

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO, CONTABILIDADE, ECONOMIA E
GESTÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA – PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO

LORENA SILVA BRANDÃO

**COMPLEXIDADE ECONÔMICA: UMA ANÁLISE DE COMO AS
DESIGUALDADES SE MATERIALIZAM NO TERRITÓRIO**

BRASÍLIA
2023

LORENA SILVA BRANDÃO

**COMPLEXIDADE ECONÔMICA: UMA ANÁLISE DE COMO AS
DESIGUALDADES SE MATERIALIZAM NO TERRITÓRIO**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia da Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Gestão de Políticas Públicas da Universidade de Brasília, para a obtenção do título de Doutor em Economia.

Orientadora Prof. Dra. Daniela Freddo

BRASÍLIA

2023

“(...) um país marcadamente assimétrico em que os desequilíbrios se agravam e fazem já parte de um processo cumulativo, não pode dar-se o luxo de negligenciar por mais tempo a sua própria organização espacial interna. A necessidade de definição de uma política regional é apenas fundamental.”

António Simões Lopes

AGRADECIMENTOS

Os encontros têm um imenso potencial de nos curar em aspectos que talvez nem soubéssemos que precisávamos de cura. Em algumas ocasiões, as pessoas fazem coisas que nos emocionam e criam verdadeiros paraísos em nossa vida. A realidade do doutorado tem “paraísos” e “infernos”, mas é marcada por pessoas que transformam o que poderia ser um inferno em um paraíso, oferecendo apoio nos momentos de desconforto. Agradeço sinceramente a essas pessoas que me ajudam a compreender a multiplicidade das experiências e a reconciliar-me com meus próprios processos.

Aos responsáveis por minha formação humana:

- * Meus pais, Fernando e Maristela, papai e mamãe, cujo dedicado empenho sempre esteve voltado ao meu desenvolvimento.
- * Stephania, minha irmã, com quem aprendo e pratico, diariamente, virtudes essenciais para o convívio social. Ela é aquela que, com um simples olhar, compreende meus "infernos" e "paraísos", acolhendo-me em todos os momentos de desconforto e celebrando minhas conquistas.

Aos professores indispensáveis para minha formação intelectual:

- * À Daniela Freddo, por ser a professora que eu gostaria de ser, cujo método de ensino foi minha inspiração e motivação. Agradeço por me acolher na Economia Política e por sua orientação dedicada e atenta durante o desenvolvimento deste trabalho. Agradeço, também, o apoio emocional e psicológico. Sou grata por este encontro e pelo paraíso que foi a nossa jornada juntas.
- * Às professorAs da UnB. Andréa Cabello, sou grata pelo nosso convívio, pelos cafés, pela praticidade que você coloca nas coisas e nos ensina. Agradeço por participar da minha qualificação e pelas contribuições valiosas a este trabalho. Adriana Amado e Maria de Lourdes Mollo são minhas “musas pesquisadoras inspiradoras” desde a época do mestrado. No paraíso do doutorado, Amado e Mollo não foram “apenas” professoras. Agradeço a dedicação à docência e por despertarem em mim o interesse pelas múltiplas dimensões da economia política e do desenvolvimento.

Aos colegas de doutorado que se tornaram amigos:

- * Ludmila e Renan: dentre os inúmeros arquivos de *Word* e *Excel* que foram necessários na execução desta pesquisa, muitos estão nomeados com “*_Lud*” ou “*_Renan*”. Talvez a Ludmila e Renan não tenham dimensão do quanto essa colaboração foi essencial para a realização deste trabalho. Agradeço o constante compartilhamento de conhecimento, pelas orientações técnicas e pelas leituras atentas ao meu texto.
- * Deise, Vinícius, Rafael, Henrique, Clarissa, Thamirys, Milena, Luciano e João Gabriel, expresso minha gratidão pelo convívio e pela amizade. Pela cumplicidade e pela troca de ideias. Agradeço, sobretudo, por terem sido tão comprometidos comigo ao longo dessa jornada.

Aos amigos que me auxiliaram de maneiras diversas, especialmente pela torcida e preocupação demonstradas:

- * Elisa, Polly, Ana, Elsie, Letícia, Pegê, Thaíse, Eunice, Leiner, Juliano, Greisson e João Pedro, agradeço por estarem tão presentes nos últimos anos. Acredito que felicidade é a ausência de angústia. Obrigada por acolherem as minhas angústias e preocupações.

Ao Júlio:

- * Amigo dedicado, generoso e leal. Você é a luz que ilumina qualquer “inferno”.
- * Um atencioso, competente e didático professor de econometria espacial.

Ao Carlos:

- * Parceiro acadêmico que me auxilia com *Python* e *R*.
- * Parceiro na vida que me ajuda a suportar “os infernos” e que me presenteia com o “paraíso” da convivência.

RESUMO

Esta pesquisa tem como investigação norteadora o entendimento de como as desigualdades se materializam no território em termos de complexidade econômica. Além do foco na estrutura produtiva regional, busca-se compreender em que medida a complexidade econômica e seus transbordamentos espaciais têm impactos no crescimento do PIB *per capita* e no desenvolvimento socioeconômico das microrregiões brasileiras. A pesquisa se desenvolve utilizando o arcabouço teórico do estruturalismo e elementos da literatura de complexidade econômica, enfatizando pontos de convergência que contribuem para o entendimento do desenvolvimento regional. A partir de dados do mercado de trabalho formal, o Índice de Complexidade Econômica (ICE) proposto por Hidalgo e Hausmann (2009) é adaptado, visando capturar melhor a dinâmica interna da economia brasileira. Dessa forma, Índices de Complexidade Econômica Regional (ICE-r) são propostos e calculados, e estas medidas são utilizadas para mensurar a estrutura produtiva de entes subnacionais. O recorte temporal compreende os anos de 2007 a 2020 e as investigações empíricas abrangem as unidades da federação e as microrregiões brasileiras. Além do cômputo do ICE-r, esta tese inova ao testar a validade empírica deste indicador para as microrregiões brasileiras. Em adicional, contribui-se com a literatura de complexidade econômica ao considerar a dinâmica regional e espacial, por meio da análise empírica utilizando modelos econométricos espaciais com dados em painel. Os resultados indicam que complexidade econômica nos estados e nas microrregiões brasileiras não se altera de forma significativa no período entre 2007 e 2020, corroborando o entendimento de que mudanças estruturais acontecem no longo prazo. Por outro lado, a dimensão geográfica aponta a existência de desigualdades entre microrregiões e unidades da federação no Brasil que, em geral, não são amenizadas diante de ganhos em complexidade econômica. A análise espacial sugere que há evidências de autocorrelação espacial positiva para complexidade econômica, ou seja, a dinâmica do ICE-r em determinada microrregião não deve ser entendida como isolada no espaço. Por fim, a análise econométrica espacial mostra associação positiva da complexidade econômica com o crescimento do PIB *per capita* e indicadores de desenvolvimento socioeconômico.

Palavras-chave: Desenvolvimento regional. Complexidade econômica. Estrutura produtiva. Econometria Espacial.

ABSTRACT

In this thesis, we try to understand how inequalities manifest themselves in the territory in terms of economic complexity. In addition to the focus on regional productive structure, we seek to understand to what extent economic complexity and its spatial spillovers influence GDP *per capita* growth and socio-economic development in Brazilian microregions. The research is conducted using the theoretical framework of structuralism and elements from the literature on economic complexity, emphasizing points of convergence that contribute to understanding regional development. By using formal labor market data, the Economic Complexity Index (ECI) proposed by Hidalgo and Hausmann (2009) is adapted to better capture the internal dynamics of the Brazilian economy. Thus, Regional Economic Complexity Indices (ECI-r) are proposed and calculated, and they are used to measure the productive structure of subnational entities. The temporal scope encompasses the years 2007 to 2020, and the empirical investigations cover Brazilian states and microregions. In addition to computing ECI-r, we innovate in this thesis innovates by testing the empirical validity of this indicator for Brazilian microregions. Furthermore, it contributes to the literature on economic complexity by considering regional and spatial dynamics through empirical analysis using spatial econometric panel data models. The results indicate that economic complexity in Brazilian states and microregions does not change significantly in the period between 2007 and 2020, supporting the understanding that structural changes occur in the long term. On the other hand, the geographical dimension points to the existence of inequalities between Brazilian states and microregions, which are generally not mitigated by gains in economic complexity. Spatial analysis suggests evidence of positive spatial autocorrelation for economic complexity, meaning that the dynamics of ECI-r in a specific microregion should not be understood in isolation. Finally, spatial econometric analysis shows a positive association between economic complexity and GDP *per capita* growth and socioeconomic development indicators.

Keywords: Regional development. Economic complexity. Productive structure. Spatial econometrics.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Espaço-produto da Alemanha e do Brasil (2020)	52
Figura 2 – Uma simples rede de conexões usada para exemplificar o cálculo do ICE	57
Figura 3 – Adaptação metodológica para o cálculo dos índices de complexidade (ICE e ICP)	76
Figura 4 - Índice de Complexidade Econômica, estados (2007-2020).....	93
Figura 5 – Índice de Complexidade Econômica – Microrregiões (2007 a 2020).....	107
Figura 6 – Exemplos de matrizes contíguas (matrizes de ponderação espacial - W)	131
Figura 7 – Mapa LISA: ICER, PIB <i>per capita</i> e IFDM (média do período de 2007 a 2020) .	134
Figura 8 – Esquemas dos modelos SAR, SEM e SAC de dependência espacial de alcance global	139
Figura 9 - Esquemas dos modelos SDM e SDEM de dependência espacial de alcance global e local	142

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Relação entre o ICE-r e o PIB <i>per capita</i> , estados (2007-2020).....	85
Gráfico 2 - Relação entre o ICE-r e o PIB <i>per capita</i> , microrregiões (2007-2020)	88
Gráfico 3 - Evolução do <i>ranking</i> (ICE-r de 2007 a 2020).....	94
Gráfico 4- Evolução da complexidade econômica dos estados de 2007 a 2020	96
Gráfico 5 - Média de variação do ICE-r - 2007 a 2019 (%).....	99
Gráfico 6 - Média de variação do ICE-r - 2007 a 2020 (%).....	99
Gráfico 7 - Variação na quantidade de atividades com vantagem comparativa - 2007 a 2019 (%)	100
Gráfico 8 - Variação na quantidade de atividades com vantagem comparativa - 2007 a 2020 (%)	100
Gráfico 9 - 100 microrregiões com maiores ICE-r médio ¹ : quantidade por UF	110
Gráfico 10 - % de microrregiões por UF entre as 100 com maiores ICE-r médio ¹	110
Gráfico 11 - 100 microrregiões com menores ICE-r médio ¹ : quantidade por UF.....	111
Gráfico 12 - % de microrregiões por UF que estão entre as 100 com menores ICE-r médio ¹	111

Gráfico 13 - Relação entre o ICE-r do estado e o desvio padrão dos ICE-r de suas microrregiões (2007 a 2020).....	115
Gráfico 14 – <i>Boxplots</i> ¹ das distribuições do ICE-r ² das microrregiões por grupos.....	121

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Comparativo entre autores estruturalistas e a abordagem da complexidade	42
Quadro 2 – Ênfase no estudo da estrutura produtiva – autores estruturalistas e abordagem da complexidade.....	55
Quadro 3 – Iterações entre diversidade e ubiquidade	62
Quadro 4 – Levantamento bibliográfico de trabalhos que utilizaram dados do mercado de trabalho na análise da complexidade econômica.....	74
Quadro 5 – Classificação dos ICE-r	77
Quadro 6 – Modelos econométricos, por recorte temporal e classificação do ICE-r.....	82
Quadro 7 – Síntese da trajetória do ICE-r para algumas as unidades da federação	105
Quadro 8 – Descrição das variáveis utilizadas	129
Quadro 9 – Resumo das propriedades dos modelos econométricos espaciais	138
Quadro 10 – Interpretação dos resultados dos modelos SDM e SDEM para estimações em que a variável dependente é a ΔPIB_{pc}	149
Quadro 11 – Interpretação dos resultados dos modelos SDM e SDEM para estimações em que as variáveis dependentes são o $IFDM_{geral}$ e o $IFDM_{emprego e renda}$	151

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Resultados das regressões das equações (11) e (12) para o período de 2007 a 2019, com erros padrão robustos à heteroscedasticidade	83
Tabela 2 - Resultados das regressões das equações (11) e (12) para o período de 2007 a 2020, com erros padrão robustos à heteroscedasticidade	84
Tabela 3 – Estatísticas descritivas das distribuições do ICE-r ¹ das microrregiões por grupos	121
Tabela 4 - ICE-r, PIB <i>per capita</i> e IFDM (média do período de 2007 a 2020)	132

Tabela 5 - Resultado das estimações dos modelos Painel de Efeitos Fixos (FE - sem dependência espacial) e SAR, SEM e SAC (com dependência espacial de alcance global) .	140
Tabela 6 - Resultado das estimações dos modelos SDM e SDEM (com dependência espacial de alcance global e local), com $\Delta PIBpc$ como variável dependente e <i>IFDM (geral)</i> como uma das variáveis explicativas	143
Tabela 7 - Resultado das estimações dos modelos SDM e SDEM (com dependência espacial de alcance global e local), com $\Delta PIBpc$ como variável dependente e <i>IFDM (emprego e renda)</i> como uma das variáveis explicativas	144
Tabela 8 - Resultado das estimações dos modelos SDM e SDEM (com dependência espacial de alcance global e local), com <i>IFDM (saúde)</i> como variável dependente	145
Tabela 9 - Resultado das estimações dos modelos SDM e SDEM (com dependência espacial de alcance global e local), com <i>IFDM (educação)</i> como variável dependente	145
Tabela 10 - Resultado das estimações dos modelos SDM e SDEM (com dependência espacial de alcance global e local), com <i>IFDM (emprego e renda)</i> como variável dependente	146
Tabela 11 - Resultado das estimações dos modelos SDM e SDEM (com dependência espacial de alcance global e local), com <i>IFDM (geral)</i> como variável dependente	146
Tabela 12 – Teste de multicolinearidade: $\Delta PIBpc$ como variável dependente e <i>IFDM (geral)</i> como uma das variáveis explicativas	147
Tabela 13 – Teste de multicolinearidade: $\Delta PIBpc$ como variável dependente e <i>IFDM (emprego e renda)</i> como uma das variáveis explicativas	147
Tabela 14 – Teste de multicolinearidade: com <i>IFDMgeral</i> e <i>IFDMemp_renda</i> como variáveis dependentes	147
Tabela 15 - Efeitos diretos, indiretos e totais dos determinantes da $\Delta PIBpc$ das microrregiões brasileiras (modelo SDM)	148
Tabela 16 - Efeitos diretos, indiretos e totais dos determinantes do <i>IFDM</i> (e suas dimensões) das microrregiões brasileiras (modelo SDM).....	148

LISTA DE SIGLAS

- AEDE – Análise exploratória de dados espaciais
- AIR - Aglomeração industrial relevante
- BCB – Banco Central do Brasil
- CANE – Classificação Nacional de Atividade Econômica
- Cedeplar - Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional
- CEPAL – Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe
- CGCE - Classificação por Grandes Categorias Econômicas
- CID - *Center for International Development at Harvard*
- CUCI - Classificação Uniforme para o Comércio Internacional
- DP – Desvio Padrão
- ECI - *Economic Complexity Index*
- FAPEMIG - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais
- FIRJAN - Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- ICE – Índice de Complexidade Econômica
- ICE-r – Índice de Complexidade Econômica Regional
- ICP – Índice de Complexidade do Produto
- IDH – Índice de Desenvolvimento Humano
- IFDM - Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal
- ISIC - Classificação Internacional Padrão por Atividade
- LISA - *Local indicator of spatial association*
- ML - Multiplicador de Lagrange
- MTE – Ministério do Trabalho e Emprego
- NCM - Nomenclatura Comum do Mercosul
- OEC - *Observatory of Economic Complexity*
- PIB – Produto Interno Bruto
- QL – Quociente locacional
- RAIS – Relação Anual de Informações Sociais

SCN – Sistema de Contas Nacionais

SCR – Sistema de Contas Regionais

SAC – *Spatial Autogressive Model*

SAR - *Spacial Auto Regressive*

SDEM - *Spacial Durbin Error Model*

SDM - *Spacial Durbin Model*

SEM - *Spacial Error Model*

SFI – *Santa Fe Institute*

SH – Sistema Harmonizado

UFJF – Universidade Federal de Juiz de Fora

UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais

VAB – Valor Adicionado Bruto

VCR – Vantagem Comparativa Revelada

ZFM – Zona Franca de Manaus

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	15
CAPÍTULO 1 - DESENVOLVIMENTO REGIONAL: UMA ANÁLISE A PARTIR DO ESTRUTURALISMO E DA COMPLEXIDADE ECONÔMICA	20
1.1 Aspectos teóricos sobre as desigualdades econômicas no processo de desenvolvimento à luz de Celso Furtado	21
1.2 Estruturalismo e o pensamento econômico regional	23
1.3 Por que utilizar complexidade econômica em análises regionais?	34
1.3.1 Complexidade econômica: aspectos teóricos relacionados ao estruturalismo e ao desenvolvimento econômico regional	34
1.3.2 Medidas de Complexidade Econômica: cálculo e intuição	56
1.4 Considerações finais	63
CAPÍTULO 2 - ÍNDICE DE COMPLEXIDADE ECONÔMICA APLICADO À ANÁLISE REGIONAL.....	66
2.1 Revisão de literatura	67
2.1.1 Concentração produtiva no Brasil	67
2.1.2 ICE: algumas adaptações metodológicas	70
2.2 Índice de Complexidade Econômica Regional (ICE-r): uma estratégia empírica aplicada ao Brasil.....	75
2.3 Análise dos resultados e recomendações sobre o uso do ICE-r.....	78
2.4 Heterogeneidade e mudança estrutural	92
2.4.1 Estados	92
2.4.2 Microrregiões	106
2.4.3 ICE-r e as desigualdades regionais: superação ou perpetuação?	112
2.5 Considerações finais	122
CAPÍTULO 3 - COMPLEXIDADE ECONÔMICA E OS TRANSBORDAMENTOS ESPACIAIS NAS MICRORREGIÕES BRASILEIRAS	125

3.1	Tendência em pesquisas sobre complexidade econômica e econometria espacial..	126
3.2	Metodologia	129
3.2.1	Análise explanatória de dados espaciais (AEDE)	130
3.2.2	Modelos econométricos espaciais	135
3.3	Estimação e resultados	138
3.4	Considerações finais	154
	CONSIDERAÇÕES FINAIS	157
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	162
	APÊNDICE 1 – ÍNDICE DE COMPLEXIDADE ECONÔMICA DOS ESTADOS	169
	APÊNDICE 2 – ÍNDICE DE COMPLEXIDADE ECONÔMICA DAS MICRORREGIÕES	170
	APÊNDICE 3 – ÍNDICE DE COMPLEXIDADE DO PRODUTO	189

INTRODUÇÃO

A desigualdade tem pautado os debates econômicos e tornou-se tema central nas pesquisas sobre desenvolvimento econômico. Embora discutir distribuição de renda seja de extrema importância para o Brasil, nesta tese busca-se contribuir com a literatura ao analisar como as desigualdades se materializam no território, com foco na estrutura produtiva regional. Existem diversas pesquisas que estudam a relação entre complexidade econômica e desigualdade, contudo a desigualdade de renda tem sido o foco destas análises. Com o objetivo de trazer contribuições adicionais para este campo de pesquisa, neste trabalho propõe-se discutir uma outra faceta da desigualdade, a regional, tema ainda pouco explorado sob a perspectiva da complexidade. Diante disso e considerando que o desenvolvimento de um país com dimensões continentais como o Brasil passa pelo desenvolvimento regional, justifica-se a pesquisa empreendida nesta tese que tem foco na relação entre estrutura produtiva, aqui medida pela complexidade econômica, e desigualdade regional.

Ao explicar o atraso do Brasil, Furtado demonstra que o subdesenvolvimento não é uma etapa do processo de desenvolvimento, mas pelo contrário, ambos são produto do mesmo processo histórico, dois fenômenos interdependentes (Furtado, 2000a). Dessa forma, neste trabalho, parte-se do conceito de desenvolvimento econômico proposto por Furtado, em especial seu caráter intrinsecamente desigual, e considera-se as disparidades regionais como uma das formas pelas quais a desigualdade pode se materializar.

Ao considerar que as desigualdades também se materializam no território, nesta tese, busca-se analisar a dinâmica regional brasileira em termos de estrutura produtiva, sob a perspectiva da complexidade econômica. Desenvolve-se a pesquisa utilizando o arcabouço teórico do estruturalismo e elementos da literatura de complexidade. O recorte temporal compreende os anos de 2007 a 2020 e as investigações empíricas abrangem as unidades da federação e as microrregiões brasileiras.

Em linha com o objetivo central desta pesquisa, a abordagem estruturalista é relevante por enfatizar a importância da estrutura produtiva no processo de desenvolvimento, de modo a aumentar a produtividade e renda *per capita*. Como argumento principal, os estruturalistas defendem que os esforços produtivos se concentrem (ou sejam deslocados) em atividades de alta produtividade, em que predomine retornos crescentes de escala, pois esses setores possuem maior potencial de gerar crescimento e desenvolvimento. Trabalhos seminais como os de Paul Rosenstein-Rodan (1943), Ragnar Nurkse (1953), Arthur Lewis (1954), Gunnar Myrdal (1957)

e Albert Hirschman (1958), além de Raul Prebisch (1949) e Celso Furtado (1961), bem como representantes da tradição estruturalista na América Latina, questionam a eficiência da teoria neoclássica em promover mudanças estruturais e concordam sobre o papel central que a atividade industrial tem no processo de desenvolvimento (Gala; Rocha; Magacho, 2018).

Em síntese, os economistas estruturalistas buscam compreender as transformações históricas das economias subdesenvolvidas e acreditam que a diversificação da estrutura produtiva em direção a setores mais produtivos desempenha um papel crucial na capacidade de alcançar o desenvolvimento econômico. Contudo, a tarefa de mensurar determinada estrutura produtiva não é trivial, em especial, quando se trata de análises subnacionais ou de economia regional. Diante desta lacuna, a metodologia de mensuração da complexidade econômica para países proposta por Hausmann e Hidalgo (2014) apresenta-se como um instrumental empírico que não estava disponível na década de 1950 e 1960 e que poderia ter corroborado, empiricamente, a tese estruturalista.

De forma resumida, o Índice de Complexidade Econômica (ICE) está relacionado com a diversidade e ubiquidade dos produtos que determinado país é capaz de exportar. Intuitivamente, determinada localidade será mais complexa a depender do seu grau de diversificação e da ubiquidade de seus produtos, considerando que produtos menos ubíquos (que não são encontrados em todo lugar, menos onipresentes) são mais complexos do que os ubíquos. O indicador mostra-se como uma medida capaz de tecer informações sobre as estruturas produtivas dos países. Ademais, tem apresentado sucesso empírico como um bom preditor do crescimento econômico e contribuído com pesquisas que buscam entender a relação entre estrutura produtiva e distribuição de renda (Hidalgo, 2021).

Originalmente o ICE é calculado a partir de dados de comércio exterior para os países, contudo já existem diversos estudos que têm mostrado que a medida de complexidade econômica também pode ser utilizada para mensurar a capacidade produtiva de entes subnacionais. Diante disso, nesta tese, calcula-se um Índice de Complexidade Econômica Regional (ICE-r) a partir de dados do mercado de trabalho formal e abrangendo as unidades da federação e microrregiões brasileiras.

Os dados da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) servem de *input* para o cálculo do ICE-r, uma vez que contêm informações sobre o mercado de trabalho formal para os 5.570 municípios brasileiros, com detalhamento em até 1.301 atividades econômicas. Tendo em vista o método original de mensuração do ICE, na adaptação proposta nesta tese, as unidades

da federação e as microrregiões representam os países e as atividades econômicas (ou setores) representam os produtos, de modo que se obtém as duas dimensões necessárias para o cálculo.

Diante do objetivo geral de analisar as desigualdades regionais a partir do ICE-r, divide-se o trabalho em três capítulos, mais esta introdução e as considerações finais. No primeiro capítulo, realiza-se uma revisão bibliográfica que contempla alguns aspectos teóricos relacionados ao desenvolvimento regional, em especial autores mais relacionados à “escola” de pensamento sob a liderança de François Perroux e com teorias de desenvolvimento regional com ênfase em fatores de aglomeração. Nesse sentido, busca-se não somente relacionar o debate estruturalista com a questão regional, mas sobretudo, contribuir para a elucidação das interconexões existentes com a literatura de complexidade.

As conclusões advindas do primeiro capítulo justificam parte das escolhas metodológicas, como a utilização do ICE. Os resultados da pesquisa mostram as interconexões entre as teorias que, embora não sejam contemporâneas e não façam referências uma à outra, possuem diversos pontos de convergência. Dessa forma, constata-se que a literatura sobre complexidade pode contribuir para o entendimento sobre o desenvolvimento regional. Além dos aspectos conceituais relacionados à complexidade econômica, os elementos teóricos envolvidos na construção do ICE também corroboram pontos centrais presentes na literatura de economia regional e o índice apresenta-se como uma ferramenta empírica apropriada para análises regionais.

Considerando que o ICE foi inicialmente pensado para medir e comparar a complexidade entre países, a sua utilização para pesquisas na área de economia regional exige algumas adaptações. Diante disso, no segundo capítulo há uma breve revisão de literatura com o objetivo de apresentar algumas pesquisas que se propuseram a calcular o ICE com abrangência subnacional. De acordo com os resultados desta pesquisa bibliográfica, deduz-se que a adaptação do ICE para pesquisas na área de economia regional envolvem diferentes estratégias metodológicas.

A partir da análise de tais estratégias, a pesquisa volta-se para cálculo de um ICE-r para o Brasil. Neste capítulo, detalha-se a estratégia empírica adotada, buscando justificar desde o uso de dados do mercado de trabalho formal até a escolha do programa a ser utilizado para o cálculo. O ICE-r é calculado para as unidades da federação e microrregiões brasileiras com base em diferentes critérios, o que resultou em quatro índices distintos para cada recorte geográfico em questão. Qual a medida mais adequada para captar o conceito de complexidade no Brasil, em termos regionais? A utilização de índices em várias versões, até onde se sabe, ainda não

utilizadas no caso brasileiro é um diferencial desta pesquisa. O ICE-r é calculado para o período de 2007 a 2020, em função da disponibilidade e qualidade dos dados.

Além de mensurar a complexidade regional, propõe-se a analisar os resultados e a tecer recomendações sobre o uso do ICE-r, com o desafio de sugerir o índice que melhor retrate a realidade econômica regional brasileira, sobretudo em termos de estrutura produtiva. Para atingir estes objetivos, parte-se do pressuposto de que o ICE já se mostrou uma medida empiricamente bem-sucedida para explicar diferenças em termos de Produto Interno Bruto *per capita* (PIB *per capita*) entre países (Hidalgo e Hausmann, 2009). De modo semelhante, Mealy, Farmer e Teytelboym (2019) mostram que a correlação entre ICE e PIB *per capita* também está presente em contextos regionais¹. Ainda no segundo capítulo, considerando que o ICE-r infere informações sobre as capacidades produtivas, investiga-se, por meio de análise descritiva, se houve mudanças na estrutura produtiva das unidades da federação e microrregiões no período de 2007 a 2020.

Por fim, considerando que as medidas de complexidade podem levar a algumas constatações acerca da heterogeneidade estrutural, no terceiro capítulo pretende-se identificar possíveis relações entre o ICE-r (utilizado como uma *proxy* para estrutura produtiva) e variações no PIB *per capita* e desenvolvimento socioeconômico no período de 2007 a 2016.

Considerando que o ICE-r é ortogonal² aos dados que lhe deram origem, por meio de exercícios econométricos espaciais com dados em painel, o objetivo do terceiro capítulo é compreender acerca dos efeitos da complexidade econômica e dos seus transbordamentos espaciais na variação do PIB *per capita* e no desenvolvimento socioeconômico das

¹ De acordo com Mealy, Farmer e Teytelboym (2019, p. 5), “what makes this interpretation interesting from an economic perspective is the fact that the ECI correlates strongly with per capita GDP. It is not immediately obvious that placing countries along a monodimensional continuum on the basis of the similarity of their exports would give such a close association with country incomes”.

² Em matemática, o termo "ortogonal" é frequentemente usado em contextos relacionados a vetores, espaços vetoriais e funções. Dois elementos são considerados ortogonais quando são perpendicularmente independentes ou não têm componente mútuo em uma determinada direção. Sendo assim, a ortogonalidade está relacionada à independência perpendicular ou à ausência de correlação em diferentes direções em vários contextos matemáticos. Esta característica garante a validade dos métodos de estimação, a consistência dos resultados e a capacidade de realizar inferências precisas a partir dos modelos econômicos. Balland *et al.* (2022, p. 2) destacam que medidas de complexidade econômica, como o ICE, usam métodos de análise espectral e teoria de rede, com o objetivo de reduzir a dimensionalidade dos dados, de modo que o resultado do cálculo gera mais informações que a simples agregação dos dados. Cabe ressaltar, ainda, que o ICE é matematicamente ortogonal aos dados que lhe deram origem, de modo que ele pode capturar informações que não estariam aparentes nos dados originais, conforme constata Mealy, Farmer e Teytelboym (2019, p. 2): “The ECI has commonly been described with reference to diversity. This follows from the hypothesis that originally motivated the measure’s construction: Prosperous countries are likely to be able to competitively export a diverse set of products that few other countries are competitive in. Recent papers have since described the ECI as an “indicator of diversity” and a “measure of economic diversity”. However, the ECI has been shown to be mathematically orthogonal to diversity. That is, the dot product of the diversity and ECI vectors is zero”.

microrregiões brasileiras. Neste capítulo, o recorte temporal proposto compreende o período de 2007 a 2016. Esta pesquisa avança ao investigar sobre os efeitos espaciais globais e locais da complexidade econômica. Em adicional, coloca-se como ponto de partida para futuras pesquisas, uma vez que ainda existem poucos trabalhos que tratem da relação entre complexidade econômica e desenvolvimento regional.

Embora a ideia de complexidade esteja relacionada a padrões, em geral, não previsíveis e, portanto, seja difícil especificar os determinantes da complexidade econômica, a análise espacial mostra que incrementos no ICE-r de determinada microrregião impactam positivamente na complexidade de microrregiões vizinhas. Os resultados da pesquisa abrem espaço para investigações futuras que pretendam entender quais capacidades produtivas podem auxiliar na melhora do PIB *per capita* e no desenvolvimento socioeconômico regional.

Em resumo, nesta tese parte-se do entendimento, assim como proposto por Furtado (2000b), que a concentração geográfica é fruto do processo de desenvolvimento. Diante disso, olhar para os diferentes níveis de complexidade que existem no Brasil pode ser útil para compreender as desigualdades regionais em termos de estrutura produtiva. Isso posto, nesta pesquisa também se justifica pela possibilidade de poder contribuir com as decisões econômicas, de modo que essas sejam mais coordenadas e planejadas, evitando o agravamento das desigualdades territoriais.

CAPÍTULO 1 - DESENVOLVIMENTO REGIONAL: UMA ANÁLISE A PARTIR DO ESTRUTURALISMO E DA COMPLEXIDADE ECONÔMICA

Neste capítulo, objetiva-se relacionar o debate estruturalista com a questão regional e a literatura de complexidade econômica. Embora definir complexidade não seja uma tarefa trivial, as pesquisas bibliográficas mostram relevantes pontos de convergência com a teoria estruturalista e com o campo de pesquisa em economia regional.

A conexão entre estruturalismo e complexidade se justifica com base nos aspectos teóricos, sobretudo a percepção da inadequabilidade da teoria econômica tradicional³ em explicar o processo (desigual) de crescimento e desenvolvimento econômico. Ademais, o arcabouço teórico de complexidade econômica, em especial aquele mais diretamente relacionado às formulações teóricas de Hidalgo e Hausmann⁴, oferecem às pesquisas em economia regional e ao estruturalismo um instrumento empírico relevante para o entendimento das estruturas produtivas de países e/ou regiões, o ICE.

Com o objetivo entender dos desequilíbrios regionais sob a ótica do estruturalismo e da complexidade econômica, este capítulo está estruturado em quatro seções. Na próxima, trata-se de aspectos teóricos sobre as desigualdades econômicas no processo de desenvolvimento presentes na construção do pensamento furtadiano e que conduzem à discussão sobre a questão regional, considerando que essas desigualdades também se materializam no território. Na seção seguinte, foca-se no estruturalismo e no pensamento econômico regional ligado a esta

³ Nesta tese, considera-se que na teoria econômica tradicional encontram-se os fundamentos da teoria neoclássica, que teve seu desenvolvimento a partir de meados de 1870, com contribuições de Carl Menger, William Jevons, Léon Walras e Alfred Marshall, em contraposição a alguns preceitos da teoria clássica. As principais diferenças da escola neoclássica em relação à economia clássica são: i) a substituição da teoria do valor do trabalho pela teoria do valor utilidade, desse modo, o valor deixa de ter relação com o tempo de trabalho e passa a ter relação com a utilidade dos bens para os indivíduos; ii) as classes sociais deixam de ser consideradas como elementos de análise; iii) na teoria neoclássica os indivíduos são racionais e visam maximizar utilidade ou satisfação e iv) a análise econômica passou a preocupar-se com o consumo e com as trocas em vez de centrar-se na produção. Nesta tese, considera-se que os termos “escola neoclássica” ou “teoria econômica tradicional” estão associados a três pressupostos principais: i) racionalidade (a partir de Walras e Jevons, os economistas começaram a fazer hipóteses sobre racionalidade perfeita); ii) escolhas individuais (e racionais) conduzem o sistema ao equilíbrio ótimo (concepção Walrasiana de equilíbrio econômico); iii) em razão do pressuposto de “tendência ao equilíbrio”, a incerteza, quando não quantificável ou aquela na qual é impossível de se obter uma probabilidade objetivamente mensurável, é incompatível com o arcabouço teórico da escola neoclássica e iv) modelo macroeconômico neoclássico presume a existência de uma economia de mercado operando sob condições ideais de concorrência perfeita que, por meio da otimização do uso dos fatores de produção, possibilita a produção de pleno emprego com equidade distributiva (Lei de Say, que garante o equilíbrio geral de pleno emprego, sob o domínio do lado da oferta). Ressalta-se, ainda, que análises de equilíbrio pressupõem a existência de um agente representativo, de mecanismos de estabilização automática e de resultados de equilíbrio ótimo (Blaug, 1997 e Cardoso, 2012).

⁴ Algumas contribuições seminais: Hausmann *et al.*, 2005; Hausmann; Klinger, 2006; Hausmann e Rodrick, 2003; Hidalgo *et al.*, 2007 e Hidalgo e Hausmann, 2009.

abordagem. Na terceira seção, discutem-se aspectos conceituais e metodológicos da complexidade econômica, relacionando esta perspectiva ao estruturalismo. Por fim, nas considerações finais, argumenta-se como toda essa abordagem teórica dá suporte às escolhas metodológicas desta pesquisa.

1.1 Aspectos teóricos sobre as desigualdades econômicas no processo de desenvolvimento à luz de Celso Furtado

O conceito de desenvolvimento proposto por Furtado (2000b, p. 102) envolve a ideia de crescimento, contudo não se finda nela, uma vez que “se refere ao crescimento de um conjunto de estrutura complexa”, que satisfaça as necessidades de uma coletividade. Dessa forma, o conceito de desenvolvimento precisa ser entendido sob duas perspectivas: a primeira diz respeito ao aumento da eficácia do sistema de produção, sem deficiência na utilização dos fatores de produção, permitindo alcançar a utilização plena do capital e da mão de obra. A segunda relaciona-se com a satisfação das necessidades da população. Assim, explicações a respeito do processo de desenvolvimento são encontradas na estrutura do sistema produtivo e na forma de distribuição da renda agregada.

Em relação à estrutura produtiva, Furtado (2000b) considera que a base do processo de desenvolvimento está na apropriação de excedente por grupos minoritários, facilitando a acumulação e sua conversão em capacidade produtiva. Mesmo que o aspecto principal esteja no aumento da capacidade produtiva, a necessidade de apropriação do excedente de produção por um grupo reduzido já evidencia a desigualdade intrínseca ao desenvolvimento.

Entretanto, as modificações de estruturas econômicas também estão relacionadas com a renda agregada, particularmente com mudanças em sua distribuição e utilização. A distribuição de renda é importante, porque a renda e, conseqüentemente, o consumo são requisitos garantidores da utilização da capacidade produtiva. A utilização da renda, por sua vez, está relacionada com diferentes elasticidades-renda, as quais permitirão modificações na estrutura da demanda global. Alterações nos padrões de distribuição de renda de uma coletividade também alteram a alocação dos recursos produtivos (Furtado, 2000b).

Para Furtado (1961), o poder na sociedade relaciona-se com o domínio das técnicas produtivas, pois essas que dão a dinâmica do processo de acumulação e apropriação do excedente. Dessa forma, ao tratar da heterogeneidade estrutural, sua teoria dá ênfase à dimensão produtiva e às explicações voltadas para o aumento de produtividade. Numa simplificação teórica proposta pelo autor, consideram-se desenvolvidas as nações em que, não havendo desocupação de fatores, só é possível aumentar a produtividade introduzindo novas técnicas.

Por outro lado, países subdesenvolvidos seriam aqueles em que “a plena utilização do capital disponível não é uma condição suficiente para completar a absorção da força de trabalho, ao nível de produtividade correspondente à tecnologia que prevalece no setor dinâmico do sistema” (1961, p 195). Furtado destaca que estruturas subdesenvolvidas não são simplesmente atrasadas e se caracterizam pelo fato de que “aumentos de produtividade e assimilação de novas técnicas não conduzem à homogeneização social, ainda que causem a elevação do nível de vida médio da população” (Furtado, 1992). Do mesmo modo que o subdesenvolvimento não deve ser visto como uma etapa do desenvolvimento, trata-se de um processo autônomo, o que requer um esforço de teorização específico.

De acordo com Furtado (1990), as teorias de crescimento não são suficientes para explicar as especificidades do subdesenvolvimento, o qual só pode ser tratado no plano da História. Daí o enfoque estruturalista que, dentre outros aspectos, atribui ênfase aos parâmetros não econômicos. Relacionado a este ponto, uma vez que esses parâmetros se definem e evoluem em um contexto histórico, o estruturalismo se apoia, conforme menciona Boianovsky (2008), na investigação histórica, com o objetivo de identificar fatores específicos de cada estrutura de longo prazo.

A dependência e a heterogeneidade são marcas do capitalismo, cuja expansão tem como consequência a polarização desenvolvimento-subdesenvolvimento, dominação-dependência e centro-periferia. A investigação histórica mostra que a divisão social do trabalho, a qual reflete e reforça essas dicotomias, é inerente à expansão do capitalismo industrial. A acumulação do centro se dá de forma mais pujante, levando ao crescente aumento da diferença entre centro e periferia. No centro, um aumento de produtividade leva a um aumento salarial, o que modifica o perfil da demanda e orienta novos progressos técnicos, ou seja, as estruturas econômicas e sociais são transformadas. Na periferia, a dinamização/modernização da demanda acontece em um contexto de imobilismo social, fruto de um lento desenvolvimento das forças produtivas, entendimento que corrobora a definição de subdesenvolvimento: “dinamismo da demanda e atraso na acumulação reprodutiva” (Furtado, 1990, p. 182).

O estruturalismo latino-americano promovido pela Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL) estabelece uma análise histórica crítica das estruturas econômicas da região, destacando as complexidades e dinâmicas específicas que moldam o subdesenvolvimento. Em sua abordagem, destaca-se a atenção às forças sociais heterogêneas, evidenciando as diversidades temporais e espaciais no processo de acumulação. As

constatações relacionadas a esta teoria evidenciam mais uma face da desigualdade, intrínseca ao processo de desenvolvimento: a desigualdade que se materializa no território nacional⁵.

A insuficiência de mercados consumidores locais é considerada por Furtado (2000b) como um dos fatores que explicam a baixa eficácia dos investimentos, o que o leva a discutir sobre a organização geográfica do espaço econômico e a integração regional. Por outro lado, a concentração de mercado de artigos manufaturados torna-se um fator decisivo para a localização da atividade industrial. Diante disso, Furtado aponta alguns efeitos advindos desta concentração da atividade industrial em países subdesenvolvidos, a saber: i) economias externas (em benefício das empresas e da coletividade local); ii) concentração dos gastos públicos e iii) concentração geográfica do consumo, uma vez que o pagamento de salários nestas localidades é acima do custo de oportunidade da mão de obra.

A partir deste entendimento, Furtado está chamando atenção para a concentração geográfica fruto do processo de desenvolvimento e para a necessidade de integração econômica, “sem reduzir as economias de aglomeração, ou compensando adequadamente os efeitos negativos dessa redução sobre determinadas coletividades” (Furtado, 2000b, p. 331). Ao considerar o planejamento da integração como a forma mais complexa de coordenação das decisões econômicas, o autor destaca que, em economias subdesenvolvidas, a integração não planejada agrava os desequilíbrios regionais e leva à concentração geográfica da renda, tornando mais complicada a superação do subdesenvolvimento.

Essa breve exposição do pensamento furtadiano acerca do desenvolvimento econômico conduz ao entendimento de que este processo possui uma natureza desigual. Assim, como destaca Amaral Filho (2007), o enfoque regional de Furtado se confunde com sua teoria do desenvolvimento. Entretanto, a atenção dispensada ao desenvolvimento regional não se finda no campo teórico, já que também permeia sua atuação como formulador e planejador de política econômica.

1.2 Estruturalismo e o pensamento econômico regional

De acordo com Gala; Rocha e Machado (2018), muitos estudos associam a emergência do estruturalismo à publicação de “*Problems of Industrialization of Eastern and South-Eastern*

⁵ Furtado (1990, p. 173) sobre o surgimento destas desigualdades pondera que “os recursos que permitem o desenvolvimento das forças produtivas são os mesmos que tornam possível mobilizar a população para a guerra e que engendram as desigualdades sociais”.

Europe” de Paul Rosenstein-Rodam⁶. Neste artigo, o autor destaca o desperdício de mão de obra que há em países pobres e defende a tese de que a industrialização dessas regiões seria capaz de produzir equilíbrio estrutural na economia mundial, por meio da criação de empregos produtivos para uma população até então agrária. Rosenstein-Rodam (1943) também critica o *laissez-faire* e argumenta que o processo de industrialização deve ser planejado e contar com investimentos do Estado. Em defesa da industrialização, outros trabalhos tornam-se seminais na década de 1950: Nurkse (1953), Lewis (1954), Cherney (1955), Myrdal (1957) e Hirschman (1958).

De modo geral, esses autores atribuem uma maior produtividade ao setor industrial, tornando-o capaz de gerar efeitos de transbordamento e/ou encadeamentos de forma a estimular outras atividades produtivas e o crescimento econômico. Contudo, Myrdal e Hirschman entendiam o processo de desenvolvimento econômico como intrinsecamente desequilibrado, abordagem que leva, inclusive, ao enfoque regional dado por eles em suas teorias⁷.

Após a Segunda Guerra Mundial, o interesse pela temática de desenvolvimento fica mais latente e, em função de um contexto marcado por crescentes e persistentes desigualdades inter-regionais, o assunto passa a ser visto como parte da agenda de pesquisa sobre desenvolvimento econômico. Os esforços teóricos nos anos 1950 na compreensão das desigualdades e concentração territorial da produção foram sintetizados em duas “escolas” de pensamento. Uma delas se convencionou chamar de *regional science*, baseada na tradição germânica das teorias de localização e na adaptação do pensamento econômico neoclássico, sob a liderança de Walter Isard. Amaral Filho (2007) destaca o caráter a-histórico e abstrato dos pesquisadores da escola alemã como Von Thünen, Weber, Preddöl, Cristaller, Lösch e Isard, argumentando que, em função disso, suas teorias vão de encontro com o método histórico-estrutural.

Assim, apesar destes estudos terem sido influentes na década de 1950, o foco da presente pesquisa está nos autores mais relacionados à outra “escola” de pensamento, sob a liderança de François Perroux (1955) e com teorias de desenvolvimento regional com ênfase em fatores de aglomeração. Além de Perroux, Myrdal (1957) e Hirschman (1958) analisaram os efeitos da polarização na criação e manutenção das desigualdades regionais (Amaral Filho, 2001 e Diniz, 2009). Pedrosa (2017, p. 3), referindo-se a Perroux, Myrdal e Hirschman, ressalta que estes

⁶ A obra foi publicada em 1943 em *The Economic Journal*, mas a versão utilizada neste artigo é a tradução em português, *Problemas de industrialização da Europa do Leste e do Sudeste*, publicada no livro *A economia do Desenvolvimento*, organizado por Agarwala e Singh (2010).

⁷ Esse distanciamento do equilíbrio também se relaciona com o arcabouço teórico da complexidade econômica e, por isso, as teorias de Myrdal e Hirschman ganham mais ênfase nesta pesquisa.

autores estão inseridos “em um debate que concatena a questão da promoção do desenvolvimento, o papel da região e dos grandes centros industriais e urbanos na economia nacional e sua inserção na economia mundial”.

Blaug (1977), ao se referir à obra *L'économie du XX^e siècle* de 1961, destaca um ponto central na teoria de Perroux: a inexistência uma estrutura de mercado sem elementos de dominação, de tal modo que não existe a concorrência perfeita. De acordo com o autor, “no mundo real de concorrência imperfeita, o coeficiente de dominação sempre tende a afastar-se abruptamente da unidade; as trocas econômicas estão constantemente sujeitas a algum grau de ‘dominação’, que se manifesta através de um ‘desvio’ cumulativo do equilíbrio” (Perroux, 1961 apud Blaug, 1977)⁸.

A teoria da dominação econômica⁹ conduz ao entendimento dos pontos de crescimento. De acordo com Furtado (2000a, p. 34), a “ideia de polo de crescimento projeta luz sobre o fato de que as chamadas atividades empresariais são, no essencial, uma forma de dominação social, sendo a inovação técnica¹⁰ um dos focos geradores de poder de maior relevância na sociedade capitalista”. Em outros termos, Blaug (1977, p. 200) também relaciona a noção de dominação econômica com “pontos de crescimento” e com a própria concepção de crescimento de Perroux:

Para Perroux, o problema da teoria do crescimento consiste em explicar a natureza dessas transformações estruturais. Uma vez que as empresas e indústrias de rápido crescimento irradiam “influência assimétrica e irreversível” em seu meio, o estudo dos “pontos de crescimento” na economia é, de fato, nada mais nada menos do que o estudo das unidades econômicas dominantes.

Considerando que a atividade econômica acontece de forma desequilibrada, Perroux escreve sobre a existência de unidade dominantes e dominadas e sobre os efeitos de dispersão e de polarização. Os efeitos de dispersão são irradiados de alguns pontos e transmitem impulsos de crescimento a outros pontos. O efeito de polarização ocorre quando os efeitos de dispersão

⁸ Blaug (1977) faz referência ao livro *L'économie du XX^e siècle* (1961), especificamente, aos capítulos 2, 12 e 3, em que foram reproduzidos três artigos, originalmente publicados em 1948, 1949 e 1950, respectivamente.

⁹ Para Perroux, uma “unidade econômica dominante” pode ser uma empresa, grupo de empresas, uma indústria ou um setor industrial, um grupo social ou uma organização estatal e, até mesmo, um país com capacidade de dominação. A teoria joga luz sobre a existência de “macro-decisões”, as quais são tomadas por unidades econômicas dominantes, na formação dos preços. Essas “macro-decisões” são impostas por meio da coerção, poder que está desigualmente distribuído entre as unidades econômicas. Contudo, cabe ressaltar que o efeito dominação não necessariamente resulta em desvantagem líquida, a longo prazo, aos dominados, podendo inclusive ser desejável e configurar-se como um motor para o progresso econômico: “a dominação não é estranha à concorrência. É parte integrante dela. É devido ao fato de que um rival domina o outro que a concorrência pode exercer o seu princípio de seleção econômica” (PERROUX, 1961, p. 250 apud BLAUG, 1977, p 199).

¹⁰ Assim como Furtado (2000a), Blaug (1977) também relaciona à noção de dominação ao impulso schumpeteriano de inovação. Perroux foi aluno de Schumpeter em Viena. Além de se identificar com as ideias de Schumpeter, Perroux foi um importante divulgador de sua obra ao traduzi-la para o francês (Jesus; Spinola, 2015).

são absorvidos pelo próprio ponto que a gerou. Em termos regionais, os investimentos deveriam ser direcionados de modo a favorecer o efeito de dispersão. Em termos setoriais, o ideal seria que se considerasse a capacidade de certas indústrias estimularem o crescimento do conjunto da economia (Lopes, 1984).

A partir deste entendimento, Perroux (1977) apresenta conceitos importantes, a saber: indústria motriz, indústria movida e indústria-chave. Ao considerar um complexo de indústrias, uma indústria motriz é aquela que consegue aumentar as vendas (e as compras de serviços) de outra (ou várias outras). A indústria “beneficiada” com incrementos na venda é denominada indústria movida. A indústria motriz, à medida que aumenta suas vendas, sem que se torne monopolista, induz as indústrias movidas a também incrementarem suas vendas. Por sua vez, a indústria-chave está dentro das indústrias motoras, sendo “aquela que induz na totalidade de um conjunto por exemplo, de uma economia nacional, um acréscimo global de vendas muito maior que o acréscimo de suas próprias vendas” (Perroux, 1977, p. 152).

