativa, o estimador de efeitos aleatórios é inconsistente, e o modelo de efeitos fixos deve ser adotado.

Conforme observado na Tabela 4, em todas as especificações, a estatística do teste indica a rejeição da hipótese nula ( $p - valor < 0,1$ ), de forma que os efeitos individuais são correlacionados com os regressores, sendo necessária a adoção do modelo de efeitos fixos.

Já no **Painel B** é reportado a estatística I de Moran para dados em painel com efeitos fixos, o qual investiga se os resíduos das projeções de crescimento em nível estadual são espacialmente correlacionados entre os estados adjacentes ao longo dos 30 anos investigados. O teste indicou que os resíduos estimados na estrutura de dados em painel do crescimento econômico dos estados brasileiros são positivamente correlacionados do ponto de vista espacial em todas as especificações, a um nível de significância de 90%.

Posto que a hipótese de independência espacial fora rejeitada segundo o Índice de Moran para todas as especificações, a etapa seguinte consiste determinar o modelo de regressão espacial para dados em painel ideal para o presente problema. Neste caso, são conduzidos testes do Multiplicador de Lagrange (ML) para definir se a defasagem espacial deve ser aplicada sobre a variável dependente (teste  $ML_\lambda$ ) ou sobre o termo de erro da regressão (teste  $ML_\rho$ ). Seguindo a abordagem de Anselin (2001), o modelo superior é caracterizado pelo menor  $p - valor$ . Para levar em consideração problemas de má especificação, a escolha do modelo ideal será

baseada nas versões robustas dos testes de especificação citados anteriormente ( $ML_\lambda$  Robusto e  $ML_\rho$  Robusto, respectivamente).

Segundo os resultados reportado no **Painel C**, ambos os modelos se apresentaram estatisticamente significantes em todas as versões dos testes de especificação. Ao comparar as versões robustas, observa-se que o teste  $ML_\lambda$  Robusto apresentou o menor  $p - valor$  para todos os intervalos em análise, dando suporte para o uso do modelo *Spatial Lag Model* (SAR). Logo, infere-se que o crescimento econômico no estado  $i$  ( $i = 1, \dots, 27$ ) é dependente do crescimento observado nos estados adjacentes.

Tabela 2 – Teste de especificação para o modelo de dependência espacial em dados em painel

	<b>Intervalo (A) (1990-2019)</b>	<b>Intervalo (B) (1990-1999)</b>	<b>Intervalo (C) (2000-2019)</b>
<b>Painel A: Modelagem dos efeitos individuais</b>			
Teste de Hausman	79,37* (0,000)	19,38* (0,000)	49,37* (0,000)
<b>Painel B: Teste para dependência espacial em dados em painel</b>			
Teste I de Moran	4,193* (0,000)	1,607* (0,054)	3,753* (0,000)
HA: ( $I > 0$ )			
<b>Painel C: Determinação da natureza da dependência espacial no painel de dados</b>			
$ML_\lambda$	111,35* (0,0000)	2,024* (0,155)	92,39* (0,000)
$ML_\lambda$ Robusto	<b>8,794*</b> <b>(0,003)</b>	<b>4,403*</b> <b>(0,036)</b>	<b>6,563*</b> <b>(0,010)</b>
$ML_\rho$	108,56* (0,0000)	1,867* (0,172)	89,60* (0,0000)
$ML_\rho$ Robusto	6,010* (0,014)	4,245* (0,039)	3,769* (0,052)

Fonte: Elaborada pelo autor com base nos dados do IPEADATA (2022).

Notas: As estatísticas entre parênteses denotam os  $p - valores$  dos testes aplicados. O termo \* indica significância estatística a um nível de 10%.

## 5.2 Abordagem econométrica espacial

Antes de ingressar na análise das regressões espaciais, cabe ressaltar que foram utilizadas quatro variáveis explicativas de cunho nacional no modelo. Com referência à estas, seguindo a estratégia de Artis, Dregher e Kholodilin (2011) para a economia americana, as três primeiras variáveis representam fatores globais dos ciclos de crescimento econômico dos estados, extraídos por componentes principais. Tais fatores capturam os impactos causados por distúrbios em termos nacional e internacional sobre os comovimentos das séries de crescimento dos estados. O total de fatores globais foi determinado pelo Número mínimo de componentes

principais que sejam capazes de explicar ao menos 50% da variância global das séries de crescimento econômico dos estados brasileiros, dois no presente caso.

Já a quarta variável é inserida no modelo para capturar a influência do grau de incerteza na dinâmica de crescimento econômico *per-capita* dos estados. Neste sentido, estimou-se a volatilidade estocástica dos respectivos ciclos de crescimento econômico de cada estado através de inferência *bayesiana* e simulações de Monte Carlo (para mais detalhes, veja Kastner e Frühwirth-Schnatter, 2014).

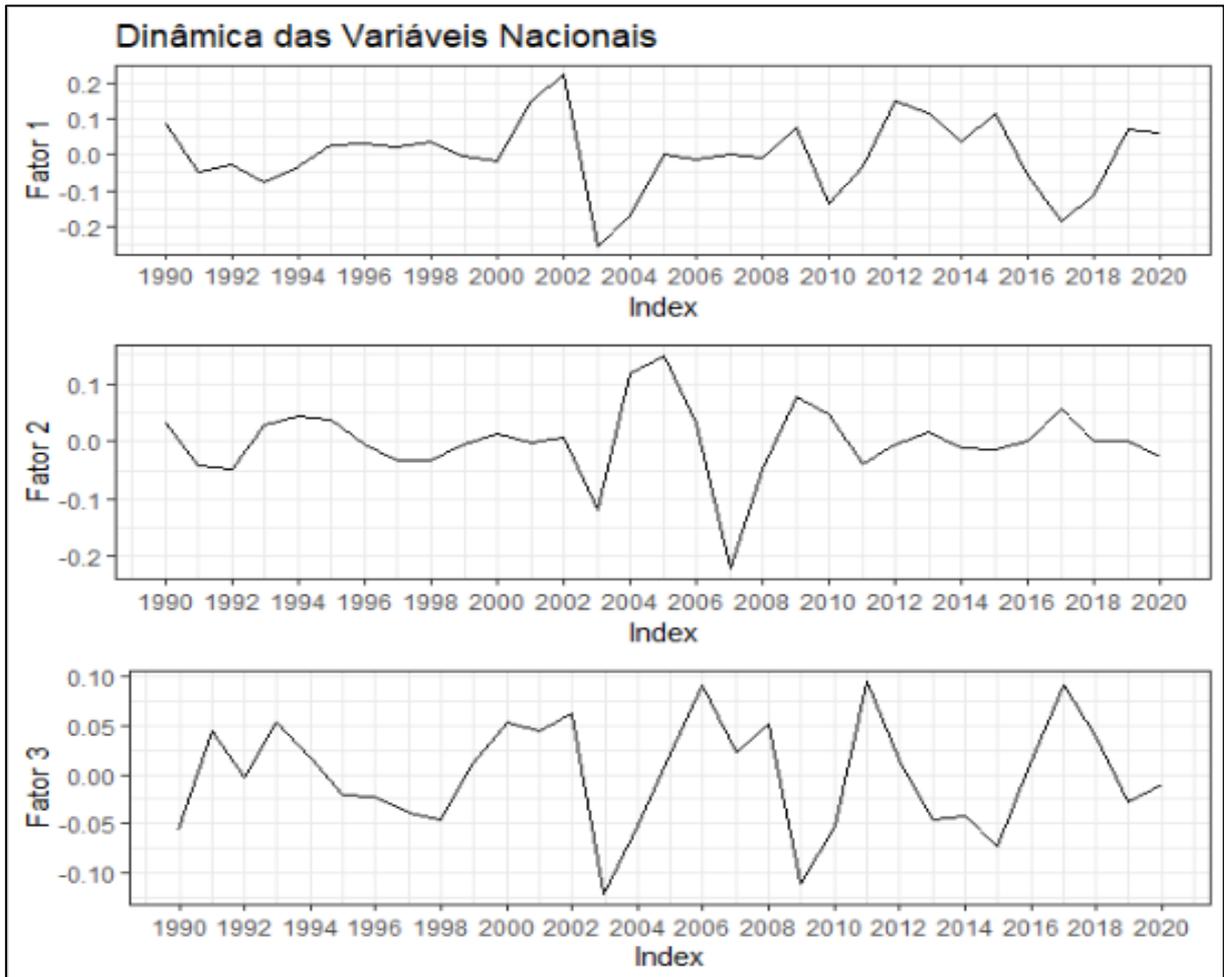
Conforme pode ser através da Figura 6, o primeiro fator global inicia sua trajetória com uma trajetória descendente até o ano de 1993, capturando o ciclo de recessão subjacente ao período de forte inflação e o decorrente *Impeachment* do Presidente a época Fernando Collor de Mello. Em seguida, o indicador apresenta quedas relativamente intensas entre 2002-2003 (crise de incerteza em associação com a eleição do primeiro governo Lula) e 2015-2017 (crise fiscal brasileira entre 2014-2016).