Em resumo, a base da teoria dos polos está no entendimento de que o crescimento industrial tende a se concentrar em um número reduzido de pontos. A teoria de Perroux dos polos de crescimento parte do princípio de que o progresso econômico não acontece em todos os lugares, ao mesmo tempo e com a mesma intensidade. Além da crítica à concorrência perfeita e ao pressuposto de racionalidade econômica, Perroux também não considera o crescimento como um processo equilibrado, aspectos que distanciam seus pensamentos da teoria neoclássica ou tradicional (Perroux, 1977)¹¹.

Ao se opor à ideia de um mercado perfeito em que os preços operam sem resistência¹², Perroux contribuiu para o surgimento do estruturalismo econômico. Para ele, “a estrutura de um conjunto econômico define-se pela rede de ligações que unem, entre elas, as unidades simples e complexas, e pela série de proporções entre os fluxos e entre os estoques de unidades elementares e combinações objetivamente significativas dessas unidades” (Perroux, 1972, p. 61 apud Dosse, 1993, p. 198). Um exemplo de mudanças estruturais é o aparecimento e desaparecimento de indústrias, bem como sua capacidade de influenciar no produto industrial

¹¹ Originalmente o texto foi publicado em 1955 (*Note sur la notion de pôle de croissance – Economie Appliquée*). A tradução para o português foi feita por Simão Pedro Casassanta, revisada por Cândido Luiz de Lima Fernandes e Aloísio Barbosa de Araújo.

¹² Perroux aborda mais uma divergência entre sua teoria e a teoria neoclássica, agora com o foco na hipótese de maximização. Para ele, as firmas não estão ligadas umas às outras pela existência de um preço único. Para ele, a inter-relação entre as firmas se aplica à inter-relação entre as indústrias, afirmando que os lucros não são formados a partir de decisões individuais de cada firma, ao contrário, “no tocante às suas compras e vendas de bens e serviços, são induzidos pelas compras e vendas de bens e serviços de outras firmas” (PERROUX, 1977, p. 149). Ou seja, essa “ação motriz” em busca do lucro não tem como elo o preço único.

global, uma vez que o crescimento de uma indústria e/ou processos de inovação têm reflexos em novas unidades fabris (difusão do crescimento de uma indústria).

No que concerne à economia regional, segundo Perroux, polos industriais complexos e geograficamente aglomerados proporcionam intensificação das atividades econômicas. Importante mencionar que essa aglomeração industrial no território se desdobra em concentração de recursos humanos e capitais fixos, sendo assim, esse polo industrial complexo pode modificar o meio geográfico, inclusive com reflexos em uma estrutura econômica nacional, cujo crescimento não será necessariamente igualmente distribuído.

Em *Economic theory and underdeveloped regions*¹³, publicado em 1957, Myrdal, assim como Perroux, trata da inadequação da teoria tradicional, considerando o equilíbrio estável como uma premissa irrealista. No capítulo X desta obra, Myrdal (1960) critica, em um exercício de história do pensamento econômico, o que ele chama de “preferências conservadoras da teoria econômica”, a saber: a necessidade de racionalização, a noção falaciosa de “harmonia de interesses”, a doutrina do livre comércio, inclinação ao *laissez-faire* e o conceito de equilíbrio.

A partir das ideias de Winslow e Nurkse, Myrdal desenvolveu o princípio de causalidade circular e acumulativa. Winslow (1951) destacou a existência de um processo circular e acumulativo, em que fatores negativos são causa e efeito de outros fatores negativos. Nurkse (1952), por sua vez, resumiu a problemática na expressão “um país é pobre porque é pobre”, passando a ideia de que a ação e reação de fatores interdependentes tendem a manter um país pobre em estado de pobreza. Na obra de Myrdal (1960, p. 27), por sua vez, é dada ênfase à capacidade do processo acumulativo de gerar desigualdades crescentes, neste sentido, o autor argumenta, mais uma vez, sobre a inaplicabilidade da hipótese de equilíbrio estável à realidade social. Ou seja, o sistema social não tende, espontaneamente, a uma posição de equilíbrio de forças. Nas palavras de Myrdal (1960, p. 28), “em virtude dessa causalidade circular, o processo social tende a tornar-se acumulativo e, muitas vezes, a aumentar, aceleradamente, sua velocidade”.

A partir deste entendimento, a interferência estatal, por meio de políticas de planejamento, é mencionada como uma possibilidade para se alcançar uma posição estável (de forças sociais). Ao supor um modelo exploratório influenciado por dois fatores em um processo de causalidade circular, “se qualquer dos dois fatores se modificasse, haveria mudança no outro e,

¹³ A obra foi publicada em 1957, mas a edição utilizada nesta tese é a tradução em português, *Teoria econômica e regiões subdesenvolvidas*, publicada em 1960.

também, desencadearia um processo acumulativo de interação mútua, no qual a mudança em determinado fator seria, continuamente, apoiada pela reação do outro” (Myrdal, 1960, p. 32)¹⁴.

Dentre as teorias com ênfase nas disparidades inter-regionais, Myrdal (1960) aborda a existência de uma tendência para as desigualdades regionais em um país. Para este autor, algumas localidades ou regiões oferecem condições vantajosas para o desenvolvimento de determinadas atividades. Essas condições vantajosas podem ter origem nas características naturais ou em fatos históricos. Em comum, existe a capacidade dessas regiões obterem vantagens competitivas e, em consequência, se tornarem centros econômicos concentradores por proporcionarem às atividades econômicas remuneração maior do que a média observada em outras localidades.

É fácil ver como a expansão em uma localidade produz "efeitos regressivos" (*backwash effects*) em outras, isto é, os movimentos de mão-de-obra, capital, bens e serviços não impedem, por si mesmos, a tendência natural à desigualdade regional. Por si próprios, a migração, o movimento de capital e o comércio são, antes, os meios pelos quais o processo acumulativo se desenvolve - para cima, nas regiões muito afortunadas, e para baixo, nas desafortunadas. Em geral, seus efeitos são positivos nas primeiras e negativos nas últimas (Myrdal, 1960, p. 44).

A ideia central de Myrdal está no entendimento de que as forças de mercado tendem a aumentar e não a diminuir as desigualdades regionais. Nesse sentido, destaca, por exemplo, que nos centros de expansão a demanda gera investimentos, o que eleva a renda e, conseqüentemente, a procura, resultando em um novo fluxo de investimentos. Nas demais regiões, as demandas por capital são baixas em função das rendas inexpressivas. Além dos fatores econômicos citados, este é um ciclo que tende a se agravar em razão de uma incapacidade competitiva, que também é fruto de fatores não-econômicos, como a ausência de infraestrutura básica e outros serviços públicos. Os fatores não-econômicos englobam aspectos relacionados à saúde pública e educação, os quais podem ser fatores da "causação circular de um processo social acumulativo", conforme definido por Myrdal (1960, p. 53).

Assim como há "efeitos regressivos" que tendem a concentrar os investimentos e a renda, existem os "efeitos propulsores" que fazem com que regiões do entorno sejam beneficiadas pelo progresso da região centro da expansão econômica. As localidades do entorno podem ser fornecedoras de matéria-prima e se beneficiarem dos empregos e progresso social gerados no centro de expansão. Myrdal (1960) destaca que essas regiões podem se tornar novos

¹⁴ Furtado (2000a) chama atenção para o enfoque interdisciplinar. O modelo exploratório utilizado por Myrdal, por exemplo, se refere “ao preconceito do branco que causa discriminação dos negros” (fator não econômico) e o “baixo padrão de vida da população negra”.

centros de expansão econômica, desde que os "efeitos propulsores" sejam maiores que os "efeitos regressivos".

A partir da teoria de Myrdal (1960) é possível relacionar o processo de desenvolvimento à questão regional. Segundo o autor, em países com nível de desenvolvimento mais alto os "efeitos propulsores" são fortes e tendem a estimular o progresso rápido e contínuo. Diferentemente, nos países subdesenvolvidos esses efeitos são fracos e as forças de mercado, em um regime *laissez-faire*, geram desigualdades regionais e ampliam as existentes. O papel do Estado, diante do livre jogo das forças de mercado, estaria em instituir políticas de integração nacional e igualitárias de "bem-estar", medidas estas que seriam mais difíceis de serem implementadas em países mais pobres, nos quais os "efeitos propulsores" geram maiores desigualdades.

Myrdal (1960) considera que nos países pobres existe uma tendência para que as desigualdades regionais aumentem, ao contrário do que acontece nos países ricos, em linha com essa percepção, também afirma que as desigualdades regionais são maiores nos países pobres. A partir dessas conclusões e da descrença que o autor possui no regime *laissez-faire*, vale ressaltar a importância do papel do Estado em sua obra, em especial sua menção aos fracos esforços para a implementação de uma política de integração nacional nos países pobres. Para o autor, políticas estatais voltadas para uma maior igualdade regional requerem, mesmo que temporariamente, que uma região mais rica seja sacrificada em benefício de uma região mais pobre. Dessa forma, a dificuldade de se implementar políticas de integração nacional caracteriza-se como causa e efeito do processo de subdesenvolvimento, sendo mais um exemplo de causalidade circular.

Hirschman, em *The strategy of economic development*¹⁵, de 1958, como o próprio nome do livro sugere, discorre sobre estratégias para o desenvolvimento econômico e, ao longo da obra, traz algumas ideias em relação ao desenvolvimento econômico regional. Em comum com o Myrdal, por exemplo, está a crítica à visão de equilíbrio da escola neoclássica, uma vez que, para Hirschman (1961, p. 19), "o desenvolvimento não depende tanto de encontrar ótima confluência de certos recursos e fatores de produção, quanto de provocar e mobilizar, com propósito desenvolvimentista, os recursos e as aptidões, que se acham ocultos, dispersos ou mal-empregados".

¹⁵ A obra foi publicada em 1958, mas a edição utilizada nesta tese é a tradução em português, *Estratégia do desenvolvimento econômico*, publicada em 1961.

No desenvolvimento equilibrado, todas as atividades expandem simultaneamente e proporcionam, umas às outras, apoio mútuo. Contudo, no entendimento de Hirschman (1961), os crescimentos individuais dos setores econômicos não ocorrem de forma perfeitamente balanceada. Ainda relacionado ao desenvolvimento (des)equilibrado, ele argumenta que não existe uma teoria econômica que de fato explique a transição do subdesenvolvimento para o desenvolvimento¹⁶.

A crítica à teoria do desenvolvimento equilibrado evidencia que, para o autor, não era concebível entender o subdesenvolvimento como um estágio do desenvolvimento. Ou seja, uma economia na primeira etapa (subdesenvolvida) não iria, a partir de seus suprimentos limitados, mudar para uma segunda etapa, mais evoluída, com suas próprias forças. Não se trata, portanto de uma mudança de estágio ou de equilíbrio, até porque na visão de Hirschman, o desenvolvimento é visto como uma cadeia de desequilíbrios: “se a economia se desejar manter ativa, o papel da política de desenvolvimento é conservar as tensões, as desproporções e os desequilíbrios” (Hirschman, 1961, p. 108), no sentido de que os desequilíbrios desencadeiam mudanças e que as mudanças geram novos desequilíbrios, contribuindo para o processo de desenvolvimento.

Adicionalmente, relacionado aos objetivos específicos desta pesquisa, cabe destacar que, para Hirschman, o desenvolvimento, no sentido geográfico, é necessariamente não-equilibrado: “podemos admitir, como fato consumado, que o progresso econômico não se manifeste em toda parte ao mesmo tempo e que, uma vez que aquele surja, forças poderosas provocam a concentração espacial do desenvolvimento, em volta dos pontos originários iniciais” (Hirschman, 1961, p. 275).

Em confluência com as ideias de Perroux e com a literatura francesa, Hirschman também defende a necessidade de emergência de pontos (ou polos) de desenvolvimento, uma vez que as desigualdades (internacional e inter-regional) são condições intrínsecas e inevitáveis do próprio desenvolvimento. Contudo, ele chama atenção para os potenciais desenvolvimentistas das regiões mais atrasadas e considera um erro que todas as oportunidades fiquem concentradas nos polos de desenvolvimento. Para o autor, existe a tendência de se negligenciar outras localidades, que poderiam se tornar pontos de crescimento: “as economias externas, devidas aos polos, embora reais, são asseguradamente superestimadas pelos operadores econômicos” (Hirschman, 1961, p. 275).

¹⁶ Hirschman (1961) critica as teorias do crescimento equilibrado desenvolvidas por Rosenstein-Rodan, Nurkse, Lewis e Scitovsky.

Hirschman (1961) desenvolve uma argumentação relacionada aos efeitos fluentes e de polarização. O autor esclarece que a estas ideias foram esboçadas originalmente em seu artigo *Investment policies and dualism in underdeveloped countries*, publicado um ano antes. Neste mesmo ano, 1957, Myrdal abordou problemas semelhantes em *Economic theory and underdeveloped regions*. Contudo, embora Hirschman reconheça a semelhança, em que os *efeitos propulsores e regressivos* de Myrdal correspondem aos seus *efeitos fluentes e de polarização*¹⁷, as conclusões são distintas.

A tese de Hirschman (1961) é que à medida que o desenvolvimento se firma em uma localidade, inevitavelmente, ele irá atuar sobre as demais partes do território. Porém, essas repercussões econômicas do processo de desenvolvimento podem ser favoráveis (efeitos fluentes) ou adversas (efeitos de polarização). A região atrasada, a partir dos efeitos fluentes, pode ser beneficiada por uma intensificação de pesquisas e investimentos, elevação da produtividade e, até mesmo, pela absorção de parte do desemprego pela região desenvolvida. Por outro lado, o progresso de uma localidade pode estimular a migração de mão de obra qualificada para a região desenvolvida, o que é considerado um efeito de polarização.

Em um contexto em que a região desenvolvida necessita, para a sua própria expansão, de produtos da região atrasada, a tendência é que a demanda expansionista estimule o desenvolvimento da outra localidade, portanto que os efeitos fluentes sejam superiores aos efeitos de polarização. De toda forma, podem surgir obstáculos, a exemplo de localidades que conseguem ser autossuficientes e não demandem produção vinda das áreas atrasadas. Em relação à política econômica, Hirschman (1961, p. 285) diz:

Por outras palavras, se as forças do mercado, expressas através dos efeitos fluentes e de polarização, resultarem na vitória temporária dos últimos, a política econômica intervencionista entrará em cena para corrigir a situação. Realmente, a política econômica, decerto, terá uma influência decisiva no decorrer de todo processo.

Hirschman (1961, p. 281), considera a análise de Myrdal “excessivamente lúgubre, depressiva”, contudo, apesar desta ponderação, aponta que ambos concordavam sobre a

¹⁷ No livro em questão, Hirschman define os efeitos de encadeamentos para trás ou efeitos em cadeia retrospectiva (*backward linkages effects*) e efeitos de encadeamentos para frente ou efeitos em cadeia prospectiva (*forward linkages effects*). O primeiro acontece quando uma atividade econômica não primária induz a produção de insumos (*inputs*) indispensáveis àquela atividade, ou seja, trata-se da compra de insumo de outras atividades. O segundo é relacionado ao fornecimento de insumos para outras atividades, nas palavras de Hirschman (1961, p. 155 e 156): “toda atividade que, por sua natureza, não atenda exclusivamente às procuras finais, induzirá a tentativas de utilizar a produção como *inputs* em algumas atividades novas”. De acordo com o autor, o encadeamento para trás é mais importante que o encadeamento para frente, uma vez que o efeito prospectivo é acompanhado pelo efeito retrospectivo. Contudo, Hirschman não desconsidera que o encadeamento para frente funciona como um reforço para o encadeamento para trás.

importância das forças políticas para “desfazer o hiato” existente entre as regiões dentro de um mesmo país. Para Hirschman, a decisão e distribuição de investimento público são as maneiras mais óbvias pela qual a política econômica afeta o desenvolvimento regional. Neste sentido, o economista também apresenta o conceito de investimento induzido, o qual pode contribuir para transformações reais em uma economia subdesenvolvida, por meio de um movimento desenvolvimentista. A ideia é que “cada investimento concebe-se como induzindo uma série de investimentos subsequentes e há um elemento de convergência, à medida que a *produção* das economias externas diminui a cada passo” (HIRSCHMAN, 1961, p. 114, grifo do autor).

Em comum, Perroux, Myrdal, Hirschman e Furtado apresentam críticas contundentes à visão de equilíbrio da escola neoclássica, trazendo para a discussão o fato de as desigualdades serem condições intrínsecas e inevitáveis do próprio desenvolvimento. Ao tratar dessa tendência de desvio do equilíbrio, a partir de uma abordagem mais estruturalista, possuem o entendimento de que o desenvolvimento não é caracterizado por estágios e reforçam a tese de que o subdesenvolvimento não é uma etapa do desenvolvimento, pelo contrário, existe uma dualidade que reforça os desequilíbrios.

De modo geral, as teorias discutidas reconhecem o papel importante do Estado na economia, seja por meio de políticas governamentais, políticas de planejamento, políticas de integração ou investimentos induzidos. Na análise desenvolvida até aqui, nota-se um distanciamento da teoria tradicional no que se refere ao papel do Estado, sendo que a inadequação do *laissez-faire* se mostra mais evidente diante da concentração produtiva no território e, conseqüentemente, da existência de desigualdades regionais.

Ao pensar a respeito de uma estrutura econômica que fosse capaz de contribuir para o desenvolvimento, Perroux se aproxima de Myrdal, Hirschman e Furtado. Em sua obra bibliográfica, Furtado (2014, p. 14) menciona que “Perroux, procurava o conteúdo econômico no espaço físico, passar da ideia de ‘economia externa’ à de ‘espaço estruturado’¹⁸. A partir dessa noção de estrutura, em *Teoria e política do desenvolvimento econômico*, Furtado (2000b, p. 102) afirma que “o conceito de desenvolvimento compreende a ideia de crescimento, superando-a”. E, considerando a ótica de Perroux para definir desenvolvimento, Furtado (2000b, p. 103) diz que “o crescimento de um conjunto complexo sem desenvolvimento seria aquele do qual estivesse ausente toda modificação estrutural”, destacando que o conjunto

¹⁸ De maneira semelhante, Furtado (2000a) afirma que a partir do conceito de dominação, Perroux conseguiu relacionar o processo social ao espaço físico e ao tratar do fenômeno das macro-decisões atribuiu relevância à estruturação da realidade econômica.

econômico nacional apresenta uma grande complexidade de estrutura que deve satisfazer às diversas necessidades da sociedade.

Um aspecto que permeia a discussão e as teorias dos autores tratados até aqui é a análise (crítica) do conceito de equilíbrio. Ao tratar desta questão, Furtado (2000b) cita Perroux, Myrdal e Hirschman e considera natural que a ideia de equilíbrio tenha sido colocada em dúvida, uma vez que não se sustenta na realidade. Furtado compartilha o entendimento de que o processo social não se realiza em direção de um equilíbrio, resumindo parte do pensamento de Myrdal (1960), e diz: “Os processos sociais tendem a apresentar-se sob a forma de reações causais em cadeia¹⁹, ou seja, cumulativamente. Daí a tendência de concentração que se observa em todos os processos econômicos”. Assim, considera que a importância do enfoque de Myrdal está no fato “de que nos permite tratar de uma decisão econômica como ponto de partida de uma ação, cujo resultado final pode ser uma modificação de tipo estrutural” (FURTADO, 2000b, p. 118). Em relação à “decisão econômica”, Myrdal e Furtado concordam que a ausência do Estado na economia tende a acentuar o processo de desenvolvimento desequilibrado e, por consequência, as desigualdades regionais.

Com foco nas reações em cadeia resultantes das decisões, enquanto Myrdal distinguiu os efeitos de propagação e os de retrocesso²⁰, Hirschman (1958) tratou dos efeitos de arrasto (*backward linkage*) e de propulsão (*forward linkage*). Furtado, por sua vez, considerando ambas as teorias, chama atenção, assim como Perroux, para o aspecto estrutural do desenvolvimento, com ênfase na capacidade de propagação ou força motora das decisões econômicas, as quais podem provocar mudanças estruturais favoráveis ao desenvolvimento. Por fim, destaca que Perroux também abordou a problemática da eficácia das decisões econômicas, considerando a relevância de certos agentes e do poder nas relações econômicas.

Furtado, no final do oitavo capítulo do livro *Teoria e política do desenvolvimento econômico*, ressalta a importância dos trabalhos de Myrdal, Hirschman e Perroux, bem como a mudança de enfoque proporcionada pelo estudo do desenvolvimento:

(...) foi o estudo do desenvolvimento que permitiu desviar a atenção dos valores de equilíbrio das variáveis para a identificação de elementos estruturais que condicionem o comportamento dos agentes responsáveis pelas decisões estratégicas. (...) O estudo do desenvolvimento tende a concentrar-se na caracterização das estruturas e na identificação dos

¹⁹ Em sua obra autobiográfica, Furtado (2014) menciona que modelo de causação circular dinâmica de Myrdal possui extraordinária eficácia explicativa.

²⁰ “Efeitos de propagação e os de retrocesso” são termos utilizados por Furtado (2000b) e possuem o mesmo significado de “efeitos propulsores” e “efeitos regressivos”.

agentes significativos e nas interações entre determinadas categorias de decisões e as estruturas (Furtado, 2000b, p. 121 e 122).

Portanto, a partir de teorias distintas, os economistas estudados neste trabalho percebem a necessidade de integração econômica planejada para a superação das desigualdades regionais, seja por meio de “atitudes políticas” ou através de “investimentos induzidos”. Ainda dentro desta perspectiva, é possível notar que o pensamento econômico regional na década de 1950 propõe uma reflexão sobre fatores não econômicos, a exemplo da educação, destinação de recursos para pesquisa, tecnologia e outras questões institucionais, como reforma agrária. Por fim, em alguma medida, Perroux, Myrdal, Hirschman e Furtado se mostram descrentes com a adequação da teoria tradicional para resolver os problemas relacionados ao crescimento econômico regional, refutando, inclusive, a ideia de que existem etapas (estágios) que as regiões devem percorrer no curso de seu desenvolvimento.

1.3 Por que utilizar complexidade econômica em análises regionais?

1.3.1 Complexidade econômica: aspectos teóricos relacionados ao estruturalismo e ao desenvolvimento econômico regional

A dimensão multidisciplinar por trás da ideia de complexidade torna o termo de difícil definição fora de um contexto específico. Rubinov e Sporns (2010), por exemplo, compreendem as redes cerebrais como sistemas complexos, assim como redes de bioquímica, ecologia e engenharia (Milo *et al.*, 2002). A existência de interconexões também está presente nas cidades, onde é possível observar sistemas sociais, econômicos, de infraestrutura e espaciais complexos (Bettencourt, 2013). Como alguns pontos de convergência, um sistema complexo é formado por muitos agentes inter-relacionados e heterogêneos, os quais interagem localmente seguindo regras simples. Dessa estrutura, sem controle centralizado, emergem, espontaneamente, padrões e/ou comportamentos que, em geral, não são previsíveis ou relacionados a algum agente individual.

Balland *et al.* (2022) explicam o sucesso empresarial do Google como resultado de interações sistêmicas complexas, ou seja, o monopólio no mercado de pesquisa na internet não se deve, restritamente, ao fato de possuírem os melhores engenheiros ou maiores investimentos em pesquisa e desenvolvimento. O Google tem o controle sobre o mercado de buscas na internet em função de seus resultados marginalmente melhores que atraiu mais usuários, os quais alimentam o sistema com mais informações e permite que os resultados se tornem cada vez mais precisos. Ou seja, é como se o sistema fosse constantemente auto reforçado ou

retroalimentado. Por trás deste entendimento existe a ideia de que os retornos estão cada vez menos associados a talentos individuais; ao contrário, dependem de interações complexas.

Ao trazer essas ideias para o campo da economia, Barder (2012) argumenta que o desenvolvimento não é a soma da melhora de bem-estar dos indivíduos ou da produção das firmas, sendo mais apropriado entendê-lo como um sistema de instituições econômicas, financeiras, jurídicas, sociais e políticas, bem como empresas, produtos e tecnologia que, quando inter-relacionados, proporcionam aos cidadãos capacidades que levam a uma melhor qualidade de vida.

Ainda considerando o aspecto da multidisciplinariedade, Carvalho e Cardoso (2021) também consideram o desenvolvimento (e o subdesenvolvimento) como um processo complexo, no sentido que sua compreensão ultrapassa a esfera econômica e abrange aspectos sociais, culturais, políticos e ambientais. Ademais, destacam que mesmo ao considerar somente o aspecto econômico, a análise do desenvolvimento requer um arcabouço teórico-metodológico que consiga explicar o caráter dinâmico e desequilibrado deste processo, ou seja, considerando sua complexidade intrínseca. Por trás desse entendimento, existe o conceito de desenvolvimento baseado na teoria de Schumpeter (1912), que resulta de mecanismos endógenos, está sujeito a processos cumulativos e envolve, necessariamente, transformações qualitativas (Cardoso, 2012).

A partir desta perspectiva, a definição de desenvolvimento se distancia da noção de equilíbrio e da análise estática propostas pela teoria econômica tradicional. Em linha com a teoria Schumpeteriana, de acordo com Barder (2012), a economia tradicional, nos últimos 60 anos, ao simplificar o processo de crescimento (e desenvolvimento) econômico em modelos que combinam capital, trabalho e mudança técnica (em geral, esse terceiro componente é pouco desenvolvido), não conseguiu explicar os diferentes padrões de crescimento dos países pobres e ricos. Em décadas seguintes, 1970/1990, a atenção se voltou para a (in)eficiência das políticas e/ou instituições. A partir destas críticas sobre a inabilidade da teoria econômica em elucidar o real mecanismo que faz as economias crescerem, o autor defende que o progresso econômico, social e político acontece por meio de processos adaptativos e evolucionários²¹, nos quais a produção, as firmas, os indivíduos, as tecnologias e as instituições se adaptam e evoluem.

The story so far is that the economy is part of a complex adaptive system, and that development is what is called an '*emergent property*' of that system. The countries we call 'developed' have experienced a largely spontaneous rapid change to a more complex, self-organised system which does a better job of supporting the capabilities of their citizens. But

²¹ Ideia de destruição criativa que também remonta à Schumpeter.

something about the dynamics of the system in other countries means that this change has not yet occurred. One possible explanation is that adaptation and change are suppressed by powerful elites who have nothing to gain, and everything to lose, from a process of creative destruction (Barder, 2012, p.43).

Diante de entendimento semelhante, Arthur (2013), ao fornecer uma estrutura lógica para a economia da complexidade, ressalta que a economia não está necessariamente em equilíbrio e que os agentes econômicos alteram constantemente seu comportamento em respostas aos contextos que emergem. Em outras palavras, não há espaço para o conceito de agente representativo; ao contrário, os agentes são adaptativos e estão interagindo. Do mesmo modo, os sistemas complexos são não-lineares, não-reducionistas (o todo não é igual à soma das partes) e dinâmicos, afastando-os do equilíbrio:

Cardoso (2012) destaca que existem esforços dos economistas *mainstream* em atribuir maior realismo aos modelos por meio do relaxamento de algumas hipóteses, mas não o suficiente para abandonar a ideia de equilíbrio. Na década de 1970, biólogos, químicos e físicos definiram sistemas complexos como aqueles em que elementos heterogêneos interagem dinamicamente, fazendo emergir comportamentos de padrão macro. Em 1980, a economia começa a utilizar a abordagem da complexidade²².

Além da ausência de equilíbrio, outra característica relacionada aos sistemas complexos é a não linearidade. A não linearidade interfere na sensibilidade em relação às condições iniciais, ou seja, pequenas diferenças nas condições iniciais são ampliadas ao longo do tempo. Além deste aspecto, Carvalho e Cardoso (2021) destacam que a não linearidade faz com que sistemas complexos sejam dependentes da trajetória (*path dependence*), de modo que qualquer mudança na cadeia de eventos pode implicar em resultados muito distintos daqueles eram esperados. Em resumo, a não linearidade leva a resultados imprevisíveis.

Outro aspecto para o qual a abordagem da complexidade joga luz é a heterogeneidade. Arthur, Durlauf e Lane (1997) argumentam que a hipótese de equilíbrio não descreve os mecanismos que fazem a economia mudar ao longo do tempo, tampouco como o equilíbrio surge. A partir do dispositivo de “agente representativo”, a teoria tradicional não trata a heterogeneidade dos agentes, do mesmo modo que não explica acerca do surgimento de novos padrões e/ou estruturas.

²² De acordo com Arthur, Durlauf e Lane (1997), em 1987, o *Santa Fe Institute* (SFI) reuniu pesquisadores para discutir sobre a economia como um sistema complexo em evolução, com o objetivo de que as novas ideias vindas do campo das ciências naturais pudessem estimular novas formas de analisar os problemas econômicos. “Abordagem da complexidade” ou “perspectiva da complexidade”, nesta tese, se referem aos estudos produzidos dentro do programa de pesquisa vinculado ao SFI.

Utilizando a expressão cunhada por John Holland (1987), Arthur, Durlauf e Lane (1997) mencionam as características dos sistemas de redes não lineares adaptativas, tais como os sistemas nervosos, imunológicos, ecológicos, mas que também existem na economia: i) o que acontece na economia é determinado pela interação de agentes dispersos e, possivelmente, heterogêneos, que atuam em paralelo; ii) não existe um controlador global, sendo assim o controle é exercido por mecanismos de competição e coordenação entre os agentes; iii) a economia tem muitos níveis de organização e interação (organização hierárquica transversal); iv) o sistema se adapta constantemente à medida que os agentes individuais vão acumulando experiência; v) continuamente são criados novos mercados, novas tecnologias, novos comportamentos e novas instituições; e vi) diante dessas novidades que são contínuas, a economia opera fora do equilíbrio.

De maneira resumida, Cardoso (2012) explica que os processos e fenômenos econômicos complexos emergentes possuem três causas principais: i) o comportamento dos agentes; ii) a estrutura institucional e iii) fatores exógenos. A crítica feita pela abordagem da complexidade reside na ênfase que o *mainstream* atribui à capacidade explicativa dos fatores exógenos. Prado (2006) *apud* Cardoso (2012) argumenta que, na perspectiva da complexidade, o foco está no entendimento do processo e dos sistemas econômicos como composições globais e não meras agregações, resultando em maior importância explicativa do comportamento dos agentes e da estrutura institucional.

O entendimento da economia como um sistema complexo e em evolução (rede não linear e adaptativa) dificultam o uso de ferramentas matemáticas tradicionais e questiona alguns fundamentos da teoria econômica, tal como o agente econômico racional e maximizador de utilidade. Ademais, a perspectiva do *Santa Fe Institute* (SFI) contempla a necessidade de aprendizado e adaptação do agente econômico e, logo, está sempre mudando. Segundo a abordagem da complexidade, a dificuldade de o agente otimizar não reside na falta de capacidade para tal, mas no fato de que a ação ótima, muitas vezes, não pode ser definida (Arthur; Durlauf; Lane, 1997).

Ainda de acordo com a abordagem do SFI, é importante a análise econômica que busca entender as estruturas emergentes que surgem dos processos de interação entre os agentes. Os agentes aprendem um com os outros, sendo que esses processos de aprendizado (e influência) acontecem por meio de redes de interação social na qual os agentes estão inseridos (Arthur; Durlauf; Lane, 1997).

Essas redes de interação social entre os agentes têm desdobramentos não desprezíveis na economia. Em um exercício de tentar categorizar o conhecimento, (Balland *et al.*, 2022) destacam três tipos principais: i) conhecimento incorporado em máquinas/ferramentas ou *softwares*, ii) conhecimento codificado em livros/documentos e iii) o conhecimento tácito ou *know-how*, que é aquele mais difícil de ser disseminado. Os autores concluem a análise argumentando que o conhecimento tácito de uma sociedade depende do *know-how* de cada indivíduo: “*the whole knows more because individuals know different, which is to say that the growth of know-how happens thanks to specialization*” (p.2). Dentro de um contexto mais econômico, afirmam que a especialização dos indivíduos se reflete na diversificação de empresas, cidades e países. Sociedades com mais variedade de conhecimento coletivo acumulado têm possibilidades maiores de combinar estes conhecimentos, produzindo novas habilidades.

Beinhocker (2006) *apud* Carvalho e Cardoso (2021), em linha com o entendimento de Balland *et al.* (2022), defende que a origem da riqueza das nações está no conhecimento e no grau de complexidade que estas acumularam. O grau de complexidade é resultado de um processo evolutivo, o qual envolve a interação de variáveis sociais, estruturais, culturais e institucionais, voltando à compreensão das nações como sistemas complexos e adaptativos. Com isso, os autores concluem que não existe um padrão a ser seguido para que as nações alcancem o desenvolvimento, uma vez que cada país tem o seu próprio processo de evolução ou de aproveitamento das possibilidades de interação. Desse modo, sob a perspectiva da complexidade, o desenvolvimento também é um processo complexo adaptativo.

De acordo com Beinhocker (2006) *apud* Cardoso (2012), o sistema econômico é uma combinação interativa entre o comportamento individual e as estruturas institucionais, da qual emerge um comportamento sistêmico. A partir deste entendimento, o papel econômico do Estado é criar aparato institucional que sustente os processos evolucionários dos mercados. O mercado, por sua vez, tem a função econômica de fornecer incentivos para a descoberta e diferenciação econômica. Ao citar Badcock (2007) e Arthur (2009), o entendimento é parecido, sugerindo que intervenções governamentais excessivas podem influenciar de forma indevida as interações. Nesse sentido, sinteticamente: a mão que caracteriza o Estado deve ser “*Not a heavy hand, not an invisible hand, but a nudging hand*” (Arthur, 2009, p. 16 *apud* Cardoso, 2012, p. 42).

Também relacionado com o papel econômico do Estado, ao discutir sobre a emergência e perpetuação do subdesenvolvimento sob a perspectiva da complexidade, Cardoso (2012, p. 47) argumenta que:

Por conta do efeito das retroalimentações positivas observadas em sistemas complexos e adaptativos – e das suas propriedades derivadas, tais como dependência de trajetória e aprisionamento -, se não houver intervenção e redirecionamento, de modo a quebrar a lógica própria desses efeitos cumulativos, a tendência é que o hiato entre as nações desenvolvidas e as subdesenvolvidas aumente, assim como os hiatos entre as classes e entre as regiões de determinado sistema econômico nacional. Pois, quanto mais rica, poderosa, estruturada e tecnologicamente avançada for determinada nação, maior a sua capacidade intrínseca de continuar a ser assim; quanto mais pobre for a nação, menor a capacidade (de maneira exponencial) de superar tal condição.

Nesta passagem, Cardoso (2012, p.48) destaca três características comuns a sistemas complexos. O primeiro deles é efeito de retroalimentação ou *feedbacks*, ou seja, quando o resultado de um processo influencia em outro processo, podendo ser negativo ou positivo. Como consequência do mecanismo de retroalimentação, existe a dependência de trajetória ou *path dependence*, característica relacionada aos sistemas dinâmicos e não lineares, em que qualquer mudança nas condições iniciais pode ser ampliada ao longo do tempo, de modo que eventos podem levar sistemas semelhantes a resultados distintos. E, por fim, o aprisionamento ou *lock-in*, que é quando o processo de retroalimentação influencia na capacidade de modificação do sistema, tornando difícil alterar o estágio atual do sistema, a exemplo da superação do subdesenvolvimento como destaca a autora.

Cardoso (2012, p.48) ainda explica que quanto mais complexa é uma nação, maior é a sua “capacidade de continuar gerando riquezas e apreendê-las internamente, amenizando ou até superando as próprias desigualdades interna”. No segundo capítulo desta tese, esta consideração poderá ser testada para o nível subnacional no Brasil. A partir do ICE-r dos estados, das mesorregiões e das microrregiões, tenta-se investigar se unidades da federação mais complexas são mais bem-sucedidas em amenizar suas desigualdades internas, em termos regionais.

O panorama traçado até aqui sobre complexidade, permite identificar aspectos que são convergentes com a abordagem estruturalista, em especial com as teorias de Furtado, Perroux, Myrdal e Hirschman acerca do desenvolvimento econômico. De modo semelhante, Carvalho e Cardoso (2021) identificam elementos de complexidade no pensamento de Celso Furtado e Juan Noyola Vásquez. Cardoso (2012), por sua vez, discute sobre a armadilha do subdesenvolvimento combinando a abordagem da complexidade às teorias de alguns autores conhecidos como pioneiros do desenvolvimento econômico. Ambas as pesquisas concordam

com a existência de caráter dinâmico, complexo e adaptativo do sistema econômico, enfatizando as contribuições da abordagem da complexidade à economia do desenvolvimento.

Poffo (2021), em sua pesquisa, analisa como a complexidade contribui com métodos capazes de verificar e aprofundar as teorias de Celso Furtado sobre desigualdade estrutural. O autor compara a perspectiva da complexidade com o pensamento Furtadiano a partir de seis dimensões: i) multidisciplinaridade, em que métodos e teorias de outras ciências podem contribuir com a economia; ii) heterogeneidade dos elementos, das interações, das estruturas e dos agentes econômicos, resultando em uma tendência ao desequilíbrio; iii) redes de interação e conexões²³; iv) dinâmica²⁴ ou mudanças que podem ocorrer em um sistema ao longo do tempo, reconhecendo, inclusive que os sistemas não são isolados, podendo influenciar no comportamento de outros sistemas e são não-lineares, ou seja, não existe proporcionalidade entre causa e efeito; v) emergência de situações não esperadas, que só emergem a partir das interações entre os elementos do sistema; e, por fim, o aspecto vi) político ou o afastamento em relação ao paradigma de *laissez-faire*.

Em linha com as comparações feitas por Cardoso (2012), Carvalho e Cardoso (2021) e Poffo (2021), apresentam-se a seguir, resumidamente, algumas perspectivas da complexidade adequadas à compreensão da questão regional e que são convergentes com o pensamento dos teóricos do desenvolvimento econômico tratados nesta tese. Concordando com a estrutura proposta por Poffo (2021), três dimensões principais de convergência são detalhadas: i) multidisciplinaridade; ii) limitações da teoria neoclássica (ou tradicional) e iii) interação entre agentes e/ou estruturas heterogêneos. A partir destas três dimensões, no Quadro 1, estão esquematizados os principais aspectos que conectam o desenvolvimento regional à abordagem de complexidade.

Multidisciplinaridade significa que um conjunto de disciplinas (ou múltiplas visões) são utilizadas para a compreensão de um tema ou objeto de pesquisa. A conferência realizada em 1987 no SFI para tratar da economia como um sistema complexo e em evolução se dá a partir desta perspectiva multidisciplinar. O encontro, além de dez economistas, reuniu outros dez pesquisadores da área de física, biologia e ciência da computação e a ideia principal era que as descobertas das ciências naturais contribuíssem com o entendimento das questões econômicas.

²³ A exemplo do próprio ICE (ver seção 1.3.2) que conecta produtos aos países produtores e, em seguida, relaciona essas medidas com crescimento e desenvolvimento econômico.

²⁴ A dinâmica também pode ser relacionada com o ICE, que permite mensurar transformações estruturais na economia.

Esta análise multidisciplinar é o primeiro ponto de convergência com a temática do desenvolvimento regional, que mantém relação estreita com a questão geográfica, como pode ser observado nas teorias abordadas até aqui, as quais têm em comum o entendimento de que o processo de crescimento é desequilibrado (também) no sentido geográfico.

Segundo Lopes (1984), a evolução de uma sociedade deve ser medida pelos aspectos qualitativos e distributivos, em que as regiões sejam entendidas dentro de um sistema de regiões a qual pertencem. Para o autor, as questões de ordem qualitativa como o equilíbrio, a harmonia e a justiça social; bem como as de ordem distributiva, devem acontecer em duas perspectivas: temporal e espacial. A perspectiva temporal denota uma preocupação com relação ao desenvolvimento atual, visto que a utilização dos recursos não renováveis deve acontecer de maneira a garantir e/ou melhorar os padrões de vida da sociedade no futuro. A perspectiva espacial envolve, além da definição geográfica, processos históricos, relações sociais e econômicas de uma sociedade. Assim, a análise não deve ser empreendida de forma isolada, e sim com uma abordagem multidisciplinar, considerando também os fatores não-econômicos, tais como os de ordem natural, sociológicos, demográficos, políticos, institucionais, técnicos, culturais, etc.

Quadro 1 – Comparativo entre autores estruturalistas e a abordagem da complexidade

	Perroux (1977)	Myrdal (1960)	Hirschman (1961)	Furtado (1989, 2000b)	Abordagem da complexidade
Multidisciplinaridade	<p>A teoria dos polos de crescimento dá ênfase à perspectiva geográfica, uma vez que discute sobre as atividades industriais geograficamente aglomeradas.</p> <p>Polo industrial complexo pode modificar o meio geográfico e intensificar a atividade econômica.</p>	<p>Ênfase em fatores não-econômicos, a exemplo de infraestrutura básica e outros serviços públicos, uma vez que a ausência destes pode gerar incapacidade competitiva e agravar as desigualdades regionais.</p> <p>A partir do estudo do desenvolvimento da população negra nos Estados Unidos, o autor identificou pela primeira vez que a teoria do equilíbrio é insatisfatória e que a essência de um problema social envolve um conjunto de mudanças interdependentes, circulares e acumulativas.</p> <p>Considera a geografia econômica em sua análise, bem como fatores históricos e institucionais.</p>	<p>A alocação ótima de recursos e fatores de produção não são os determinantes do desenvolvimento. Para o autor os recursos e aptidões devem ser mobilizados com um propósito desenvolvimentista.</p> <p>O autor atribui relativa importância para a análise regional: o desenvolvimento de uma localidade tende a atuar sobre outras partes do território.</p> <p>Forças poderosas provocam a concentração espacial do desenvolvimento.</p> <p>Importância das forças políticas para desfazer o hiato existente entre as regiões (aspectos geográficos e políticos).</p>	<p>Desenvolvimento como o crescimento de uma estrutura complexa que satisfaça às necessidades de uma coletividade.</p> <p>Enfoque estruturalista que atribui ênfase a fatores não-econômicos, em especial os institucionais e históricos.</p> <p>Fatores não-econômicos levam à transformação de conjuntos econômicos complexos.</p> <p>O autor chama atenção para a concentração geográfica que é fruto do processo de desenvolvimento.</p> <p>Furtado diz que as decisões econômicas precisam ser coordenadas e planejadas para não agravar os desequilíbrios regionais e tornar mais difícil a superação do subdesenvolvimento (caráter econômico, social e político).</p>	<p>Abordagem da complexidade ou a perspectiva do SFI nascem da reunião de economistas com pesquisadores de outras áreas do conhecimento. O objetivo era que ideias vindas das ciências naturais pudessem auxiliar na compreensão dos problemas econômicos (Arthur; Durlauf; Lane, 1997)</p> <p>Processos evolutivos e adaptativos: entendimento do desenvolvimento como um sistema de instituições econômicas, políticas, financeiras, jurídicas, sociais e políticas, além das empresas, produtos e tecnologia (Barder, 2012)</p>

	Perroux (1977)	Myrdal (1960)	Hirschman (1961)	Furtado (1989, 2000b)	Abordagem da complexidade
Limitações da teoria neoclássica	<p>Crítica à concorrência perfeita, ao pressuposto da racionalidade econômica e ao entendimento do crescimento como um processo equilibrado.</p>	<p>Princípio de causação circular e cumulativa que tende a gerar desigualdades crescentes, inclusive sob a perspectiva regional.</p> <p>Efeitos propulsores e regressivos.</p> <p>Disparidades inter-regionais: algumas localidades possuem condições mais vantajosas para desenvolver certas atividades e obterem vantagens competitivas. Essas condições vantajosas podem estar relacionadas às características naturais e a fatos históricos (dimensão multidisciplinar). O sistema social não tende ao equilíbrio espontaneamente.</p> <p>Ênfase explicativa em vez do foco na capacidade de previsão.</p>	<p>Crítica à visão de equilíbrio da escola neoclássica e ao regime laissez-faire.</p> <p>Desenvolvimento é entendido com uma cadeia de desequilíbrios. O desenvolvimento, no sentido geográfico, é necessariamente não-equilibrado.</p>	<p>À medida que atribui relevância aos fatores não-econômicos, reconhece as limitações das previsões econômicas.</p> <p>Crítica a função de produção que admite todas as combinações possíveis de fatores. Para o autor, isso se distancia da realidade com desemprego.</p> <p>Crítica à simplificação da realidade na qual a economia tende ao equilíbrio e os lucros se aproximam de zero.</p> <p>Nesse sentido, as teorias do crescimento não conseguem explicar o processo de desenvolvimento econômico, tampouco as especificidades do subdesenvolvimento.</p> <p>O autor critica a racionalidade e a natureza otimizada (maximizadora) do agente econômico neoclássico (economia do bem-estar).</p>	<p>Barder (2012) também reconhece que modelos econômicos que combinam capital, trabalho e mudança técnica não conseguiram explicar o processo de crescimento e desenvolvimento econômico.</p> <p>Economia não está constantemente em equilíbrio e a racionalidade do agente econômico pode ser questionada, uma vez que o seu comportamento responde aos contextos que emergem. Ou seja, não há agente representativo e linearidade (Arthur, 2013).</p> <p>A ação ótima muitas vezes não pode ser definida, o que dificulta a existência de um agente otimizador. Além disso, constantemente, surgem novos mercados, tecnologias, comportamentos e instituições (adaptação), fazendo a economia operar fora do equilíbrio. (Arthur; Durlauf; Lane, 1997).</p>

	Perroux (1977)	Myrdal (1960)	Hirschman (1961)	Furtado (1989, 2000b)	Abordagem da complexidade
Interação entre agentes e/ou estruturas heterogêneas	<p>Redes de ligações entre unidades simples e complexas definem a estrutura de um conjunto econômico.</p> <p>Teoria da dominação econômica: existência de unidades econômicas dominantes que podem influenciar outras unidades econômicas de maneira assimétrica e irreversível. O efeito de dominação tem desdobramento na desigualdade dos agentes econômicos.</p>	<p>Princípio de causação circular e cumulativa que tende a gerar desigualdades crescentes, inclusive sob a perspectiva regional.</p> <p>Efeitos propulsores e regressivos.</p> <p>Disparidades inter-regionais: algumas localidades possuem condições mais vantajosas para desenvolver certas atividades e obterem vantagens competitivas. Essas condições vantajosas podem estar relacionadas às características naturais e a fatos históricos (dimensão multidisciplinar).</p>	<p>Crescimento dos setores econômicos não acontece de forma perfeitamente balanceada.</p> <p>Existência de efeitos fluentes e de polarização.</p>	<p>Padrão centro-periferia e o dualismo estrutural: interação entre agentes e estruturas econômicas com comportamentos específicos.</p> <p>Aprisionamento: a polarização desenvolvimento-subdesenvolvimento, centro-periferia, dominação-dependência, são consequências de um processo de acumulação que tende a aprofundar as desigualdades.</p> <p>Dependência da trajetória: importância dos processos econômicos históricos.</p> <p>Teoria da dependência: não é possível ignorar as diferenças de estruturas econômicas de graus distintos de desenvolvimento. Logo, a dependência é uma marca de sistemas econômicos caracterizados por forças heterogêneas.</p>	<p>Foco na heterogeneidade dos agentes e no surgimento de novos padrões e/ou estruturas, aspectos não explicados pela teoria tradicional (Arthur; Durlauf; Lane, 1997)</p> <p>O sistema econômico é uma combinação interativa entre o comportamento individual e as estruturas institucionais, da qual emerge um comportamento sistêmico (Beinhocker, 2006 <i>apud</i> Cardoso, 2012).</p> <p>A existência do mecanismo de retroalimentação (feedbacks), dependência de trajetória ou path dependence (característica relacionada aos sistemas dinâmicos e não lineares) e, por fim, o aprisionamento ou lock-in (Cardoso, 2012).</p> <p>Agentes individuais acumulam experiência. A combinação do conhecimento coletivo acumulado, produz novas habilidades. Dessa forma, a interação entre agentes dispersos e heterogêneos determina o que acontece na economia (Arthur; Durlauf; Lane, 1997 e Balland <i>et al.</i> 2022).</p>

Fonte: pesquisas bibliográficas. Elaboração própria.

A ideia de Lopes (1984, p. 17) é que, nas ciências sociais, os objetos de análise pertencem, necessariamente a um sistema aberto, o que conduz a abordagens multidisciplinares, defendendo que não existem problemas econômicos, e sim fenômenos sociais com aspectos econômicos: “não há questões exclusivamente econômicas, poucas haverá que sejam exclusivamente sociais. Não há espaço econômico que seja isoladamente. O próprio espaço social, se isolado, seria demasiado restritivo”.

Para Myrdal (1960), não é natural a divisão das ciências sociais em disciplinas separadas, do mesmo modo que não deveria haver distinção entre fatores econômicos e não-econômicos. Para o autor, os aspectos não-econômicos podem ser fatores da causação circular cumulativa, de modo que a omissão deles faz com que a premissa de equilíbrio neoclássica não se sustente. Em Furtado (1990), nota-se o seu enfoque histórico-estruturalista, com ênfase em fatores não-econômicos, sobretudo os de natureza institucional e histórica. De acordo com Furtado (2000b), o avanço da teoria do desenvolvimento tem resultado em um melhor entendimento acerca da história econômica. Ademais, tem contribuído para que fatores não-econômicos e o nível de informação dos agentes responsáveis pelas decisões estratégicas sejam colocados em evidência quando se trata do funcionamento e da transformação dos sistemas econômicos.

É mister destacar que, para Furtado (2000b), a teoria do desenvolvimento é uma tentativa de explicações das transformações dos conjuntos econômicos complexos. Ao considerar a relevância de fatores não-econômicos, joga luz sobre a capacidade dos agentes econômicos mudarem a história e inovarem, fato que, conseqüentemente, limita a eficácia das previsões econômicas, uma vez que a capacidade explicativa dos modelos precisa ser confrontada com a realidade histórica. A partir destas referências às ideias de Furtado, nota-se a importância por ele dispensada à abordagem multidisciplinar, bem como sua percepção sobre as limitações da teoria econômica tradicional.

Como já foi abordado nesta tese, em comum, Perrox, Myrdal, Hirschman e Furtado apontam algumas limitações da teoria neoclássica, que terminam por conduzir às discussões sobre desenvolvimento regional. Assim como argumenta Lopes (1984), o objetivo de maximizar o crescimento global tende a agravar os desequilíbrios. Dito de outro modo, reduzir desequilíbrios, inclusive os regionais, pode significar sacrificar o ritmo de crescimento. Neste aspecto residem duas críticas principais à teoria econômica tradicional que também são apontadas pela abordagem da complexidade: a ausência de equilíbrio e, conseqüentemente, a inadequação do *laissez-faire*.

Para o desenvolvimento regional, assim como para as teorias tratadas até aqui, a localização dos recursos (naturais, econômicos e humanos) e das atividades importam e não devem ser ignoradas na formulação de políticas. Lopes (1984, p.4), argumenta que uma ordem natural da organização espacial pode até levar ao equilíbrio, contudo, preocupações de curto prazo e a própria lógica concorrencial tendem a levar ao rompimento daquela eventual estabilidade (própria do equilíbrio). Este fato que justifica a adoção de políticas e planejamento que considerem a diversidade regional, uma vez que a organização espacial “embora condicionada é condicionadora do desenvolvimento”.

Posto que as regiões possuem características próprias, a abordagem da complexidade e as teorias de desenvolvimento regional concordam com a existência de interação entre agentes (e/ou localidades) heterogêneos. Na complexidade, essa interação possibilita a diversificação, inovação e a própria complexidade do sistema. De modo semelhante, o estudo do desenvolvimento regional prioriza o entendimento da heterogeneidade e das interações econômicas entre as regiões.

Resumidamente, as características próprias de cada região precisam ser consideradas, contudo, as regiões são interdependentes e este fato não deve ser negligenciado nos objetivos de planejamento. As regiões são interdependentes em nível horizontal (por exemplo: estados com estados, municípios com municípios) e em nível vertical (por exemplo: estados e municípios). Assim:

De qualquer modo, cada região será constituída por regiões menores e ela própria é um sistema; mas um sistema que não é autônomo porque na realidade se encontra integrado sempre nalgum sistema de regiões. O grau de integração é que pode variar, daí derivando até possíveis indicações para o grau de desenvolvimento; e a caracterização da região vai depender grandemente das suas relações com outras (Lopes, 1984, p. 10).

Também relacionado com a interação entre agentes heterogêneos, cabe novamente salientar que os desequilíbrios em termos de desenvolvimento regional podem ser intensificados durante o processo de crescimento nacional. Perroux, Myrdal e Hirschman, ao apontarem os possíveis efeitos opostos advindos do crescimento de determinada localidade, teorizaram sobre os efeitos de dispersão e de polarização do crescimento.

Para Perroux (1977, p. 155) a economia em crescimento não se configura em um território politicamente organizado, trata-se de “uma combinação de conjuntos relativamente ativos (indústrias motrizes, polos de indústrias e de atividades geograficamente aglomeradas) e de conjuntos relativamente passivos (indústrias movidas, regiões dependentes dos polos

geograficamente aglomerados)”. Logo, a estrutura de um conjunto econômico se define pela existência de rede de ligações que unem unidades simples e complexas, portanto heterogêneas.

Em resumo, conforme Spiegel (2008), Perroux critica o equilíbrio convencional e considera em suas análises a existência de um efeito de dominação, que provoca alterações no processo cumulativo. Consequentemente, isso se reflete nas desigualdades dos agentes econômicos e nos desequilíbrios regionais, uma vez que polos industriais complexos podem modificar o espaço geográfico.

Do mesmo modo que Perroux destaca a necessidade de os efeitos de dispersão serem maiores que os efeitos de polarização, Myrdal e Hirschman argumentam o mesmo em relação aos efeitos propulsores/regressivos e efeitos fluentes/polarização, respectivamente. A partir de teorias distintas, esses autores concluem que a existência de efeitos de polarização (ou regressivos) tendem a gerar desigualdades regionais.

Um dos problemas metodológicos da teoria tradicional apontado por Furtado (2000b, p. 16) reside nas suposições simplificadores incompatíveis com a realidade histórica. Em relação a este aspecto, nota-se a convergência do pensamento furtadiano com a abordagem da complexidade. Para o economista brasileiro, “não é possível eliminar o fator tempo ou ignorar a irreversibilidade dos processos econômicos históricos”, além disso, “tampouco é possível ignorar as diferenças de estruturas econômicas de graus distintos de desenvolvimento”. A perspectiva da complexidade discute essas questões ao tratar dos mecanismos de retroalimentação e de seus desdobramentos na dependência da trajetória e em aprisionamento, propriedades de sistemas econômicos complexos com predominância de interações entre agentes heterogêneos.

A própria definição estrutural de subdesenvolvimento proposta por Furtado (1961) enfatiza os “sistemas híbridos”, com setores econômicos com comportamentos específicos ou caracterizados por uma heterogeneidade tecnológica²⁵. Ou seja, o dualismo estrutural é uma característica importante das economias subdesenvolvidas, em que coexistem dois modos de produção interdependentes: um “centro” (ou núcleo) desenvolvido com predominância de tecnologia moderna e setores remanescentes (periferia) que são atrasados. De acordo com a teoria centro-periferia, o grau de subdesenvolvimento é determinado pela importância relativa do setor atrasado. O crescimento, por sua vez, está relacionado com o aumento da importância relativa do setor desenvolvido ou moderno.

²⁵ Furtado (1961, p. 195) argumenta que, segundo a teoria tradicional, “a mobilidade de fatores e a flexibilidade dos coeficientes de produção deveriam impedir a formação de tais departamentos distintos do ponto de vista tecnológico” (funções de produção homogêneas e lineares).

O que Furtado (2000b) chama de padrão centro-periferia, que tende a ampliar as desigualdades internacionais e inter-regionais, aparece na abordagem da complexidade como interação de agentes heterogêneos. De forma semelhante, o olhar atento para a estrutura produtiva também está presente na teoria dos polos de Perroux e nas análises dos efeitos de dispersão e polarização empreendidas por Myrdal e Hirschman. Ademais, em todas essas teorias é possível observar os desdobramentos em termos do desenvolvimento regional, fio condutor da discussão proposta nesta tese.

Posto isso, apresenta-se mais uma dimensão na qual é possível identificar convergência entre os teóricos do desenvolvimento regional e o arcabouço teórico da complexidade: iv) ênfase no estudo da estrutura produtiva. Embora, em alguma medida, a heterogeneidade de estruturas econômicas tenha sido discutida pela abordagem da complexidade (ou perspectiva do SFI), a ênfase na estrutura produtiva é mais evidenciada a partir das contribuições de Cesar Hidalgo e Ricardo Hausmann, que resultaram em uma agenda de pesquisa com foco em discutir sobre complexidade econômica²⁶.

Trabalhos seminais (Hausmann *et al.*, 2005; Hausmann; Klinger, 2006; Hausmann e Rodrick, 2003; Hidalgo *et al.*, 2007; e Hidalgo e Hausmann, 2009) e demais pesquisas desenvolvidas na última década têm mostrado como a complexidade econômica pode ser um bom instrumento empírico para formalizar estruturas produtivas de países (ou regiões). A abordagem da complexidade econômica aplicada ao desenvolvimento tem ganhado relevância, mostrando sua relação com o crescimento econômico, desigualdade de renda, emprego e concentração espacial das atividades produtivas (Hidalgo, 2021)²⁷.

Ao tratar da complexidade econômica, Balland *et al.* (2022) explicam que os sistemas econômicos podem ser comparados aos sistemas ecológicos, em que ecossistemas mais diversos tendem a abrigar espécies menos ubíquas. Para estes autores, o princípio central da complexidade econômica está no fato de que nações mais desenvolvidas não são apenas mais diversificadas, mas também mais complexas, ou seja, são capazes de produzir bens ou fornecer serviços que exigem conhecimentos mais variados. Disso deriva a conclusão de que as

²⁶ O termo “complexidade econômica”, nesta tese, é utilizado em referências às contribuições teóricas advindas de Cesar Hidalgo e Ricardo Hausmann, bem como toda agenda de pesquisa que surgiu a partir deles. Dentre diversos estudos, os autores publicaram *The Atlas of Economic Complexity* (2014), em parceria com *Harvard’s Center for International Development (CID)* e *MIT Media Lab*. Ainda em parceria com Harvard, existe o site *Atlas of Economic Complexity*, mantido pelo *Growth Lab at Harvard University*, que fornece ferramentas de pesquisa e visualização de dados, com o objetivo de contribuir para o entendimento da dinâmica do crescimento econômico dos países.

²⁷ Temas que são mais detalhados no segundo e no terceiro capítulo desta tese.

localidades precisam reunir capacidades específicas para fornecer determinado produto ou serviço.

Resumidamente, Balland *et al.* (2022) argumentam que, sob a perspectiva da complexidade econômica, a “riqueza das nações” não está na capacidade de se produzir mais, dado determinado nível de insumos de capital e trabalho. A teoria de complexidade econômica defende que países ricos produzem bens ou prestam serviços diferentes, utilizando métodos de produção também diferentes. Este entendimento está em linha com o objetivo de trazer para o centro do debate a discussão sobre os desequilíbrios regionais em termos de estrutura produtiva. Sendo assim, embora os aspectos mais abrangentes do ponto de vista conceitual (advindos da abordagem da complexidade ou SFI) serem essenciais para a compreensão mais ampla de um sistema complexo, esta pesquisa se desenvolve, empiricamente, a partir das contribuições de Cesar Hidalgo e Ricardo Hausmann para a mensuração da complexidade de uma economia, as quais são detalhadas na seção 1.3.2 desta tese.

Tendo como pano de fundo a compreensão da estrutura produtiva, cabe destacar que as convergências entre complexidade econômica, estruturalismo e as teorias de desenvolvimento abordadas até aqui também envolvem algumas críticas em relação aos modelos convencionais. Hausmann e Rodrik (2003), por exemplo, defendem a ideia de desenvolvimento como um processo de descoberta, contrapondo a concepção neoclássica que associa o crescimento econômico ao uso de tecnologia e de instituições consolidadas²⁸. Como explicar as baixas taxas de crescimento de alguns países da América Latina na década de 1990, embora tenha havido um esforço para adotar as recomendações neoclássicas consensuais? Por que os países asiáticos, que optaram por arranjos mais heterodoxos, alcançaram crescimento mais robusto? Essas contradições motivaram a agenda de pesquisa proposta pelos autores. Nesse sentido, havia espaço para estudos que avançassem no entendimento dessas “anomalias”, colocando esforços em compreender a importância de um país “aprender sobre aquilo no qual é bom em produzir”, considerando que as decisões de investimento são a chave para o crescimento econômico, uma vez que determina o padrão de especialização (Hausmann; Rodrik, 2003, p. 3 e 4).

Seguindo com os trabalhos seminais, Hausmann e Klinger (2006), definem transformação estrutural como parte de um processo de desenvolvimento que envolve a produção de bens mais complexos ao invés de produtos mais simples, sendo que os países ricos produzem bens que exigem um maior nível de complexidade produtiva. Partindo desses

²⁸ Para os autores a suposição de que as funções de produção de todos os bens existentes são de conhecimento comum não é uma boa hipótese para países em desenvolvimento, considerando que parte do conhecimento é tácito e não pode ser facilmente codificado (HAUSMANN; RODRIK, 2003, p 4).

entendimentos, o objetivo dos autores é investigar aspectos relacionados à evolução do nível de sofisticação da cesta de exportação de determinado país, considerando que mudanças na pauta de exportação são uma consequência do processo de transformação estrutural.

Uma ideia central defendida pelos autores é de que as capacidades necessárias para a produção de um bem são substitutos imperfeitos daquelas necessárias para a produção de um outro bem distinto. A partir deste entendimento, os autores afirmam que probabilidade de um país ser competitivo na produção de um bem está relacionada a sua capacidade de produzir bens similares, uma vez que as capacidades produtivas podem ser mais facilmente adaptadas.

Esta ênfase na dimensão produtiva também está presente no pensamento de Furtado (2000b, p. 103), que entende “modificações estruturais como transformações nas relações e nas proporções internas do sistema econômico”. Essas modificações estruturais estão relacionadas com o processo de desenvolvimento e são resultado de mudanças na forma de produção e na distribuição de renda²⁹.

Perroux (1965) *apud* Furtado (2000b, p. 103) também enfatiza a necessidade de modificações na estrutura para que haja a ocorrência de desenvolvimento de um conjunto complexo (e não apenas crescimento). Utilizando os termos de Perroux, o desenvolvimento se manifesta em um conjunto maior, ou seja, traz benefícios tanto para a economia dominada como para a dominante. De modo semelhante, para o economista brasileiro, o crescimento é resultado de alterações na função produção. Entretanto, o desenvolvimento é resultado de modificações estruturais, ou seja, quando o aumento da renda agregada leva a uma nova composição da procura (ou demanda) e os efeitos desta alteração não são anulados pelas importações. Logo, com reflexos na estrutura produtiva do país.

O argumento de Hausmann e Klinger (2006) sobre a importância de que as necessidades produtivas sejam adaptadas corrobora a ideia dos polos de crescimento de Perroux (1977), que atribui relevância à complementariedade dos projetos como estratégia de desenvolvimento. Alinhado com este entendimento, Hirschman (1961) destaca que o desenvolvimento não depende apenas da combinação ótima de recursos, mas essencialmente da mobilização de recursos e aptidões ocultos, dispersos e/ou mal-empregados. O autor ainda considera a existência de reações em cadeia: efeito arrasto (*backward linkage*) e o efeito propulsão (*forward linkage*). Esses efeitos, respectivamente, significam que uma atividade produtiva tende a influenciar na procura por insumos, além de ter reflexos em novas cadeias de produção. Sendo

²⁹ No decorrer desta tese é abordado de forma mais explícita pesquisas que relacionam a complexidade econômica com a renda *per capita*, bem como aspectos relacionado à distribuição e desigualdade de renda.

assim, ao considerar estes efeitos, a mobilização de recursos e aptidões podem ser direcionadas de modo que favoreçam as modificações estruturais, portanto, o desenvolvimento.

Na essência, essas teorias estão relacionadas com a existência do que Myrdal (1960) chamou de processo acumulativo de interação mútua, em que a mudança de um fator se reflete, continuamente, em outros fatores. Em linha com o ganho de competitividade advindo da produção de bens similares mencionado por Hausmann e Klinger (2006).

A discussão sobre espaço-produto também se faz relevante dentro do arcabouço teórico da complexidade econômica. O objetivo do espaço-produto é agrupar e conectar produtos diferentes de acordo com suas semelhanças (medida de similaridade) e pode ser utilizado para estudar a estrutura produtiva dos países. Hausmann e Klinger (2006) explicam que em um espaço homogêneo é caracterizado pela existência de produtos similares, ou seja, produtos próximos e estes estão a distâncias semelhantes. Nesse sentido, produtos próximos são aqueles que requerem insumos (incluindo conhecimento e aparato legal) parecidos. Por outro lado, existem espaços heterogêneos com áreas altamente densas e outras muito esparsas. A tese principal dos autores está no argumento de que transformações na estrutura produtiva dos países, bem como incrementos nas exportações dependem da densidade do espaço produto, que idealmente deve ser próximo ao setor em que cada país desenvolveu sua vantagem comparativa.

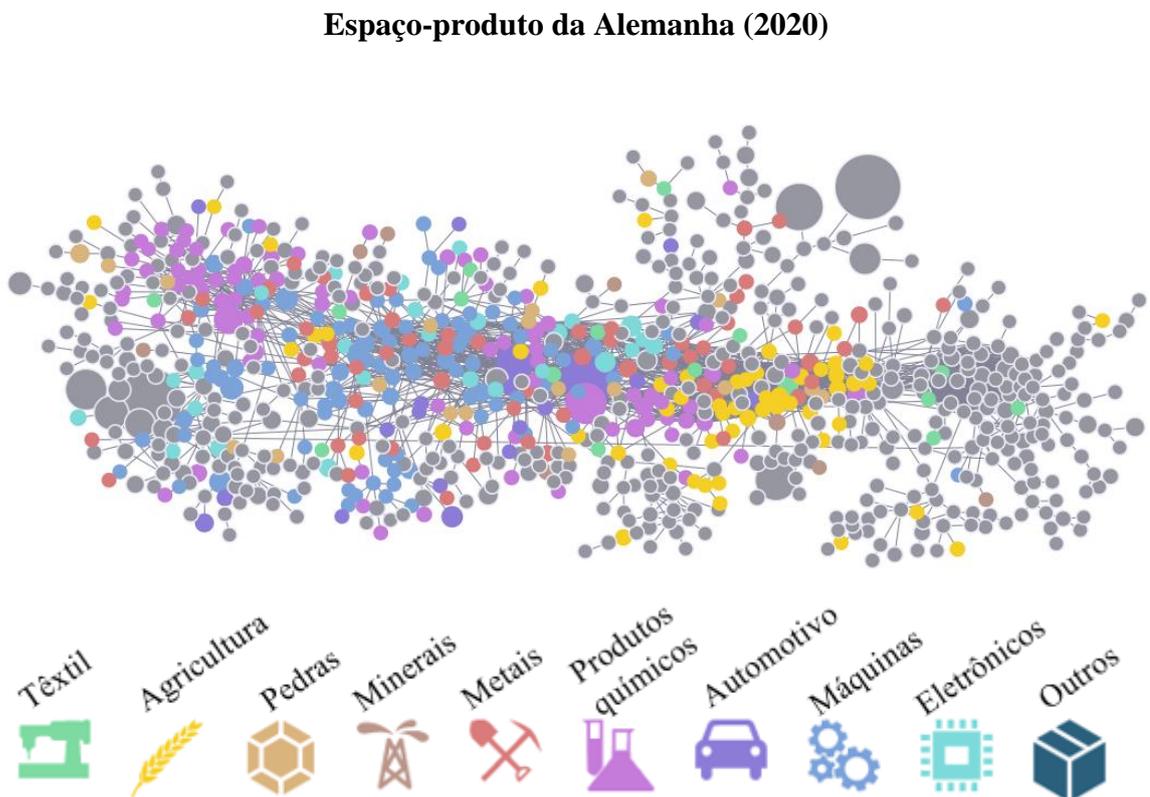
Para Hausmann e Klinger (2006), a heterogeneidade tem implicações na velocidade e nos padrões de transformação estrutural. Segundo os autores, os países tendem a produzir produtos próximos daqueles nos quais já são especializados, uma vez que produtos densamente conectados possuem um caminho mais fácil para a diversificação. As conclusões do estudo mostram que a ausência de capacitações complementares (ou heterogeneidade no espaço-produto) dificulta o processo de diversificação. Seguindo esta intuição, a transformação produtiva acontece em direção aos produtos que se encontram nas proximidades daqueles que já são produzidos.

Hidalgo *et al.* (2007) considerando que existe um grau de parentesco (*relatedness*) entre produtos, descobrem que a maioria dos bens mais sofisticados estão localizados em um núcleo densamente conectado (onde as demandas por capacitações são semelhantes); enquanto produtos menos complexos estão localizados em uma periferia menos conectada (com demandas por capacitações distintas). Sobre a estrutura centro-periferia descrita pelos autores, produtos menos conectados e que geram menor renda estão na periferia. Ao contrário, produtos com maior elasticidade renda estão localizados no centro densamente conectado.

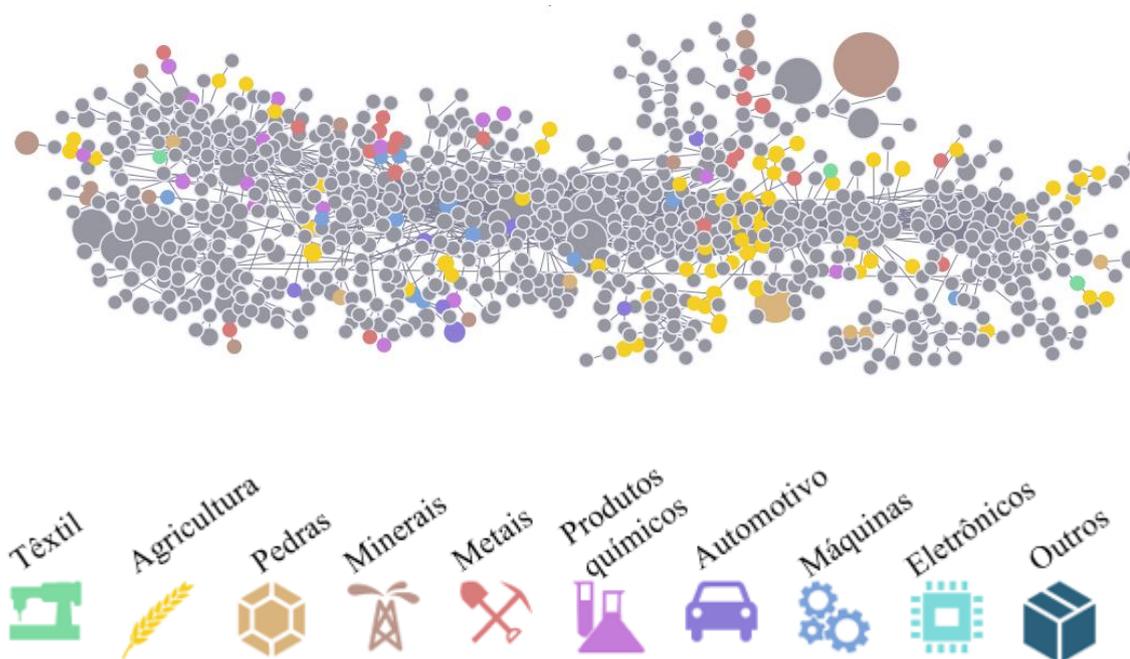
A partir deste entendimento, justifica-se a dificuldade de alguns países em aumentar sua renda, visto que os bens produzidos estão distantes dos núcleos e, considerando a pouca conexão, existe uma dificuldade de diversificar a produção (estrutura produtiva rígida) em direção aos produtos que geram maior renda. A intuição por trás desta conclusão reside na proximidade e conexão, pois é mais fácil que um país mova sua produção em direção a produtos próximos e, quanto maior a conectividade, menos interações serão necessárias. Sendo assim, a dificuldade de se mover em direção ao centro (ou à maiores rendas) se justifica pela distância elevada e pouca conectividade, características da periferia (Hidalgo *et al.*, 2007).

A partir da Figura 1, que retrata o espaço-produto da Alemanha e do Brasil no ano de 2020, é possível definir o espaço-produto como uma rede, em que cada nó é um produto e cada conexão traz informações sobre a proximidade de dois produtos. Intuitivamente, produtos próximos exigem conhecimentos semelhantes. Nota-se, no país europeu, uma grande quantidade de conexões entre os produtos centrais. O espaço-produto brasileiro, diferentemente, possui um centro com poucas conexões, permitindo visualizar a dificuldade da produção se mover em direção ao centro.

Figura 1 – Espaço-produto da Alemanha e do Brasil (2020)



Espaço-produto do Brasil (2020)



Fonte: *Atlas of Economic Complexity of the Growth Lab at Harvard University* (2020).

De acordo com o exposto por Hidalgo *et al.* (2007), nota-se que existe uma dependência da trajetória, também identificada pela abordagem da complexidade. Neste caso, o processo de diversificação e, conseqüentemente, o aumento da renda, depende das características atuais da estrutura produtiva. Considerando ainda a possível rigidez desta estrutura, apresenta-se uma segunda característica de sistemas complexos: aprisionamento. Por fim, relaciona-se as conclusões Hidalgo *et al.* (2007) à teoria centro-periferia de Furtado (2000b), em que coexistem um “centro” (ou núcleo) desenvolvido com predominância de tecnologia moderna e setores remanescentes (periferia) que são atrasados.

Hidalgo e Hausmann (2009) sugerem que a diferença de renda entre as regiões pode ser explicada pelas diferenças na complexidade econômica, nesse sentido, pensar em desenvolvimento econômico passa por criar condições para que a complexidade possa emergir. As medidas de complexidade surgem, então, a partir da tentativa de conectar os países (ou regiões) aos produtos por eles produzidos, partindo do entendimento que existe de uma rede, em que as localidades possuem *capabilities* e que os produtos requerem *capabilities*.

Por trás do que Hidalgo e Hausmann (2009) chamam de *capabilities* existe a ideia de conhecimento tácito. Não se trata apenas de um conhecimento explícito, mas também está relacionado com um “saber fazer” não formalizado, com um conhecimento coletivo que emerge da sociedade. Nesse sentido, a difusão (ou não) desse tipo de conhecimento em determinada

sociedade ou país se torna uma questão determinante, capaz de estimular (ou não) o crescimento econômico.

Considerando que o conhecimento tácito existe, mas é difícil de ser medido, identificar o que os países produzem é uma maneira de se inferir sobre as *capabilities*. A ideia de Hidalgo (2015) é de que os produtos armazenam informações sobre o conhecimento necessário para produzi-los e, desse modo, os produtos ou a estrutura produtiva de determinado país fornece informações sobre o conhecimento coletivo. Além do índice de complexidade, os resultados dão origem ao espaço-produto, que é a materialização de como as *capabilities* estão inseridas em determinada estrutura de rede.

Apesar das convergências entre o pensamento dos teóricos do desenvolvimento estudados nesta tese e o arcabouço teórico da complexidade econômica, destaca-se que os primeiros não possuíam, nas décadas de 1950 e 1960, instrumentos que permitissem uma validação empírica de suas teorias. Com o avanço das pesquisas no campo da complexidade econômica, esse instrumental empírico passa a existir e se mostra viável de ser utilizado nos estudos cujo objetivo seja tratar sobre o processo de desenvolvimento, inclusive o regional, uma vez que as medidas de complexidade econômica podem ser utilizadas como *proxy* para estrutura produtiva dos países e/ou regiões.

A mensuração da complexidade econômica leva em consideração a sofisticação e a diversificação dos bens produzidos em uma economia, criando, a partir deste entendimento, uma conexão com o arcabouço teórico estruturalista e também com os teóricos do desenvolvimento estudados nesta tese. A intuição principal que norteou a criação de medidas de complexidade econômica está no entendimento de que um país (ou região) é considerado complexo a depender do (i) seu grau de diversificação, medido pela gama de produtos que é capaz de produzir e exportar; e (ii) da ubiquidade dos seus produtos, considerando que produtos menos ubíquos são mais complexos do que bens ubíquos.

Logo, por trás da medida de complexidade econômica está a mensuração da diversidade e ubiquidade dos bens produzidos em uma economia, o que também pode ser considerada como uma *proxy* para conhecimento produtivo³⁰ ou *capabilities*, conforme Hidalgo e Hausmann (2009). Dito de outro modo, é como se a cesta de bens produzidos em determinada localidade fosse resultado da conexão do conhecimento produtivo ou *capabilities* dos diferentes indivíduos que pertencem a essa economia. Koch (2020) ainda destaca que, embora a complexidade econômica esteja entrelaçada com o conceito de capital humano, vai além dele.

³⁰ Conhecimento explícito e conhecimento tácito (de difícil transmissão).

Hausmann e Hidalgo (2011) explicam que os países produzem todos os bens para os quais possuem as *capabilities* necessárias, de modo que as localidades se diferenciam entre si pela variedade de recursos que possuem. Os produtos, por sua vez, se diferem pela quantidade de recursos que requerem, sendo que, quanto maior é a quantidade de *capabilities* diferentes necessárias para a produção do bem, mais sofisticado ele será. De maneira semelhante, uma economia será mais complexa de acordo com a quantidade de bens sofisticados que produz, definição que abrange as dimensões citadas anteriormente, diversidade e ubiquidade:

Intuitively, countries with more capabilities will have what it takes to make more products, i.e., they will be more diverse. Products that require more capabilities will be accessible to fewer countries, i.e., will be less ubiquitous. Countries with more capabilities will be able to make products that require more capabilities, but these are less ubiquitous. Hence, more complex countries will be both more diversified and would make, on average less ubiquitous products (HAUSMANN e HIDALGO, 2011, p.311).

Portanto, o objetivo principal de mensurar a complexidade econômica de um país (ou região) está em compreender o funcionamento de sua estrutura econômica, ou seja, avaliar o nível de diversidade e de sofisticação dos bens produzidos. Diante deste entendimento, vai se tornando mais cristalino por que as medidas de complexidade econômica podem servir como estratégia empírica quando se pretende investigar acerca da estrutura produtiva. Assim como Furtado, Perroux, Myrdal e Hirschman, as pesquisas em complexidade econômica também dão ênfase à dimensão produtiva e em como ela se relaciona com o desenvolvimento econômico, conforme, resumidamente, apresenta-se no Quadro 2.

Quadro 2 – Ênfase no estudo da estrutura produtiva – autores estruturalistas e abordagem da complexidade

Perroux (1977)	Teoria dos polos de crescimento.
Myrdal (1960)	Processo acumulativo de interação mútua, sobretudo a existência de efeitos propulsores.
Hirschman (1961)	Combinação ótima de recursos e aptidões levam ao desenvolvimento. O processo de desenvolvimento envolve mudanças na composição setorial, de modo que a produção de bens com menor valor agregado seja substituída por produtos com maior valor agregado. Existência do efeito arrasto (<i>backward linkage</i>) e do efeito propulsão (<i>forward linkage</i>) que podem ser direcionados com o objetivo de permitir modificações na estrutura produtiva.
Furtado (2000b)	Em linha com os estruturalistas, entende que as estruturas produtivas contribuem de maneiras distintas com o processo de desenvolvimento. Estrutura centro-periferia.

	Heterogeneidade estrutural leva à interação comercial entre países, cujos benefícios não são equivalentes entre as nações, conseqüentemente, a diferença entre países desenvolvidos e subdesenvolvidos tende a aumentar.
Complexidade Econômica	<p>Ideia central: nações mais desenvolvidas são capazes de produzir bens ou fornecer serviços que exigem conhecimentos mais variados. Ou seja, são diversificadas e produzem bens mais complexos, portanto, menos ubíquos.</p> <p>Processo de desenvolvimento está relacionado com criar condições para que a complexidade econômica possa emergir.</p> <p>Conceito de espaço-produto (centro-periferia).</p> <p>Métodos capazes de relacionar a estrutura econômica/complexidade à desigualdade (por exemplo, produtos que podem estar associados a maiores níveis de desigualdade).</p> <p>A representação da estrutura produtiva por meio do espaço-produto permite identificar bens que apresentam maior probabilidade de serem inseridos em determinada economia. Ou seja, pode ajudar na identificação de oportunidades produtivas mais eficientes e contribuir na formulação de políticas públicas.</p> <p>Considerando que o processo de desenvolvimento tende a acontecer de maneira desequilibrada e diante da crítica dos estruturalistas ao <i>laissez-faire</i>, nota-se que o instrumental empírico da complexidade econômica pode contribuir para a intervenção mais eficiente do Estado.</p>

Fonte: pesquisas bibliográficas. Elaboração própria.

1.3.2 Medidas de Complexidade Econômica: cálculo e intuição

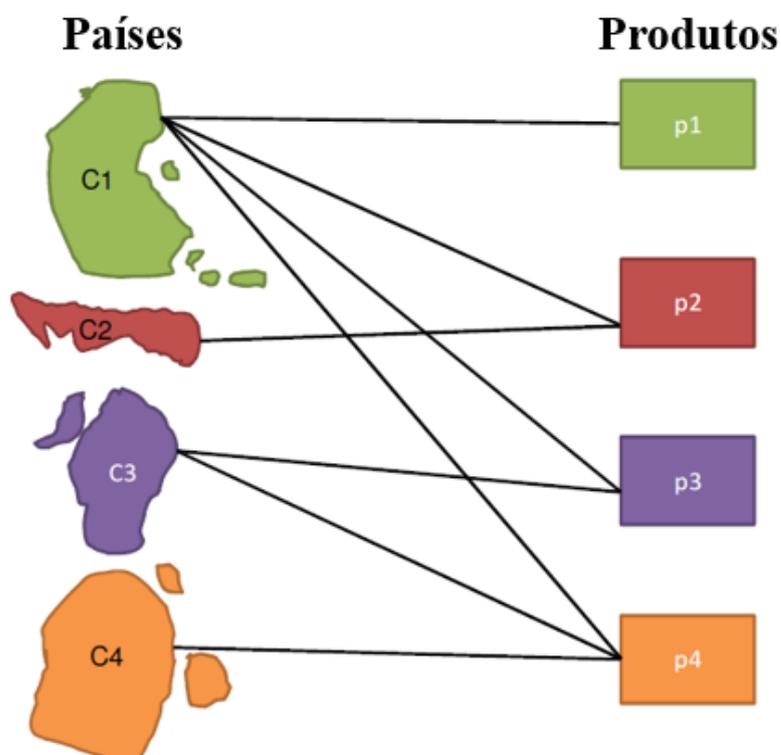
As medidas de complexidade propostas por Hidalgo e Hausmann abrangem a construção de dois índices: o Índice de Complexidade Econômica (ICE) e o Índice de Complexidade do Produto (ICP), ambos calculados a partir do método das reflexões³¹ e podem ser interpretados como métodos de redução de dimensionalidade, utilizando dados do comércio internacional entre países. O objetivo de se ter esses indicadores é que eles possam ser utilizados dentro de uma teoria mais ampla do desenvolvimento, uma vez que o ICE mede a complexidade (ou capacidades produtivas) acumuladas em um país (ou região) e o ICP³² mensura a complexidade (quantidade de recursos produtivos) requerida por determinado produto. Nesta pesquisa, o ICE é utilizado como uma métrica para estrutura produtiva, dentro do arcabouço teórico do estruturalismo.

A Figura 2 retrata uma economia simples, por meio de uma rede de conexões também simplificada, e auxilia a compreender aspectos conceituais e a metodologia de cálculo do ICE e do ICP. Esta simples rede retrata quatro países e quatro produtos. As conexões mostram dois aspectos relevantes: i) os produtos que cada país exporta, informação que resultará no ICE e ii) quantas localidades exportam determinado produto, informação que resultará no ICP.

³¹ Tradução livre para *Method of Reflections*.

³² Bens de facilmente produzidos (ou obtidos) apresentam baixa complexidade. Ao contrário, produtos que requerem maiores *capabilities* possuem complexidade elevada.

Figura 2 – Uma simples rede de conexões usada para exemplificar o cálculo do ICE



Fonte: Hidalgo e Hausmann (2009).

De acordo com Hidalgo e Hausmann (2009) e a Figura 2, destaca-se que C1 exporta todos os quatro produtos. Os países C2 e C4, por sua vez, exportam somente um produto cada (p2 e p4, respectivamente). No cômputo do ICE, a diversidade importa, logo, é intuitivo dizer que o C1 é mais complexo que C4. Contudo, também importa a complexidade dos produtos (ICP) exportados por cada país, de modo que exportar produtos menos ubíquos, como p1, confere mais complexidade econômica aos países que o exportam.

O produto p4 é exportado por três países (C1, C3 e C4) e o produto p1, por sua vez, é exportado apenas pelo país C1, o que significa que p4 é mais ubíquo que o p1, com produção mais acessível a países com estruturas produtivas menos complexas. A partir destas intuições, considerando que os países C2 e C4 exportam apenas um produto cada, é natural indagar: qual deles é o mais complexo? Para responder este questionamento é importante ponderar acerca da complexidade do produto. Cabe ainda ressaltar que a única exportação de C2 (p2) é um produto relativamente não ubíquo, exportado apenas por C1, o país mais diversificado, enquanto a única exportação de C4 é um produto exportado por todos os países, exceto C2. A Figura 2 ilustra uma rede de conexões simples e, em função dessa simplicidade, é intuitivo perceber que C2 está à frente de C4. Contudo, quando se trata de uma rede de conexão mais robusta, com mais

países e produtos, é o método das reflexões que permite aferir o nível de complexidade dos países (ICE) e produtos (ICP).

As medidas de complexidade propostas por Hidalgo e Hausmann (2009) passaram por aprimoramentos no decorrer dos anos com o avanço das pesquisas e, atualmente, é resultado do método das reflexões, que consiste em iterações sucessivas entre ubiquidade dos produtos e a diversidade dos países. Entretanto, o cálculo tem início com a caracterização de um país como exportador competitivo de um produto, que é feita a partir de sua Vantagem Comparativa Revelada (VCR), conceito desenvolvido por Balassa (1965). A VCR indica se a participação de um país no comércio mundial (exportações) de determinado produto é maior ou menor do que a participação do produto em todo comércio mundial. Essa normalização desempenha a função de controlar o tamanho da economia³³.

$$VCR_{cp} = \frac{\text{Participação do produto (p) no comércio (exportações) do país (c)}}{\text{Participação do produto (p) no comércio mundial}} \quad (1)$$

Desse modo, $VCR_{cp} > 1$ denota que a localidade apresenta especialização em determinado produto, ou seja, tem competitividade na produção do bem. Ao contrário, $VCR_{cp} < 1$ sinaliza que a região não é especializada ou não é competitiva na produção do bem (p). Em Hidalgo e Hausmann (2009), a análise se baseia na participação do produto (p) na cesta de exportação do país (c) em relação à participação do produto (p) no comércio mundial, matematicamente:

$$VCR_{cp} = \frac{x_{cp}}{\sum_c x_{cp}} / \frac{\sum_p x_{cp}}{\sum_{c,p} x_{cp}} \quad (2)$$

Hausmann *et al.* (2005) desenvolvem dois outros indicadores: PRODY e EXPY, cujos aspectos conceituais e a formalização matemática são detalhados a seguir. Embora essas medidas não sejam utilizadas nesta tese, optou-se por apresentá-las pois são indicadores relevantes dentro da abordagem da complexidade econômica e que reforçam a conexão existente com a agenda de pesquisa que discute desigualdades e desenvolvimento.

O PRODY denota o nível de renda *per capita* associado ao produto. Em (3), o numerador da equação representa a participação da venda do produto (p) na pauta de exportação

³³ Alqurtas (2018), ao calcular o ICE para a Arábia Saudita, chega à conclusão de que o uso de VCR não é o mais adequado para o seu objeto de pesquisa e, a partir desta constatação, reconstrói o ICE utilizando a população como medida de ponderação. O espaço produto construído a partir dos resultados não utiliza o método das reflexões, pois, segundo o autor, seria incompatível com a VCR ajustada pela população. De maneira semelhante, Ivanova, Smorodinskaya e Leydesdorff (2020), ao invés de utilizarem a VCR, propõem o índice de que define a vantagem comparativa de produtos exportados por meio do valor total exportado *per capita*.

total do país (c). O denominador, por sua vez, agrega todas as participações dos países que exportam esse bem. Assim, o cálculo consiste na média ponderada da renda *per capita* dos países exportadores do produto, sendo que a ponderação é feita a partir da vantagem comparativa revelada de cada país nesse produto³⁴:

$$PRODY_p = \sum_c \left[\frac{x_{cp}/\sum_p x_{cp}}{\sum_c (x_{cp}/\sum_p x_{cp})} \right] y_c \quad (3)$$

Já o indicador EXPY relaciona o nível de renda per capita associado à pauta de exportação do país³⁵. Matematicamente, trata-se da média ponderada da renda *per capita* associada aos produtos exportados pelo país. Para fazer a ponderação, utiliza-se a participação relativa de cada produto nas exportações como peso. Formalmente:

$$EXPY_c = \sum_p \left[\frac{x_{cp}}{\sum_p x_{cp}} \right] PRODY_p \quad (4)$$

Hidalgo e Hausmann (2009), com o objetivo de aprimorarem a análise, desenvolvem outros dois indicadores, os quais permitiram mensurar a diversidade e ubiquidade dos países. Intuitivamente, conforme resume Balland *et al.* (2022), a acumulação de conhecimento leva um país à diversificação produtiva e o crescimento das capacidades dos agentes econômicos leva o país a produzir bens mais complexos. Além disso, a ideia geral da complexidade econômica é que produtos complexos são raros (portanto, não ubíquos) e são encontrados em países (ou regiões) que possuem uma produção diversificada.

Os autores, como já mencionado, partem da ideia de uma rede bipartite, em que países estão conectados a produtos. Matematicamente, a rede bipartite é representada por uma matriz binária (M_{cp}), que atribui 1 para localidades que são especializadas na exportação de um produto ($VCR > 1$) e 0, caso contrário ($VCR < 1$).

A matriz binária traz nas linhas todos os países (ou regiões) e nas colunas todos os produtos, de tal modo que o somatório das colunas traz sinalizações sobre a diversidade de determinada região, ou seja, o número de produtos em que o país é especializado. O somatório

³⁴Hausmann et al. (2005) explica que a exportação de determinado bem representa 0,005% do total das exportações dos Estados Unidos e 0,6% das exportações de Bangladesh, contudo o índice PRODY permite que seja feita uma ponderação de acordo com a renda. Assim, embora os Estados Unidos exportem um volume maior deste bem, a ponderação pela renda será considerada no cálculo do nível de produtividade associada a este bem.

³⁵ Hausmann et al. (2005) destaca que o índice EXPY é uma variável preditora robusta do crescimento econômico futuro de um país.

das linhas, por sua vez, indica a ubiquidade de um produto, ou seja, o número de países que exportam esse produto de maneira especializada. A diversidade dos países e ubiquidade dos produtos podem ser formalmente representadas pelas equações (5) e (6), respectivamente:

$$D_c = \sum_p M_{cp} \quad (5)$$

$$U_p = \sum_c M_{cp} \quad (6)$$

Embora o cálculo de diversidade e ubiquidade contribua para o entendimento acerca da sofisticação produtiva dos países, o método possui algumas limitações, a saber:

- i) no material suplementar de Hidalgo e Hausmann (2009), por exemplo, os autores destacam como alguns países industrializados possuem uma estrutura produtiva que os permitem produzir e exportar bens na maior parte das categorias e, ao mesmo tempo, possuem $VCR < 1$. Isso sinaliza uma economia diversificada, porém não especializada ou competitiva.
- ii) quanto aos países, é importante considerar que eles podem possuir uma estrutura produtiva (ou pauta exportadora) pouco diversificada, mas, por outro lado, produzirem bens pouco ubíquos. Nesse sentido, não impede que eles sejam mais complexos que países muito diversificados, mas que produzem (ou exportam) bens muito comuns.
- iii) por fim, sob a ótica do produto, um bem pouco ubíquo, por exemplo, deve ser considerado menos complexo quando produzido por um país menos diversificado, ao contrário, deve ser considerado mais complexo caso seja produzido em uma economia mais diversificada.

Nesse sentido, diante das lacunas que a VCR e a matriz binária (M_{cp}) podem apresentar e com o objetivo de mensurar de maneira mais sofisticada a complexidade econômica, Hidalgo e Hausmann (2009) utilizam o método das reflexões, que busca caracterizar uma estrutura de rede bipartite, considerando a iteratividade das propriedades de nós (ou países) vizinhos. Calcula-se recursivamente a diversidade média de países que fabricam um produto específico e a ubiquidade média dos outros produtos que esses países produzem (Balland *et al.*, 2022). Ou seja, o método ajusta as informações de cada país/produto às informações de seus vizinhos. Em seguida, um novo ajuste é feito com base nas informações dos vizinhos de seus vizinhos. Esse processo de iterações se repete até que o critério de convergência definido seja alcançado (Garcez; Arend; Giovanini, 2019).

Por meio do método das reflexões e o ICE, um país é complexo se produz muitos produtos (altamente diversificado), sobretudo aqueles que são relativamente raros (pouco ubíquos). Um produto, por sua vez, é complexo se for produzido por poucos países altamente diversificados que produzem produtos que são raros e feitos por países muito diversificados (Balland *et al.*, 2022).

De maneira mais intuitiva, Hidalgo (2021) explica que, ao incorporar o método das reflexões no cálculo do ICE, a complexidade de determinada localidade só aumenta quando uma nova atividade acima de sua média atual é incorporada à estrutura produtiva da região. Ou seja, as iterações que caracterizam o método das reflexões evitam que a medida de complexidade aumente diante da incorporação de uma atividade produtiva de baixa sofisticação.

Considerando que o método das reflexões combina informações acerca da diversidade e ubiquidade das exportações (ou produção), é mais apropriado definir as propriedades de diversidade e ubiquidade conforme as equações (7) e (8), respectivamente:

$$K_{c,0} = \sum_{p=1}^{N_p} M_{cp} \quad (7)$$

$$K_{p,0} = \sum_{c=1}^{N_c} M_{cp} \quad (8)$$

Embora o cálculo inicial do ICE seja feito a partir da mensuração da diversidade e da ubiquidade, ele não se finda nessas medidas, de modo que o método das reflexões foi incorporado ao indicador com o objetivo de torná-lo mais robusto e com maior capacidade explicativa. Matematicamente, as equações (9) e (10) mostram que o método das reflexões consiste no cálculo iterado dos valores médios calculados na iteração anterior. O cálculo termina quando as iterações deixam de fornecer informações adicionais, ou seja, quando os valores obtidos para as iterações n e $n+1$ não variam. Formalmente:

$$K_{c,0} = \left(\frac{1}{K_{c,0}} \right) \sum_{p=1}^{N_p} M_{cp} K_{p,n-1} \quad (9)$$

$$K_{p,0} = \left(\frac{1}{K_{p,0}} \right) \sum_{c=1}^{N_c} M_{cp} K_{c,n-1} \quad (10)$$

Intuitivamente, quando analisamos o método de reflexões, na iteração 0, o objetivo é saber quantos produtos (p) são exportados pelo país (c). Contudo, apesar de relevante, essa informação não é suficiente para mensurar complexidade. Então, a iteração 1 busca saber quão comuns são os produtos exportados pelo país (c). Na tentativa de deixar a análise da complexidade de um país mais robusta, a iteração 2 vai analisar quão diversificados são os países que exportam produtos similares àqueles exportados pelo país (p). Desse modo, para os países, as iterações pares são medidas relacionadas à diversidade e as iterações ímpares são medidas relacionadas à ubiquidade.

A intuição para o cálculo da complexidade do produto é semelhante. Na iteração 0, o objetivo é saber quantos países exportam determinado produto (p). A iteração 1, por sua vez, busca mensurar o quão diversificados são os países que exportam o produto (p). A iteração 2 analisa o quão comuns são os produtos exportados por países que exportam o produto (p). Sendo assim, as iterações pares são medidas de ubiquidade e as iterações ímpares são medidas de diversidade³⁶. Com o objetivo de elucidar melhor o método, segue resumo das três primeiras iterações do método, conforme Hidalgo e Hausmann (Material Suplementar, 2009, p.8).

Quadro 3 – Iterações entre diversidade e ubiquidade

n	País	Produto
0	<p>$K_{c,0}$: diversificação.</p> <p>* Número de produtos exportados pelo país (c).</p> <p>* Quantos produtos são exportados pelo país (c)?</p>	<p>$K_{p,0}$: ubiquidade.</p> <p>* Número de países que exportam o produto (p).</p> <p>* Quantos países exportam o produto (p)?</p>
1	<p>$K_{c,1}$: ubiquidade.</p> <p>* Ubiquidade média dos produtos exportados pelo país (p).</p> <p>* Quão comuns são os produtos exportados pelo país (p)?</p>	<p>$K_{p,1}$: diversificação.</p> <p>* Diversificação média dos países que exportam o produto (p).</p> <p>* Quão diversificados são os países que exportam o produto (p)?</p>

³⁶ No material suplementar, Hidalgo e Hausmann (2009), por meio de um exemplo simples de uma rede composta por quatro países e quatro produtos, mostram com as iterações (método das reflexões) fornecem informações relevantes acerca da posição relativa de países e produtos em relação uns aos outros, contribuindo para o entendimento da estrutura produtiva dos países e da sofisticação dos produtos. Por exemplo, considerando que o país A e o país B exportam a mesma quantidade de produtos, a iteração 0 mostrará que eles possuem o mesmo nível de diversificação. Porém, por meio de outras iterações, o método permite verificar, por exemplo, se determinado país produz um produto não ubíquo que é encontrado apenas em países diversificados. Essa constatação pode sinalizar, provavelmente, que tal país tem capacidades relativamente boas e produz uma quantidade pequena de bens por outro motivo, não necessariamente pela falta de complexidade. O outro país, ainda por suposição, pode produzir um bem comum que seja também produzido por países diversificados e não diversificados, sugerindo que se trata de um produto simples que requer estruturas produtivas menos sofisticadas. Ou seja, o método e as sucessivas iterações permitem diferenciar, pela ótica da complexidade, países que se mostraram igualmente diversificados de acordo com a iteração 0.

2	<p>$K_{c,2}$: diversificação.</p> <p>* Diversificação média dos países com cesta de exportação similar à do país (c).</p> <p>* Quão diversificados são os países exportando produtos similares aqueles exportados pelo país (c)?</p>	<p>$K_{p,2}$: ubiquidade.</p> <p>* Ubiquidade média dos produtos exportados por países que exportam o produto (p).</p> <p>* Quão ubíquos são os produtos exportados pelos países que exportam o produto (p)?</p>
----------	--	--

Fonte: Hidalgo e Hausmann (Material Suplementar, 2009, p.8).