Já o segundo fator global apresenta dois períodos de trajetória recessiva intensa, com os vales localizados no ano de 2003 e 2007, respectivamente. O segundo período está associado com o início da crise do *sub-prime* na economia americana.

Por fim, é válido ressaltar que o terceiro fator global captura o primeiro ciclo de recessão com seu vale coincidente com a crise financeira asiática em 1997, que gerou uma forte fuga de capitais da economia nacional, dado a fragilidade fiscal e de transações correntes da economia brasileira à época (BAHRY, 2000). O fator indica também a existência de ciclos de negócios mais curtos, intensos e voláteis a partir do século XXI, com os períodos de intensa queda datados na ordem cronológica em 2002-2003, 2008-2009 e 2012-2015, períodos associados a recessões econômicas na economia nacional. Com referência ao último movimento cíclico datado, é válido ressaltar que o seu início se associa ao período de turbulência financeira global de 2012 decorrente da crise da dívida soberana europeia e é posteriormente intensificado já pelos primeiros sinais de problemas fiscais na economia brasileira, que resultariam na crise econômica de 2014-2016.

Referente à medida de volatilidade estocástica, nota-se um período de queda contínua no indicador desde o advento do Plano Real, em 1994, até o início da crise do *sub-prime* na economia americana em 2007. Após esse período, o indicador passa a reportar uma tendência de crescimento, com maior intensidade durante o período 2015-2017, refletindo um momento de maior instabilidade na dinâmica econômica do país ao longo da última década.

Figura 6 – Dinâmica dos fatores globais e da volatilidade estocástica global para o crescimento econômico dos estados brasileiros – 1990 até 2019



Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados do IPEADATA (2022).

Os resultados estimados das regressões espaciais são apresentados na Tabela 5. A coluna à esquerda reporta os resultados para o período amostral completo, e as duas colunas subsequentes apresentam as estimativas para o intervalo inicial (1990 até 1999) e para o intervalo final (2000 até 2019), respectivamente.

Os resultados para o modelo *SEM* são apresentados no intuito de conferir robustez à análise, entretanto, os testes de especificação indicaram que a análise principal deve seguir o modelo *SAR*, com o coeficiente *Spatial lag* sendo o indicador de dependência espacial a ser avaliado.

No que tange à influência do ciclo de negócios nacional, nota-se que os comovimentos entre as séries estaduais capturados pelo Fator Global 1 associam-se positivamente ao crescimento do PIB *per-capita* dos estados somente no período entre 1990-1999. Já o Fator Global 3 é relevante para explicar o crescimento econômico dos estados durante o período 2000-2019. Nenhum dos fatores foi relevante quando se avalia o período

amostral completo. Neste sentido, os resultados indicam evidências mistas sobre a importância do ciclo de negócios nacional sobre a dinâmica do crescimento econômico estadual, sendo um componente relevante na análise destas flutuações quando a amostra é segmentada entre o período pré-adoção e pós-adoção do tripé macroeconômico.

A componente de volatilidade estocástica apresentou sinal negativo e estatisticamente significativa para todos os intervalos, segundo o modelo SAR. Em termos absolutos, o coeficiente foi maior no segundo intervalo amostral (2000-2019), sugerindo que a incerteza sobre o ambiente econômico estadual acentuou sua influência sobre o crescimento econômico dos estados nas duas últimas décadas.

Já a componente de dependência espacial reportou coeficiente positivo e estatisticamente significativa para o intervalo amostral completo (A) e para o período pós-adoção do tripé macroeconômico (C), sugerindo que os estados vizinhos tendem a possuir trajetória de crescimento econômico em fase. Na medida em que o coeficiente não foi significativo no intervalo amostral (B) e que o coeficiente para o Intervalo (C) é robustamente superior ao coeficiente do intervalo amostral completo, sugere-se que as medidas macroeconômicas nacionais implantadas a partir da virada do século acentuaram o grau de dependência espacial na dinâmica de crescimento econômico dos estados vizinhos.