Hidalgo e Hausmann (Material Suplementar, 2009, p.8) destacam que iterações de ordens mais elevadas são combinações lineares de elementos das iterações anteriores e podem ser interpretadas como a probabilidade de dois nódulos estarem conectados por um passeio aleatório depois de N passos, sendo N o grau da iteração. De forma mais intuitiva, conforme o número de iterações aumenta, os indicadores encontrados convergem para a média. Dito de outra forma, depois de um determinado número de iterações, os valores relativos obtidos permanecem praticamente inalterados. As iterações mais elevadas (combinações dos índices de sofisticação e ubiquidade) são utilizadas pelos autores como medidas de complexidade de uma economia e de um país.

O valor final do ICE de um país (ou região) é a média da complexidade econômica dos produtos que produz (ou exportam). O ICP, por sua vez, é a média da complexidade econômica dos países que produzem (ou exportam) esse produto (Hidalgo e Hausmann, 2009). Em resumo, de acordo com Hidalgo (2021), os métodos de complexidade econômica, podem ser vistos como técnicas de redução de dimensionalidade que, ao contrário da teoria tradicional, não estão focados na natureza dos fatores, e sim em observar os fatores que podem emergir por meio dos dados sobre a geografia econômica. Logo, ajudam a caracterizar as estruturas produtivas ao oferecer uma base quantitativa que mensura a presença de múltiplos fatores simultaneamente, preservando a diversidade e/ou ubiquidade observada, mas, também, considerando suas iterações.

1.4 Considerações finais

Neste capítulo, o objetivo principal foi o de relacionar o pensamento de alguns teóricos do desenvolvimento regional com a literatura de complexidade. Um primeiro aspecto que é possível destacar é que as pesquisas sobre complexidade envolvem duas dimensões diferentes, mas com pontos relevantes de convergência: abordagem da complexidade e complexidade econômica.

A abordagem da complexidade ou perspectiva de SFI surge como corrente teórica no final da década de 1980, trazendo elementos dos sistemas complexos e de outras ciências para serem incorporados nas análises econômicas. Diante, principalmente, das limitações dos pressupostos da teoria neoclássica, a abordagem da complexidade se mostra relevante. Entretanto, ao analisar o pensamento dos teóricos do desenvolvimento mencionados neste capítulo (Perroux, Myrdal, Hirschman e Furtado), nota-se que o entendimento da economia com um sistema complexo e desequilibrado já provocava inquietações nos economistas décadas antes.

Embora não seja o objetivo principal, neste capítulo há um breve exercício de reconstrução histórica do pensamento econômico relacionado ao desenvolvimento regional e a abordagem da complexidade. Os resultados advindos da pesquisa bibliográfica permitem identificar conclusões teóricas que são convergentes e, portanto, presentes nas duas temáticas. A confluência das ideias pode ser resumida em três dimensões principais: i) multidisciplinaridade; ii) limitações da teoria tradicional e iii) interação entre agentes e/ou estruturas heterogêneas. Nesse sentido, considerando que o foco é a discussão da problemática regional, a interconexão teórica entre o arcabouço estruturalista e a abordagem da complexidade permite que ambas as perspectivas sejam mais bem compreendidas e, no limite, forneçam maiores contribuições à economia do desenvolvimento.

Entretanto, a convergência entre os teóricos do desenvolvimento regional e a literatura de complexidade não se finda nas contribuições advindas do SFI. Nos anos 2000, o debate se amplia com o surgimento de estudos voltados à investigação acerca da complexidade econômica. A partir da agenda de pesquisa em complexidade econômica, cujo precursores foram Hidalgo e Hausmann, apresenta-se uma quarta dimensão de convergência teórica: iv) a ênfase na análise da estrutura produtiva dos países (ou regiões).

O avanço da agenda de pesquisa em complexidade econômica nas duas últimas décadas mostra como o espaço-produto, o ICE e o ICP têm conseguido retratar e quantificar a estrutura produtiva de países (ou regiões). Sendo assim, essas métricas podem servir de instrumento empírico para estudos que pretendem validar, empiricamente, as teorias de Perroux, Myrdal, Hirschman e Furtado. Apesar de os trabalhos seminais na área de complexidade econômica tenham como foco a estrutura produtiva de países a partir de sua pauta de exportação, este instrumental empírico também pode se mostrar relevante no campo da economia regional, conforme é detalhado no segundo capítulo desta tese.

Por fim, embora o debate sobre as contribuições teóricas e empíricas da abordagem da complexidade e da complexidade econômica à economia do desenvolvimento já exista, neste capítulo a discussão avança ao colocar a problemática regional como elemento central da análise. Ademais, ao estabelecer essas conexões teóricas, busca-se justificar as escolhas metodológicas feitas para a construção desta tese, que tem como objetivo geral analisar como as desigualdades se materializam no território brasileiro, a partir de dados do mercado de trabalho e de indicadores de complexidade econômica.

CAPÍTULO 2 - ÍNDICE DE COMPLEXIDADE ECONÔMICA APLICADO À ANÁLISE REGIONAL

A construção do espaço-produto e os cálculos do ICE e ICP têm como base de dados principal as exportações dos países. Esse foco é considerado como uma estratégia sensata por Hausmann *et al.* (2005), uma vez que, em geral, a pauta de exportações de um país é formada pelos bens mais produtivos. Além disso, essa métrica foi validada por sua capacidade preditiva acerca do crescimento econômico. Ademais, Hidalgo (2021) destaca que os métodos de complexidade também têm sido validados por meio de pesquisas que estudam estruturas econômicas subnacionais.

Além da evolução na forma de cálculo e da inclusão de análises regionais na agenda de pesquisa, as métricas de complexidade também se desenvolveram no que se refere à fonte de dados. Hidalgo (2021, p. 10), ao mencionar que “*the use of trade data is convenient but not essential*”, reforça que o cálculo da complexidade consiste em uma técnica de redução da dimensionalidade, de modo a sintetizar vetores que melhor explicam a geografia das atividades econômicas, reconhecendo que o uso de dados do comércio internacional não necessariamente é a melhor estratégia empírica a depender do objeto de pesquisa.

A partir da conexão teórica entre desenvolvimento regional e complexidade econômica, justifica-se as escolhas metodológicas presentes no capítulo que se segue, cujo objetivo principal é analisar as desigualdades regionais, em termos de complexidade econômica. Na primeira seção, há uma revisão de literatura com foco em pesquisas na área de economia regional que utilizam o ICE (subnacional) como *proxy* para estrutura produtiva. A pesquisa bibliográfica mostra que é possível adaptar o cálculo do ICE, ou seja, não necessariamente a mensuração precisa ser feita a partir de dados das exportações, podendo ser utilizadas informações sobre patentes, bolsa de valores ou mercado de trabalho, por exemplo.

Após discutir sobre as estratégias metodológicas que permitem adaptar o ICE para pesquisas na área de economia regional, na segunda seção, apresenta-se a estratégia empírica adotada nesta tese. Nesta seção, em um primeiro momento, trata-se da tendência à concentração produtiva no Brasil a partir de uma breve discussão teórica que busca contribuir com a compreensão das particularidades do desenvolvimento socioeconômico (e regional) brasileiro. Em seguida, justifica-se a utilização de dados do mercado de trabalho formal brasileiro e detalha-se o cálculo do ICE-r. Logo, são feitas duas adaptações ao ICE originalmente calculado

por Hidalgo e Hausmann (2009): i) no espaço geográfico, pois analisa-se unidades da federação e microrregiões em vez de países; e ii) nos *inputs* para o cômputo do ICE, uma vez que é feita a opção pela utilização de dados do mercado de trabalho.

A literatura sobre complexidade econômica sugere que existe relação entre complexidade econômica e PIB *per capita*, considerando a existência desta correlação, é possível fazer recomendações sobre qual o ICE-r mais adequado ao caso brasileiro? Em que medida a complexidade econômica tem relação com o crescimento do PIB *per capita*? Esta tese contribui com avanços nas pesquisas ao testar a robustez do ICE-r por meio das regressões propostas por Hausmann e Hidalgo (2014), que permitem associar a complexidade da estrutura produtiva regional ao crescimento de longo prazo.

A teoria sugere que a partir do ICE-r será possível mensurar a estrutura produtiva dos estados e das microrregiões brasileiras, sendo assim, na quarta seção do capítulo, a análise está centrada na heterogeneidade e nas transformações estruturais. A partir da análise descritiva dos dados, o que é possível constatar acerca da desigualdade intra-estadual e dos padrões de transformação estrutural? Além de responder a estas perguntas, na quarta seção, dedica-se a analisar os resultados, com o objetivo de discutir como as desigualdades se materializam no território, em termos de complexidade econômica.

Por fim, na quinta seção dedica-se às considerações finais. Se no campo teórico, constata-se que a literatura de complexidade contribui para o entendimento do desenvolvimento regional, neste capítulo verifica-se, empiricamente, a existência de convergência entre essas agendas de pesquisa, contribuindo com o entendimento da dinâmica regional recente no Brasil. A análise empírica, para o período de 2007 a 2020, permite validar algumas conclusões advindas dos teóricos do desenvolvimento regional, a saber: i) o progresso econômico não acontece em todos os lugares, ao mesmo tempo e com a mesma intensidade, como afirma Perroux (1977); ii) “forças poderosas” provocam concentração espacial, como argumenta Hirschman (1961).

2.1 Revisão de literatura

2.1.1 Concentração produtiva no Brasil³⁷

Nesta tese, busca-se realizar uma análise, no tempo e no espaço, das desigualdades regionais brasileiras. A pesquisa bibliográfica desenvolvida no capítulo 1 contribui na

³⁷ Essa seção é baseada na dissertação da autora (Brandão, 2015).

compreensão de que a lógica de desenvolvimento desigual existente entre economias desenvolvidas e subdesenvolvidas pode ser observada, em termos regionais, tanto dentro do Brasil quanto nos estados brasileiros. Com base nas teorias apresentadas, conclui-se que a existência de economias subdesenvolvidas e de um desenvolvimento regional desigual são resultados de um mesmo modelo de produção que tende ao desequilíbrio.

Cabe destacar algumas abordagens teóricas que discutem as peculiaridades do desenvolvimento capitalista brasileiro, considerando, além dos aspectos econômicos, também os não econômicos, como aqueles relacionados à natureza, história, sociologia, demografia, política, instituições, tecnologia, cultura, entre outros. Levando em conta estes fatores, Tavares (1972, p. 101), por exemplo, destaca que “motivos históricos levaram à localização na mesma área geográfica dos elementos decisivos para um processo de industrialização”. A partir da crise dos anos 1930, segundo esta autora, além de mercado consumidor, a região Centro-Sul apresentava capacidade de investimentos, dada a liberação de recursos do setor exportador, fazendo com que a região se tornasse fortemente polarizada. Portanto, a concentração produtiva em torno dessa região polarizada é apontada como uma tendência que contribuiu para o aumento dos desequilíbrios regionais.

Cano (1977) também destaca elementos significativos que impulsionaram a industrialização da região Centro-Sul, especialmente do estado de São Paulo. De acordo com o autor, a região foi pioneira na solução de problemas de infraestrutura como o de energia elétrica, transportes ferroviários, do porto marítimo, de comunicações e de urbanização. Esse progresso estabeleceu as bases para a formação industrial ao reduzir os custos de investimento e produção, resultando na concentração industrial na região. Para Cano (1998), o desenvolvimento histórico problemático, marcado pela baixa integração agroexportadora ao mercado internacional e pelo precário desenvolvimento de relações capitalistas de produção, é apontado como a principal causa do atraso de regiões consideradas periferia nacional. Mesmo diante de oportunidades para se integrarem ao mercado nacional, essas regiões enfrentaram a competição da economia paulista, que tinha uma base capitalista mais avançada e uma estrutura produtiva diversificada.

Oliveira (1989, 2003), embora faça uma crítica a uma parte do pensamento cepalino que trata do dualismo (centro e periferia; moderno e atrasado; desenvolvido e subdesenvolvido), empreendeu esforços para tentar compreender a natureza das desigualdades regionais brasileiras. Com foco na concentração produtiva na região Sudeste, o autor também destaca a perda de capacidade competitiva das outras regiões e afirma que, em consequência disso, partir da década de 1950, há um agravamento das disparidades regionais, em que a divisão inter-

regional do trabalho favoreceu a região Sudeste e impôs uma deterioração dos termos de troca em desfavor das demais regiões.

Ao tratar das cinco regiões brasileiras, Oliveira (1989) explica que o Norte do país, em função das dificuldades de transportes e comunicações manteve-se isolado do mercado interno, portanto não fora afetado pelo que o autor chama de redivisão inter-regional do trabalho. O Centro-Oeste, diante de uma atividade industrial praticamente inexistente, não sofreu concorrência do Sudeste e teve sua fronteira agrícola ampliada face à demanda por bens primários. Oliveira (1989) afirma que o setor industrial na região Centro-Oeste, quando se desenvolveu, esteve voltado para a transformação e beneficiamento dos produtos agrícolas e que a expansão desta agroindústria esteve vinculada à renda gerada pelas atividades agropecuárias. No Nordeste e Sul do país, por sua vez, a participação no setor industrial diminuiu devido à nova importância que a agricultura adquire. O destaque no setor agrícola fez com que essas regiões passassem a vender mais produtos primários para comprar produtos industrializados do Sudeste, que detinha quase que “monopólio” do setor industrial e, conseqüentemente, absorvia todos os ganhos deste setor altamente produtivo. Em segundo lugar, é importante considerar a dificuldade de concorrer com o setor industrial do Sudeste que se beneficiava de economias de escala e de técnicas mais avançadas. Em resumo, nota-se que a redivisão inter-regional do trabalho ocorreu de maneiras distintas para cada região.

Em comum, Tavares (1972), Cano (1977 e 1998) e Oliveira (1989), tratam da dificuldade das demais regiões de competirem com o Centro-Sul do país (em especial do estado de São Paulo), de modo que o crescimento industrial no Sudeste somando à ausência de crescimento correspondente nas outras localidades resultou no aumento das disparidades³⁸. Este cenário macroespacial marcado por uma intensa polarização produtiva ganha novos contornos a partir de 1967, com o “milagre econômico”, momento em que a “concorrência interempresarial ganhou importância em termos regionais” (Diniz, 1993, p. 44). Contudo, Diniz

³⁸ Parte relevante das pesquisas em economia regional com foco na realidade brasileira, assim como se observa na abordagem dos teóricos estruturalistas e em Oliveira (1989), ressaltam o protagonismo do Estado, por meio de políticas públicas em prol de um desenvolvimento mais equilibrado. Ao resgatar, brevemente, a história do pensamento econômico regional, Diniz e Crocco (2006) mencionam que as políticas até a década de 70 são as chamadas *Top-Down*, com ênfase nas disparidades inter-regionais e na perspectiva keynesiana, a qual defende a intervenção do Estado na economia para a obtenção do pleno emprego. Após 1970, apesar de as teorias de desenvolvimento regional estarem mais focadas nas potencialidades locais e na competitividade, o combate às desigualdades regionais, de alguma forma, se manteve conectado à necessidade de políticas públicas coordenadas. A abordagem teórica baseada no desenvolvimento endógeno ressalta a capacidade de os autores locais induzirem o processo de desenvolvimento e defende que as regiões se especializam naquilo que possuem potencial produtivo, considerando, inclusive, os aspectos naturais, os quais podem determinar a capacidade de uma região em criar vantagens comparativas. Nesse sentido, "as políticas regionais deveriam ser seletivas, segundo as características e potencialidades setoriais de cada região, com vistas a potencializar a expansão produtiva com menores custos e melhores condições de competição" (Diniz e Crocco, 2006, p. 24).

(1993 e 1995) e Diniz e Crocco (1996), apesar de destacarem o surgimento de novos polos econômicos no decorrer da segunda metade do século XX, ressaltam que não houve um processo de desconcentração consistente, uma vez que as atividades econômicas continuavam concentradas no estado de São Paulo ou próximo a ele, a exemplo dos estados da região Sul e demais unidades da federação do Sudeste. As demais áreas industriais, de acordo com os autores, estavam dispersas no restante do território nacional e vinculadas a localidades com grande concentração populacional.

No início da década de 1990, a partir de análises das microrregiões brasileiras, estes autores tratam da desconcentração produtiva por meio do conceito de aglomeração industrial relevante (AIR). Diniz (1993) chama atenção para o desenvolvimento poligonal no Brasil, marcado por um limitado número de polos de crescimento. Diniz e Crocco (1996, p. 87) argumentam que, o crescimento da fronteira agrícola e o sistema de incentivos fiscais não foram suficientes para promover “alteração macroespacial da localização industrial brasileira”. O processo de desconcentração continuava limitado a “cidades de porte médio, próximas às grandes capitais do Centro-Sul ou mesmo em áreas metropolitanas de menor dimensão dentro desta região”. As pesquisas de Saboia (2001 e 2013) confirmam que a desconcentração territorial da indústria se deu nas regiões Sudeste e Sul. Por fim, diante da abertura comercial e financeira da economia brasileira, Cano (1998), Diniz (1995) e Negri (1996) tratam sobre a possibilidade de um enfraquecimento ainda maior da indústria brasileira e de como a desindustrialização poderia resultar em um processo de reconcentração produtiva na região Sudeste.

Em resumo, a partir destas teorias, nota-se que as desigualdades regionais foram agravadas com o início do processo de industrialização brasileiro na primeira metade do século XX. A partir da década de 1960 houve algum avanço no processo de desconcentração da atividade econômica, contudo sem alterar de maneira determinante a lógica de concentração, fato que ainda tem consequências nas disparidades regionais observadas no Brasil do século XXI. Neste capítulo, a partir deste referencial teórico e tendo como *proxy* a complexidade econômica, detalha-se como a estrutura produtiva está localizada (e concentrada) no território brasileiro no período de 2007 a 2020.

2.1.2 ICE: algumas adaptações metodológicas

Hidalgo (2021), destaca como o método de cálculo do ICE tornou-se uma ferramenta de uso difundido em pesquisas de geografia econômica. De forma resumida, o autor cita nessa

pesquisa mais de 40 artigos, abrangendo cerca de 15 países, que utilizam o ICE para análises regionais. Em geral, os estudos utilizam como *inputs* para o cálculo do ICE medidas relacionadas ao comércio internacional/exportações, bem como dados do mercado de trabalho, bolsa de valores e números de patentes.

Gao e Zhou (2018) mostram como as pesquisas na área de econofísica, utilizando redes, evoluíram nas últimas décadas e têm contribuído para o avanço da compreensão acerca da complexidade econômica dos países. Não obstante a este fato, os autores destacam dois aspectos que requerem maior investigação científica. O primeiro se refere à incipiência de pesquisas na área de economia regional, sugerindo que os índices de complexidade precisam ser testados em diferentes recortes geográficos. Outro aspecto para o qual os autores chamam atenção, assim como Bustos *et al.* (2012), é para a utilização de dados de exportação que, por definição, excluem da análise atividades produtivas finais que em geral não são comercializáveis, como por exemplo o setor de serviços. Dessa forma, informações sobre o comércio internacional podem não ser as mais apropriadas para alguns objetos de pesquisa.

Em linha com os campos de investigação identificados por Gao e Zhou (2018); Chávez, Mosqueda e Gómez-Zaldívar (2017), um ano antes, também demonstraram preocupação em compreender melhor algumas dinâmicas regionais a partir do arcabouço metodológico proposto por Hidalgo e Hausmann (2009). A partir do método das reflexões, estes autores calculam uma medida de complexidade para os estados e para as atividades econômicas do México com base no número de pessoas ocupadas em cada setor. Como justificativa para o uso de informações do mercado de trabalho, os pesquisadores responderam que os dados utilizados conseguem abranger mais atividades econômicas, incluindo o setor de serviços e outros setores cuja produção não é exportada, de modo a fornecer uma visão mais abrangente acerca da estrutura produtiva de cada localidade.

Wohl (2020), também utilizando o método das reflexões, faz uma análise da complexidade econômica de 442 municípios dos Estados Unidos a partir de informações sobre o número de pessoas ocupadas em 738 atividades econômicas. Fritz e Manduca (2019), embora também utilizem dados do mercado de trabalho para inferir sobre a complexidade econômica de áreas metropolitanas dos Estados Unidos, fazem sua análise a partir de informações sobre o emprego no setor industrial.

Também com foco nos municípios dos Estados Unidos, Sbardella, Pugliese e Pietronero (2017) encontram uma relação positiva relação positiva entre complexidade econômica e desigualdade salarial, mostrando que as relações no nível regional não seguem a mesma

dinâmica observada no nível nacional onde se observa uma curva em forma de U invertido. Sobre esta pesquisa, cabe destacar que o cômputo do ICE segue metodologia distinta àquela utilizada nesta tese. Eles utilizam uma medida alternativa de complexidade econômica, chamada "*Fitness*", desenvolvida por Tacchella *et al.* (2012).

Ao trazer o foco para pesquisas cujo recorte geográfico envolvam as regiões brasileiras, percebe-se a existência de alguns estudos que analisam a complexidade econômica e, em geral, esses trabalhos tecem considerações sobre suas possíveis relações com o desenvolvimento econômico. A seguir, são apresentadas, brevemente, alguns estudos cujo foco seja a economia regional, com maior destaque para aqueles que tenham utilizado ICE calculado a partir de dados do mercado de trabalho brasileiro. Dessa forma, justifica-se a metodologia de cálculo escolhida e elucida-se acerca das contribuições adicionais desta pesquisa.

Fatores que possam explicar a heterogeneidade regional brasileira já foram investigados a partir da metodologia *product space*. Freitas e Paiva (2015), utilizando dados do comércio exterior dos municípios, analisaram a evolução e a sofisticação das exportações brasileiras e, por meio de análise exploratória de dados espaciais (AEDE), contribuíram para o debate sobre desigualdade regional sob o arcabouço metodológico de complexidade econômica.

Sobre a utilização de dados do comércio exterior para o cálculo da complexidade econômica dos municípios brasileiros, cabe mencionar a plataforma DataViva lançada em 2013. A plataforma foi desenvolvida pelo Governo do estado de Minas Gerais em parceria com Hausmann e Hidalgo (Marques Pessoa; Freitas; Borges, 2016). Embora o projeto tenha sido descontinuado, a plataforma ainda disponibiliza o ICE (mensurado a partir de dados do comércio exterior) para os municípios, microrregiões, mesorregiões, estados e regiões brasileiros, no período de 2000 a 2016³⁹.

Os dados plataforma DataViva foram utilizados na pesquisa de Morais, Swart e Jordann (2021) que, a partir de dados em painel para os estados brasileiros, buscam identificar a relação

³⁹DataViva é uma plataforma de visualização de dados que auxilia na compreensão da dinâmica econômica regional brasileira. Inicialmente a plataforma trazia dados de complexidade econômica dos municípios brasileiros, contudo, o projeto foi descontinuado e a base de dados só possui informações até 2016. No decorrer da elaboração desta tese, o projeto DataViva, financiado pela FAPEMIG e executado pelo Cedeplar/UFMG, foi reestruturado e a plataforma de visualização de dados está ativa novamente com informações sobre salários, empregos e comércio internacional. Contudo, dados atualizados sobre complexidade econômica ainda não estão disponíveis no DataViva. Considerando a descontinuidade do cômputo do ICE pela plataforma DataViva, *The Observatory of Economic Complexity* (OEC) pode ser utilizado como alternativa para pesquisadores que pretendam estudar sobre complexidade econômica e que não tenham entre seus objetivos de pesquisa o cálculo e/ou a adaptação do ICE. O OEC disponibiliza bases de dados com informações sobre comércio internacional e indicadores de complexidade econômica, calculados a partir da pauta exportadora de cada localidade. Para alguns países, inclusive o Brasil, a plataforma ainda disponibiliza essas informações para os entes subnacionais. Com base nos dados do OEC, por exemplo, Medeiros et al. (2020) avaliam a estrutura produtiva do Espírito Santo.

entre complexidade econômica e desigualdade de renda, mostrando que níveis mais altos de complexidade primeiro pioram e depois melhoram a distribuição de renda (formato de U invertido). Do mesmo modo, Verheij e De Oliveira (2020) utilizam os indicadores de complexidade disponibilizados pela plataforma para verificar se complexidade econômica era espacialmente dependente entre os municípios brasileiros em 2010, com o objetivo de avaliar as implicações existentes em termos de políticas industriais regionais. Leite e Cardoso (2022) também utilizam a medida de complexidade econômica calculada por meio de dados do comércio exterior e disponibilizadas pelo DataViva⁴⁰. Os resultados da pesquisa empreendida por estes autores indicam que, nas microrregiões brasileiras, níveis mais altos de complexidade econômica estão associados a um maior estoque de capital humano.

Ainda referenciando trabalhos realizados a partir de dados do comércio exterior, tem-se a pesquisa de Texeira, Missio e Dathein (2022) que mostra a existência de correlação positiva entre complexidade e crescimento econômico para as unidades da federação brasileira. Para o período de 2003 a 2014, os autores também analisam as transformações produtivas e fatores que podem ser determinantes da complexidade econômica. Herrera, Strauch e Bruno (2021) analisam a evolução da complexidade econômica nos estados brasileiros (1997 a 2017). Embora no artigo sejam utilizadas informações da pauta exportadora brasileira, o cálculo da ubiquidade dos produtos é ajustado com base nas exportações mundiais.

Olhando para a questão regional no Brasil, Fagundes *et al.* (2019); Freitas, Brito e Amaral (2019), Cavalcante *et al.* (2020), Françoso, Boschma e Vonortas (2022) e Queiroz, Romero e Freitas (2023) adaptam a metodologia desenvolvida por Hidalgo e Hausmann (2009) e mensuram a complexidade econômica de regiões brasileiras a partir de informações contidas na Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), compilada pelo Ministério do Trabalho e Emprego (MTE). Cabe ressaltar que a RAIS utiliza a Classificação Nacional de Atividade Econômica (CNAE)⁴¹ e contém informações detalhadas sobre os empregadores e trabalhadores formais dos 5.570 municípios do Brasil.

⁴⁰ Ressalta-se que o cômputo da complexidade econômica realizado pelo DataViva era realizado a partir de dados do comércio internacional. Dados do mercado de trabalho formal, tal como é a proposta metodológica nesta tese, não eram utilizados pela plataforma no cálculo do ICE.

⁴¹ O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) é o órgão gestor do CNAE. Desde 2007 está vigente a versão 2.0 da CNAE. A versão 2.0 da CNAE possui 21 seções, 87 divisões, 285 grupos e 1.301 subclasses. De acordo com o IBGE, a CNAE tem como objetivo principal classificar as atividades econômicas produtivas (ou seja, as unidades de produção), de modo a agrupar segmentos homogêneos “quanto à similaridade de funções produtivas (insumos, tecnologia, processos) e, em alguns casos, quanto às características dos bens e serviços ou, ainda, à finalidade de uso dos bens e serviços” (p.4).

Quadro 4 – Levantamento bibliográfico de trabalhos que utilizaram dados do mercado de trabalho na análise da complexidade econômica

Referência	Objetivo	Base de dados (RAIS)
Fagundes <i>et al.</i> (2019)	Avaliar a complexidade econômica dos municípios do estado de Mato Grosso do Sul.	Recorte temporal: 2006 a 2016. Recorte regional: municípios do Mato Grosso do Sul. Detalhamento: dados classificados em 87 divisões de atividades econômicas CNAE 2.0.
Freitas, Brito e Amaral (2019)	Apresentar evidências empíricas de que atividades econômicas complexas se concentram mais nas grandes regiões. Os autores buscam testar a hipótese de que regiões maiores, em função de suas estruturas complexas, são capazes de absorver uma parcela maior da força de trabalho.	Recorte temporal: 2010 a 2015. Recorte regional: 568 microrregiões brasileiras. Detalhamento: setores agregados em subclasses pertencentes às indústrias de transformação, extrativa, agropecuária e de serviços produtivos e distributivos. A base de dados possui 1.162 atividades econômicas de subclasse da CNAE 2.0.
Cavalcante <i>et al.</i> (2020)	Identificar em que medida diferentes bases de dados ou variáveis podem influenciar no ranking da complexidade econômica.	Recorte temporal: 2010 a 2019. Recorte regional: 27 unidades da federação brasileiras. Detalhamento: calculam o ICE a partir de três variáveis (vínculos, massa e estabelecimentos). A pesquisa defende o uso da combinação dessas variáveis, que foi obtida por meio da análise de componentes principais. A base de dados possui 561 atividades econômicas de classes da CNAE 95.
Françoso, Boschma e Vonortas (2022)	Investigar sobre a importância do grau de parentesco (<i>relatedness</i>) e da complexidade na diversificação regional brasileira. Os autores focam a análise nas oportunidades e na natureza da diversificação.	Recorte temporal: 2006 a 2019. Recorte regional: 137 mesorregiões brasileiras. Detalhamento: dados classificados em 87 divisões de atividades econômicas CNAE 2.0. Além disso foram utilizadas informações sobre patentes.
Queiroz, Romero e Freitas (2023)	Determinar setores promissores e que devem ser estimulados com o objetivo de promover o desenvolvimento econômico. Os autores também avaliam o impacto da complexidade econômica no volume e geração de empregos.	Recorte temporal: 2010. Recorte regional: 27 unidades da federação brasileiras. Detalhamento: dados classificados em 23 divisões de atividades econômicas CNAE 2.0. Os autores optaram por utilizar somente dados da indústria de transformação.

Fonte: pesquisas bibliográficas. Elaboração própria.

Os objetivos deste capítulo se relacionam, em alguma medida, com as pesquisas citadas, especialmente pela adaptação do ICE para a análise regional e pela utilização de dados do mercado de trabalho a partir de RAIS. Contudo, além de analisar a evolução da estrutura produtiva dos estados e das microrregiões brasileiras, inova-se nesta tese em dois aspectos:

- i) utiliza-se a regressão proposta por Hausmann e Hidalgo (2014) no Atlas da Complexidade Econômica para verificar a robustez dos indicadores calculados. Posto isso, mostra-se, por meio desta pesquisa, como o ICE-r impacta no crescimento de longo prazo das microrregiões brasileiras;
- ii) a investigação empreendida nesta tese tem como foco de análise a desigualdade regional, levando em consideração a abordagem teórica estruturalista.

2.2 Índice de Complexidade Econômica Regional (ICE-r): uma estratégia empírica aplicada ao Brasil

Assim como os estudos citados no Quadro 4, no presente trabalho propõe-se a adaptar a metodologia de Hidalgo e Hausmann (2009) e calcular o ICE-r para as microrregiões e estados brasileiros no período de 2007 a 2020, a partir de dados do mercado de trabalho formal obtidos por meio da RAIS. Três motivos principais justificam o cálculo do ICE-r a partir de dados do mercado de trabalho formal brasileiro e não dos dados de exportação:

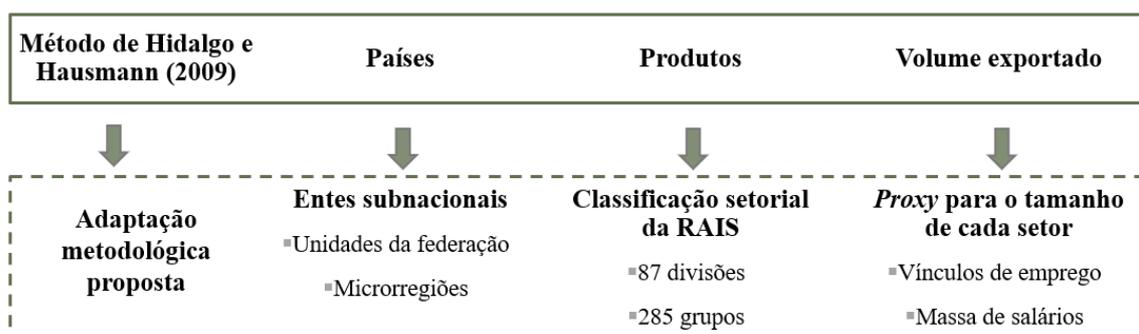
- i) os dados conseguem abranger mais atividades econômicas, incluindo o setor de serviços e outros setores cuja produção não é exportada. Assim como Chávez, Mosqueda e Gómez-Zaldívar (2017), avalia-se que os dados do mercado de trabalho fornecem uma visão mais abrangente acerca da estrutura produtiva de cada localidade;
- ii) o ICE calculado a partir de dados do comércio exterior para análises intra-nacionais não consideram produtos comercializados entre os estados, microrregiões e municípios;
- iii) ao utilizar dados brasileiros de comércio exterior, é possível incorrer em problemas metodológicos em função da contabilização da localidade exata em que determinado bem foi produzido. Por exemplo, é comum que determinado item exportado seja produzido em determinado município e, por questões burocráticas e/ou administrativas seja contabilizado como exportação de outra localidade.

Estes aspectos não são relevantes quando o objetivo é calcular o ICE para países, pois o problema da contabilização não se faz presente. Adicionalmente, o bem (ou serviço) final exportado já carrega consigo toda a complexidade (ou cadeia produtiva) envolvida em sua produção. No entanto, no contexto de análises regionais, essas considerações ganham

importância, e estar atento a elas busca assegurar que as mensurações da estrutura produtiva sejam mais precisas em relação à realidade dos estados e das microrregiões, como proposto nesta tese.

Com base nisto, destaca-se a necessidade de uma configuração bipartida para o cálculo do ICE. Hidalgo e Hausmann (2009), por exemplo, utilizam as dimensões países e produtos, sendo que os dados de exportação são utilizados como *proxy* para a produção de determinado produto. Nesta tese, a dimensão “países” é substituída por entes subnacionais, a saber: unidades da federação e microrregiões. Para dimensão “produtos” considera-se a classificação setorial da RAIS e as *proxys* utilizadas para mensurar o tamanho de cada setor são os vínculos de emprego e massa de salários (Figura 3)

Figura 3 – Adaptação metodológica para o cálculo dos índices de complexidade (ICE e ICP)



Elaboração própria.

Na base de dados do comércio exterior são disponibilizados diversos níveis de detalhamento dos produtos⁴². De modo semelhante, a RAIS também fornece inúmeras possibilidades de classificação setorial⁴³. Com base na versão 2.0 da CNAE, optou-se por classificar os setores produtivos de acordo com dois critérios: 87 divisões e 285 grupos. Em resumo, uma vez que são utilizadas duas medidas relacionadas ao tamanho de cada setor (vínculos de emprego e massa de salários) e outros dois tipos de classificação setorial (87 divisões e 285 grupos), são calculados quatro ICE-r para cada recorte geográfico (unidades da federação e microrregiões):

⁴² Por exemplo: Sistema Harmonizado (SH): Nomenclatura Comum do Mercosul (NCM), subposição SH6, posição SH4, capítulo SH2 e seção. Classificação por Grandes Categorias Econômicas (CGCE): nível 3, nível 2 e nível 1. Classificação Uniforme para o Comércio Internacional (CUCI): item, grupo, divisão e seção. Classificação Internacional Padrão por Atividade (ISIC): classes, grupos, divisão, seção.

⁴³ Por exemplo: IBGE (setor, grandes setores e subsetor); CNAE 95 (classe, divisão, grupo e seção) e CNAE 2.0 (classe, divisão, grupo, seção e subclasse).

- i) dois deles com base nos vínculos de trabalho formal (em relação ao detalhamento setorial, um índice considera 87 divisões e outro 285 grupos);
- ii) dois deles com base na massa de salários do mercado de trabalho formal (em relação ao detalhamento setorial, um índice considera 87 divisões e outro 285 grupos).

Quadro 5 – Classificação dos ICE-r

Detalhamento setorial	Tamanho de cada setor	ICE-r
87 divisões	massa de salários	ICE_r 1
	vínculos de emprego	ICE_r 2
285 grupos	massa de salários	ICE_r 3
	vínculos de emprego	ICE_r 4

Elaboração própria.

Hidalgo (2021) destaca que quando a amostra inclui localidades muito pequenas, é apropriado descartar a cauda esquerda das distribuições, desconsiderando regiões com população pouco expressivas e produtos ou setores produtivos com pouca relevância. No Brasil, existem 5.570 municípios. De acordo com o IBGE, 44,0% dos municípios possuem menos de 10 mil habitantes. Esse percentual chega a 67,7 quando se trata de municípios com até 20 mil habitantes. Considerando que os setores produtivos foram classificados em até 285 grupos (versão 2.0 da CNAE), diversos municípios pequenos não apresentaram vínculo de emprego formal em muitos setores.

Sendo assim, em vez de descartar essas observações, a opção metodológica nesta pesquisa é iniciar a análise a partir do recorte geográfico que compreende as microrregiões. Destaca-se, ainda, que os municípios são agrupados em microrregiões pelo IBGE com base em estrutura produtiva similar e interação espacial, em linha com o instrumental empírico (ICE-r) utilizado nesta tese. Em seguida, parte-se para uma observação menos granular, com foco, também, na estrutura produtiva das unidades da federação brasileiras, no período de 2007 a 2020.

O cálculo do ICE-r é feito utilizando o pacote *py-ecomplexity* do *Python*. Este pacote faz parte do portfólio de pacotes de *software*, produtos digitais e visualizações interativas de dados do *Harvard Growth Lab*. Cabe mencionar que existem diferenças sutis entre os cálculos

feitos a partir do *Python* e *Stata*, em função da maneira como os cálculos de matriz são tratados pelos dois⁴⁴.

O pacote *py-ecomplexity* do *Python* permite calcular o ICE e ICP para qualquer configuração bipartida. Esse código foi utilizado por Li, Linde e Shimaó (2021) que, por meio do método das reflexões e a partir da intuição de Hidalgo e Hausmann (2009), calculam um índice de complexidade com o objetivo de mensurar o conjunto de habilidades adquiridas por meio da educação universitária. A medida de complexidade mensurada por estes autores tem forte poder explicativo dos rendimentos médios e empregos.

É mister ressaltar que os indicadores de complexidade, ICE e ICP, são interdependentes, uma vez que a complexidade de uma economia está relacionada ao que é produzido nela. A complexidade de determinado produto, por sua vez, depende do número de localidades aptas, em termos de *capabilities*, a produzi-lo. Nesta tese, o foco está em investigar como as desigualdades em termos de complexidade econômica (ou estrutura produtiva) se materializam no território. Portanto, o ICE-r é o principal indicador analisado. No entanto, os indicadores que mensuram a complexidade dos produtos (ICP) também foram calculados e são utilizados nas análises empreendidas nesta pesquisa⁴⁵. O ICP contribui para a compreensão das estruturas produtivas das regiões e fornece informações relevantes sobre o que cada localidade produz e como esses itens contribuem (ou não) para a complexidade econômica de um estado ou microrregião.

2.3 Análise dos resultados e recomendações sobre o uso do ICE-r

Conforme já mencionado, a partir de dados do mercado de trabalho formal, o ICE proposto por Hidalgo e Hausmann (2009) é adaptado, com o objetivo de capturar de forma mais precisa a dinâmica interna da economia brasileira. Dessa forma, quatro ICE-r distintos são calculados.

⁴⁴ Vargas (2020), a partir de trabalhos seminais (Hidalgo *et al.*, 2007 e Hidalgo e Hausmann, 2009) que utilizam métodos de álgebra linear recursiva, desenvolve os cálculos de complexidade por meio do pacote R *economiccomplexity*. O autor argumenta que a disponibilização do pacote R facilita a reprodução de estudos, o que tende a contribuir com a avaliação do resultado de pesquisas, uma vez que o poder de computação poderia não estar disponível para todos os pesquisadores. O pacote R, diferentemente do pacote *py-ecomplexity* do *Python* fornece diferentes métodos para calcular as medidas de complexidade, uma vez que a abordagem de Tacchella *et al.* (2012), seguindo as formulações de Mariani *et al.* (2015), os quais apresentam métodos iterativos não lineares, também é implementada no pacote R *economiccomplexity*. Contudo, nesta tese, a opção escolhida para o cômputo dos indicadores de complexidade foi o pacote *py-ecomplexity* do *Python*.

⁴⁵ Os valores referentes à complexidade do produto (285 grupos de acordo com CNAE 2.0) são apresentados no APÊNDICE 3.

A literatura sugere a existência de relação entre complexidade econômica e o crescimento do PIB de longo prazo (Hidalgo, 2021). Adicionalmente, é comum associações entre o ICE e o PIB *per capita*, especialmente com o objetivo de validar indicadores de complexidade calculados a partir de adaptações metodológicas, tal como a proposta nesta tese. Mealy, Farmer e Teytelboym (2019), por exemplo, ao estender o uso do ICE para níveis regionais nos Estados Unidos e no Reino Unido, estudam sobre a concentração de empregos nesses dois países e mostram que a complexidade econômica está fortemente correlacionada com o PIB *per capita* em contextos regionais.

Nesta tese, além de análises de correlação entre o ICE-r e PIB *per capita*, opta-se por adaptar as estimações de Hausmann e Hidalgo (2014, p. 27), com o objetivo de verificar a robustez do ICE-r calculado. No *Atlas da Complexidade Econômica*, os autores afirmam que “*economic complexity is not just a symptom or an expression of prosperity: it is a driver*” e apresentam um exercício econométrico que relaciona a complexidade econômica ao crescimento econômico subsequente. O exercício proposto tem o objetivo analisar o impacto do ICE sobre o crescimento de longo prazo e, para tal, estimam duas regressões. A estimativa feita pelos autores utiliza dados em painel, abrangendo 75 países e três décadas (1978-1988; 1988-1998 e 1998-2008).

Na primeira equação, tem-se como variável dependente a média do PIB *per capita* em cada década. Como variáveis independentes, utilizam-se o logaritmo do PIB *per capita* do ano inicial e uma segunda variável de controle que busca capturar o impacto da exportação de *commodities* no crescimento da economia. O controle a partir do PIB *per capita* inicial sugere que países mais pobres deveriam crescer mais do que países ricos (*catch up*). A segunda variável de controle busca capturar a parte do crescimento da renda que vem de recursos naturais, ou seja, não explicada pela complexidade econômica.

Na segunda estimação, além dessas variáveis de controle, inclui-se o ICE inicial de cada período (ou década analisada). Entretanto, além do ICE inicial, utiliza-se uma variável de interação entre o ICE e o PIB *per capita* inicial. Como visto, a literatura sugere que a complexidade econômica impacta positivamente o crescimento de longo prazo. Dessa maneira, a hipótese ao se utilizar a interação está no entendimento de que o impacto da complexidade sobre o crescimento diminui dado o nível de renda inicial (espera-se que este coeficiente seja negativo).

Ao adaptar as estimações de Hausmann e Hidalgo (2014) aos objetivos desta pesquisa, tem-se:

$$\overline{\Delta Y}_{pc(t_0, t_i)} = \log Y_{pc(t_0)} + \Delta Agro \quad (11)$$

Onde:

$\overline{\Delta Y}_{pc(t_0, t_i)}$ = crescimento médio do PIB *per capita* entre período inicial e o período final.

$\log Y_{pc(t_0)}$ = PIB *per capita* no ano inicial.

$\Delta Agro$ = *proxy* para a parte do crescimento não explicada pela complexidade econômica.

$$\overline{\Delta Y}_{pc(t_0, t_i)} = \log Y_{pc(t_0)} + \Delta Agro + ICE_{(t_0)} + ICE_{(t_0)} \times \log Y_{pc(t_0)} \quad (12)$$

Onde:

$ICE_{(t_0)}$ = complexidade econômica no ano inicial.

$ICE_{(t_0)} \times \log Y_{pc(t_0)}$ = variável de interação entre ICE e PIB *per capita*, ambos no ano inicial.

A partir destas estimações, assim como propõem Hausmann e Hidalgo (2014), pretende-se verificar em que medida a complexidade econômica pode impactar no crescimento médio do PIB *per capita*. Ao considerar que o recorte temporal desta pesquisa compreende o período de 2007 a 2020, não é possível fazer a análise em painel, uma vez que o objetivo é estudar sobre a relação do ICE com o crescimento de longo prazo. Uma análise em painel será realizada no terceiro capítulo desta tese.

A variável $\Delta Agro$ que representa a parte do crescimento não explicada pela complexidade econômica foi calculada conforme equação (13):

$$\Delta Agro = \frac{VAB Agro_{(t_i)} - VAB Agro_{(t_0)}}{VAB Total_{(t_0)}} \quad (13)$$

Onde:

$VAB Agro_{(t_0)}$ = valor adicionado bruto (VAB) da agropecuária no ano inicial.

$VAB Agro_{(t_i)}$ = valor adicionado bruto (VAB) da agropecuária no ano final.

$VAB Total_{(t_0)}$ = valor adicionado bruto (VAB) total.

Para o cálculo do PIB *per capita*:

$$Y_{pc} = \frac{PIB\ Total_t}{Popula\c{c}\tilde{a}\tilde{o}_t} \quad (14)$$

Para o cálculo das variáveis $\Delta Agro$ e Y_{pc} , em nível regional, é necessário deflacionar o $VAB\ Agro_{(t)}$, o $VAB\ Total_{(t)}$ e $PIB\ Total_{(t)}$. Considerando que estas variáveis só estão disponíveis em preços constantes para o Brasil, o deflacionamento é calculado conforme equações (15) e (16):

$$Part\ VAB\ Agro_{localidade, (t)} = \frac{VAB\ Agro_{localidade, (t)}}{VAB\ Agro_{Brasil, (t)}} \quad (15)$$

Onde:

$Part\ VAB\ Agro_{localidade, (t)}$ = participação do VAB da agropecuária de determinada localidade em relação ao VAB da agropecuária total do Brasil.

$VAB\ Agro_{localidade, (t)}$ = VAB da agropecuária em determinada localidade, preços correntes.

$VAB\ Agro_{Brasil, (t)}$ = VAB da agropecuária do Brasil, preços correntes.

Em seguida:

$$\begin{aligned} VAB\ Agro_{localidade, \text{preços const, (t)}} \\ = Part\ VAB\ Agro_{localidade, (t)} \times VAB\ Agro_{Brasil, \text{preços const, (t)}} \end{aligned} \quad (16)$$

Onde:

$VAB\ Agro_{localidade, \text{preços const, (t)}}$ = VAB da agropecuária de determinada localidade, preços constantes de 1995.

$VAB\ Agro_{Brasil, \text{preços const, (t)}}$ = VAB da agropecuária no Brasil, preços constantes de 1995.

Metodologia semelhante é utilizada para deflacionar o $VAB\ Total_{(t)}$ e $PIB\ Total_{(t)}$. Para o $VAB\ Agro_{(t)}$ e $VAB\ Total_{(t)}$ utiliza-se a série disponibilizada pelo IBGE a preços constantes de 1995. Para o deflacionamento do $PIB\ Total_{(t)}$, utiliza-se a série do Banco Central do Brasil (BCB) a preços constantes de 2021.

Em função do grau de liberdade, o exercício econométrico é realizado com base nos dados das microrregiões, com disponibilidade de 558 observações. Sobre o recorte temporal, as estimações são feitas para os períodos de 2007 a 2019 e 2007 a 2020. Ressalta-se que são utilizados os quatro ICE-r calculados, conforme Quadro 6:

Quadro 6 – Modelos econométricos, por recorte temporal e classificação do ICE-r

Recorte temporal	ICE-r	Sigla do ICE-r	Modelo
2007 a 2019	Modelo referente à equação (11), sem ICE_r	-	sem eci (1)
	ICE_r 1 (87 divisões, massa de salários)	eci_87_m	eci87m (2)
	ICE_r 2 (87 divisões, vínculos de emprego)	eci_87_v	eci87v (3)
	ICE_r 3 (285 grupos, massa de salários)	eci_285_m	eci285m (4)
	ICE_r 4 (285 grupos, vínculos de emprego)	eci_285_v	eci285v (5)
2007 a 2020	Modelo referente à equação (11), sem ICE_r	-	sem eci (1)
	ICE_r 1 (87 divisões, massa de salários)	eci_87_m	eci87m (2)
	ICE_r 2 (87 divisões, vínculos de emprego)	eci_87_v	eci87v (3)
	ICE_r 3 (285 grupos, massa de salários)	eci_285_m	eci285m (4)
	ICE_r 4 (285 grupos, vínculos de emprego)	eci_285_v	eci285v (5)

Elaboração própria.

As Tabelas 1 e 2 apresentam os resultados das regressões das equações (11) e (12), períodos de 2007 a 2019 e 2007 a 2020, para as microrregiões brasileiras. Verifica-se que há relação estatisticamente significativa e positiva entre a média do crescimento do PIB *per capita* e a complexidade econômica para os quatro ICE-r calculados nesta pesquisa.

Em todas as regressões, as variáveis de controle apresentam resultados em linha aos encontrados por Hausmann e Hidalgo (2014). O sinal negativo do coeficiente do logaritmo do PIB inicial *per capita* ($\log Y_{pc}(t_0)$ ou l_pib-c) captura a ideia de que países mais pobres devem crescer mais rapidamente comparativamente aos países mais ricos. O sinal positivo do coeficiente da proxy_agro ($\Delta Agro$) mensura parte do crescimento não explicada pela complexidade econômica. Por fim, o coeficiente negativo do termo de interação entre ICE e PIB *per capita*, ambos no ano inicial ($ICE_{(t_0)} \times \log Y_{pc}(t_0)$) indica que a influência da complexidade no crescimento médio do PIB *per capita* é menor para microrregiões com níveis iniciais de renda mais elevados.

Diante dos resultados apresentados, constata-se que o ICE-r é um instrumento empírico robusto que pode contribuir com as análises acerca das estruturas produtivas dos entes subnacionais, confirmando sua relação com o crescimento do PIB *per capita*, conforme sugerido pela literatura. Com o objetivo específico de tecer recomendações sobre uma medida de complexidade para análises dos entes subnacionais brasileiros, nesta tese, opta-se por

trabalhar com o ICE-r calculado a partir do número de vínculos de emprego, utilizando-se detalhamento de 285 grupos para categorizar os setores produtivos da economia (ICE-r 4 ou eci285v)⁴⁶. A opção por utilizar o ICE-r 4 se deve à significância estatística dos coeficientes das regressões. Ao investigar estas questões, contribui-se com a literatura e com a análise empírica sobre a estrutura produtiva regional.

Tabela 1 – Resultados das regressões das equações (11) e (12) para o período de 2007 a 2019, com erros padrão robustos à heteroscedasticidade

Modelos - Microrregião - 2007 a 2019					
	Dependent variable:				
	sem eci (1)	eci87m (2)	m_pibpc eci87v (3)	eci285m (4)	eci285v (5)
l_pibpc	-0.811*** (0.237)	-0.619 (0.738)	-0.996 (0.673)	-0.816 (0.510)	-0.991** (0.471)
proxy_agro	0.047*** (0.005)	0.043*** (0.007)	0.047*** (0.008)	0.046*** (0.007)	0.048*** (0.007)
eci_87_m		1.347** (0.549)			
int_87_m		-0.497* (0.268)			
eci_87_v			1.431** (0.637)		
int_87_v			-0.416 (0.311)		
eci_285_m				1.098* (0.590)	
int_285_m				-0.344** (0.154)	
eci_285_v					1.085** (0.434)
int_285_v					-0.294** (0.133)
Constant	4.453*** (0.686)	4.171** (2.074)	5.234*** (1.841)	4.653*** (1.487)	5.143*** (1.349)
Observations	558	558	558	558	558
R ²	0.174	0.192	0.186	0.183	0.181
Adjusted R ²	0.171	0.186	0.180	0.177	0.175
Residual Std. Error	2.532 (df= 555)	2.508 (df= 553)	2.517 (df= 553)	2.523 (df= 553)	2.526 (df= 553)
F Statistic	58.428*** (df= 2; 555)	32.858*** (df= 4; 553)	31.630*** (df= 4; 553)	30.903*** (df= 4; 553)	30.490*** (df= 4; 553)

Note: *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

Fonte: BCB, IBGE, RAIS/MTE (2007 a 2019). Elaboração própria.

⁴⁶ O ICE-r calculado para os estados e microrregiões são detalhados no APÊNDICE 1 e APÊNDICE 2, respectivamente. O ICE-r utilizado nesta tese é calculado a partir do número de vínculos de empregos formais, utilizando-se detalhamento de 285 grupos para categorizar os setores produtivos da economia, portanto, são estes resultados que constam nos apêndices. Nesta pesquisa reconhece-se que vantagens comparativas, em geral, estão mais associadas à utilização de capital do que de mão de obra (vínculos de empregos formais), contudo, parte-se do pressuposto que a intensidade de mão de obra utilizada em determinada atividade produtiva é relativamente uniforme no território nacional.

Tabela 2 - Resultados das regressões das equações (11) e (12) para o período de 2007 a 2020, com erros padrão robustos à heteroscedasticidade

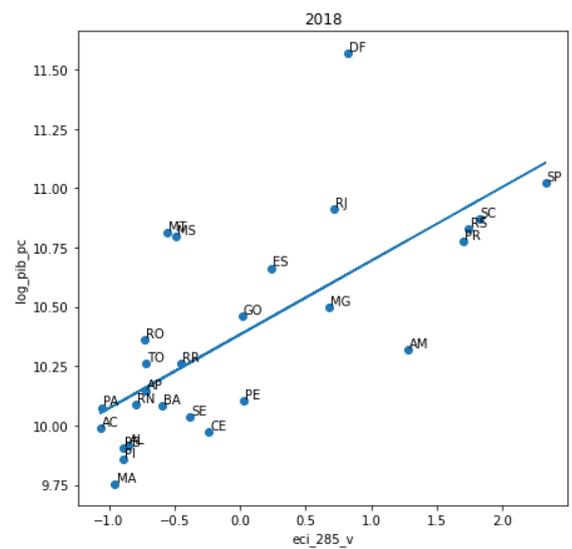
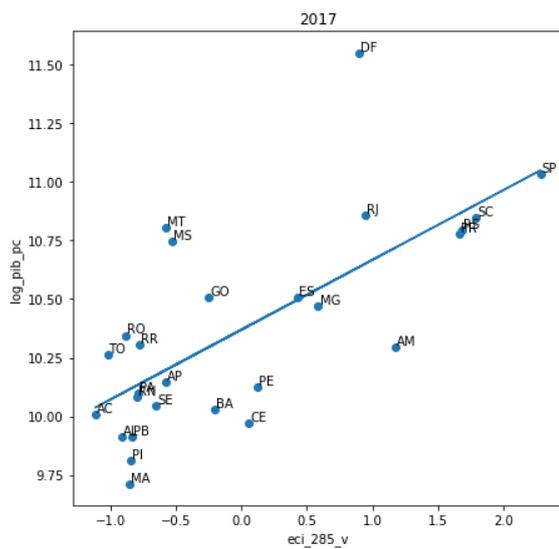
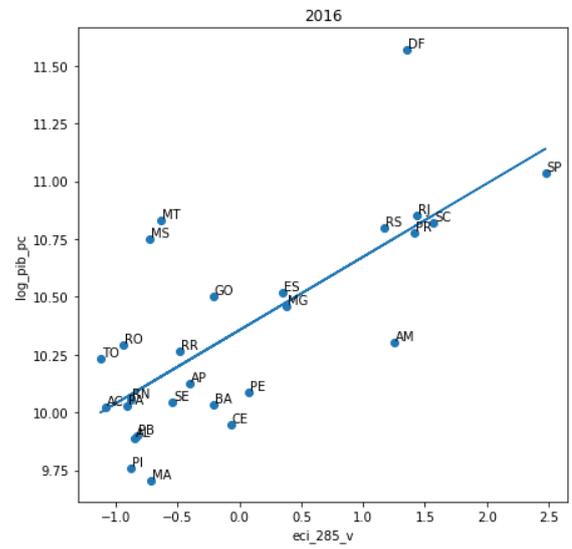
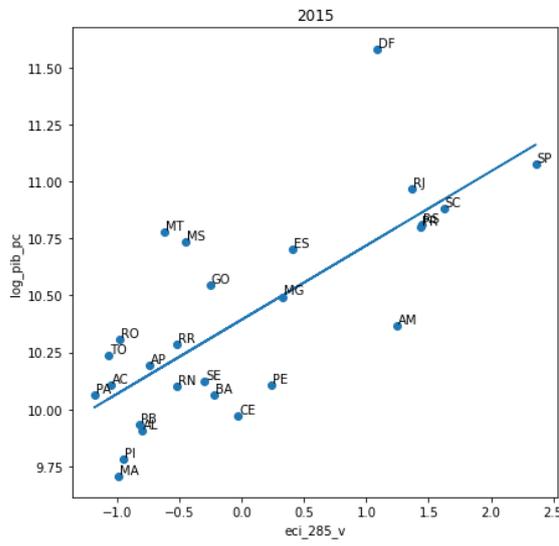
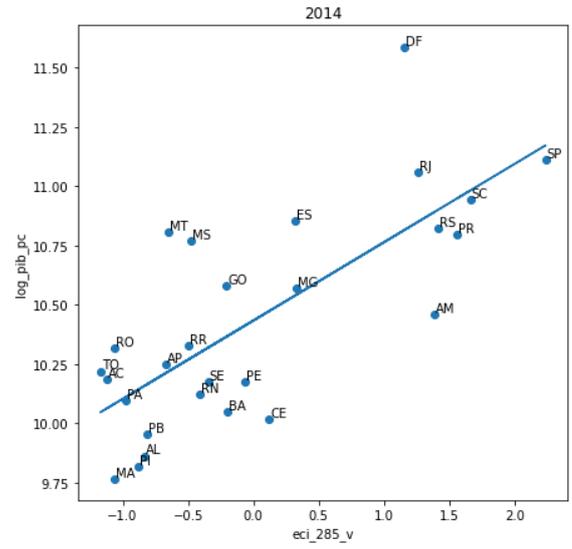
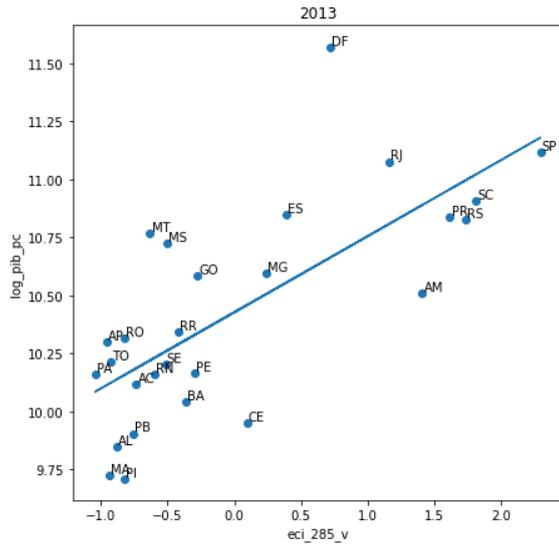
Modelos - Microrregião - 2007 a 2020					
Dependent variable:					
	sem eci (1)	eci87m (2)	m_pibpc eci87v (3)	eci285m (4)	eci285v (5)
l_pibpc	-0.875*** (0.227)	-0.610 (0.644)	-0.944 (0.597)	-0.682 (0.468)	-0.856** (0.436)
proxy_agro	0.048*** (0.004)	0.045*** (0.005)	0.047*** (0.006)	0.045*** (0.005)	0.047*** (0.005)
eci_87_m		1.294** (0.549)			
int_87_m		-0.500** (0.240)			
eci_87_v			1.293** (0.593)		
int_87_v			-0.405 (0.272)		
eci_285_m				0.895 (0.603)	
int_285_m				-0.339** (0.155)	
eci_285_v					0.910** (0.455)
int_285_v					-0.299** (0.133)
Constant	4.546*** (0.656)	4.034** (1.831)	4.972*** (1.656)	4.149*** (1.380)	4.645*** (1.263)
Observations	558	558	558	558	558
R ²	0.264	0.283	0.274	0.276	0.270
Adjusted R ²	0.261	0.277	0.268	0.271	0.265
Residual Std. Error	2.428 (df = 555)	2.400 (df = 553)	2.415 (df = 553)	2.411 (df = 553)	2.421 (df = 553)
F Statistic	99.354*** (df = 2; 555)	54.463*** (df = 4; 553)	52.100*** (df = 4; 553)	52.796*** (df = 4; 553)	51.122*** (df = 4; 553)

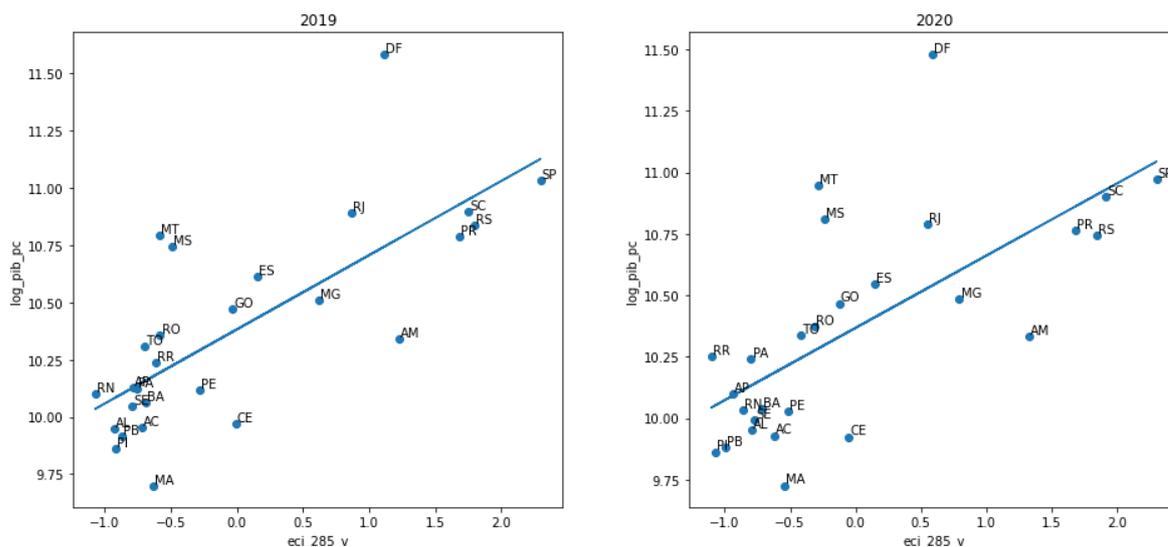
Note:

* p<0.1; ** p<0.05; *** p<0.01

Fonte: BCB, IBGE, RAIS/MTE (2007 a 2020). Elaboração própria.

De acordo com Hausmann e Hidalgo (2014, p. 29) “*complexity matters because it helps explain differences in the level of income of countries, and more important, because it predicts future economic growth*”. Nesta tese, trata-se da relação entre complexidade e crescimento futuro por meio das regressões propostas por estes autores, cujos resultados estão nas Tabelas 1 e 2. Adicionalmente, em linha com a literatura que fornece evidências de que a complexidade econômica ajuda a explicar as diferenças no nível de renda entre os países, os Gráficos 1 e 2, mostram associações entre o ICE-r (eci_v_285 – eixo x) e o PIB *per capita* (log_pib_pc – eixo y) nos estados e nas microrregiões brasileiras, nos anos de 2007 a 2020.





Fonte: BCB, IBGE, RAIS/MTE (2007 a 2020). Elaboração própria.

A relação entre ICE-r e o PIB *per capita*, para os estados (Gráfico 1), mostra a existência de um *outlier* em todos os anos: Distrito Federal. Esta unidade da federação, de acordo com o IBGE/Sistema de Contas Regionais (SCR), tem mais de 90% do seu VAB concentrado no setor de serviços⁴⁷, em especial, em atividades financeiras de seguros e serviços relacionados (15,8% em 2020) e atividades ligadas à administração pública, como defesa, educação, saúde e seguridade social (46,3% em 2020).

Em 2020, o Distrito Federal manteve-se com o maior PIB *per capita* brasileiro (R\$ 87.016,16), 2,4 vezes maior que o PIB *per capita* do País (R\$ 35.935,74). Na segunda posição aparece São Paulo (R\$ 51.364,73), em seguida, Mato Grosso (R\$ 50.663,19), Santa Catarina (R\$ 48.159,24) e Mato Grosso do Sul (R\$ 43.649,17) completando as cinco primeiras posições. Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Maranhão também podem ser considerados *outliers*, embora menos evidentes.

Em Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, destaca-se a participação da agropecuária no VAB, setor que possui menores efeitos de encadeamento e, por isso, geram menos complexidade por riqueza gerada do que outros setores, conforme fica evidenciado no capítulo 1 desta tese. No Brasil, no período de 2010 a 2020, a participação média da agropecuária no VAB foi de 5,3%. Em Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, a participação média da agropecuária na economia foi de 22,0% e 18,4%, respectivamente. O estado do Maranhão, por sua vez, na

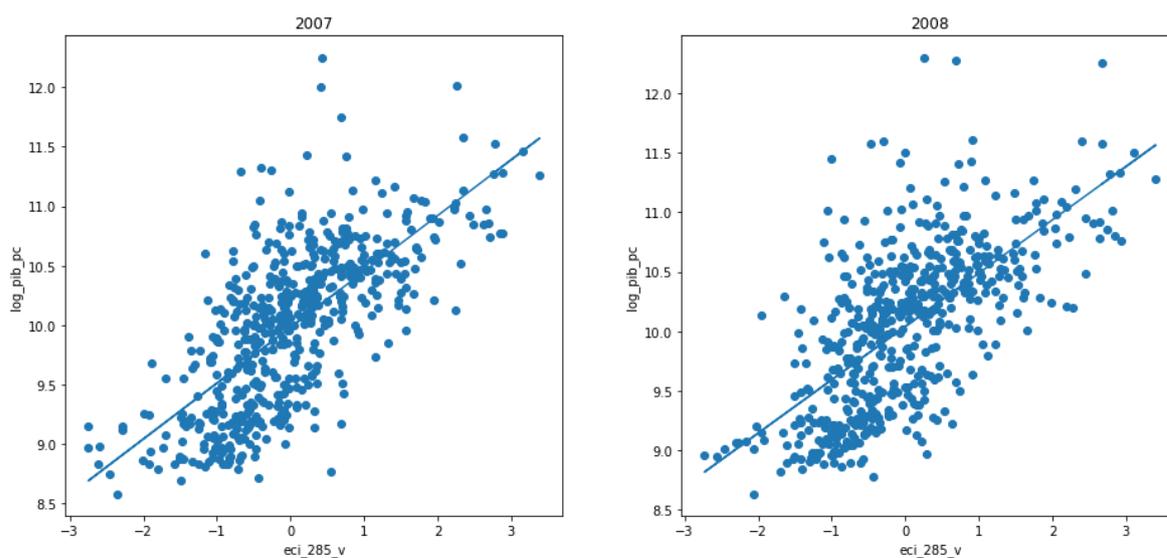
⁴⁷ No Brasil, de acordo com o IBGE/Sistema de Contas Nacionais (SCN) a participação do setor de serviços no VAB total é de aproximadamente 71%. A administração, defesa, educação e saúde pública e seguridade social representa cerca de 17% e atividades financeiras, de seguros e serviços relacionados correspondem a aproximadamente 7% (valores médios para o período de 2010 a 2020).

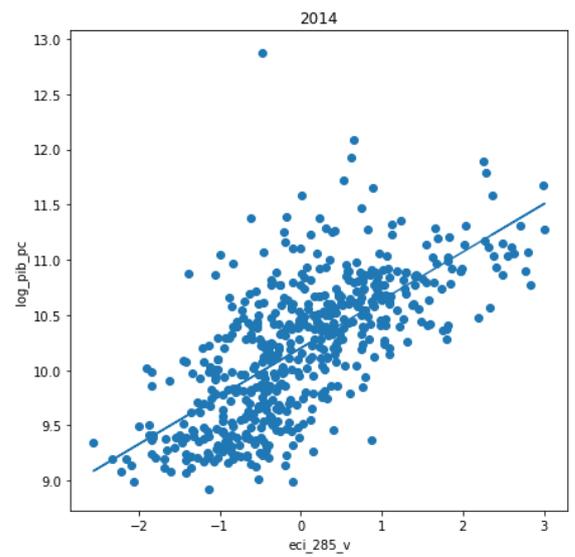
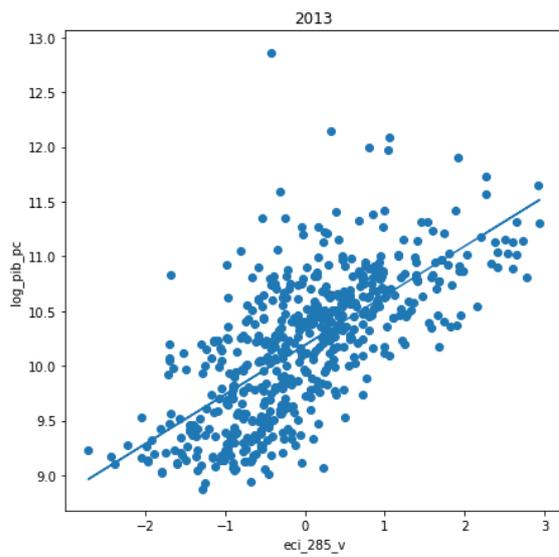
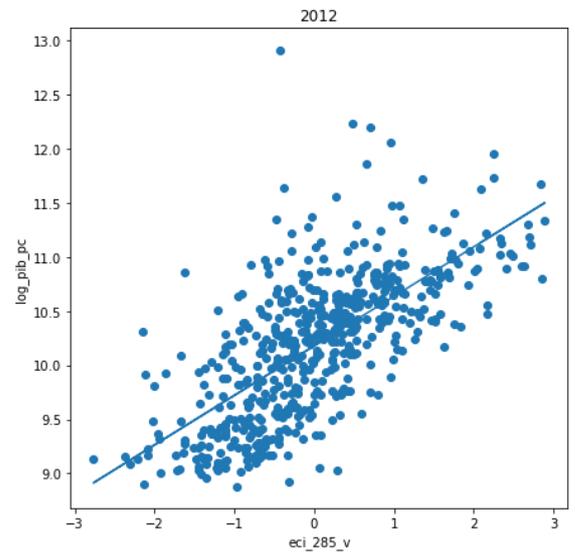
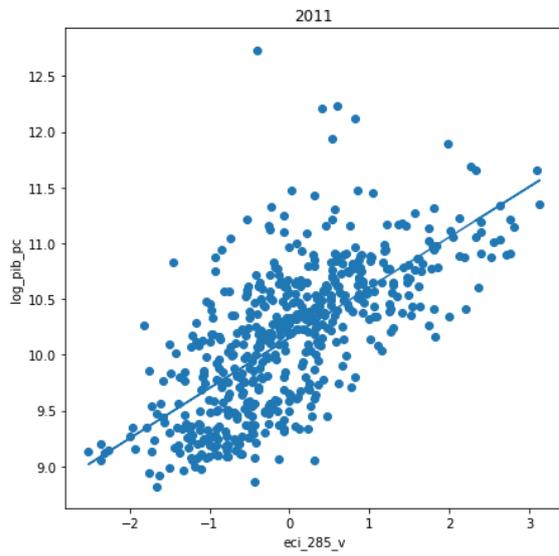
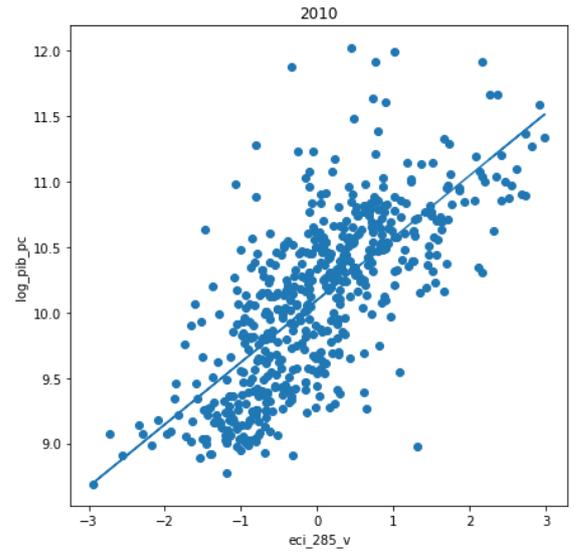
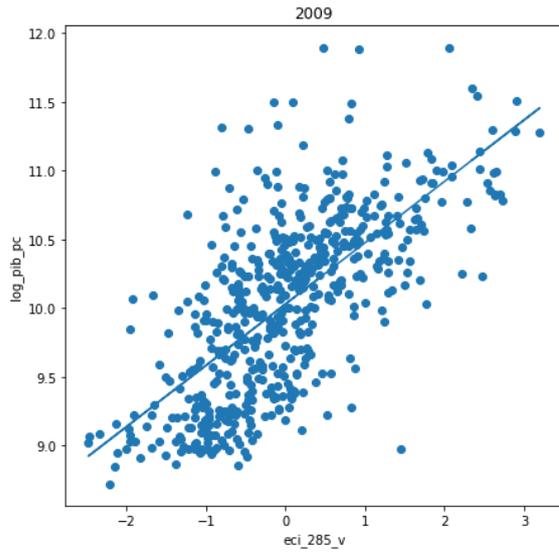
direção oposta ao Distrito Federal, em 2020, apresentou o menor PIB *per capita* do País, R\$ 15.027,69.

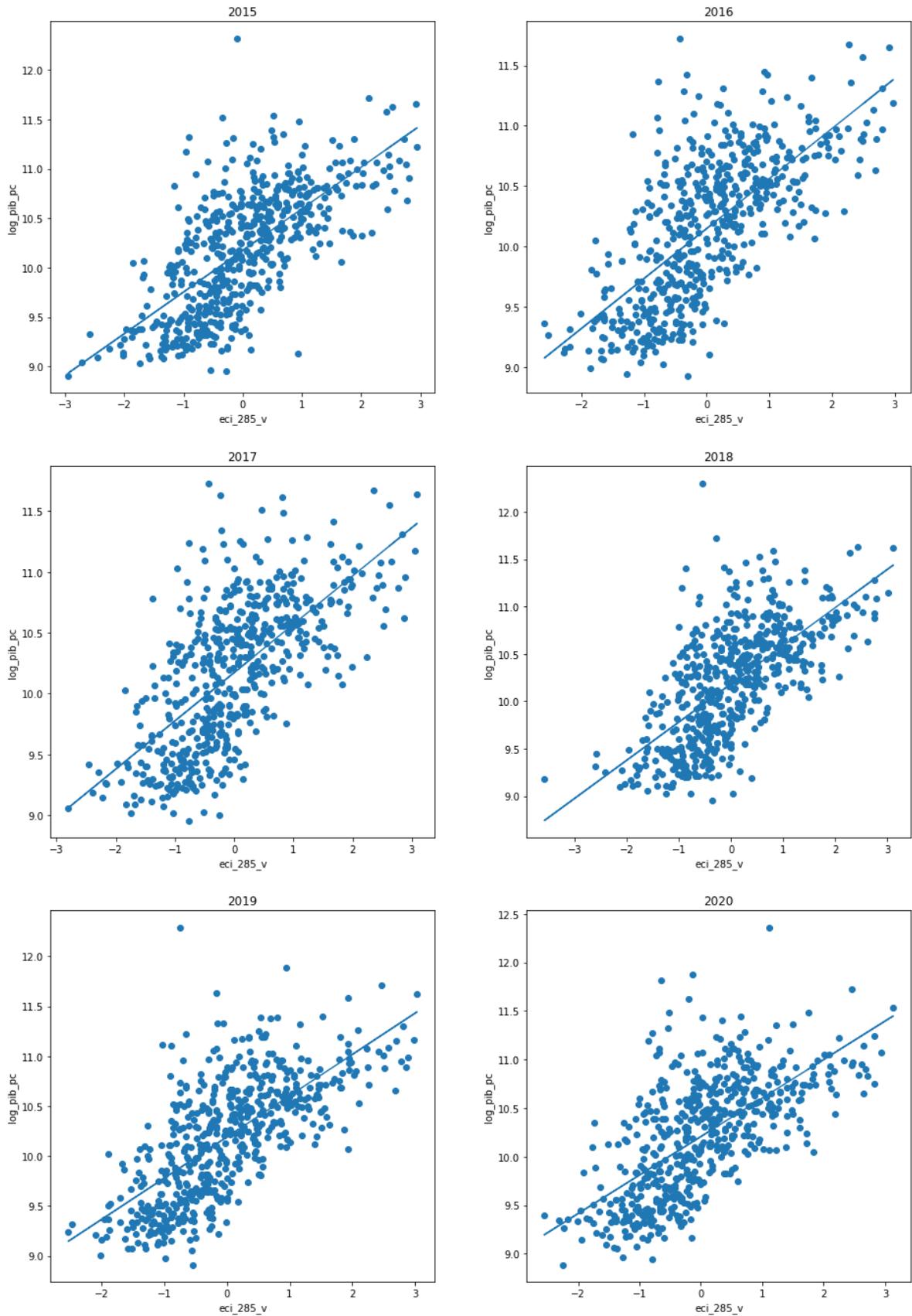
Durante todo o recorte temporal que esta pesquisa abrange, o Distrito Federal aparece como um *outliers* na análise da relação entre ICE-r (eci_v_285 – eixo x) e o PIB *per capita* (log_pib_pc – eixo y). Para as microrregiões (Gráfico 2), nota-se a existência de alguns *outliers*, contudo, eles se alteram a depender do ano. Em 2007 e 2008, por exemplo, destaca-se três microrregiões do estado do Rio de Janeiro, com alto PIB *per capita* e indústria extrativa como a atividade que mais contribui para o VAB: Campos dos Goytacazes, Bacia de São João e Macaé. Nessas microrregiões, os municípios de Campos dos Goytacazes, São João da Barra, Casimiro de Abreu, Rio das Ostras, Macaé e Quissamã foram os responsáveis por impulsionar o PIB *per capita*.

Entretanto, a partir de 2009, essas microrregiões deixam de ser consideradas *outliers*, sobretudo em função da queda no PIB *per capita*. Embora o PIB *per capita* dessas localidades se mantenham acima do observado para o País, trata-se de microrregiões muito dependentes do setor de petróleo e gás e, portanto, mais suscetíveis às flutuações do mercado e aos choques no setor. Em 2009, após a crise financeira de 2008, e a partir de meados de 2014, por exemplo, houve quedas significativas nos preços do petróleo no mercado internacional, com forte impacto na economia dessas microrregiões.

Gráfico 2 - Relação entre o ICE-r e o PIB *per capita*, microrregiões (2007-2020)







Fonte: BCB, IBGE, RAIS/MTE (2007 a 2020). Elaboração própria.

Nos anos de 2009 e 2010, a microrregião de Caririáçu destaca-se como *outlier*, com complexidade econômica positiva e PIB *per capita* (R\$ 9.830,88 em 2010) inferior à média nacional (R\$ 22.402,61 em 2010). Em 2010, 55% do VAB era impulsionado principalmente por atividades relacionadas à administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social, setor que concentrava 99% dos postos de trabalho formal.

Entre 2011 e 2020, a microrregião de Itapemirim é o principal *outlier*, embora em alguns anos também seja possível caracterizar as microrregiões de Parecis e Parauapebas como pontos discrepantes quando se analisa a relação entre ICE-r e PIB *per capita*. Em Itapemirim, o PIB *per capita* é puxado pelo município de Presidente Kennedy (R\$ 301.474,89 em 2020), contudo o PIB *per capita* dos demais municípios que compõem a microrregião (Itapemirim: R\$ 93.609,55 e Maratáizes: R\$ 93.156,70) também é expressivo e significativamente superior ao do País (R\$ 35.935,74). Nesses municípios a indústria extrativa é a atividade com maior VAB, com destaque para a extração de petróleo.

Na microrregião de Parecis, a agricultura é a atividade que mais contribui para o valor adicionado da localidade. Quatro dos cinco municípios que compõem a microrregião possuíam, em 2020, PIB *per capita* superior a R\$ 120.000,00. É importante ressaltar que o Brasil possui 5.570 municípios, dos quais apenas 95 apresentam um PIB *per capita* acima desse valor.

Nos anos de 2019 e 2020, a microrregião de Parauapebas também pode ser considerada um *outlier*. O PIB *per capita* da localidade é impulsionado pelos municípios de Canaã dos Carajás (R\$ 591.101,11) e Parauapebas (R\$ 177.992,21). Em ambos os municípios, a indústria extrativa mineral (extração de minério de ferro) é a atividade com maior contribuição para o VAB.

Embora a maior granularidade dos dados contribua para o melhor entendimento das questões regionais, esse mesmo detalhamento pode resultar em distorções. Em relação ao registro de trabalhadores formais, tais quais os utilizados para o cálculo do ICE-r, é possível que diversos empregados de grandes empresas não estejam vinculados ao município em que exerçam suas atividades laborais. Na microrregião de Itapemirim, por exemplo, onde a economia é impulsionada pela atividade extrativa, não há registro de postos de trabalhos formais vinculados à indústria extrativa. Nestes casos, presume-se que as contratações sejam feitas por meio da sede das empresas, que muitas vezes não estão localizadas no município ou microrregião onde ocorre a atividade econômica - neste exemplo, a extração de petróleo.

A representação gráfica da relação entre ICE-r e PIB *per capita*, abrangendo os estados e microrregiões, no período de 2009 a 2020, tem dois objetivos principais. O primeiro é destacar

a existência de relação positiva entre essas duas variáveis, conforme sugerido pela literatura de complexidade econômica. O segundo propósito desta análise é mostrar que esta relação permanece praticamente inalterada ao longo do período considerado. Em adicional, ao examinar mais detalhadamente a estrutura produtiva dos *outliers* (com exceção do Distrito Federal), observa-se uma característica comum entre eles: a relevância de atividade agropecuária ou extrativa. Esta constatação corrobora dois aspectos: i) a importância da variável $\Delta Agro$ nas equações (11) e (12), variável de controle que busca capturar o impacto das *commodities* no crescimento da economia e ii) a presença de atividades econômicas que geram considerável riqueza (PIB *per capita*), mas sem desdobramentos evidentes em termos de complexidade econômica.

2.4 Heterogeneidade e mudança estrutural

2.4.1 Estados

Ao analisar os resultados do ICE-r para as unidades da federação, nota-se a existência de um padrão de desigualdade regional que não se altera de maneira significativa entre 2007 e 2020. Adicionalmente, a heterogeneidade que se manifesta entre os estados também se materializa entre as microrregiões, ou seja, na complexidade econômica intra-estadual. Cabe mencionar que, a análise comparativa não tem a finalidade de gerar *rankings* de complexidade econômica. O objetivo é compreender a evolução da estrutura produtiva de determinada localidade, podendo, por fim, gerar análises mais aprofundadas e que possam contribuir do ponto de vista de políticas públicas e/ou planejamento econômico.

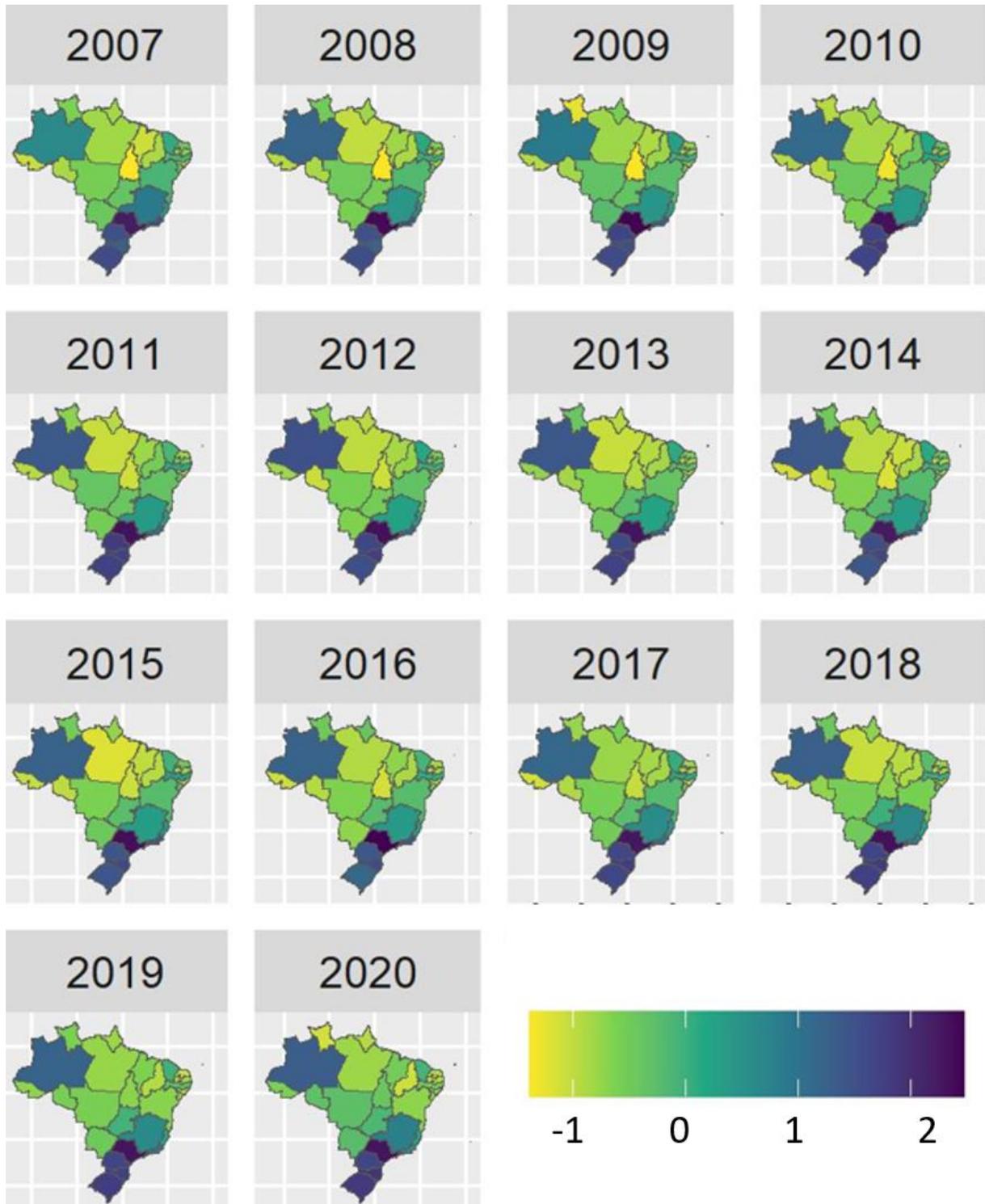
Dentre as unidades da federação, ao longo recorte temporal que esta pesquisa contempla, somente nove apresentam ICE-r positivo: os estados da região Sul e Sudeste, Distrito Federal e Amazonas. Essas localidades, no período de 2007 a 2020, estão entre os nove entes federativos mais complexos, com destaque para São Paulo e os estados da região Sul que, em geral, ocupam as quatro primeiras posições, conforme Figura 4 e Gráfico 3.

Ainda em relação à evolução da complexidade econômica nos estados, destaca-se o protagonismo de São Paulo. Além disso, ressalta-se o avanço do ICE-r de Santa Catarina e do Amazonas. Em sentido contrário, observa-se no Rio Grande do Sul (2013-2016), no Rio de Janeiro (a partir de 2016) e no Espírito Santo (a partir de 2017) perda de complexidade econômica (Gráficos 3 e 4).

Um segundo grupo de estados, majoritariamente classificados entre a décima e décima sexta posição em termos de complexidade econômica, estão Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso

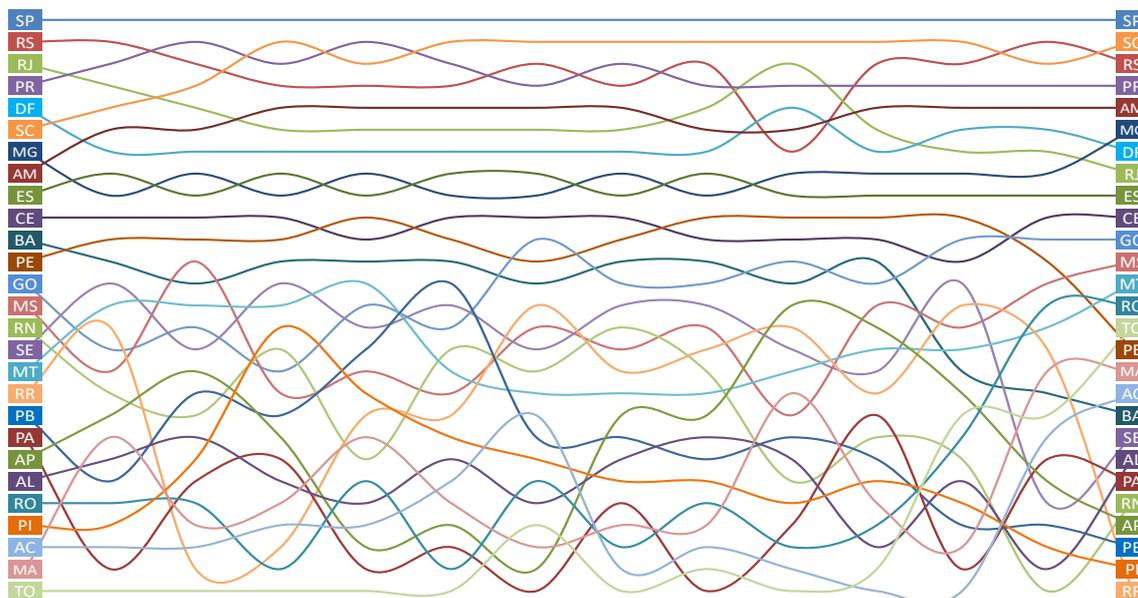
do Sul, Ceará, Bahia, Pernambuco e Sergipe. Por fim, existe um terceiro grupo, os quais figuram entre os menos complexos, a saber: Rondônia, Acre, Roraima, Pará, Amapá, Tocantins, Maranhão, Piauí, Rio Grande do Norte, Paraíba e Alagoas.

Figura 4 - Índice de Complexidade Econômica, estados (2007-2020)



Fonte: RAIS/MTE (2007 a 2020). Elaboração própria.

Gráfico 3 - Evolução do ranking (ICE-r de 2007 a 2020)



Fonte: RAIS/MTE (2007 a 2020). Elaboração própria.

O ICE-r das unidades da federação e o protagonismo do estado de São Paulo podem ser compreendidos a partir da síntese do processo histórico de concentração econômica feita por Diniz e Crocco (1996), na qual mostram que em 1970 a região metropolitana de São Paulo detinha 34% do emprego industrial do Brasil. Contudo, a partir da década de 1970, houve um processo de desconcentração da atividade produtiva marcado pela perda de importância econômica da área metropolitana do Rio de Janeiro e pela ampliação da infraestrutura que facilitou a localização industrial em novas regiões, em especial nas cidades de porte médio.

A produção agrícola (no Sul e Centro-Oeste) e mineral (no Norte) induziu o desenvolvimento de outras atividades que deram suporte urbano e industrial à agricultura e à mineração. Em adicional, houve esforços do Estado no sentido de promover a desconcentração, seja via investimentos diretos em empresas estatais, seja por meio de incentivos fiscais nas regiões Norte, Nordeste, Centro-Oeste e no estado do Espírito Santo.

Quanto aos estados da região Sul, Diniz e Crocco (1996) destacam que eles foram beneficiados pelo crescimento industrial, em função da expansão da fronteira agrícola, do aumento da renda e da melhoria dos serviços urbanos; aspectos que ainda foram potencializados com a criação do MERCOSUL e seus desdobramentos positivos no comércio internacional e nos investimentos. No Rio Grande do Sul, além dos efeitos multiplicadores que a atividade agrícola deixou para a agroindústria, ganhou relevância econômica a indústria de couro e

calçados. Em Santa Catarina, o empresariado local contribuiu com a expansão industrial em setores diversificados (indústria frigorífica, têxtil, instrumentos musicais, de eletrônicos e motores). No Paraná, por sua vez, além das indústrias do complexo da madeira, houve expansão das agroindústrias e diversificação industrial no ramo automobilístico e de componentes eletrônicos. Adicionalmente, o estado se beneficiou do suporte urbano de Curitiba e da proximidade com a região metropolitana de São Paulo.

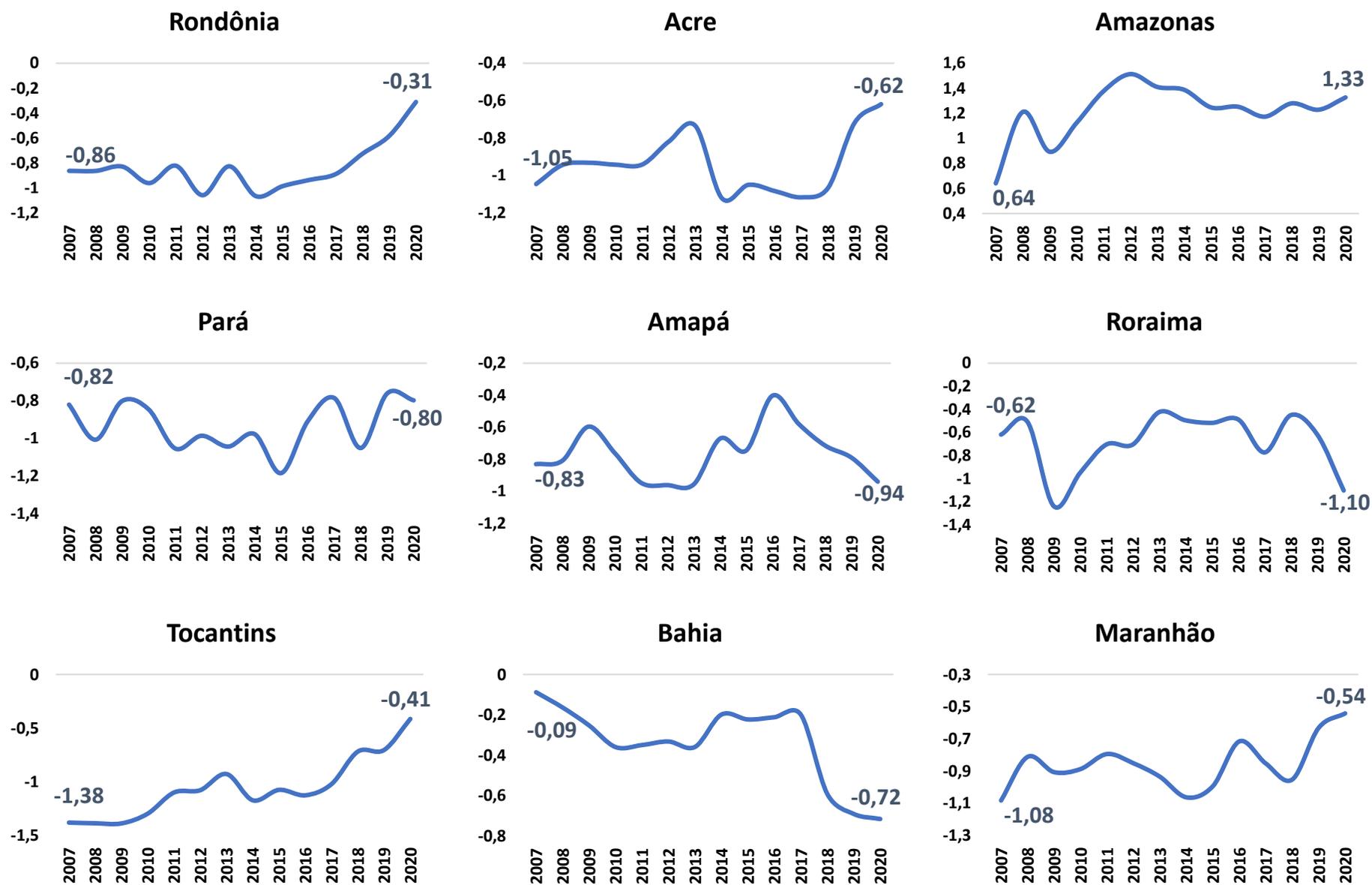
O resumo sobre o que Diniz (1993) chama de “primeira fase do espraiamento industrial” do Brasil ajuda a compreender o destaque de São Paulo e dos estados da região Sul do país em termos de complexidade econômica (Figura 4). Em relação ao Amazonas, o crescimento da produção industrial foi beneficiado por meio de incentivos fiscais (desde a década de 1960) que viabilizou a instalação de indústrias de bens eletrônicos de consumo e outros bens, com desdobramentos positivos em termos de complexidade econômica no período 2007 a 2020.

A análise de Diniz (1993) e Diniz e Crocco (1996) sobre o processo de reversão da polarização da atividade industrial no Brasil mostra os estados que foram mais (ou menos) beneficiados pelo crescimento da atividade fabril. E, embora a pesquisa destes autores tenha sido realizada a partir de dados de 1960 a 1990, nota-se relevância que a diversificação produtiva (ou ausência dela) tem na complexidade econômica atual (2007 a 2020).

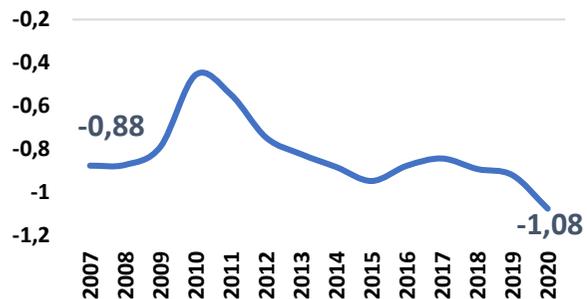
Nos Gráficos 3 e 4 auxiliam na compreensão da dinâmica da complexidade econômica dos estados, sendo possível verificar em quais momentos as localidades apresentaram ganhos ou perda no ICE-r. Nos gráficos 5 e 6, por sua vez, apresentam a variação média do ICE-r em dois períodos distintos para que seja possível a análise sem os efeitos econômicos da pandemia de Covid-19: 2007 a 2019 e 2007 a 2020.

Em relação aos Gráficos 5 e 6, nota-se o crescimento do ICE-r nos seguintes entes federativos: Santa Catarina e Paraná, na região Sul; São Paulo e Minas Gerais, na região Sudeste; Amazonas, Tocantins, Rondônia e Acre, na Região Norte e Maranhão, no Nordeste. Em sentido contrário, destaca-se Goiás, Ceará, Bahia e Pernambuco como as localidades com queda mais acentuada na complexidade econômica. Por fim, no Distrito Federal, em Mato Grosso e em Alagoas, entende-se que os efeitos econômicos da pandemia de Covid-19 refletiram na complexidade econômica dessas unidades da federação, uma vez que a variação média do ICE-r dessas localidades altera entre positiva e negativa a depender da inclusão ou não do ano de 2020 na base de cálculo.