Tabela 3 – Estimativas obtidas a partir dos modelos de regressão espacial para dados em painel

	Intervalo (A) (1990 - 2019)		Intervalo (B) (1990 - 1999)		Intervalo (C) (2000 - 2019)	
Fator 1	0,002 (0,227)	0,004 (0,232)	<b>0,090*</b> <b>(0,004)</b>	<b>0,099*</b> <b>(0,003)</b>	-0,011 (0,687)	-0,018 (0,706)
Fator 2	-0,023 (0,368)	-0,003 (0,394)	0,041 (0,631)	0,044 (0,638)	-0,049 (0,113)	-0,076 (0,140)
Fator 3	0,049 (0,132)	0,074 (0,138)	0,077 (0,256)	0,085 (0,254)	<b>0,127*</b> <b>(0,021)</b>	<b>0,200*</b> <b>(0,026)</b>
Volatilidade	<b>-0,590*</b> <b>(0,002)</b>	<b>-0,557*</b> <b>(0,007)</b>	<b>-0,385*</b> <b>(0,540)</b>	-0,362 (0,571)	<b>-0,623*</b> <b>(0,014)</b>	<b>-0,521*</b> <b>(0,055)</b>
Spatial lag	<b>0,346*</b> <b>(0,000)</b>		0,090 (0,219)		<b>0,398*</b> <b>(0,000)</b>	
Spatial error		<b>0,345*</b> <b>(0,000)</b>		0,089 (0,225)		<b>0,399*</b> <b>(0,000)</b>

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados do IPEADATA (2022).

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta dissertação investigou a dependência espacial na dinâmica de crescimento do PIB *per-capita* para os 26 estados brasileiros e o Distrito Federal entre o período de 1990 até 2019. Foi adotado um modelo de dados em painel com correlação espacial para capturar esta influência.

A estatística de correlação espacial  $I$  de Moran evidenciou dois períodos distintos em termos de dependência espacial entre os estados, conjectura-se que as mudanças na política cambial e monetária adotadas ao final da década de 1990 demarcam o ponto de corte entre estes dois regimes de dependência espacial.

As evidências obtidas a partir do modelo de dados em painel com a adição de correlação espacial apontam um aumento na dependência espacial entre os estados das duas primeiras décadas do século XXI, sugerindo que o crescimento econômico dos estados brasileiros neste período é influenciado de forma robusta pelo ciclo vivenciado pelos estados vizinhos.

Os comovimentos resultantes de choques nacionais ou internacionais (capturados pelos fatores estimados por componentes principais) influenciam as flutuações no crescimento econômico dos estados, quando a análise é particionada entre a década de 1990 e o período de 2000-2019. Tendo em vista que fatores distintos são significantes em cada período, conjectura-se que a mudança de política cambial e monetária observada entre os períodos provocou mudanças no canal de transmissão dos choques nacionais sobre o crescimento econômico dos estados. Do ponto de vista global, o segundo intervalo contempla o ciclo de alta de preços das *commodities* (2004-2008), e as crises financeiras do *sub-prime* e da dívida soberana europeia, fatores que afetaram diretamente a dinâmica da economia global e nacional, por consequência.

A combinação das evidências discutidas acima sugere um aumento no grau de sincronização do crescimento econômico dos estados, o que potencialmente contribui para uma efetiva coordenação da política econômica nacional enquanto indutora do desenvolvimento regional, mas também acentua a exposição dos mesmos à períodos de recessão econômica nacional, como a vivenciada durante o período de 2014-2016.