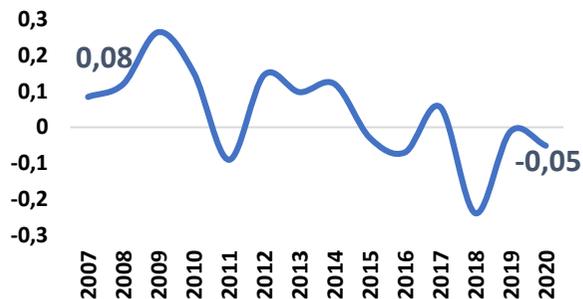
Gráfico 4- Evolução da complexidade econômica dos estados de 2007 a 2020



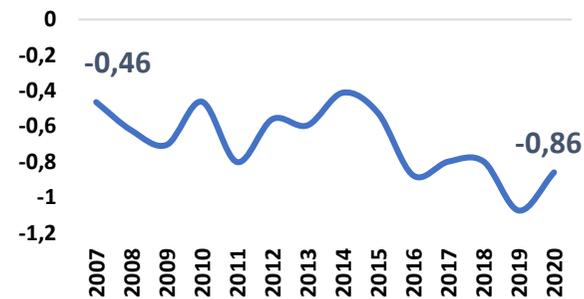
Piauí



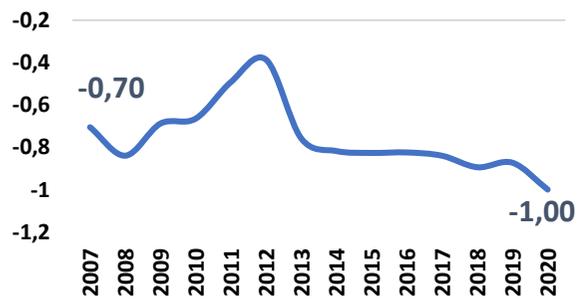
Ceará



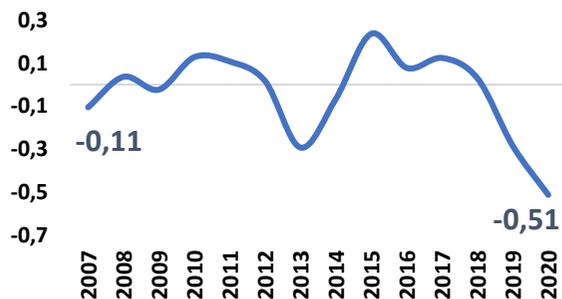
Rio Grande do Norte



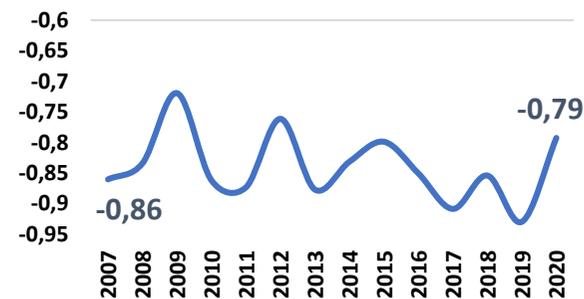
Paraíba



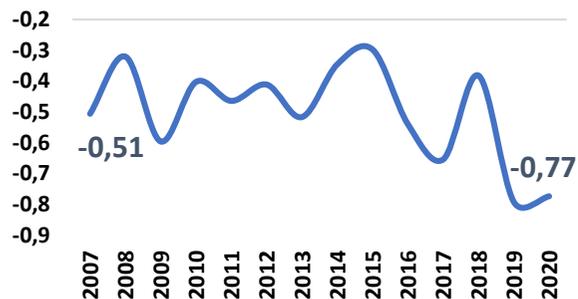
Pernambuco



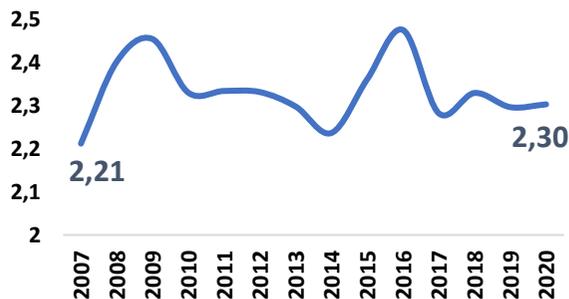
Alagoas



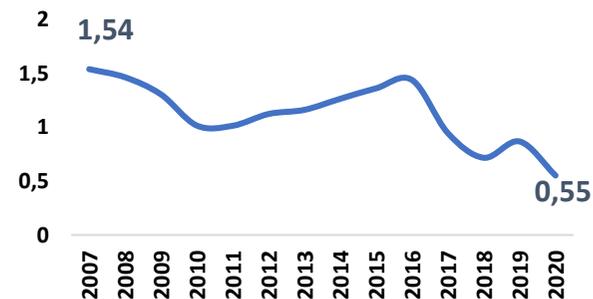
Sergipe

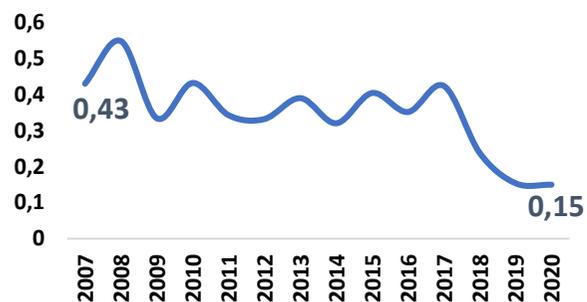
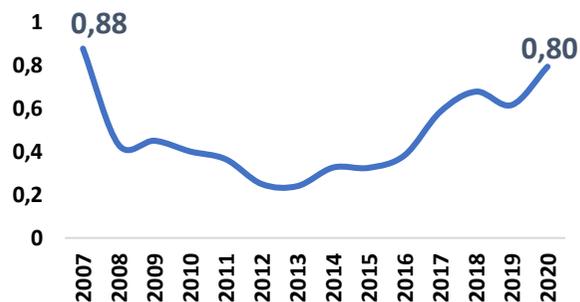
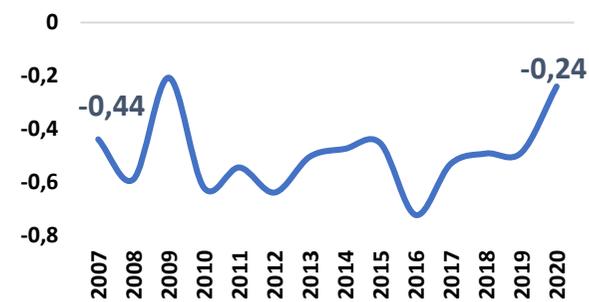
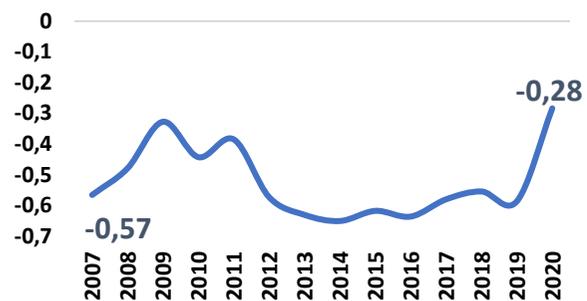
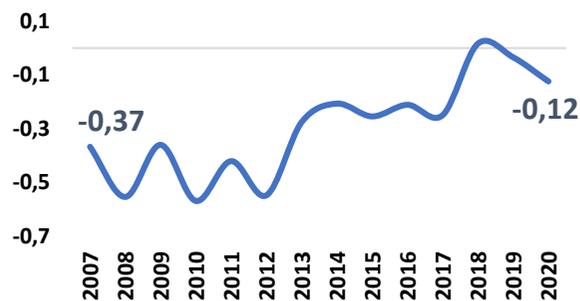
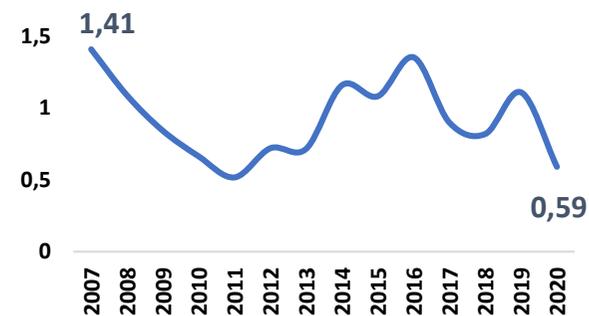
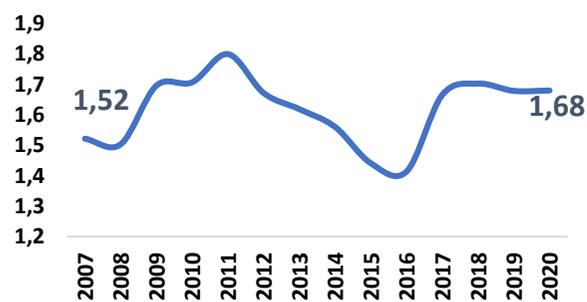
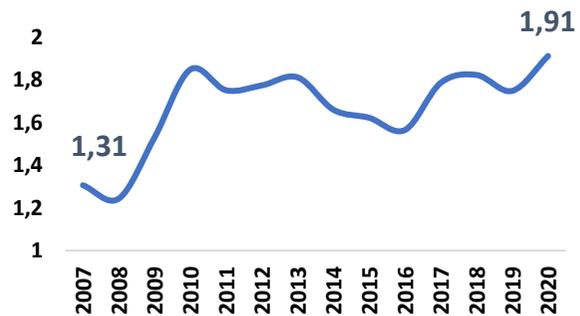
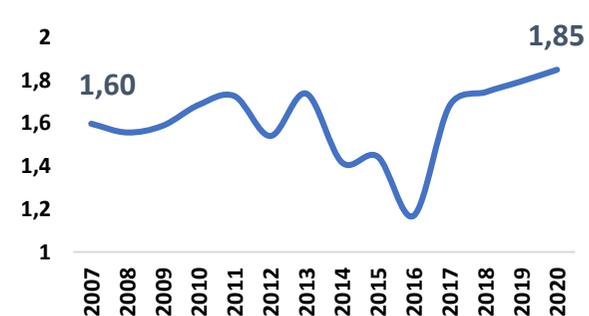


São Paulo



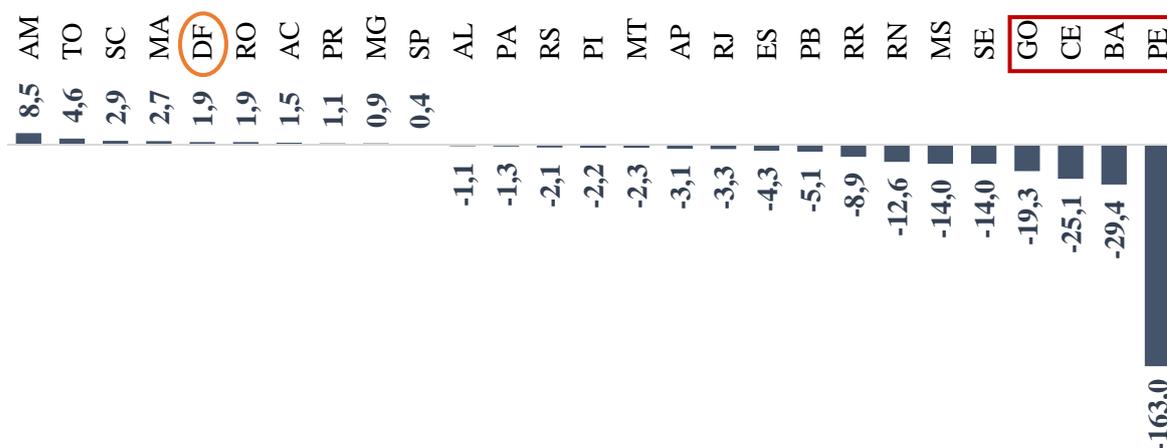
Rio de Janeiro



Espírito Santo**Minas Gerais****Mato Grosso do Sul****Mato Grosso****Goiás****Distrito Federal****Paraná****Santa Catarina****Rio Grande do Sul**

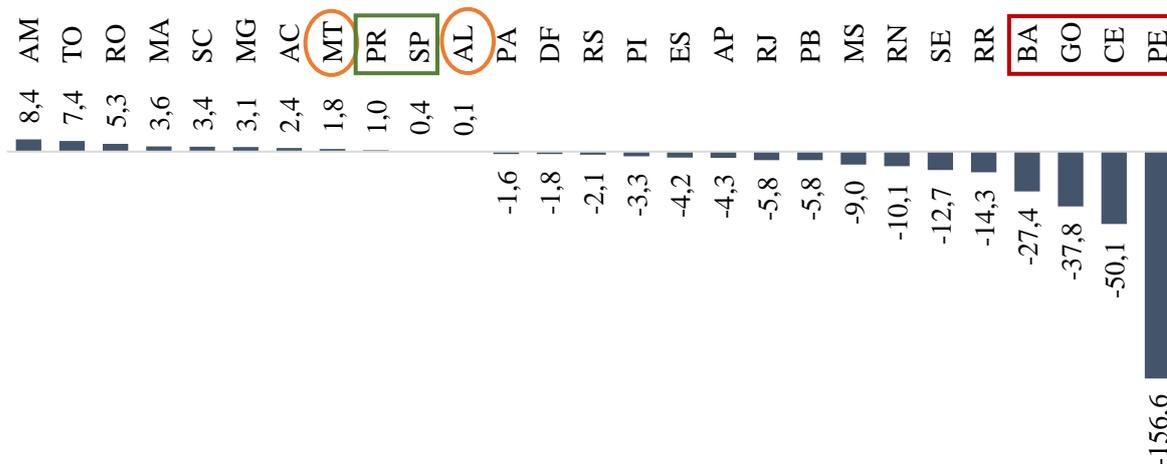
Fonte: RAIS/MTE (2007 a 2020). Elaboração própria.

Gráfico 5 - Média de variação do ICE-r - 2007 a 2019 (%)



Fonte: RAIS/MTE (2007 a 2020). Elaboração própria.

Gráfico 6 - Média de variação do ICE-r - 2007 a 2020 (%)



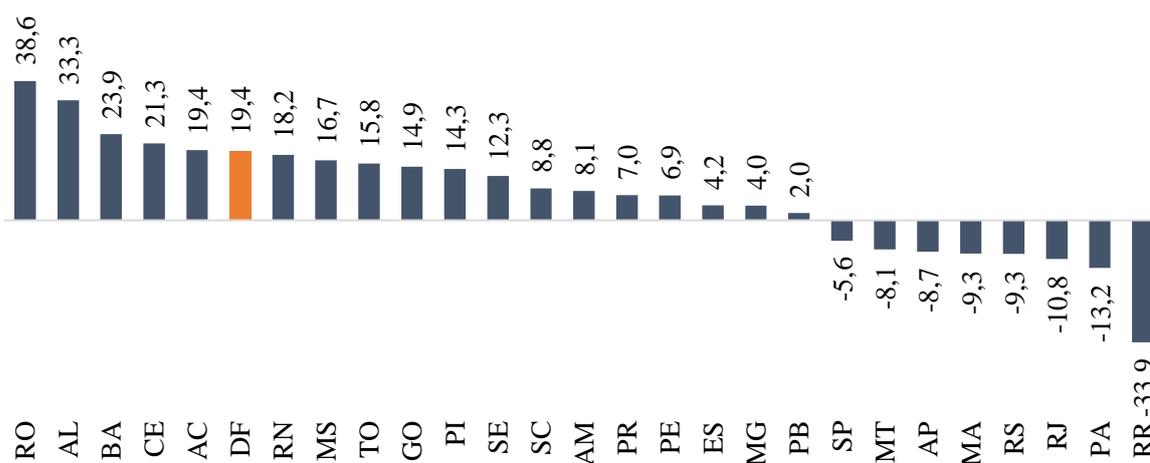
Fonte: RAIS/MTE (2007 a 2020). Elaboração própria.

Sobre a variação média do ICE-r, um primeiro aspecto que merece ser analisado se refere à VCR, de modo que seja possível compreender se determinada localidade é competitiva (ou não) em determinado setor (produto/serviço)⁴⁸. Partindo deste entendimento, os Gráficos 7

⁴⁸ O conceito é definido na seção 1.3.2. O conceito de vantagem comparativa revelada se assemelha ao quociente locacional (QL), medida comumente utilizada em economia regional para indicar a concentração relativa. A VCR em Hidalgo e Hausmann (2009) indica se a participação de um país na exportação de determinado produto é maior ou menor do que a participação do produto em todo comércio mundial (Equação (1)). Nesta tese, a VCR indica se a participação de determinada atividade na estrutura produtiva do estado (ou microrregião) é maior ou menor do que a participação desta atividade na estrutura produtiva do Brasil. Ressalta-se que o tamanho das atividades é mensurado a partir da quantidade de vínculos de empregos formais.

e 8 mostram, para os estados, a variação na quantidade de atividades com vantagem comparativa, nos períodos de 2007 a 2019 e 2007 a 2020, respectivamente. Ressalta-se que os gráficos trazem informações apenas acerca da quantidade de setores nos quais os estados são especializados e não significa, necessariamente, que estes setores possuem alta complexidade, aspecto que é analisado posteriormente.

Gráfico 7 - Variação na quantidade de atividades com vantagem comparativa - 2007 a 2019 (%)



Fonte: RAIS/MTE (2007 a 2019). Elaboração própria.

Gráfico 8 - Variação na quantidade de atividades com vantagem comparativa - 2007 a 2020 (%)



Fonte: RAIS/MTE (2007 a 2020). Elaboração própria.

Na seção 1.3.2 destaca-se, com base em Hidalgo (2021), que o aumento da complexidade econômica em uma região ocorre somente quando uma nova atividade, com

complexidade acima da média, é adicionada à sua estrutura produtiva. Com base nessa compreensão, as análises que se seguem levam em consideração as atividades que ganharam ou perderam complexidade ao longo do tempo e como o nível de complexidade desses produtos afetou a complexidade de cada localidade⁴⁹.

O Distrito Federal, como sugerem os Gráficos 3, 4, 5 e 6, apresenta uma mudança expressiva em termos de complexidade econômica no ano de 2020 (ICE-r em 2020 de 0,59, ante 1,11 em 2019), capaz de impactar as médias de crescimento do ICE-r e a variação média do número de atividades em que o ente federativo possui vantagem comparativa. De 2019 para 2020, o Distrito Federal deixou de ser competitivo em 27 setores, dentre eles, 10 com complexidade do produto superior à média (-0,230), ou seja, atividades que deixaram de contribuir positivamente com ICE-r. De maneira comparativa (objetivo intrínseco no cálculo do VCR), o Distrito Federal perdeu competitividade, no ano de 2020, especialmente no setor de serviços, a saber: atividades de recreação e lazer, serviços de alimentação, planos de saúde, serviços financeiros (capitalização e seguros), atividades jurídicas, hospedagem, edição e impressão de publicações e comércio varejista de produtos culturais. Em sentido oposto, o Distrito Federal ganhou competitividade, de 2019 para 2020, somente nos segmentos de design e decoração de interiores e atividades de apoio à extração mineral (exceto petróleo), ambas com baixa complexidade agregada.

Apesar de ter havido um aumento na complexidade econômica do Mato Grosso e de Alagoas quando se compara o ano de 2020 com o de 2019, o ICE-r permaneceu negativo em ambos os estados, e a melhoria foi impulsionada por poucos setores, como as atividades auxiliares de transporte terrestre no Mato Grosso e os restaurantes em Alagoas. Apesar desses estados terem ganhado competitividade nesses setores no ano de 2020, ressalta-se que outras atividades ganharam vantagem comparativa nos últimos anos, fato que contribuiu para que houvesse incrementos de complexidade nessas localidades.

No Mato Grosso, é notável a presença de atividades relacionadas à fabricação de estruturas metálicas, instalação de máquinas e equipamentos, e serviços de análises técnicas e gestão de resíduos, setores que têm se destacado em termos de complexidade nos últimos anos. Adicionalmente, há de se considerar que o estado deixou de ser competitivo, comparativamente, em atividades com complexidade negativa e/ou abaixo da média, refletindo em ganhos de complexidade, mesmo que marginalmente. Em 2020, especificamente, Mato Grosso deixou de

⁴⁹ A análise foi feita a partir da complexidade dos setores produtivos de cada unidade da federação. O ICP para cada uma das 285 atividades (ou setores) consta no APÊNDICE 3.

apresentar VCR em setores ligados à caça, extração de minerais não-metálicos, obras de infraestrutura relacionada a serviços públicos de energia elétrica, telecomunicações e saneamento, além de atividades de televisão.

Nos últimos anos, Alagoas tem se tornado competitivo em setores industriais com complexidade acima da média, como a fabricação de produtos plásticos e produtos químicos inorgânicos e processamento de fumo. No setor de serviços, Alagoas tem obtido vantagem comparativa em fornecimento e gestão de recursos humanos, decoração de interiores, turismo e saúde. Adicionalmente, em 2020, o estado deixou de apresentar vantagem comparativa em atividades com complexidade negativa ou abaixo da média, como a produção de lavouras temporárias, extração de petróleo e gás natural, e geração, transmissão e distribuição de energia elétrica; refletindo em ganhos no ICE-r.

Dentre os estados que mais recuaram, em termos de complexidade econômica, entre 2007 e 2020, estão Pernambuco, Ceará, Goiás e Bahia (Gráficos 7 e 8). Em Pernambuco, ao longo do recorte temporal que esta pesquisa compreende, houve perda de competitividade em atividades com complexidade econômica elevada tais como fabricação de tintas e vernizes, fabricação de tanques, reservatórios metálicos e caldeiras, atividades relacionadas à organização do transporte de carga, outros serviços especializados para construção e serviços de telecomunicações sem fio. Ademais, outros fatores levaram a redução da complexidade econômica de Pernambuco. Nota-se que o estado, desde meados da década passada, tem ganhado vantagem comparativa em atividades com complexidade negativa, como produção florestal, aquicultura e fabricação de conservas de frutas, legumes e outros vegetais.

O Ceará deixou de apresentar vantagem competitiva em atividades com complexidade acima da média como fabricação de produtos farmacêuticos e de veículos ferroviários, serviços de tratamento de metais, serviços móveis de atendimento médico e serviços financeiros. Como fator que tende a reduzir a complexidade econômica da localidade, é possível identificar que o Ceará se tornou competitivo em setores com complexidade negativa como atividades de apoio à extração de minerais, obras de infraestrutura para energia elétrica, telecomunicações, água, esgoto e transporte por dutos, serviços de hotelaria e telecomunicações por fio, serviços de vigilância, segurança privada e transporte de valores e atividades artísticas.

O estado de Goiás está entre as unidades da federação que apresentaram as piores médias de variação no ICE-r (Gráficos 3 e 4), mas cabe ressaltar que esta medida foi impactada de maneira relevante pela queda na complexidade econômica nos anos de 2019 e 2020. Outra particularidade do estado está na mudança de patamar do ICE-r a partir de 2013. Enquanto a

média do ICE-r no período de 2007 a 2012 foi de -0,5; observa-se que a complexidade média de Goiás de 2013 a 2020 passou a ser de -0,2. A partir de 2013, a economia goiana tornou-se competitiva em segmentos industriais voltados para fabricação e manutenção de veículos, manutenção e instalação de máquinas e equipamentos, além da fabricação de artefatos de pesca e esporte, artigos de malharia e joalheria. No setor de serviços, destaca-se, também a partir de 2013, vantagem competitiva em atividades de reparação e manutenção de produtos e informática, atividades de recreação e lazer, de contabilidade e decoração de interiores.

Nos últimos anos do recorte temporal analisado nesta tese, Goiás deixou de ter vantagem comparativa em atividades com complexidade alta, acarretando prejuízos em termos do ICE-r. Dentre essas atividades destacam-se a fabricação de tanques e reservatórios metálicos, fabricação de artefatos de pesca e esporte, fabricação de cabines, carrocerias e reboques para veículos automotores e fabricação de instrumentos e materiais para uso médico e odontológico e de artigos ópticos.

Na Bahia, assim como em Pernambuco, Ceará e Goiás, entre 2007 e 2020, houve aumento no número de atividades desenvolvidas com vantagem competitiva. Contudo, a queda em termos de complexidade econômica atesta que estes estados ganharam competitividade, majoritariamente, em setores econômicos com complexidade inferior à média. Na Bahia, a redução da complexidade econômica fica mais evidente a partir de 2018, diante da perda de vantagem comparativa em atividades como fabricação de produtos derivados do petróleo, manutenção e reparação de máquinas e equipamentos, transporte dutoviário, atividades de serviços financeiros e outras atividades de serviços prestados principalmente às empresas. Além de perder competitividade em setores com maior complexidade agregada, de 2018 a 2020, a unidade da federação também se tornou mais competitiva em atividades menos complexas como caça, geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, captação, tratamento e distribuição de água e comércio atacadista; movimentos que combinados, resultaram em uma queda expressiva no ICE-r da localidade.

Ao tratar, especificamente do Rio de Janeiro e Espírito Santo, embora os dois estados tenham ICE-r positivo ao longo do período analisado, nota-se uma perda de complexidade econômica a partir de 2017 e 2018, respectivamente (Gráfico 8). No caso do Rio de Janeiro, há uma queda no número de setores em que o estado atua de maneira competitiva. Entre 2014 e 2016, a economia carioca era competitiva em produtos com complexidade média positiva. No entanto, de 2017 a 2020, essa complexidade média tornou-se negativa, o que afetou a ICE-r da região. Além disso, o estado perdeu a vantagem comparativa em algumas atividades com

complexidade positiva, como a fabricação de defensivos agrícolas, a produção de instrumentos médicos e odontológicos, as atividades relacionadas ao transporte de carga e de turismo, a gestão de ativos não financeiros e recursos humanos para terceiros. Adicionalmente, o Rio de Janeiro tornou-se competitivo em setores com complexidade negativa, como atividades imobiliárias, educação profissional de nível técnico, serviços domésticos, pesquisas em ciências sociais e humanas, locação de meios de transporte, prestação de serviços de informação, produção e distribuição de vapor, água quente e ar-condicionado e atividades de caça.

O Espírito Santo, em especial nos últimos cinco anos do recorte temporal, perdeu competitividade em atividades ligadas ao setor de serviços, como restaurantes, planos de saúde, atividades paisagísticas, serviços de escritório e atividades de recreação e lazer. No ramo industrial, a perda de vantagem competitiva ocorreu na produção de partes para calçados e na produção e distribuição de vapor, água quente e ar-condicionado, bem como em obras de acabamento. Adicionalmente, a economia capixaba tornou-se competitiva em atividades com complexidade negativa (atividades de rádio, telecomunicações e ligadas ao patrimônio cultural e ambiental), refletindo na perda de complexidade econômica do estado.

Em resumo, em termos de complexidade econômica, observa-se em Pernambuco, Ceará, Goiás, Bahia, Rio de Janeiro e Espírito Santo uma mudança estrutural negativa no período de 2007 a 2020, em que houve transferência de vínculos de emprego de setores com maior complexidade para setores com menor complexidade. Ao contrário, no Tocantins, Rondônia, Acre e Maranhão nota-se, neste mesmo período, incrementos no ICE-r. No entanto, especialmente no caso o Acre, Tocantins e Maranhão é prematuro tratar essa variação positiva no ICE-r como uma mudança estrutural positiva, uma vez que os ganhos de complexidade estão concentrados apenas nos anos de 2019 e 2020.

No caso da economia rondoniense, ganhos de complexidade vêm sendo observados especialmente a partir de 2015, período a partir do qual o estado passa a apresentar vantagem competitiva em atividades como preservação do pescado, fabricação de equipamentos de transporte, atividades de contabilidade e jurídicas e serviços de intermediação monetária. No Acre, Tocantins e do Maranhão observa-se de maneira mais expressiva a perda de vantagem competitiva em setores com complexidade baixa (e abaixo da média), impactando positivamente no ICE-r destes estados.

O Quadro 7 resume a trajetória do ICE-r em algumas unidades da federação, evidenciando padrões semelhantes que resultaram, seja de forma positiva ou negativa, em alterações na complexidade econômica.

Quadro 7 – Síntese da trajetória do ICE-r para algumas as unidades da federação

Unidade da federação	Síntese da trajetória do ICE-r
Distrito Federal	Redução no ICE-r: no ano de 2020, deixou de ser competitivo em atividades que contribuía positivamente com ICE-r. Este resultado evidencia o impacto da pandemia de Covid-19.
Alagoas, Mato Grosso e Rondônia	Aumento no ICE-r: ganharam competitividade em atividades com complexidade acima da média, principalmente em setores industriais.
Acre, Maranhão e Tocantins	Aumento do ICE-r: perderam competitividade em setores com complexidade baixa ou abaixo da média, impactando positivamente no ICE-r destes estados.
Bahia, Ceará, Espírito Santo, Pernambuco e Rio de Janeiro	Redução no ICE-r: os estados perderam competitividade em atividades com complexidade elevada. Em adicional, tornaram-se competitivos em atividades com complexidade negativa ou inferior à média.

Elaboração própria.

Assim como o Distrito Federal, Rio de Janeiro e Espírito Santo; os estados da região Sul, São Paulo, Minas Gerais e Amazonas também são localidades em que o ICE-r se manteve positivo ao longo do período de 2007 a 2020 e, portanto, permaneceram entre as unidades da federação mais complexas do país. São Paulo se destaca por ser o estado mais complexo e com o maior número de setores com VCR superior a 1, ou seja, competitivos em termos relativos. Além de São Paulo, os demais estados da região Sudeste e Sul também possuem vantagem competitiva em mais de 100 setores, considerando um total de 285 atividades analisadas.

Em São Paulo, no Amazonas e nas unidades da federação da região Sul, ao considerar os setores com VCR maior que 1, constata-se que a complexidade média associada a essas atividades produtivas (ICP) é positiva, refletindo positivamente no ICE-r destas localidades. Dentre os 50 setores com maior complexidade média no período de 2007 a 2020, São Paulo detinha, em 2020, vantagem competitiva em 45 deles. Nesta mesma base de comparação, Santa Catarina mostrava competitividade em 30 setores, Rio Grande do Sul em 28 e Paraná em 27. Em seguida, destaca-se Amazonas e Minas Gerais, com vantagem competitiva em 19 e 15 atividades, respectivamente.

Com perfil mais voltado para a atividade de serviços, Rio de Janeiro e o Distrito Federal, apresentavam VCR maior que 1 em 11 e 4 setores, respectivamente. No Espírito Santo, dentre as 50 atividades com maior complexidade, o estado se mostrava competitivo em 2020 somente em três delas. Ao estender esse tipo de análise aos demais estados, nota-se que a maior parte

das localidades, em 2020, não apresentava vantagem competitiva nas 50 atividades econômicas com maior complexidade.

A partir da análise dos resultados e da Figura 4, nota-se que durante os anos de 2007-2020 o padrão de heterogeneidade, em termos de complexidade econômica, se mantém entre as unidades da federação. Ao longo dos anos, São Paulo e os estados da região Sul se mantêm como as localidades com maior complexidade econômica; seguidos pelo Amazonas, Distrito Federal e demais estados da região Sudeste.

Ao considerar a existência de um segundo grupo de unidades da federação, com ICE-r inferior às localidades citadas anteriormente, do mesmo modo, observa-se que não há significativas alterações na lógica de concentração da complexidade econômica entre os entes subnacionais brasileiros. Este segundo grupo é formado por Bahia, Ceará, Pernambuco e os estados da região Centro-Oeste. Nos últimos anos da série, sobretudo de 2018 a 2020, Rondônia apresentou ganhos de complexidade e, em sentido oposto, Bahia e Pernambuco tiveram perda. Além de Rondônia, destaca-se elevação do ICE-r no Acre, no Tocantins e no Maranhão, constatações que os Gráficos 3 e 4 ajudam a elucidar.

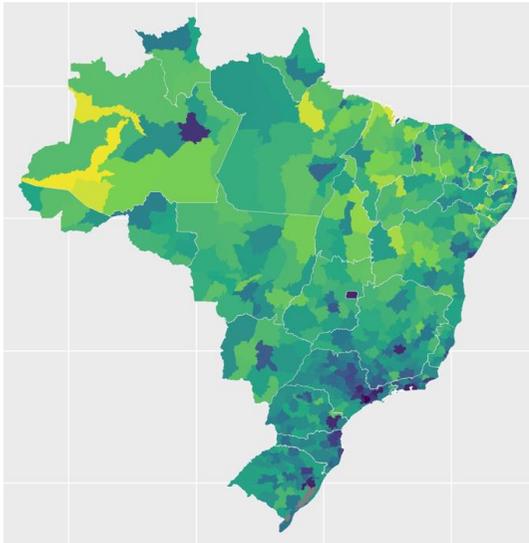
Sobre mudança estrutural, a partir da Figura 4 e dos Gráficos 3 e 4 é possível constatar uma alteração positiva na complexidade econômica no Amazonas, Tocantins, Rondônia, Maranhão e Santa Catarina, além do Acre, Paraná, Rio Grande do Sul e São Paulo de maneira mais contida. Estas localidades, seja por meio do setor industrial ou de serviços, passaram a apresentar vantagem competitiva em algumas atividades com complexidade econômica elevada (ou acima da média). Em sentido oposto, como já fora mencionado, Bahia, Ceará, Espírito Santo, Pernambuco e Rio de Janeiro testemunharam, ao longo do recorte temporal analisado, mudanças estruturais negativas.

2.4.2 Microrregiões

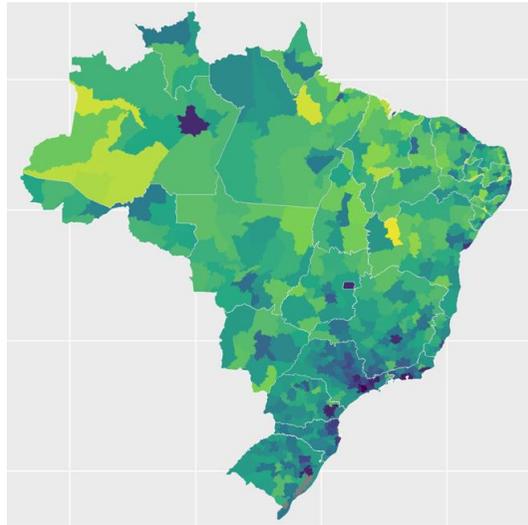
Uma análise preliminar da complexidade econômica das microrregiões brasileiras permite constatar a existência de um padrão concentração persistente em termos de ICE-r. Além da microrregião de Manaus, no Amazonas, e de Brasília, no Distrito Federal, as demais localidades, representadas em tonalidade mais escura na Figura 5, estão localizadas majoritariamente nas regiões Sul e Sudeste do país, com destaque para o estado de São Paulo. Em sentido oposto, microrregiões em cor mais clara estão predominantemente localizadas nas regiões Norte e Nordeste. De acordo com a Figura 5, nota-se que a complexidade econômica permaneceu concentrada espacialmente ao longo do recorte temporal estudado nesta tese.

Figura 5 – Índice de Complexidade Econômica – Microrregiões (2007 a 2020)

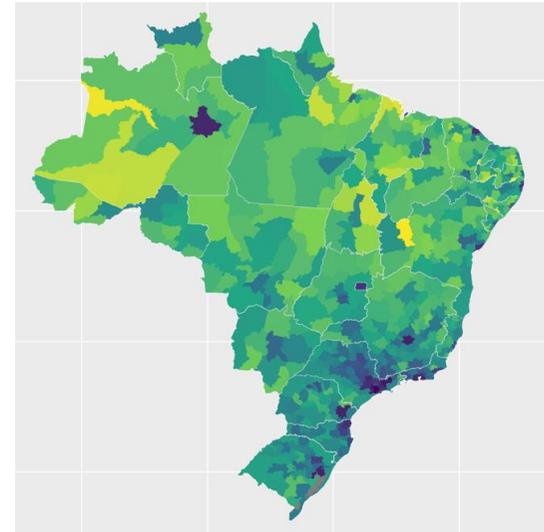
2007



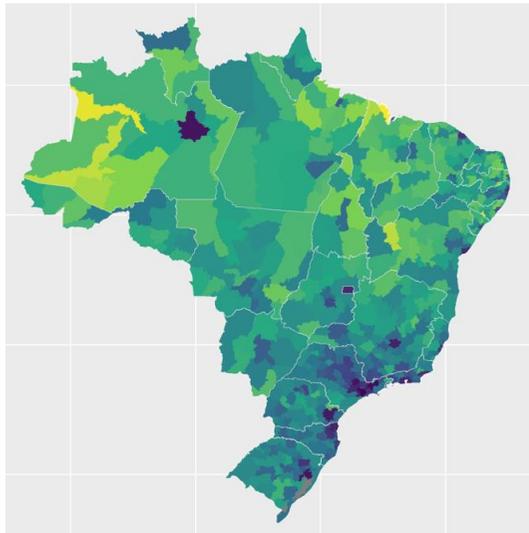
2008



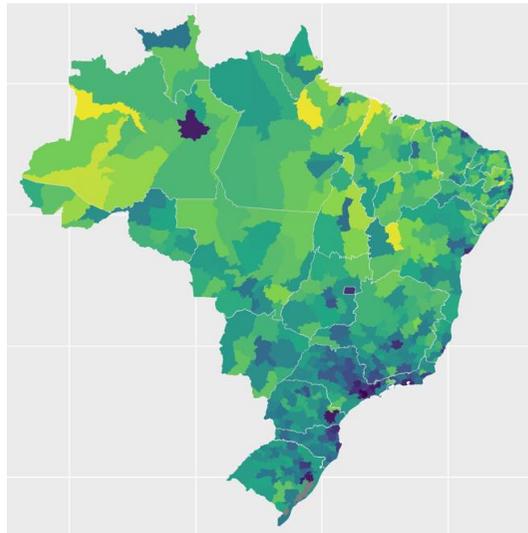
2009



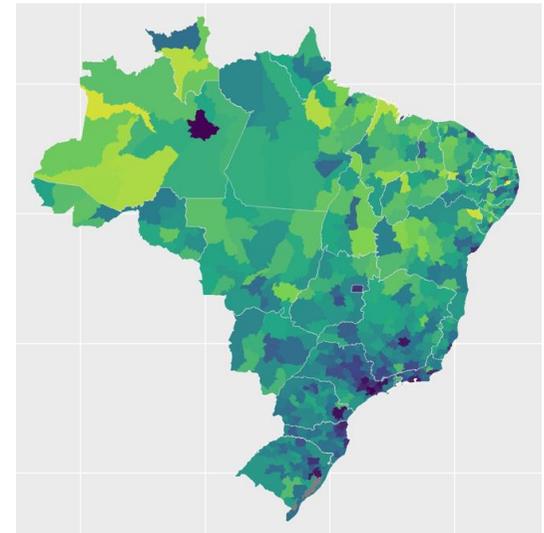
2010



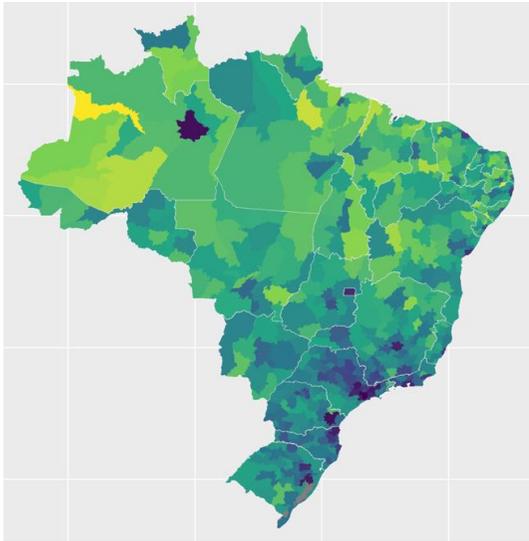
2011



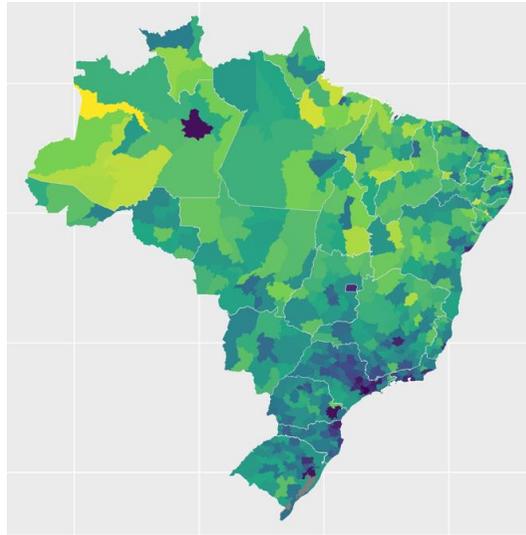
2012



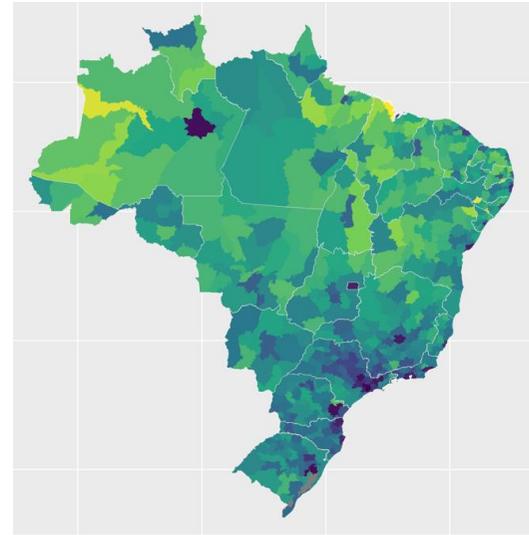
2013



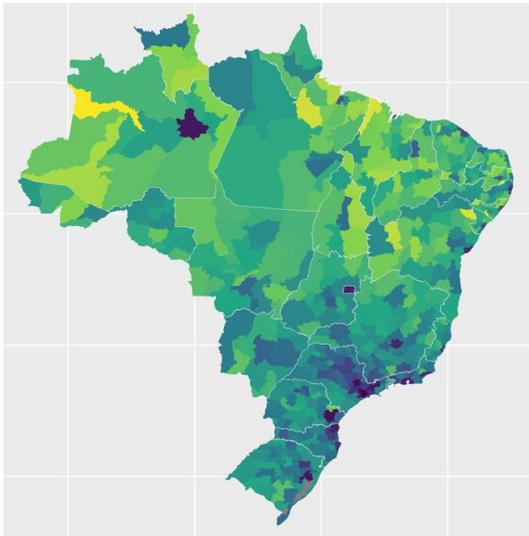
2014



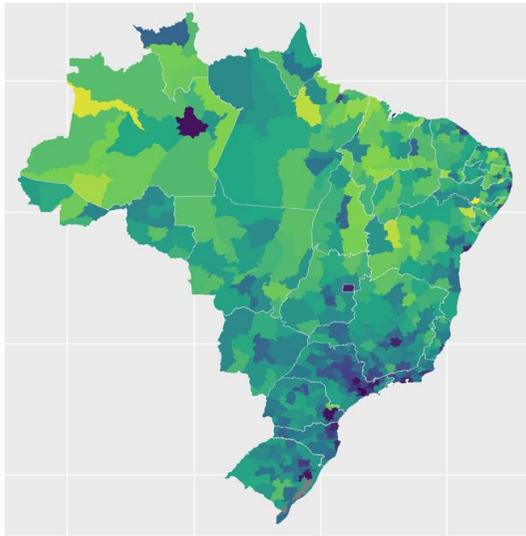
2015



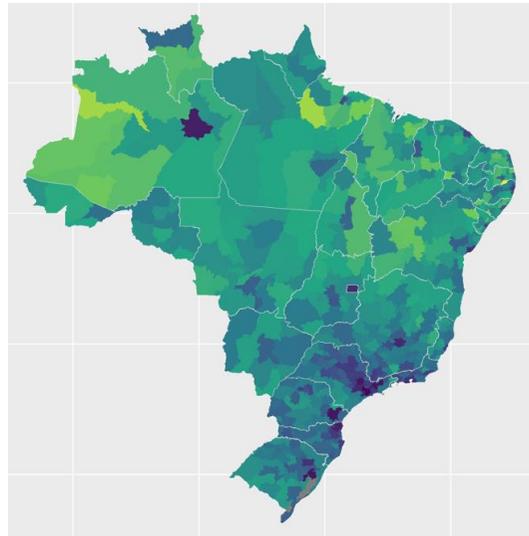
2016

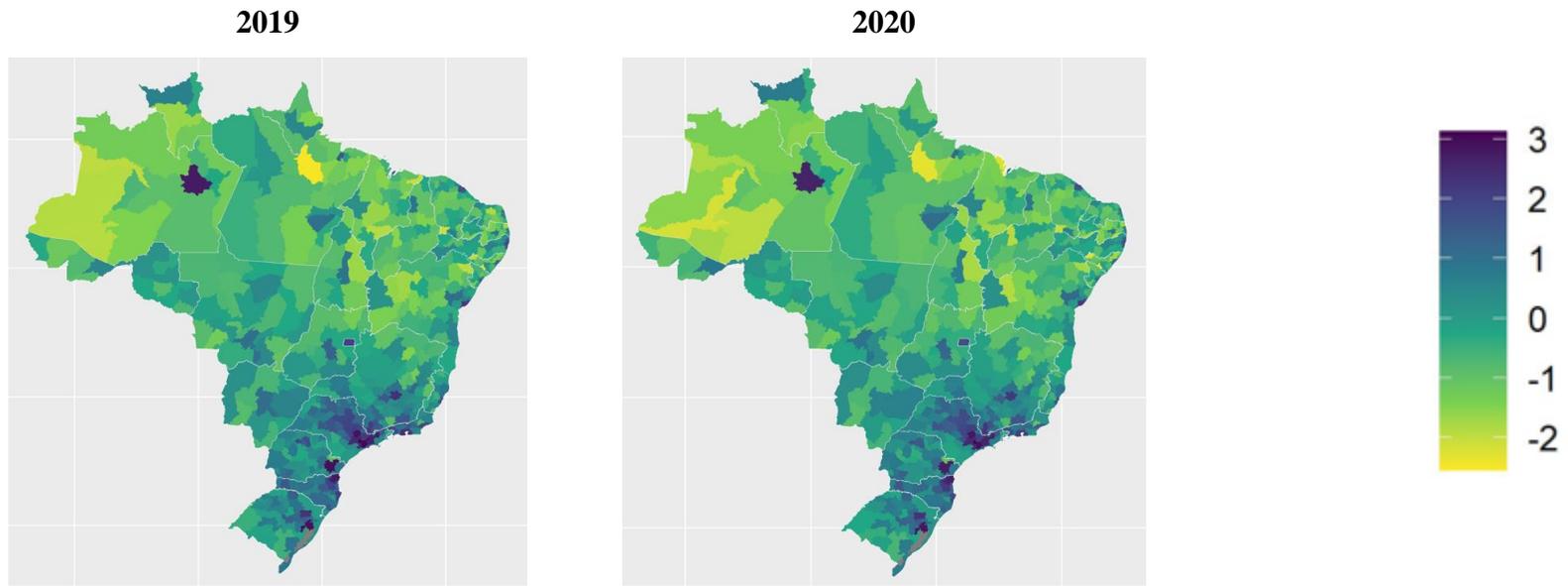


2017



2018

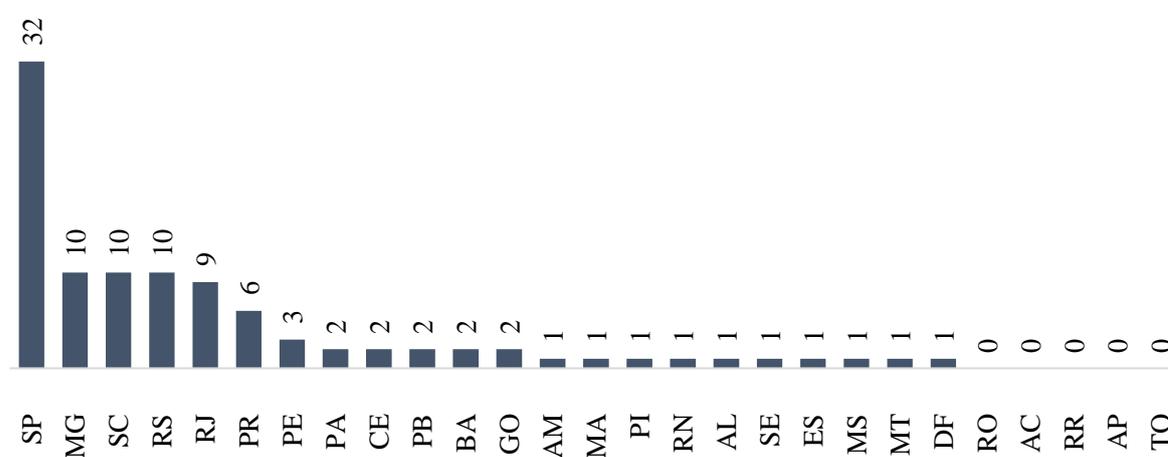




Fonte: RAIS/MTE (2007 a 2020). Elaboração própria.

Dentre as 100 microrregiões com maiores ICE-r médios (2007 a 2020), 32 estavam localizadas em São Paulo e outras 45 distribuídas em Minas Gerais, Rio de Janeiro e nos estados da região Sul (Gráfico 9). Para completar a relação das unidades da federação mais com maior complexidade econômica, destacamos que Brasília, a única microrregião do Distrito Federal, esteve entre as 100 mais complexas do país. Diferentemente, no Amazonas, embora existam 13 microrregiões, somente a microrregião de Manaus se destaca entre as localidades mais complexas do Brasil, com potencial, inclusive, para compensar a baixa complexidade das demais microrregiões e manter o estado entre os que possuem maior ICE-r.

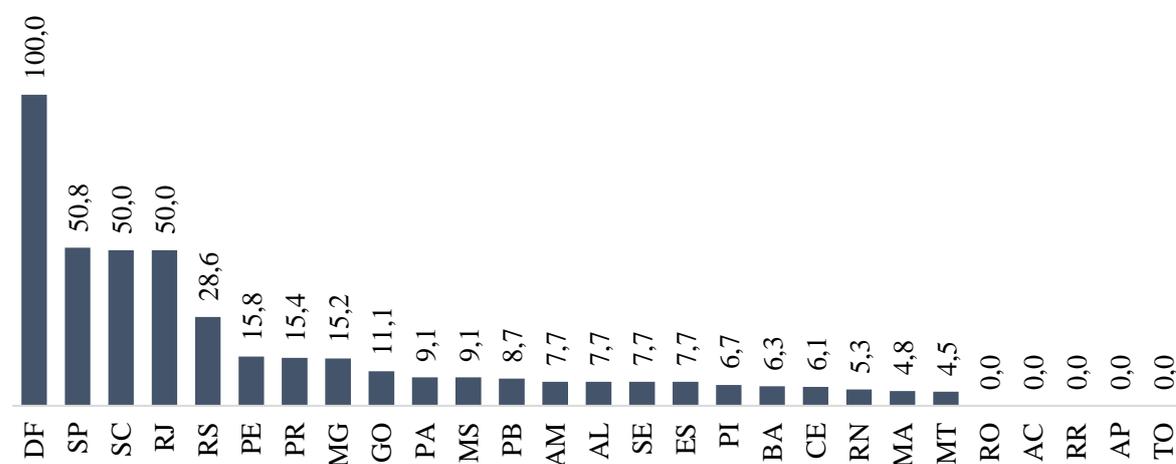
Gráfico 9 - 100 microrregiões com maiores ICE-r médio¹: quantidade por UF



1/ ICE-r médio no período de 2007 a 2020.