## REFERÊNCIAS

- ABREU, Marcelo Paiva. Crise, crescimento e modernização autoritária, 1930-1945. *In*: ABREU, Marcelo Paiva (org). **A Ordem do Progresso Edição Atualizada: Dois Séculos de Política Econômica no Brasil**. Elsevier Brasil, 2015.
- ALMEIDA, Eduardo. **Econometria espacial**. Campinas–SP. Alínea, 2012.
- AMIDI, Sahar; FAGHEH MAJIDI, Ali. Geographic proximity, trade and economic growth: a spatial econometrics approach. **Annals of GIS**, v. 26, n. 1, p. 49-63, 2020.
- ARTIS, Michael; DREGER, Christian; KHOLODILIN, Konstantin. What drives regional business cycles? The role of common and spatial components. **The Manchester School**, v. 79, n. 5, p. 1035-1044, 2011.
- BAHRY, Thaiza Regina. Os reflexos da crise financeira de 1997 na economia brasileira. **Revista de Economia**, v. 24, 2000.
- BRASIL. Ministério da Economia. Secretaria do Trabalho Programa de Disseminação das Estatísticas do Trabalho. **Relação Anual de Informações Sociais (RAIS)**. Disponível em: <<http://bi.mte.gov.br/scripts10/dardoweb.cgi>>.
- CAINELLI, Giulio; LUPI, Claudio; TABASSO, Myriam. Business cycle synchronization among the US states: spatial effects and regional determinants. **Spatial Economic Analysis**, v. 16, n. 3, p. 397-415, 2021.
- CROWLEY, Patrick M.; MAYES, David G. **Differences in the euro area: a wavelet approach**. 2005.
- FRANKEL, J. A.; ROSE, A. K. The endogeneity of the optimum currency area criteria. **The Economic Journal**, v. 108, n. 449, p. 1009–1025, 1998.
- FRIEDMAN, M.; MEISELMAN, D. The Relative Stability of Monetary Velocity and the Investment Multiplier in the United States, 1897-1958. **Stabilization Policies**, Prentice-Hall, Englewood, p. 165-268, 1963.
- FURTADO, Celso. **Formação econômica do Brasil**. Companhia das Letras, 2020.
- KASTNER, Gregor; FRÜHWIRTH-SCHNATTER, Sylvia. Ancillarity-sufficiency interweaving strategy (ASIS) for boosting MCMC estimation of stochastic volatility models. **Computational Statistics & Data Analysis**, v. 76, p. 408-423, 2014.
- KRUGMAN, P. (1993). Lessons of Massachusetts for EMU. *In*: TORRES, F.; GIAVAZZI, F. (Eds.). **Adjustment and growth in the European Monetary Union**. Cambridge University Press, 1993. Chapter 8, p. 241-266.
- KYDLAND, Finn E.; PRESCOTT, Edward C. Time to build and aggregate fluctuations. **Econometrica: Journal of the Econometric Society**, p. 1345-1370, 1982.

LAGO, Luiz Aranha Correia. A Retomada do Crescimento e as Distorções do “Milagre”, 1967-1974. *In: PAIVA, Marcelo (org). A Ordem do Progresso Edição Atualizada: Dois Séculos de Política Econômica no Brasil.* Elsevier Brasil, 2015.

LUCAS JR, Robert E. An equilibrium model of the business cycle. **Journal of political economy**, v. 83, n. 6, p. 1113-1144, 1975.

\_\_\_\_\_. Understanding business cycles. *In: Carnegie-Rochester conference series on public policy.* North-Holland, 1977. p. 7-29.

MAGALHÃES, M. A. D. Explicando os ciclos de negócios. **Revista de Economia Aplicada**, v. 4, n. 1, p. 157-189, 2000.

MAGRINI, S.; GEROLIMETTO, M.; DURAN, H. E. Business cycle dynamics across the US states. **The BE Journal of Macroeconomics**, v. 13, n. 1, p. 795–822, 2013.

NELSON, Charles R.; PLOSSER, Charles R. Trends and random walks in macroeconomic time series: some evidence and implications. **Journal of monetary economics**, v. 10, n. 2, p. 139-162, 1982.

PEROBELLI, Fernando Salgueiro *et al.* Produtividade do setor agrícola brasileiro (1991-2003): uma análise espacial. **Nova Economia [online]**, v. 17, n. 1, p. 65-91, 2007. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0103-63512007000100003>>. Acesso em: 9 Ago. 2022.

ROBERTSON, D.H. **A study of industrial fluctuation:an enquiry into the character and causes of the so-called cyclical movements of trade.** London: The London School of Economics and Political Science, 1948.

ROMERO, J. A. R. Análise espacial da pobreza municipal no Estado de Minas Gerais - 1991-2000. *In: ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDOS POPULACIONAIS*, 15., 2006, Caxambu-MG. **Anais...** Rio de Janeiro: ABEP, 2006. p. 1-20.

SCHUMPETER, Joseph Alois. **Business cycles: a theoretical, historical, and statistical analysis of the capitalist process.** New York: McGraw-Hill, 1939.

SNOWDON, Brian; VANE, Howard R. **Modern macroeconomics: its origins, development and current state.** Edward Elgar Publishing, 2005.

SUZIGAN, Wilson. Industrialização brasileira em perspectiva histórica. **História Econômica & História de Empresas**, v. 3, n. 2, 2000.

TEIXEIRA, Keuler Hissa. Uma análise espacial da pobreza no Estado de Alagoas. **Redes. Revista do Desenvolvimento Regional**, v. 25, n. 2, p. 2668-2692, 2020.

ZARNOWITZ, Victor. **Business cycles: theory, history, indicators, and forecasting.** University of Chicago Press, 1992.