Fonte: RAIS/MTE (2007 a 2020). Elaboração própria.

Gráfico 10 - % de microrregiões por UF entre as 100 com maiores ICE-r médio¹

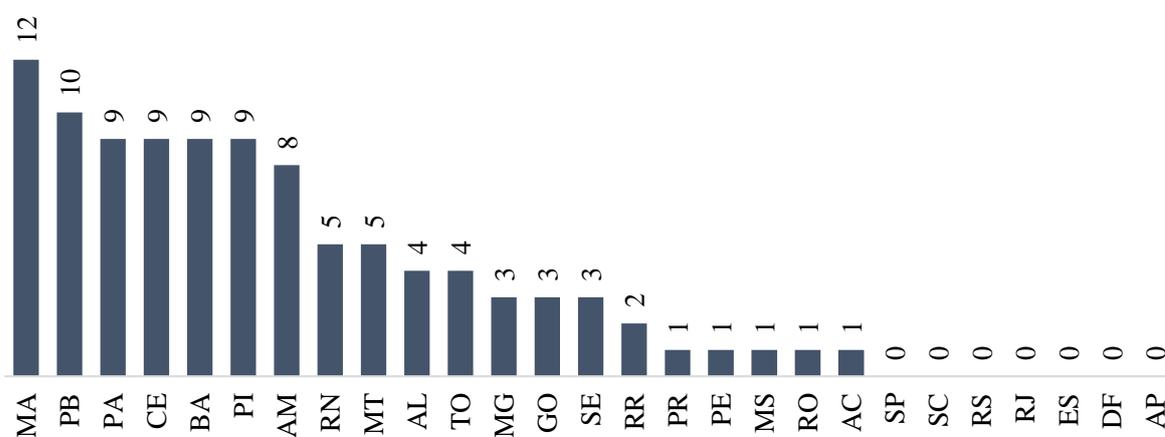


1/ ICE-r médio no período de 2007 a 2020.

Fonte: RAIS/MTE (2007 a 2020). Elaboração própria.

Conforme Gráfico 10, mais de 50% das microrregiões de São Paulo, de Santa Catarina e do Rio de Janeiro figuram entre as 100 com os maiores ICE-r médios. Em seguida, o Rio Grande do Sul se destaca com 28,6% de suas microrregiões, seguido por Pernambuco, Paraná e Minas Gerais, cada um com cerca de 15% de suas microrregiões. Rondônia, Acre, Roraima, Amapá e Tocantins, somando 29 microrregiões, não possuem nenhuma entre as 100 mais complexas o país (Gráfico 9).

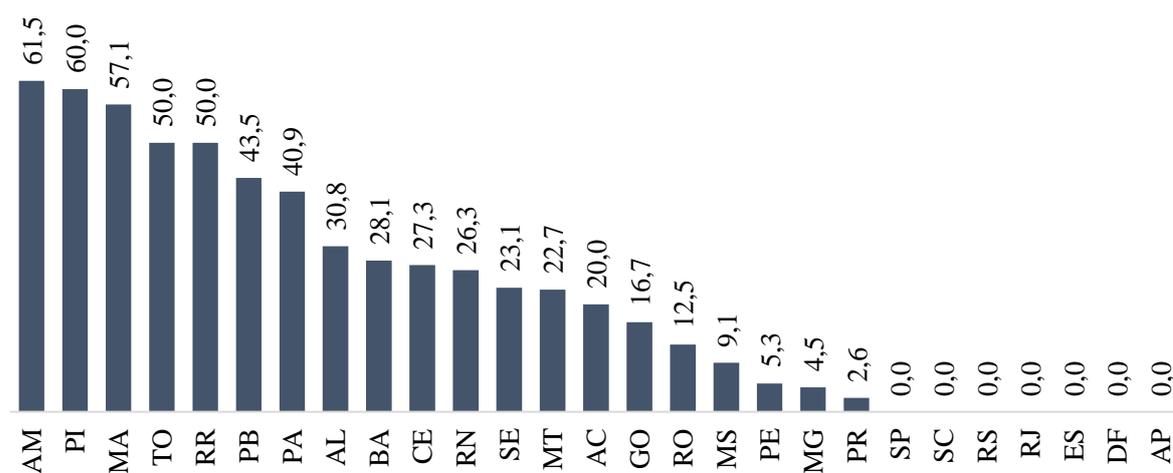
Gráfico 11 - 100 microrregiões com menores ICE-r médio¹: quantidade por UF



1/ ICE-r médio no período de 2007 a 2020.

Fonte: RAIS/MTE (2007 a 2020). Elaboração própria.

Gráfico 12 - % de microrregiões por UF que estão entre as 100 com menores ICE-r médio¹



1/ ICE-r médio no período de 2007 a 2020.

Fonte: RAIS/MTE (2007 a 2020). Elaboração própria.

Por outro lado, as 100 microrregiões com os menores ICE-r médios (2007 a 2020) pertencem, majoritariamente, aos estados da região Norte e Nordeste. Em São Paulo, Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Rio de Janeiro, além de serem as unidades da federação com maior número absoluto e relativo de microrregiões com alta complexidade, também se destacam por não possuírem microrregiões que figuram entre as menos complexas (Gráfico 11).

Os Gráficos 11 e 12 reforçam o entendimento de que a alta complexidade econômica da microrregião de Manaus é capaz de compensar o baixo ICE-r das demais localidades do estado, de modo a ainda manter Amazonas entre as unidades da federação com maior ICE-r do país. No Amazonas, oito das 13 microrregiões, durante o período de 2007 a 2020, estiveram entre as 100 localidades com os menores ICE-r médios.

2.4.3 ICE-r e as desigualdades regionais: superação ou perpetuação?

Conforme o mencionado no primeiro capítulo, Cardoso (2012) defende a ideia de que um país mais complexo tende a ser mais apto a amenizar e/ou superar as desigualdades internas. Entretanto, a análise empreendida para os estados não corrobora este entendimento quando se trata de desigualdades regionais, uma vez que no período de 2007 a 2020 não houve significativas alterações no padrão de concentração da complexidade econômica entres os entes federativos brasileiros (Figura 4). A Figura 5, com foco nas microrregiões, também sugere que a lógica de concentração, em termos de ICE-r, foi mantida ao longo do recorte temporal desta pesquisa.

Nesta seção, o objetivo é investigar se a complexidade de um estado está relacionada à sua capacidade de atenuar e/ou superar as desigualdades regionais internas. Para isso, examina-se a relação entre a complexidade dos estados (ICE-r – eixo x) e o desvio padrão do ICE-r de suas microrregiões (Desvio Padrão – eixo y) (Gráfico 13). O desvio padrão (DP) do ICE-r das microrregiões (dentro de cada estado) é utilizado como uma *proxy*, permitindo avaliar se a complexidade econômica está espacialmente concentrada dentro de cada unidade da federação.

Um desvio padrão mais alto sugere que o ICE-r das microrregiões estão mais dispersos em relação à média, indicando maior desigualdade regional dentro do estado. Por outro lado, um desvio padrão mais baixo sugere que os ICE-r das microrregiões estão mais próximos da média, indicando que a complexidade econômica é menos concentrada espacialmente. Essa análise busca entender como a complexidade econômica se distribui dentro de um estado e tem foco nas desigualdades regionais existentes dentro de cada unidade da federação.

Myrdal (1960) pondera que as desigualdades regionais são maiores em países pobres. Ao entender que a complexidade da estrutura produtiva se relaciona com o PIB *per capita* das localidades (Gráficos 1 e 2), pode-se supor que unidades da federação menos complexas são mais desiguais, em termos do ICE-r de suas microrregiões? Nesta pesquisa, os resultados não permitem chegar a uma resposta positiva para essa questão. Nota-se, que para os anos de 2007 a 2020, a existência de uma associação ligeiramente positiva entre os ICE-r dos estados e o desvio padrão do ICE-r das suas microrregiões (Gráfico 13).

Hartmann *et al.* (2022) chegam a evidências empíricas semelhantes, embora o foco deles esteja na desigualdade de renda, enquanto nesta tese o objetivo central é o entendimento da questão regional. Os autores concluem que, entre países, existe uma associação negativa entre complexidade econômica e o índice de Gini. Para níveis intra-regionais, porém, como as mesorregiões brasileiras e áreas metropolitanas nos Estados Unidos, a correlação torna-se positiva. Trata-se da existência de um paradoxo em que a associação entre complexidade econômica e a desigualdade de renda se inverte nos níveis nacional (relação negativa) e regional (relação positiva) - Paradoxo de Simpson⁵⁰.

Sbardella, Pugliese e Pietronero (2017) analisam a relação entre desenvolvimento (industrialização) e a desigualdade salarial. Os autores investigam essa relação em escala global e para os municípios (condados) dos Estados Unidos, no período de 1990 a 2014. A nível global, os resultados estão em linha o padrão de U invertido teorizado por Kuznets na década de 1950. A análise regional, por sua vez, sugere que no início dos anos noventa, os condados mais desenvolvidos apresentam uma desigualdade salarial em declínio. Posteriormente, ocorre uma inversão gradual desta tendência e os países mais industrializados e mais desenvolvidos passam a apresentar elevada desigualdade salarial. Segundo os autores, relação entre desenvolvimento (industrialização) e a desigualdade salarial não é invariante à escala. Para eles, o fato de as instituições serem relativamente homogêneas nos Estados Unidos explica a diferença na relação entre complexidade e desigualdade entre as duas abordagens.

O Gráfico 13 mostra como a associação positiva entre complexidade econômica (ICE-r – eixo x) e desigualdade regional⁵¹ (Desvio Padrão – eixo y) não passa por expressivas

⁵⁰ O Paradoxo de Simpson é um fenômeno estatístico em que uma tendência ou associação observada em diferentes grupos de dados pode se inverter ou ser revertida quando os grupos são combinados. A relação entre duas variáveis pode parecer significativa ou seguir uma direção particular em subgrupos, mas quando os dados são agregados, a direção da relação é oposta. No contexto da temática discutida nesta tese, esse paradoxo destaca a importância de analisar os dados de forma desagregada, uma vez que os resultados observados para países podem não se confirmar em análises regionais, como evidenciado nos resultados desta seção e nas pesquisas conduzidas por Hartmann *et al.* (2022) e Sbardella, Pugliese e Pietronero (2017).

⁵¹ Ressalta-se que esta desigualdade regional é medida pelo desvio padrão do ICE-r das microrregiões.

alterações ao longo dos anos de 2007 a 2020. Trazendo os argumentos de Hartmann *et al.* (2022) para análise empreendida nesta tese, concorda-se com o entendimento de que atividades econômicas complexas são difíceis de se desenvolver. Posto isso e à luz das teorias de polarização, a complexidade tende a se concentrar espacialmente, podendo estimular a desigualdade regional.

Ao olhar para alguns casos mais específicos, destaca-se o Amazonas como o estado em que a associação negativa entre complexidade econômica e desigualdade intra-estadual é mais evidente. Em todos os anos do recorte temporal, Amazonas aparece como a unidade da federação com maior desvio padrão, ou seja, onde as microrregiões são menos uniformes em termos de complexidade econômica. Embora o estado tenha apresentado ganhos de complexidade no decorrer de 2007 a 2020, não houve uma melhora significativa na desigualdade regional e o ICE-r das microrregiões se mostram dispersos ao longo do período.

Furtado (2000b) concebe o desenvolvimento como o crescimento de uma estrutura complexa que satisfaça as necessidades da coletividade. Com base neste entendimento, uma análise preliminar foi conduzida, revelando uma correlação positiva forte entre o ICE-r e o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH). Os resultados mostram que o estado do Amazonas é um *outlier*: com alto ICE-r, mas baixo IDH. Importa ressaltar que, no Amazonas, somente a microrregião de Manaus possui ICE-r positivo. Contudo, apesar da complexidade produtiva estar concentrada em apenas uma microrregião, o estado está entre os mais complexos do país no período de 2007 a 2020. Assim, os resultados indicam a presença de uma “complexidade econômica artificial” no estado, fortemente induzida pela presença da Zona Franca de Manaus (ZFM)⁵².

Assim como a complexidade econômica do Amazonas é impulsionada pela microrregião de Manaus; no Acre, o incremento do ICE-r observado entre 2007 e 2020 também é predominantemente puxado pela microrregião de Rio Branco, resultando em uma menor uniformidade regional deste estado. No Tocantins, Maranhão, Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul os incrementos na complexidade econômica também não resultaram em alterações significativas no padrão de desigualdade regional observado. No Tocantins a complexidade econômica é impulsionada de forma predominante pela microrregião de Porto Nacional. No Maranhão, Aglomeração Urbana de São Luís e Imperatriz se destacam como as

⁵² Trata-se de uma área de livre comércio, com a existência de incentivos fiscais e tributários para que as empresas se estabeleçam na região.

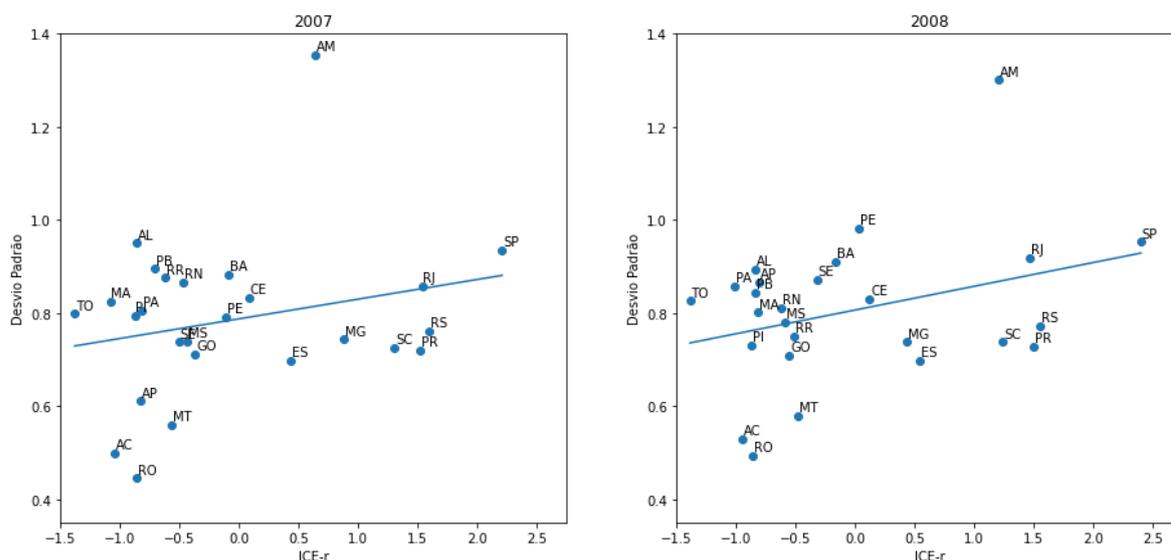
microrregiões mais complexas, embora durante o período de análise outras localidades tenham apresentado ganhos no ICE-r.

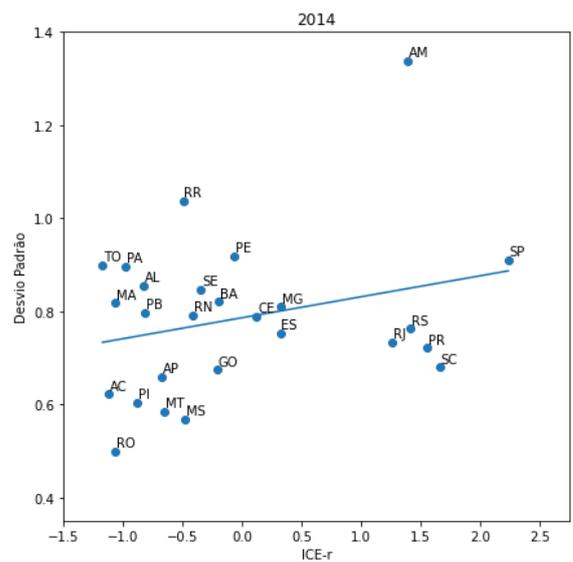
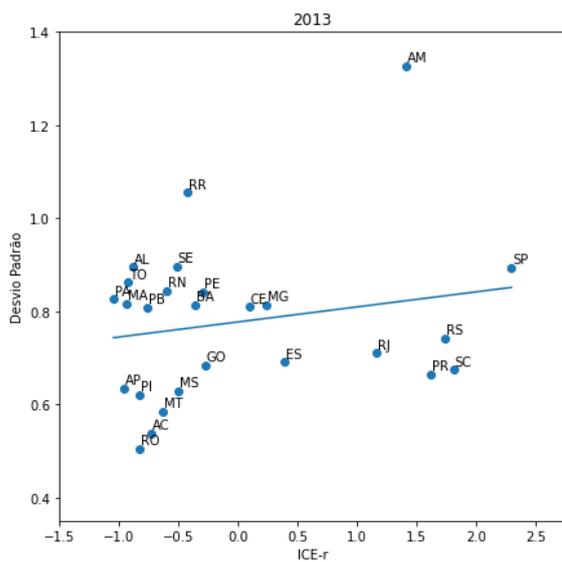
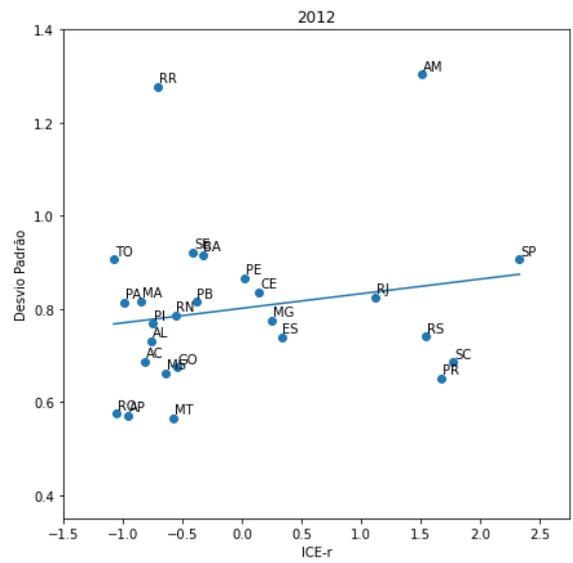
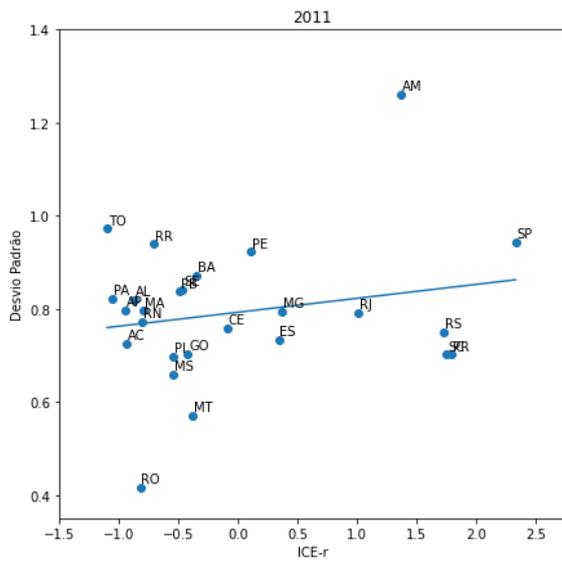
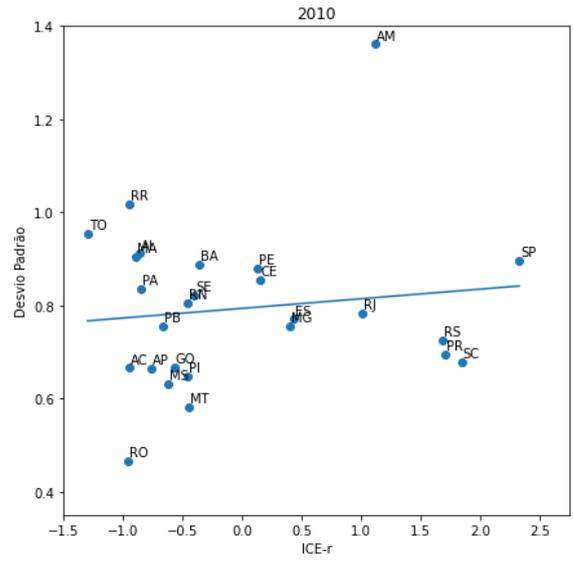
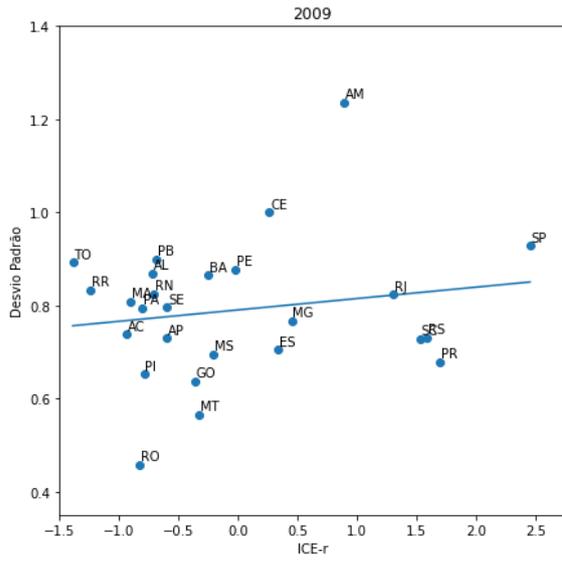
Em Goiás, destaca-se a perda de complexidade da microrregião de Goiânia e incrementos importantes no ICE-r das microrregiões de Anápolis, Catalão, Sudoeste de Goiás, Meia Ponte e Ceres. Apesar de os ganhos de ICE-r estarem concentrados no centro e sul do estado, nota-se um movimento de descentralização da atividade produtiva no entorno da capital do estado.

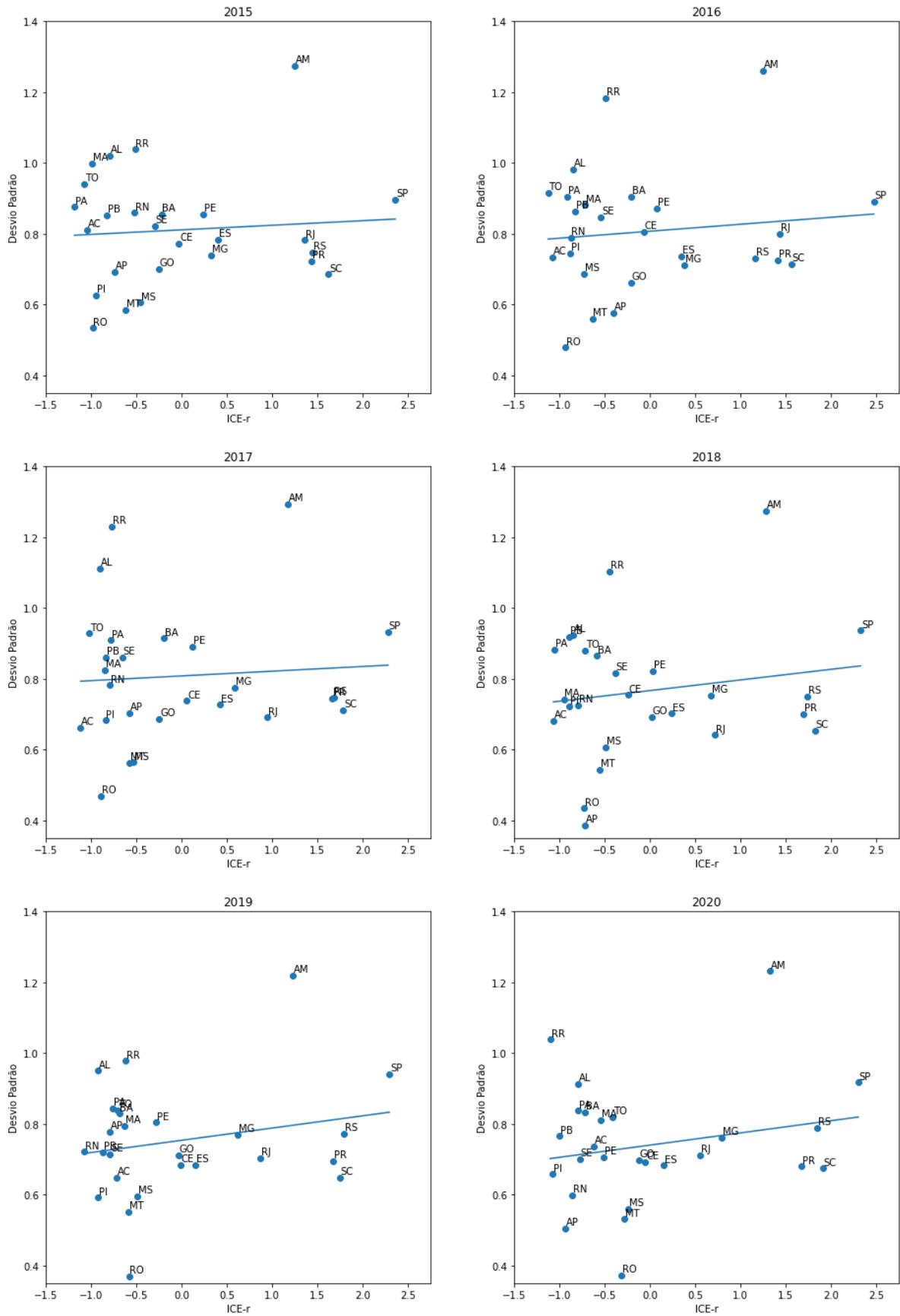
No Mato Grosso do Sul houve movimento semelhante, com perda de complexidade na microrregião de Campo Grande e ganhos relevantes no ICE-r de Três Lagoas e Paranaíba. No Mato Grosso do Sul, porém, houve uma melhora em termos de dispersão do ICE-r das microrregiões, alteração não observada no estado de Goiás. No Mato Grosso, por sua vez, a complexidade econômica é impulsionada pelas microrregiões de Cuiabá, Rondonópolis, Primavera do Leste e Sinop. Contudo, além destas localidades, Parecis, Alto Pantanal, Colíder, Alta Floresta, Rosário Oeste, Norte Araguaia e Tesouro também apresentaram incrementos na complexidade. Entretanto, assim como em Goiás, sem que isso resultasse em alterações relevantes em termos dispersão do ICE-r.

Em Rondônia, durante o período de 2007 a 2020, o ICE-r da maioria das microrregiões é negativo, com exceção de Vilhena que em 2019 e 2020 apresenta complexidade marginalmente superior a zero. Nesse sentido, a uniformidade regional observada no estado é justificada pela baixa e disseminada complexidade econômica.

Gráfico 13 - Relação entre o ICE-r do estado e o desvio padrão dos ICE-r de suas microrregiões (2007 a 2020)







Fonte: RAIS/MTE (2007 a 2020). Elaboração própria.

São Paulo é o estado com maior complexidade econômica do país, entretanto, com menos uniformidade entre as microrregiões quando comparado com as unidades da federação da região Sul do país. Rio de Janeiro e Minas Gerais, assim como São Paulo, possuem predominância de microrregiões com ICE-r maior que 1, porém, com nível de complexidade econômica inferior. Em relação ao Rio de Janeiro, se por um lado, o estado perdeu complexidade econômica entre os anos de 2007 e 2020; por outro, mesmo que marginalmente, tornou-se mais uniforme em termos do desvio padrão dos ICE-r das microrregiões. Essa relativa melhora na desigualdade regional não deve ser, necessariamente, interpretada como positiva, uma vez que, tanto a perda de complexidade econômica do estado, quanto a maior uniformidade entre as microrregiões, estão associadas ao mesmo motivo: queda do ICE-r nas microrregiões do Rio de Janeiro, Macaé, Macacu-Caceribu e Lagos.

A partir da análise qualitativa das informações e dos resultados mostrados na Figura 6, é possível constatar que no Brasil, para o período de 2007 a 2020, ganhos de complexidade econômica dos estados não se refletiram em alterações no padrão de desigualdade regional. As correlações positivas encontradas, associadas às teorias estruturalistas com foco na economia regional, sugerem a existência do Paradoxo de Simpson apontado por Hartmann *et al.* (2022) ou de um *trade-off*, conforme pesquisa desenvolvida por Marco; Llano e Pérez-Balsalobre (2022).

Marco; Llano e Pérez-Balsalobre (2022, p. 11) ao pesquisarem sobre complexidade econômica, sustentabilidade ambiental e desigualdade de renda na Espanha, concluem que existem *trade-offs* em nível regional, sugerindo a presença de uma “impossible trinity of irreconcilable objectives in these three variables”. Associada a esta conclusão, existe a intuição de que localidades mais complexas são mais ricas e com salários mais altos, de maneira semelhante, bens mais complexos também são produzidos nestas regiões (Hartmann *et al.*, 2017 e Balland *et al.*, 2019).

A partir daí, Hartmann *et al.* (2017) e Hartmann *et al.* (2022) destacam a existência de mecanismos que devem ser considerados nas análises regionais: i) a mobilidade de mão de obra permite que a população migre, com maior facilidade, para as localidades mais complexas; ii) a existência (e/ou concentração) de mão de obra mais qualificada em determinada região deixa desdobramentos positivos no desenvolvimento de capacidades (e/ou no processo de aprendizagem e inovação); iii) economias mais complexas tendem a terceirizar a produção de bens menos complexos, estes últimos associados a salários mais baixos; e iv) dentro de um mesmo país, em geral, há um ambiente institucional homogêneo, sendo assim, a população de

uma região periférica pode não ter força política suficiente para propor adequações institucionais relevantes às suas necessidades.

Em resumo, observa-se, na análise regional, como a migração da mão de obra e a inovação podem levar à polarização das atividades econômicas e do mercado de trabalho, resultando em aglomeração espacial (Hartmann *et al.*, 2022). Marco; Llano e Pérez-Balsalobre (2022, p. 11) ainda destacam que países mais complexos, em geral, conseguem promover instituições mais consolidadas e inclusivas. Entretanto, o mesmo não acontece quando se trata de cidades, sendo assim, a complexidade de uma localidade não terá desdobramentos em instituições mais inclusivas que possibilitem transformações na estrutura produtiva do país.

Estas conclusões estão em linha com o padrão centro-periferia e com a tendência à concentração econômica regional prevista pelos estruturalistas tratados no capítulo 1 desta tese. Além disso, parecem estar de acordo com Beinhocker (2006) *apud* Cardoso (2012) que destaca o papel do Estado em criar aparatos institucionais que sustentem os processos evolucionários dos mercados. Porém, quando as questões regionais e a problemática da concentração espacial emergem, a atuação do Estado ganha maior relevância, tal como a tese defendida pelos estruturalistas.

A Divisão Urbano-Regional do Brasil elaborada pelo IBGE (2021) classifica os 5570 municípios brasileiros em cinco principais níveis hierárquicos: MetrÓpole⁵³, Capital Regional⁵⁴, Centro Subregional⁵⁵, Centro de Zona⁵⁶ e Centro Local⁵⁷. A partir desta hierarquização urbana do IBGE, as microrregiões foram separadas em quatro grupos: i) microrregião com pelo menos

⁵³ “MetrÓpole é a cidade que constitui o nível mais elevado da hierarquia urbana. Todas as Cidades no País recebem influência direta ou indireta de uma ou mais MetrÓpoles. Esses Centros Urbanos concentram grande população e possuem região de influência ampla que cobre toda a extensão territorial do País, constituída tanto pela atração de pessoas de outras Cidades para acesso a bens e serviços, quanto pela gestão de empresas e instituições públicas espalhadas pelo território”. No total, o IBGE define 15 municípios como MetrÓpole.

⁵⁴ 97 municípios compõem esta hierarquia (Capital Regional), a qual é a segunda mais elevada. Segundo o IBGE, trata-se de cidades “com alta concentração de atividades de gestão do território, caracterizada pela presença de instituições públicas e empresas que atuam em vários Municípios, mas com região de influência de menor alcance, se comparada com as MetrÓpoles”.

⁵⁵ Centro Subregional é o terceiro tipo de hierarquia. 352 municípios são classificados como Centro Subregional. De acordo com o IBGE, são cidades com “significativa atividade de gestão do território, caracterizada pela presença de instituições públicas e empresas que atuam em vários Municípios, mas com articulações externas e região de influência de menor alcance e densidade, se comparada com as Capitais Regionais e MetrÓpoles”.

⁵⁶ O quarto nível hierárquico, Centro de Zona, abrange 398 municípios. Segundo o IBGE, o Centro de Zona “polariza um pequeno número de Cidades vizinhas por meio da atração de pessoas para acesso a comércio e serviços básicos insuficientes nos Centros Urbanos do entorno. Nos Centros de Zona, predominam as relações de proximidade, e as atividades de gestão do território são relativamente restritas, se comparadas às das Cidades de hierarquia maior”.

⁵⁷ O Centro Local é a “cidade cuja influência está restrita aos seus próprios limites territoriais”. 4037 municípios são classificados neste quinto nível de hierarquia. Outros 671 municípios são classificados como pertencentes a arranjos populacionais. Arranjo Populacional, de acordo com o IBGE é um “agrupamento de dois ou mais Municípios onde há uma forte integração populacional devido aos movimentos pendulares para trabalho ou estudo, ou devido à contiguidade entre as manchas urbanizadas principais”.

um município classificado como Metrópole; ii) microrregião com pelo menos um município classificado como Capital Regional; iii) microrregião com pelo menos um município classificado como Centro Subregional e iv) demais microrregiões compostas apenas por municípios que são Centro de Zona, Centro Local ou Arranjo Populacional.

As estatísticas descritivas das distribuições do ICE-r das microrregiões, agrupadas por categorias (Tabela 3), indicam que níveis elevados de complexidade econômica estão concentrados em microrregiões onde existem de municípios hierarquizados como Metrópole ou Capital Regional. Segundo os resultados obtidos, as microrregiões que possuem pelo menos uma Metrópole apresentam média do ICE-r mais elevada (2,29), seguida pelo grupo de microrregiões com presença de Capital Regional (0,997). Os demais grupos de microrregiões possuem ICE-r médio negativo.

O desvio padrão, assim como as conclusões derivadas do Gráfico 13, contribui para a compreensão dos desequilíbrios regionais. Considerando que DP menores denotam maior uniformidade entre as microrregiões e DP maiores maior dispersão, observa-se uma desigualdade espacial menor entre as microrregiões com presença de Metrópole. A existência de Metrópole em determinada microrregião indica que os demais municípios estão geograficamente próximos a cidades classificadas no nível mais elevado de hierarquia urbana. Os resultados apresentados na Tabela 3 e ilustrados no Gráfico 14, corroboram as conclusões deste capítulo que apontam para a existência de desequilíbrios regionais persistentes. Estes resultados apresentam semelhanças com as descobertas de Diniz (1993) e Diniz e Crocco (1996) ao pesquisarem sobre a dinâmica industrial nas microrregiões brasileiras a partir das AIR. Em síntese, as microrregiões com maiores ICE-r (assim como as AIR) estão localidades no Centro-Sul do país ou em áreas com uma grande concentração populacional (microrregiões com metrópole ou com capital regional). Ou seja, em termos de complexidade econômica, também não existe uma verdadeira desconcentração capaz de promover “alteração macroespacial” na localização da atividade produtiva brasileira.

Logo, conforme constatado via análise empírica e pesquisa bibliográfica, no Brasil, há uma tendência à existência de desigualdades regionais e os ganhos de complexidade econômica não se mostram capazes de levar a um desenvolvimento mais equilibrado espacialmente. Esta constatação sugere que tais disparidades não serão superadas sem a implementação de políticas públicas destinadas a contrabalancear essa dinâmica concentradora. Ao considerar que a literatura sobre complexidade econômica em nível regional é escassa, esta tese inova ao analisar seus desdobramentos no padrão desigual de localização da atividade produtiva.

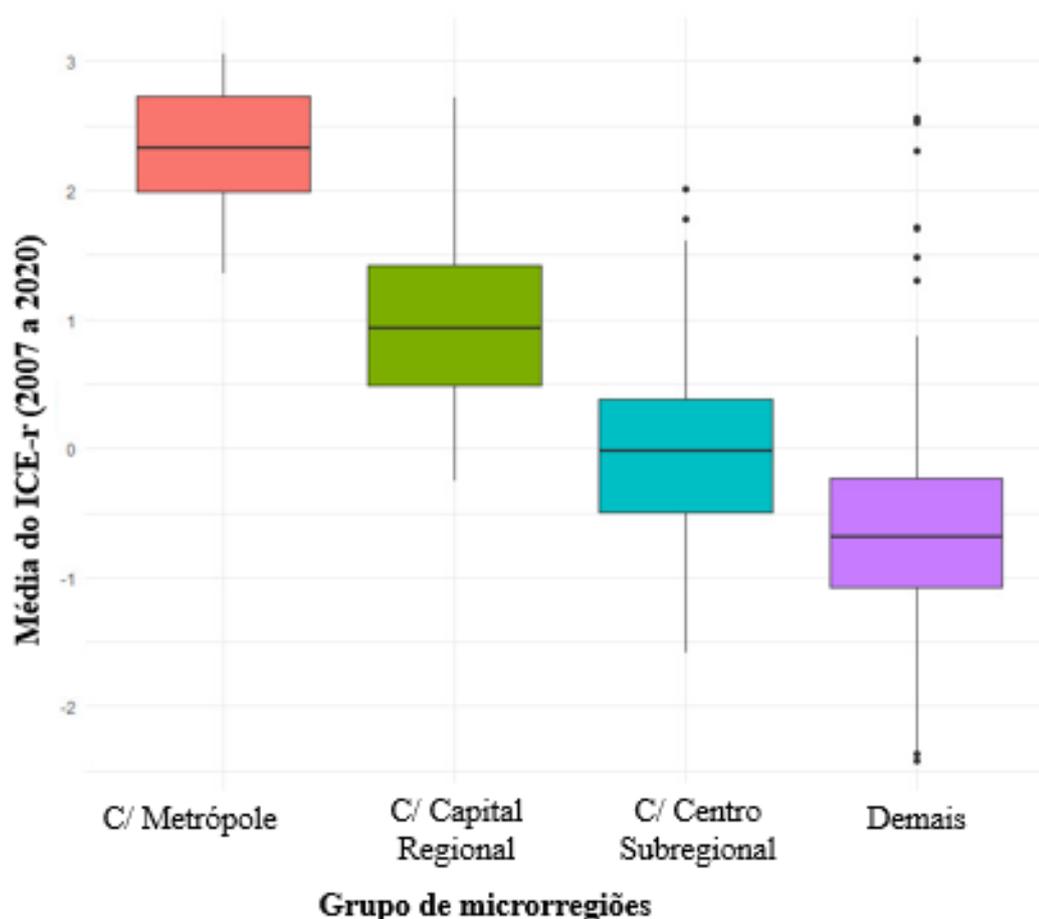
Tabela 3 – Estatísticas descritivas das distribuições do ICE-r¹ das microrregiões por grupos

Grupo	Qtde Micro	Média ICE-r	DP ICE-r	ICE-r mínimo	Percentil 25	Mediana	Percentil 75	ICE-r máximo
Com metrópole	15	2,29	0,49	1,35	1,99	2,33	2,73	3,06
Com capital regional	93	0,97	0,66	-0,25	0,49	0,93	1,42	2,72
Com centro subregional	241	-0,01	0,65	-1,59	-0,49	-0,02	0,38	2,01
Demais	209	-0,59	0,85	-2,42	-1,08	-0,69	-0,23	3,01

1/ Média do ICE-r no período de 2007 a 2020.

Fonte: RAIS/MTE (2007 a 2020). Elaboração própria.

Gráfico 14 – Boxplots¹ das distribuições do ICE-r² das microrregiões por grupos



1/ Cada *Box* representa um grupo de microrregião e mostra informações do percentil 25, mediana e percentil 75. Os pontos representam *outliers*.

2/ Média do ICE-r no período de 2007 a 2020.

Fonte: RAIS/MTE (2007 a 2020). Elaboração própria.

2.5 Considerações finais

O foco principal deste capítulo foi o de analisar as desigualdades regionais em termos de complexidade da estrutura produtiva. Para tal, realizou-se uma adaptação ao ICE, a qual foi utilizada como *proxy* para estrutura produtiva dos estados e das microrregiões brasileiras. Embora o ICE seja calculado originalmente para países e a partir de dados do comércio internacional, a pesquisa bibliográfica e os resultados empíricos deste capítulo mostram que a complexidade econômica também pode ser mensurada para os entes subnacionais brasileiros a partir de dados do mercado de trabalho formal.

Comumente, o cálculo da complexidade econômica em nível subnacional é validado por meio de análises de correlação entre o ICE e o PIB *per capita*. Nesta pesquisa, porém, as recomendações sobre a escolha do ICE-r é feita a partir de regressões propostas por Hausmann e Hidalgo (2014). Nesse sentido, a pesquisa contribui para a literatura de complexidade econômica e economia regional, uma vez que adaptações ao ICE-r requerem testes semelhantes ao que o indicador original é submetido. O uso das regressões permite constatar que a complexidade econômica das microrregiões está associada positivamente com o crescimento de longo prazo dessas localidades.

A análise empírica, para o período de 2007 a 2020, permite validar algumas conclusões advindas dos teóricos do desenvolvimento regional, sobretudo aquelas relacionadas à tendência de concentração espacial, uma vez que o progresso econômico não acontece em todos os lugares e ao mesmo tempo PERROUX (1977). Nesta pesquisa parte-se do entendimento de que as transformações estruturais fazem parte do processo de desenvolvimento. Ademais, de acordo com Hausmann e Klinger (2006), também se considera que a produção de bens mais complexos se reflete em uma economia com maior nível de complexidade produtiva.

Entretanto, a existência de efeitos de aglomeração resulta em uma desigualdade regional e/ou concentração espacial. Adicionalmente, a partir da análise empírica não é possível afirmar que ganhos de complexidade econômica sejam capazes, por si só, de reverter essa lógica de localização desigual e, por vezes, concentrada, da atividade produtiva. Para o período de 2007 a 2020, a análise empírica realizada nesta tese sugere a existência de concentração espacial, em linha com as conclusões de Diniz (1993), Diniz e Crocco (1996) e Saboia (2001). Esses autores, embora reconheçam que houve desconcentração espacial da atividade produtiva, ressaltam que foi um processo de natureza dinâmica e diferenciado regionalmente, e que não resultou em significativa alteração macroespacial na lógica de concentração e dos desequilíbrios regionais.

Ainda fazendo referências aos teóricos do desenvolvimento regional, Myrdal (1960) pondera que desigualdades regionais são maiores em países pobres. Com base nesta compreensão, é possível afirmar que unidades federativas mais complexas apresentam menor desigualdade regional? Dito de outro modo, em unidades da federação mais complexas as estruturas produtivas com maior complexidade são distribuídas de maneira mais equitativa no território?

Os resultados apresentados neste capítulo sugerem que afirmação de Myrdal (válida para países) não se aplica à realidade intra-regional brasileira. Os resultados corroboram a existência do Paradoxo de Simpson, na qual a relação entre duas variáveis pode seguir uma direção quando os dados são agregados (em nível de países), mas, ao serem desagregados, como em análises regionais, a direção da relação se inverte.

Com base na análise dos dados realizada neste capítulo, não é possível afirmar que unidades da federação menos complexas apresentam maior desigualdade em termos da complexidade econômica de suas microrregiões. De maneira semelhante, em virtude dos efeitos de aglomeração, estados mais complexos não demonstraram uma maior capacidade de superar as desigualdades regionais. Ao longo do período estudado, em geral, as unidades da federação mantiveram um padrão de desenvolvimento regional desequilibrado.

Cabe ressaltar que o próprio ICE, de maneira indireta, incorpora em seu conceito a “relevância econômica” da desigualdade por meio da ubiquidade. De forma resumida, o ICE captura duas características principais da estrutura produtiva de determinada localidade: diversidade e ubiquidade. Ou seja, para que ocorra incrementos de complexidade econômica, é desejável a existência de alguma desigualdade, ou mesmo concentração, pois idealmente uma região deveria ter uma estrutura produtiva diversificada e que produza bens/serviços pouco ubíquos. Logo, no próprio conceito do ICE, presume-se a existência (e importância) dos efeitos de aglomeração.

O estudo de Balland *et al.* (2020), por exemplo, embora não forneça explicações claras dos mecanismos que associam a complexidade econômica à concentração espacial, conseguem mostrar que a concentração de atividades complexas em grandes áreas urbanas nos Estados Unidos aumentou ao longo do tempo. Em adicional, concluem que a concentração da atividade econômica aumenta com a complexidade e sugerem que atividades menos complexas estão sujeitas a um menor grau de concentração. Segundo os autores, parte da explicação pode estar no fato de atividades complexas exigirem maior especialização e divisão de conhecimento,

resultando na aglomeração de publicações de artigos científicos, patentes, empregos e produção industrial.

Por fim, conclui-se que não é razoável afirmar que a complexidade econômica vai resultar, espontaneamente, em desenvolvimento regional equilibrado. Dito de outro modo, as conclusões advindas deste capítulo sugerem, assim como a abordagem estruturalista, a necessidade de políticas públicas e planejamento econômico voltados para o desenvolvimento menos desigual das estruturas produtivas.

CAPÍTULO 3 - COMPLEXIDADE ECONÔMICA E OS TRANSBORDAMENTOS ESPACIAIS NAS MICRORREGIÕES BRASILEIRAS

No segundo capítulo desta tese, evidencia-se o que teóricos estruturalistas já apontavam: o desenvolvimento econômico não acontece em todos os lugares, ao mesmo tempo e com a mesma intensidade. A análise do ICE-r mostra que ao longo de 2007 a 2020 não houve significativas mudanças estruturais nas microrregiões. Em adicional, também não é possível constatar que os desequilíbrios regionais foram amenizados.

Neste capítulo, o objetivo central é colaborar com o entendimento acerca dos efeitos da complexidade econômica na variação do PIB *per capita* e no desenvolvimento socioeconômico, para o qual utiliza-se como *proxy* o Índice FIRJAN⁵⁸ de Desenvolvimento Municipal (IFDM). Para esta análise, leva-se em consideração os transbordamentos espaciais nas microrregiões brasileiras no período de 2007 a 2016⁵⁹.

Para tal, opta-se por utilizar a econometria espacial em função da importância da questão espacial para a economia regional, como vem sendo tratado ao longo desta tese. Portanto, a utilização desta metodologia é justificada ao levar em conta que econometria tradicional não incorpora em suas modelagens a interação socioeconômica entre agentes heterogêneos de um sistema, bem como suas características no espaço. Ou seja, a econometria tradicional é limitada ao não conseguir controlar os efeitos espaciais (Almeida, 2012).

O capítulo está dividido em três seções. Na primeira, há uma revisão de literatura com foco em pesquisas que abordem as três temáticas principais que direcionam esta etapa da pesquisa: complexidade econômica, economia regional e abordagem espacial. Em linha com Teixeira, Freitas e Coronel (2021), por exemplo, destaca-se como a econometria espacial tem relação com a ideia de complexidade econômica, uma vez que ambas as abordagens, seja empírica ou teórica, consideram a interdependência entre localidades. A pesquisa bibliográfica mostra que é relevante investigar acerca dos efeitos da vizinhança nas microrregiões brasileiras, sobretudo, quando o foco principal está em compreender os efeitos da complexidade econômica e seus transbordamentos espaciais, pois ainda existem poucos estudos com esta temática.

Na segunda seção, discute-se sobre as estratégias metodológicas, com o objetivo de mostrar como a análise exploratória de dados espaciais (AEDE) e os modelos de econometria espacial podem contribuir com os objetivos de pesquisa. Os resultados da AEDE mostram que

⁵⁸ Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro (FIRJAN)

⁵⁹ Período para o qual o IFDM está disponível.

há evidências de autocorrelação espacial positiva para as medidas de complexidade econômica, PIB *per capita* e desenvolvimento socioeconômico. Em seguida, diante da indicação de presença de dependência espacial, parte-se para a apresentação dos modelos econométricos espaciais utilizados na pesquisa.

A estimação dos modelos e interpretação dos resultados compõem a terceira seção deste capítulo. Nas primeiras estimações busca-se investigar a dependência espacial de alcance global, com foco em analisar como os transbordamentos da complexidade econômica de determinada microrregião são refletidos para todas as demais localidades contempladas na pesquisa (alcance global). Em seguida, parte-se para modelos espaciais capazes de mensurar efeitos de transbordamento globais e locais. Nestas especificações, o objetivo principal é avaliar os efeitos da complexidade, bem como do seu transbordamento espacial, no crescimento do PIB *per capita* e no desenvolvimento socioeconômico das microrregiões brasileiras.

Na quarta seção dedica-se às considerações finais. A análise empírica aponta que complexidade econômica de determinada microrregião pode ser impactada (associação positiva) pela complexidade econômica de microrregiões vizinhas. Os resultados também sugerem que a complexidade econômica tem associação positiva com o crescimento do PIB *per capita* e com indicadores de desenvolvimento socioeconômico relacionados ao emprego e renda. Esta tese avança ao analisar efeitos espaciais de alcance global e local, em adicional, ressalta-se que a utilização de dados em painel auxilia para o exercício de generalização, confiabilidade e robustez dos resultados.

3.1 Tendência em pesquisas sobre complexidade econômica e econometria espacial

Nesta seção pretende-se apresentar uma breve revisão de literatura com foco em pesquisas que estudam os transbordamentos da complexidade econômica por meio da econometria espacial. Apesar da econometria espacial ter ganhado mais espaço na literatura de crescimento e desenvolvimento econômico desde 1990, conforme apontam Fawaz e Rahnama-Moghadamm (2019), a dependência espacial tem sido pouco investigada em pesquisas sobre complexidade econômica e desenvolvimento regional, tanto no Brasil, quanto ao redor do mundo.

No Brasil, Freitas e Paiva (2015) debatem sobre a desigualdade regional no Brasil a partir de dados de exportações, diversidade e sofisticação dos municípios e utilizando a AEDE. Apesar de dedicarem atenção à temática da complexidade econômica, estes autores não empregam o ICE em sua pesquisa, assim como Ladeira e Cardoso (2019). Estes últimos,

trabalham com a medida *EXPY* (Hidalgo *et al.*, 2007) como *proxy* para sofisticação das exportações, com o objetivo de analisar a dinâmica da renda real média por trabalhador dos estados brasileiros e a evolução dos determinantes do crescimento econômico, com foco no papel da sofisticação produtiva. Os autores concluem que os estados que concentram exportação de bens mais sofisticados tendem a crescer a taxas maiores. A partir de modelos que consideram os efeitos espaciais, o estudo sugere que o crescimento econômico de um estado influencia positivamente o crescimento de seus vizinhos. Também por meio de transbordamentos espaciais, a sofisticação das exportações de determinada unidade da federação acelera seu crescimento da renda e de estados contíguos.

Verheij e De Oliveira (2020), por sua vez, fazem uso do ICE e concluem, por meio de econometria espacial, que a complexidade econômica é espacialmente dependente entre os municípios brasileiros em 2010. Segundo os autores, existem evidências de que existem ganhos espaciais em relação ao crescimento entre regiões no Brasil. Em adicional, a pesquisa desenvolvida por eles confirma a hipótese de que a complexidade econômica é positivamente dependente do espaço.

Ainda em relação às pesquisas voltadas para a análise regional no Brasil, destaca-se o trabalho de Teixeira, Freitas e Coronel (2021) que analisam como o grau de especialização dos estados brasileiros estão relacionados com a complexidade econômica. A partir de painel de dados espaciais, os resultados indicam que existe dependência espacial do ICE e do índice de especialização setorial das unidades da federação, ou seja, a alta complexidade econômica de um ente da federação tende a influenciar na complexidade econômica de localidades vizinhas. A pesquisa ainda aponta para uma relação positiva entre a especialização em alta tecnologia e o ICE das unidades da federação, o que leva à existência de efeito cíclico cumulativo entre estados com maior complexidade econômica.

O estudo conduzido por Gomez-Zaldivar *et al.* (2020) revela que, tal como ocorre no Brasil, no México, o padrão de crescimento do PIB dos estados manifesta uma notável propensão à concentração das atividades produtivas em determinadas regiões. Dada a notória heterogeneidade regional que caracteriza o crescimento econômico mexicano no período de 1993 a 2003, os pesquisadores inferem que a complexidade econômica desempenha um papel de destaque na explicação do crescimento do PIB. Os resultados do estudo indicam que estados com maior complexidade econômica inicial tendem a experimentar taxas de crescimento mais elevadas no futuro. Utilizando técnicas de econometria espacial, os autores destacam ainda que a complexidade dos estados vizinhos exerce influência no crescimento econômico. No entanto,

alertam que os efeitos do transbordamento espacial da complexidade econômica podem ser tanto positivos quanto negativos. Os efeitos positivos são observados em localidades cujos estados vizinhos apresentam elevada complexidade, enquanto os efeitos negativos ocorrem em regiões onde os estados vizinhos têm baixa complexidade econômica.

Ainda no campo da economia regional, Fang e Wang (2022) adotam o ICE como *proxy* para desenvolvimento econômico na China e analisam as diferenças de crescimento econômico regional a partir desta medida. Os resultados dos modelos espaciais apontam que a complexidade econômica está negativamente correlacionada com a diferença de crescimento econômico regional. Ou seja, ganhos em complexidade contribuem para a redução dessa diferença de crescimento, com impacto também em regiões vizinhas. A partir desta constatação, os autores sugerem que o ICE é capaz de explicar o desenvolvimento econômico na China.

Apesar de a tese ter como foco principal a economia regional, em especial, análises voltadas para entes subnacionais, destaca-se o estudo de Fawaz e Rahnama-Moghadamm (2019) que também utiliza medidas de complexidade econômica e econometria espacial. Por meio de painel espacial para 129 países, com dados de 1964 a 2013, os autores mostram como a desigualdade de rendimentos de um país é afetada pela desigualdade de rendimentos e pela complexidade econômica de seus parceiros comerciais. De acordo com os resultados da pesquisa, a desigualdade de rendimentos de um país está positivamente correlacionada com a desigualdade média de rendimentos de seus principais parceiros comerciais. Em relação à complexidade econômica, o trabalho indica que o comércio com países que produzem bens mais complexos está correlacionado com reduções na desigualdade de rendimentos.

Ajide (2022) estuda o impacto da complexidade econômica no empreendedorismo de alguns países africanos. Utilizando ferramentas de econometria espacial, os resultados da pesquisa apontam que a complexidade econômica melhora o empreendedorismo na África.

Por fim, cabe mencionar a pesquisa de Nan *et al.* (2022) que utilizam modelos de painel espacial para investigar sobre a interação entre globalização e complexidade econômica nas emissões de CO₂. Os resultados sugerem que existe transbordamento espacial positivo das emissões de CO₂. Além disso, mostram que um elevado nível de complexidade econômica pode reduzir o impacto direto negativo da globalização nas emissões de carbono.

Em suma, a pesquisa bibliográfica mostra que é relevante investigar acerca dos efeitos da vizinhança nas microrregiões brasileiras, sobretudo, quando o foco principal está em compreender os efeitos da complexidade econômica e seus transbordamentos espaciais, pois ainda existem poucos estudos com esta temática. De modo geral, as pesquisas apontam para a

existência de autocorrelação espacial da complexidade econômica. Em adicional, as análises empíricas no campo da econometria espacial também sugerem que a complexidade econômica tem impacto no crescimento da atividade econômica, embora esta relação mereça maiores investigações no campo na economia regional.

A seguir, apresenta-se a metodologia de pesquisa adotada neste capítulo que permite investigar acerca da complexidade econômica e seus transbordamentos espaciais, bem como seus efeitos no crescimento do PIB *per capita* e desenvolvimento socioeconômico das microrregiões brasileiras no período de 2007 a 2016.

3.2 Metodologia

Neste capítulo, o recorte geográfico concentra-se nas microrregiões brasileiras. Além das informações sobre a complexidade econômica (ICE-r), utiliza-se dados referentes ao PIB *per capita* como *proxy* para retorno econômico e IFDM como *proxy* para o desenvolvimento socioeconômico. O Índice calculado pela FIRJAN acompanha o desenvolvimento socioeconômico dos municípios brasileiros, considerando três áreas específicas: saúde, educação e emprego e renda. Conforme detalhado no Quadro 8, cada dimensão tem peso de 33,33% e é mensurada a partir de dados de domínio público.

Destaca-se a dificuldade de encontrar séries históricas que consigam mensurar o desenvolvimento socioeconômico dos municípios e/ou microrregiões brasileiras. O IFDM caracteriza-se como uma *proxy* apropriada para desenvolvimento socioeconômico, contudo, os dados são referentes aos municípios e o recorte temporal não contempla o período de 2017 a 2020. Apesar das limitações do IFDM, optou-se por utilizá-lo nesta análise empírica e para tal, realizou-se os seguintes ajustes:

- i) cálculo do IFDM das microrregiões: média ponderada dos municípios que compõem a microrregião. A ponderação foi realizada com base no tamanho da população;
- ii) as estimações econométricas compreendem o período de 2007 a 2016.

Quadro 8 – Descrição das variáveis utilizadas

Variável	Descrição	Período	Fonte
ΔPIB_{pc}	Variação do PIB <i>per capita</i> dos municípios a preços de 2021.	2007 a 2020	IBGE
$IFDM_{saúde}$	Considera o número de consultas pré-natal; óbitos por causa mal definida e óbitos infantis por causas evitáveis.	2007 a 2016	FIRJAN

$IFDM_{educa\c{c}ao}$	Considera a taxa de matrícula na educaçãõ infantil; taxa de abandono; taxa de distorçãõ idade sêrie; docentes com ensino superior; mêdias de horas aulas diárias e resultado do IDEB.	2007 a 2016	FIRJAN
$IFDM_{emprego\ e\ renda}$	Considera a geraçãõ de emprego formal; estoque de emprego formal e salário mêdio do emprego formal.	2007 a 2016	FIRJAN
$IFDM_{geral}$	O índice considera com igual ponderaçãõ, as três principais áreas do desenvolvimento humano: o emprego e renda, a educaçãõ e a saúde. Cada uma das dimensões representa 33,33% na composiçãõ total do índice.	2007 a 2016	FIRJAN
$ICEr$	Índice de complexidade econômica.	2007 a 2020	Própria ⁶⁰
W	Matriz de pesos espaciais do tipo <i>queen</i> de ordem 1.	2007 a 2020	IBGE (2000)

Elaboraçãõ própria.

3.2.1 Análise explanatória de dados espaciais (AEDE)

A partir da Primeira Lei da Geografia ou Lei de Tobler (“tudo depende de todo o restante, porém o que está mais próximo depende mais”), Almeida (2012) argumenta que o primeiro efeito a ser analisado se trata da dependência espacial, com destaque à importância que a proximidade exerce nesta interação. Ressalta-se que proximidade não se refere somente à distância física (em termos geográficos), mas também considera a distância em termos estruturais, como as diferenças econômicas, culturais, políticas etc.

A AEDE auxilia no entendimento acerca da interação do processo espacial, fornecendo indicações sobre padrões de associação espacial, sobre a presença de *clusters* e/ou sobre a existência de *outliers*. De acordo com Almeida (2012), a dependência espacial ou autocorrelação espacial acontece quando uma variável de interesse de determinada unidade espacial i influencia e sofre influência de uma unidade espacial vizinha j .

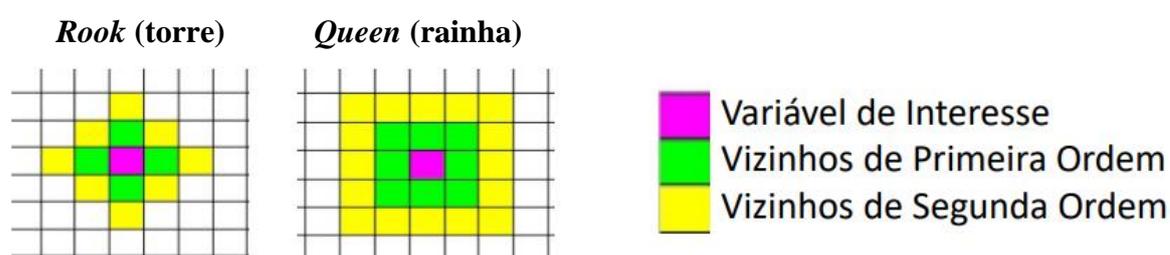
$$y_i = f(y_j), \text{ sendo:} \\ i = 1, \dots, n \\ i \neq j \quad (17)$$

⁶⁰ Calculado a partir de dados da RAIS/MTE (2007 a 2020).

Para identificar o grau de interação entre as regiões observadas é necessário estabelecer alguma estrutura espacial na qual uma determinada conexão aconteça. Assim, utiliza-se uma matriz de ponderação espacial ou operador de defasagem espacial (W) que define o “conjunto vizinho” de cada unidade espacial. De maneira mais intuitiva, o operador de defasagem de uma variável de interesse é a média do valor dessa variável nas localidades vizinhas.

Esta matriz contém pesos espaciais (w_{ij}) e é construída segundo algum critério de proximidade, sendo que os pesos espaciais podem ser medidos por variáveis geográficas ou econômicas. Segundo Rosa e Raiher (2017), os pesos espaciais (w_{ij}) demonstram o grau de conexão entre as regiões de acordo com o critério de proximidade, expressando a influência da localidade j sobre a localidade i . O critério de proximidade embasa-se na contiguidade, pressupondo que as regiões vizinhas detêm uma interação mais forte do que aquelas não vizinhas. Quando se refere à contiguidade, as matrizes mais utilizadas são as do tipo *queen* e *rook*. A primeira considera os vértices e fronteiras como contiguidade e a segunda considera apenas as fronteiras físicas. Essas duas convenções são as mais utilizadas na literatura e ambas podem ser de primeira, segunda, terceira ou mais ordens, dependendo da escolha do número de vizinhos a ser considerado. A distância também pode ser captada por meio da matriz de distância geográfica ou matriz de vizinhos mais próximos. Neste estudo optou-se por utilizar a matriz do tipo *queen* de primeira ordem, uma vez que a unidade geográfica utilizada é microrregional⁶¹ (Figura 6).

Figura 6 – Exemplos de matrizes contíguas (matrizes de ponderação espacial - W)



Fonte: notas de aula de Econometria Espacial/UFJF

⁶¹ Diante das inúmeras especificações sugeridas para a matriz W e para evitar arbitrariedade, Baumont (2004, apud Almeida, 2012) sugere a verificação de dependência espacial. Os testes permitirão averiguar a presença de autocorrelação espacial, ou seja, reconhecer se a distribuição espacial de uma variável ocorre aleatoriamente ou não. Assim, primeiramente estima-se o modelo clássico de regressão linear e, em seguida, testam-se os resíduos do modelo de autocorrelação espacial utilizando-se o índice de Moran (I-Moran). Em geral, os trabalhos testam as matrizes do tipo *queen* e *rook* e optam pela mais significativa e com maior I-Moran. Contudo, como já fora mencionado, por se tratar de uma análise para as microrregiões brasileiras, utilizou-se a matriz tipo *queen*.

Diversas especificações são sugeridas para a matriz W e a escolha da matriz de pesos espaciais a ser utilizada é uma questão a ser tratada pela econometria espacial. Contudo, existe um consenso que a matriz W deva ser uma matriz positiva e que cada um de seus elementos w_{ij} expresse a força da interação entre a localidade i e a localidade j . O elemento w_{ij} da matriz de ponderação espacial (W) terá valor igual a 1 quando dois municípios forem vizinhos, e 0 em caso contrário.

A utilização da AEDE testa a hipótese de que os dados espaciais são distribuídos aleatoriamente. Se a distribuição espacial for tida como aleatória, o comportamento da variável analisada na região i não possui influência do comportamento da mesma variável na região j . Almeida (2012) destaca que existem testes formais que identificam a presença de existência de coincidência de similaridade de valores de um atributo com a similaridade de localização desse atributo (autocorrelação espacial). Para estes testes, a hipótese nula é de aleatoriedade espacial.

A estatística I-Moran⁶² é uma das ferramentas mais aplicadas para detectar autocorrelação espacial. O valor esperado para esta estatística é de $-[1/(n - 1)]$, valor quando não há padrão espacial nos dados. Quanto maior o número de localidades, mais a estatística I-Moran se aproxima de zero, sendo assim, normalmente, esta estatística se situa no intervalo entre -1 e 1. Valores próximos a zero denotam a ausência de padrão espacial dos dados. Valores maiores que o I-Moran esperado indicam a existência de autocorrelação espacial positiva para a variável observada. Valores de I abaixo do valor esperado sinalizam autocorrelação negativa.

Na Tabela 4, apresenta-se a estatística de I-Moran para as variáveis de interesse nesta análise espacial. Considerando-se evidências estatísticas apresentadas é possível rejeitar a hipótese de ausência de correlação espacial em um nível de significância de 0,001% para o $ICEr$, ΔPIB per capita e $IFDM$.

Tabela 4 - ICE-r, PIB per capita e IFDM (média do período de 2007 a 2020)

Variável	Tipo de Matriz	I-Moran	p-valor
$ICEr$	<i>Queen</i> ordem 1	0,5084	0,0000
ΔPIB pc	<i>Queen</i> ordem 1	0,2134	0,0000
$IFDM$	<i>Queen</i> ordem 1	0,7670	0,0000

Fonte: IBGE, FIRJAN, RAIS/MTE (2007 a 2016). Elaboração própria com o uso do *software* R.

Pelo valor computado de I-Moran, há evidências de autocorrelação espacial positiva para o $ICEr$, ΔPIB_{pc} e $IFDM$. Diante disso, a dinâmica de cada uma dessas variáveis em

⁶² Refere-se ao Índice Local de Moran: $I_i = \frac{Z_i W z_i}{\sigma^2}$, onde I_i é o índice local para o município i ; z_i é o valor do desvio de i ; $W z_i$ é o valor médio dos vizinhos de i e σ^2 é a variância da distribuição dos valores dos desvios.

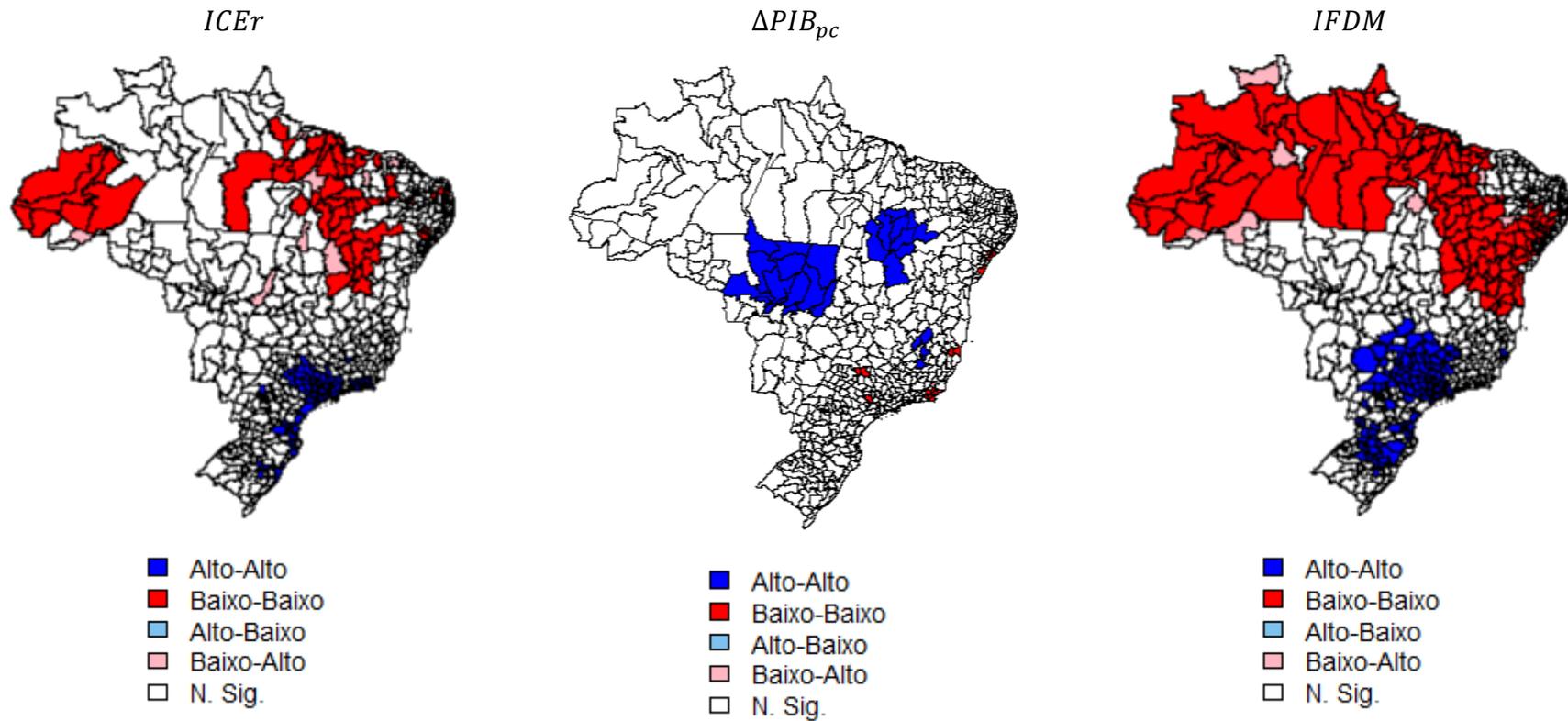
determinada microrregião não deve ser entendida como isolada no espaço. Ou seja, microrregiões com $ICEr$ acima da média são adjacentes a microrregiões com elevado $ICEr$; ou microrregiões com $ICEr$ abaixo da média são vizinhas de microrregiões com reduzido valor de $ICEr$. A mesma análise vale para a ΔPIB_{pc} e para o $IFDM$. Almeida (2012) chama atenção que o I-Moran analisa os dados de uma forma global, porém pode omitir padrões de comportamento da variável em nível local.

A partir deste entendimento, o autor propõe a utilização de *local indicator of spatial association* (LISA), o qual pode capturar padrões locais de autocorrelação e que são representados pelo mapa de *clusters* LISA, cuja vantagem é separar a exibição de *cluster* que são estatisticamente significantes e aqueles que não são. A formação de *cluster* sugere a existência de um padrão de autocorrelação espacial local, hipótese que é testada, posteriormente, por meio dos modelos econométricos espaciais.

A Figura 7 mostra a distribuição espacial do I-Moran local para as variáveis de interesse desta tese. É possível observar *clusters* de microrregiões com alto $ICEr$ cercados por vizinhos com a mesma característica (Alto-Alto), localizados, principalmente no estado de São Paulo e na região Sul do país. Com relação aos *clusters* com microrregiões com baixo $ICEr$, esses se localizam, predominantemente, nas regiões Norte e Nordeste do país (Baixo-Baixo). Em relação à ΔPIB_{pc} , os *clusters* mais proeminentes são de microrregiões localizadas no Centro-Oeste, em que localidades com alta ΔPIB_{pc} são cercadas por localidades que também possuem alta ΔPIB_{pc} .

Em relação ao $IFDM$, nota-se a presença de dois *clusters* bem definidos. Do tipo Baixo-Baixo que abrange quase que a totalidade das regiões Norte e Nordeste e do tipo Alto-alto que concentram-se no Sudeste e Sul do país. Por fim, cabe destacar que valores não significativos (em branco na Figura 7) são localidades que não pertencem a nenhum agrupamento, uma vez que o valor da variável para esta microrregião não é diferente, estatisticamente, da média de todas as microrregiões.

Figura 7 – Mapa LISA: ICer, PIB *per capita* e IFDM (média do período de 2007 a 2020)



Fonte: IBGE, FIRJAN, RAIS/MTE (2007 a 2016). Elaboração própria com o uso do *software* R.

3.2.2 Modelos econométricos espaciais

Após se verificar a presença de dependência espacial, parte-se para a utilização de econometria espacial, sendo necessária a decisão sobre qual o melhor modelo espacial. O alcance da dependência espacial global acontece quando há interação entre todas as regiões do sistema. Quando a interação for apenas entre as regiões mais próximas a dependência espacial será local (mais regionalizada).

A seguir, conforme detalhado por Almeida (2012), são apresentados alguns modelos de dependência espacial de alcance global, local e de alcance global e local, os quais serão utilizados para analisar os efeitos de transbordamento da complexidade econômica regional. Diferentemente da estimação apresentada no segundo capítulo desta tese (*cross-section*), neste capítulo a estimação é realizada usando dados em painel. Ainda de acordo com Almeida (2012), um modelo convencional de painel assume que as unidades transversais são independentes entre si. Contudo, levando em consideração a existência de dependência espacial, uma vez que o I-Moran é significativo para as variáveis de interesse, optou-se por utilizar o painel de dados espaciais.

De acordo com Pereira e Silva (2018), um painel espacial típico se baseia em séries temporais curtas e com grandes dimensões espaciais, uma vez que lida com análise de várias localidades, como é o caso deste trabalho que analisa as 558 microrregiões brasileiras, com dados que abrangem o período de 2007 a 2016 ($T = 10$ e $N = 558$). A dupla dimensionalidade dos dados do painel (tempo e espaço) permite possibilidades de modelagem mais ricas do que uma única seção transversal ou séries temporais.

Previamente à apresentação dos modelos econométricos espaciais, destaca-se, formalmente um processo sem interação espacial:

$$y = X\beta + \varepsilon \quad (18)$$

Contudo, Almeida (2012) menciona que processos espaciais podem aparecer como defasagens na variável dependente (Wy), defasagens nas variáveis independentes (WX) e/ou defasagem no termo de erro ($W\varepsilon$). A partir deste entendimento geral, derivam-se uma família composta por dez modelos. Contudo, para a discussão nesta tese, abordaremos cinco⁶³ deles:

⁶³ Optou-se pelos cinco modelos que melhor capturam a dependência espacial da complexidade econômica, a principal variável de interesse nesta tese.

i) Modelo de defasagem espacial ou Modelo SAR⁶⁴ (alcance global): existe uma dependência da variável explicada pelo seu tempo passado, de modo que as interações espaciais são estabelecidas por meio da variável dependente. Trata-se de um dos modelos mais usados para a modelagem de correção espacial e expressa a interação entre a variável dependente em regiões vizinhas i e j e pode ser expresso conforme as equações (19) e (20):

$$y = \rho W y + \varepsilon \quad (19)$$

$$y = \rho W y + X\beta + \varepsilon \quad (20)$$

Onde:

y = variável dependente

$W y$ = defasagem espacial para a variável dependente

ρ = coeficiente autorregressivo espacial

X = variáveis explicativas exógenas

β = coeficiente(s) de regressão

ε = erro aleatório distribuído aleatoriamente

ii) Modelo de erro autorregressivo espacial ou Modelo SEM⁶⁵ (alcance global): analisa a dependência espacial a partir das interações dos termos de erros de cada indivíduo. O modelo parte da especificação de modelos de médias móveis para observações no tempo, e a dependência espacial pode ser considerada residual, representada por $\lambda W \xi$. Este modelo tem a seguinte especificação:

$$\begin{aligned} y &= X\beta + \xi \\ \xi &= \lambda W \xi + \varepsilon \end{aligned} \quad (21)$$

iii) Modelo de defasagem espacial com erro autorregressivo ou Modelo SAC⁶⁶ (alcance global): neste modelo a dependência espacial se manifesta tanto na variável dependente defasada espacialmente, quanto na forma de erro que seja autocorrelacionado espacialmente.

⁶⁴ *Spatial Auto Regressive (SAR).*

⁶⁵ *Spatial Error Model (SEM).*

⁶⁶ *Spatial Autogressive Model (SAC)*

$$\begin{aligned}
 y &= \rho W_1 y + X\beta + \xi \\
 \xi &= \lambda W_2 \xi + \varepsilon
 \end{aligned}
 \tag{22}$$

Onde:

λ = parâmetro do erro autorregressivo espacial

W_1 e W_2 = podem ser matrizes com pesos espaciais diferentes

iv) Modelo de Durbin espacial ou modelo SDM⁶⁷ (alcance global e local): modelo espacial de Durbin clássico, contém na sua especificação a defasagem espacial da variável dependente e das variáveis explicativas. A dependência entre a variável endógena e a variável independente de regiões vizinhas denota a existência de transbordamentos espaciais. Nota-se que o modelo SDM é uma extensão do modelo SAR, que inclui em sua especificação a defasagem espacial de variáveis independentes. O alcance global é dado pelo multiplicador espacial decorrente da defasagem espacial da variável dependente. O alcance local advém da defasagem espacial das variáveis explicativas. O modelo é expresso por:

$$y = \pi_1 W y + X\pi_2 + WX\pi_3 + \varepsilon \tag{23}$$

Onde:

$WX\pi_3$ = componente de transbordamento espacial

Diante de processos caracterizados pela omissão de variáveis relevantes autocorrelacionadas espacialmente, problema comum em estudos econométricos, Almeida (2012) destaca que este modelo tende a ser muito adotado, por ser o mais representativo dessas situações. Em adicional, Elhorst e Fréret (2009) argumentam que o modelo SDM se mostra vantajoso por não haver restrições em relação à extensão dos transbordamentos espaciais, uma vez que captura efeitos tanto globais quanto locais.

v) Modelo de Durbin espacial do erro ou modelo SDEM⁶⁸ (alcance global e local): leva em consideração a defasagem espacial das variáveis explicativas exógenas (X) e do erro (ξ). O

⁶⁷ *Spatial Durbin Model (SDM)*

⁶⁸ *Spatial Durbin Error Model (SDEM)*

transbordamento espacial de alcance local se manifesta nas variáveis explicativas exógenas (WX). Os elementos de transbordamento espacial global interferem no termo de erro ($W\xi$).

$$\begin{aligned} y &= X\beta + WX_{\tau} + \xi \\ \xi &= \lambda W\xi + \varepsilon \end{aligned} \quad (24)$$

O Quadro 9 apresenta um resumo com as principais propriedades dos modelos econométricos espaciais citados. Na análise empreendida nesta tese são priorizados modelos econométricos espaciais em que haja transbordamento global. De maneira intuitiva, o alcance global significa que “o impacto gerado na variável dependente y numa região leva a uma transmissão deste impacto para o restante das regiões por intermédio do multiplicador espacial (CHASCO, 2003 apud ALMEIDA, 2012, p. 152).

Quadro 9 – Resumo das propriedades dos modelos econométricos espaciais

Modelo	Defasagem espacial	Alcance	Implicação
SAR	Wy	Global	Viés
SEM	$W\xi$	Global	Ineficiência
SAC	Wy e $W\xi$	Global	Viés e ineficiência
SDM	Wy e WX	Global e local	Viés
SDEM	WX e $W\xi$	Global e local	Viés e ineficiência

Fonte: Almeida (2012). Elaboração própria.

Antes de partir para a estimação e interpretação dos resultados, cabe destacar, conforme LeSage (2008), os efeitos de *feedback* dos coeficientes espaciais devem ser interpretados como uma evolução de longo prazo. Em adicional, diferentemente das regressões convencionais, a interpretação usual de *ceteris paribus* não se aplica à econometria espacial, uma vez que, quando a dependência espacial é encontrada, outras regiões são afetadas por meio dos transbordamentos.

3.3 Estimação e resultados

Tanto o modelo de dados em painel de efeitos fixos quanto o de efeitos aleatórios têm sido utilizados pela literatura para estimações que consideram modelos com a variável dependente ou erros defasados espacialmente (LEE; YU, 2011). O teste de Breusch-Pagan

indica que é possível rejeitar a hipótese nula da inexistência de efeitos idiossincráticos significativos (valor da probabilidade de 0,000). O teste de Hausman, por sua vez, verifica se esses efeitos devem ser tratados como fixos ou aleatórios. De acordo com o teste de Hausman é possível rejeitar a hipótese nula (valor da probabilidade de 0,000), de modo que o modelo de efeitos aleatórios⁶⁹ deve ser preterido, pois não é possível ignorar a presença de efeitos idiossincráticos, os quais devem ser tratados pelo estimador de efeitos fixos. Considerando-se estes testes, as estimações nesta tese foram feitas a partir de modelos de painel de efeitos fixos⁷⁰.

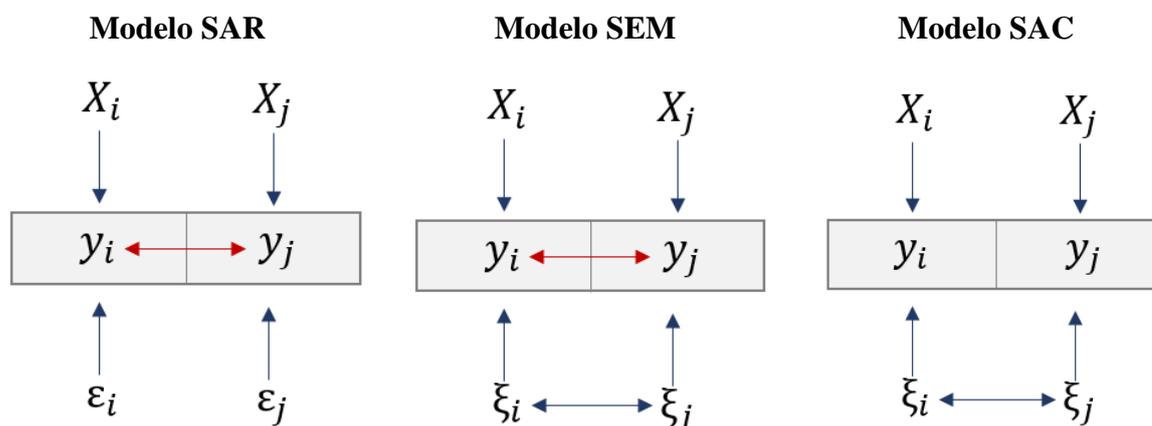
Primeiramente, utiliza-se a econometria espacial com o objetivo verificar a dependência espacial com alcance de transbordamento global. Para tal, parte-se das seguintes especificações iniciais: painel de efeitos fixos não espacial (25) e painel espacial (26):

$$ICEr_{it} = W ICE_{jt} + \Delta PIB_{pc(it)} + IFDM_{geral(it)} \quad (25)$$

$$ICEr_{it} = \Delta PIB_{pc(it)} + IFDM_{geral(it)} \quad (26)$$

Onde i denota a dimensão de unidades espaciais e t é a dimensão da série temporal.

Figura 8 – Esquemas dos modelos SAR, SEM e SAC de dependência espacial de alcance global



Fonte: Almeida (2012). Elaboração própria.

⁶⁹ No modelo de efeitos aleatórios, as variáveis relevantes e não observadas são incluídas no termo de perturbações estocásticas do modelo, assim a heterogeneidade é captada pela variância de cada unidade.

⁷⁰ No modelo de efeitos fixos, as relações entre as variáveis não observadas são acomodadas em um intercepto. Para cada unidade observada do painel é estimado um intercepto que capta o efeito da média condicional da variável dependente determinado por essas variáveis omitidas.

Cabe ressaltar que a preocupação não é identificar determinantes para complexidade econômica, mas verificar como o multiplicador espacial (W) interfere na variável dependente, ressaltando que o impacto na variável dependente é refletido para todas as localidades contempladas na pesquisa (alcance global). A Figura 8 auxilia na compreensão (destaques em vermelho) de quais processos de defasagem espacial são de maior interesse neste estágio da análise.

Tabela 5 - Resultado das estimações dos modelos Paineis de Efeitos Fixos (FE - sem dependência espacial) e SAR, SEM e SAC (com dependência espacial de alcance global)

	FE ¹	SAR	SEM	SAC
ΔPIB_{pc}	0,0007*	0,0007**	0,0007**	0,0007**
$IFDM_{(geral)}$	0,0790	0,0733	0,0836	0,1523
$W ICER$	0,1388***	0,0745***		-0,3589***
$\lambda - \text{erro } (\lambda W \xi)$			0,0756***	0,3832***

1 / FE – Painel não espacial de efeitos fixos.

Nota: *** $p < 0,0001$, ** $p < 0,001$, * $p < 0,01$, (\cdot) $p < 0,05$

Fonte: IBGE, FIRJAN, RAIS/MTE (2007 a 2016). Elaboração própria com o uso do *software* R.

Apesar da variável dependente $IFDM_{geral}$ não ser significativa, esta não é uma preocupação central, uma vez que a própria literatura de complexidade não se dedica a explicar o $ICER$ como resultado de variáveis específicas. O painel não espacial de efeitos fixos mostra que a complexidade econômica nas microrregiões vizinhas (j) tem relação positiva com o $ICER$ da microrregião i (Tabela 5).

No modelo SAR, que considera a dependência espacial, o parâmetro espacial maior que zero (0,0745) indica que existe autocorrelação espacial global positiva. Ou seja, maior (menor) complexidade nas microrregiões vizinhas (j) aumenta (diminui) o $ICER$ da microrregião em análise (i). A dependência espacial medida pelo modelo do tipo SAR expressa como a complexidade econômica de i no período corrente foi influenciada pela complexidade econômica de seus vizinhos em períodos prévios.

Darmofal (2006 apud Almeida, 2012, p. 162) destaca que “a parte da dependência não modelada se manifesta no padrão do erro aleatório entre regiões vizinha, na forma de que os erros sejam autocorrelacionados espacialmente”. Nesse sentido, o modelo SEM, mensura a dependência espacial residual, portanto, de acordo com os resultados contidos na Tabela 5, o erro da microrregião i está correlacionado positivamente com o erro na microrregião j . No modelo SEM, o parâmetro espacial positivo (0,0756) indica que a complexidade da microrregião i não é resultado apenas do choque específico a desta localidade (representado

pelo termo de erro), mas também é impactada, por meio de uma relação direta, pelos transbordamentos de choques de microrregiões vizinhas (j) (Figura 8).

No modelo SAC, a dependência espacial se manifesta tanto na defasagem do $ICEr$, quanto nos erros autocorrelacionados espacialmente ($W\xi$). Os resultados apresentados na Tabela 5 sugerem que um choque na microrregião j afeta todas as outras localidades, por meio de dois efeitos: i) multiplicador espacial do processo SAR ($WICEr$) e ii) processo de erro espacial ($W\xi$). Neste caso, o parâmetro espacial negativo do multiplicador espacial do processo SAR (-0,3589), indica que um aumento (redução) da complexidade econômica na microrregião j leva uma redução (aumento) do $ICEr$ na microrregião i . Em relação à dependência espacial residual ($W\xi$), o coeficiente espacial positivo (0,3832) sugere os choques de microrregiões vizinhas (j) deixam transbordamentos nos choques (erro) da microrregião i e estes, por sua vez, impactam a complexidade da microrregião i por meio de uma relação direta.

Por fim, a partir da estimação a equação (26) por meio do modelo clássico de regressão linear, computam-se os testes do tipo multiplicador de Lagrange (teste ML) para detectar a defasagem espacial da variável dependente (modelo SAR) e autocorrelação espacial na forma do modelo SEM (Teste ML_ρ e ML_λ , respectivamente). O teste ML é utilizado para testar se existe autocorrelação espacial dos erros, permitindo a comparação entre modelos de autocorrelação espacial dos erros (Anselin, 2013).

O teste tipo multiplicador de Lagrange pode ser calculado na versão não robusta e robusta, sendo que a segunda versão incorpora um fator de correção que considera má especificação. Segundo esses testes não há uma diferença em relação aos resultados das versões, já que em ambos os casos são significativos para um nível de até 1%. Contudo, em função de $ML_\lambda > ML_\rho$ (na versão não robusta e robusta), a teoria sugere que o modelo que melhor se adapta aos dados é o modelo SEM.

Os modelos SDM e SDEM, com dependência espacial de alcance global e local, têm o objetivo de investigar como os transbordamentos da complexidade econômica influenciam no crescimento e desenvolvimento econômico, aqui representados pela ΔPIB_{pc} e pelo $IFDM$, respectivamente, conforme equações (27), (28), (29), (30), (31) e (32), onde i denota a dimensão de unidades espaciais e t é a dimensão da série temporal.

$$\Delta PIB_{pc(it)} = ICer_{it} + W ICE_{jt} + IFDM_{geral(it)} + W IFDM_{geral(jt)} + \varepsilon \quad (27)$$

$$\Delta PIB_{pc(it)} = ICER_{it} + W ICE_{jt} + IFDM_{emprego e renda(it)} + W IFDM_{emprego e renda(jt)} + \varepsilon \quad (28)$$

$$IFDM_{saúde(it)} = ICER_{it} + W ICE_{jt} + c + W \Delta PIB_{pc(jt)} + \varepsilon \quad (29)$$

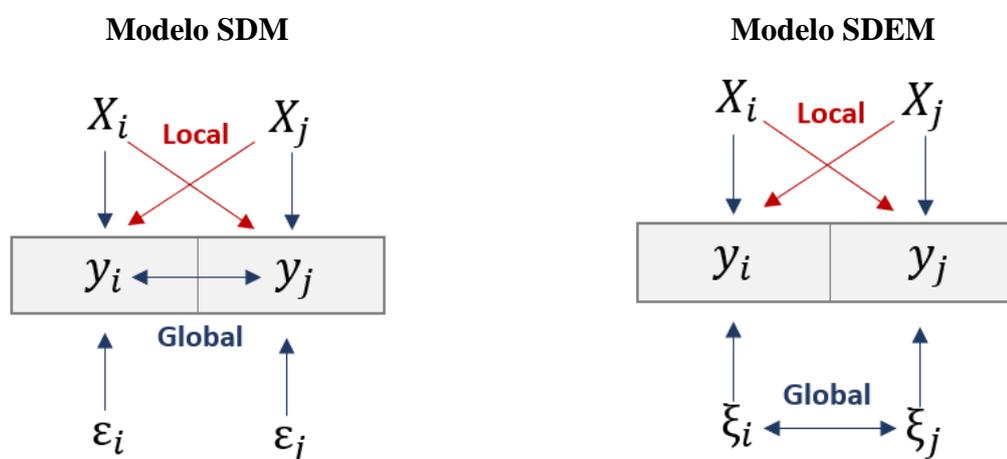
$$IFDM_{educação(it)} = ICER_{it} + W ICE_{jt} + \Delta PIB_{pc(it)} + W \Delta PIB_{pc(jt)} + \varepsilon \quad (30)$$

$$IFDM_{emprego e renda(it)} = ICER_{it} + W ICE_{jt} + \Delta PIB_{pc(it)} + W \Delta PIB_{pc(jt)} + \varepsilon \quad (31)$$

$$IFDM_{geral(it)} = ICER_{it} + W ICE_{jt} + \Delta PIB_{pc(it)} + \Delta W PIB_{pc(jt)} + \varepsilon \quad (32)$$

A Figura 9 apresenta, esquematicamente (em vermelho), as interações de maior interesse, uma vez que a complexidade econômica, de acordo com as equações (27), (28), (29), (30) e (31), é variável explicativa.

Figura 9 - Esquemas dos modelos SDM e SDEM de dependência espacial de alcance global e local



Fonte: Almeida (2012). Elaboração própria.

A explicação de Almeida (2012) sobre o modelo SDM se aplica bem aos objetivos da análise empreendida nesta tese. Segundo o autor, o modelo SDM incorpora a ideia de transbordamento local por meio das variáveis independentes. Além disso, o modelo incorpora o entendimento de que há processos de difusão (global), fato que justifica a inclusão da variável endógena defasada espacialmente. O modelo SDEM, por sua vez, além de exibir os transbordamentos locais das variáveis explicativas, mostra a existência de fatores não modelados de alcance global por meio do termo de erro aleatório.

A partir do exposto na Tabela 6, destaca-se o transbordamento da ΔPIB_{pc} se mostrou significativo para um nível menor que 0,1%. O sinal positivo do coeficiente indica que quanto maior (menor) a ΔPIB_{pc} de uma região circunvizinha, esse crescimento (retração) extrapola a microrregião e resulta em aumento (queda) no ΔPIB_{pc} . No modelo SDEM, valor positivo (0,5342) do termo de erro ($\lambda W\xi$) representa que a ΔPIB_{pc} da microrregião i não é resultado apenas do choque específico a desta localidade (representado pelo termo de erro), mas também é impactada, por meio de uma relação direta, pelos transbordamentos de choques de microrregiões vizinhas (j).

Tabela 6 - Resultado das estimações dos modelos SDM e SDEM (com dependência espacial de alcance global e local), com ΔPIB_{pc} como variável dependente e $IFDM$ (*geral*) como uma das variáveis explicativas

$y = \Delta PIB_{pc}$	SDM	SDEM
$ICEr$	1,6215**	1,6613*
$W ICEr$	-0,6536	0,2557
$IFDM$ (<i>geral</i>)	34,0927***	24,5216***
$W IFDM$ (<i>geral</i>)	-51,6132***	-56,5557***
$W \Delta PIB_{pc}$	0,5343***	
λ – erro ($\lambda W\xi$)		0,5342***

Nota: *** $p < 0,0001$, ** $p < 0,001$, * $p < 0,01$, (.) $p < 0,05$

Fonte: IBGE, FIRJAN, RAIS/MTE (2007 a 2016). Elaboração própria com o uso do *software* R.

Tanto no modelo SDM e SDEM, conforme esperado, o efeito do $IFDM_{geral}$ na ΔPIB_{pc} é positivo. Contudo, o impacto de seu transbordamento espacial é negativo, sugerindo que o aumento (redução) do desenvolvimento de uma região circunvizinha extrapola seus limites espaciais e resulta em queda na ΔPIB_{pc} . O $ICEr$ também tem efeito positivo na ΔPIB_{pc} . Diferentemente, o coeficiente do transbordamento espacial da complexidade econômica não pode ser considerado estatisticamente significativo (Tabela 6).

Ao considerar o $IFDM_{emprego e renda}$ como uma das variáveis explicativas, de acordo com os resultados apresentados na Tabela 7, nota-se algumas semelhanças em relação à estimação anterior (Tabela 6), a saber: i) as variáveis explicativas ($ICEr$ e $IFDM_{emprego e renda}$) são positivas e significativas; ii) o coeficiente do transbordamento da ΔPIB_{pc} é positivo e significativo para um nível menor que 0,1% (modelo SDM); iii) no modelo SDEM, o coeficiente do termo de erro ($\lambda W\xi$) mostra que variável dependente espacialmente defasada tem relação positiva com a ΔPIB_{pc} .

Em relação à defasagem espacial do $IFDM_{emprego e renda}$, somente na estimação a partir do modelo SDEM o coeficiente pode ser considerado, estatisticamente, diferente de zero. O resultado aponta para a existência de uma relação positiva entre o $IFDM_{emprego e renda}$ e a ΔPIB_{pc} , diferentemente da sinalização obtida quando a variável explicativa em questão é o $IFDM_{geral}$. Ou seja, o aumento (redução) do transbordamento espacial do desenvolvimento em termos de emprego e renda de uma região circunvizinha influencia em uma maior (menor) ΔPIB_{pc} (Tabela 7).

Tabela 7 - Resultado das estimações dos modelos SDM e SDEM (com dependência espacial de alcance global e local), com ΔPIB_{pc} como variável dependente e $IFDM$ (emprego e renda) como uma das variáveis explicativas

$y = \Delta PIB_{pc}$	SDM	SDEM
$ICEr$	1,4282*	1,4102*
$W ICEr$	-0,5424	0,0237
$IFDM$ (emprego e renda)	26,33***	29,2486***
$W IFDM$ (emprego e renda)	-0,8790	20,7027***
$W \Delta PIB_{pc}$	0,5042***	
λ – erro ($\lambda W \xi$)		0,5043***

Nota: ***p<0,0001, **p<0,001, *p<0,01, (.)p<0,05

Fonte: IBGE, FIRJAN, RAIS/MTE (2007 a 2016). Elaboração própria com o uso do *software* R.

Com o objetivo de analisar a relação entre a complexidade econômica e medidas de desenvolvimento, realiza-se estimações dos modelos SDM e SDEM de acordo com as equações (29), (30), (31) e (32). Primeiramente, considerando os resultados das estimações para as equações (29) e (30) apresentados nas Tabelas 8 e 9, nos modelos SDM e SDEM, a ΔPIB_{pc} e a defasagem espacial da complexidade econômica ($W ICEr$) não se mostrou estatisticamente significativa, portanto não explicam o $IFDM_{saúde}$ e o $IFDM_{educação}$. Em adicional, destaca-se que o coeficiente da variável explicativa $ICEr$ é estatisticamente significativo a um nível de significância de 1%, de acordo com os resultados do modelo SDM, quando a variável explicada é o $IFDM_{saúde}$. Contudo, o sinal negativo do coeficiente é diferente do esperado.

A um nível de significância menor que 0,1%, os resultados sugerem que há um impacto com relação direta das variáveis endógenas defasadas espacialmente ($W IFDM_{saúde}$ e $W IFDM_{educação}$), indicando que a melhoria (piora) do desenvolvimento (em saúde ou educação) da microrregião vizinha (j) tem impacto local positivo (negativo) na microrregião i . De acordo com os resultados das estimações dos modelos SDEM, existem fatores não modelados das microrregiões vizinhas, expressos por meio do transbordamento

espacial do termo de erro ($\lambda W\xi$), que impactam positivamente no $IFDM_{saúde}$ e no $IFDM_{educação}$.

Tabela 8 - Resultado das estimações dos modelos SDM e SDEM (com dependência espacial de alcance global e local), com $IFDM$ (saúde) como variável dependente

$y = IFDM$ (saúde)	SDM	SDEM
$ICEr$	-4,42e-03*	-4,45e-03 (.)
$W ICEr$	2,63e-03	-8,79e-04
ΔPIB_{pc}	1,51e-06	-7,30e-05
$W \Delta PIB_{pc}$	-4,27e-04***	-4,74e-04***
$W IFDM$ (saúde)	0,8175***	
λ – erro ($\lambda W\xi$)		0,8248***

Nota: *** $p < 0,0001$, ** $p < 0,001$, * $p < 0,01$, (.) $p < 0,05$

Fonte: IBGE, FIRJAN, RAIS/MTE (2007 a 2016). Elaboração própria com o uso do *software* R.

Tabela 9 - Resultado das estimações dos modelos SDM e SDEM (com dependência espacial de alcance global e local), com $IFDM$ (educação) como variável dependente

$y = IFDM$ (educação)	SDM	SDEM
$ICEr$	-1,09e-04	-5,74e-04
$W ICEr$	-5,52e-04	-2,32e-03
ΔPIB_{pc}	-2,75e-05	-3,61e-05
$W \Delta PIB_{pc}$	-1,27e-04***	-8,91e-05
$W IFDM$ (educação)	0,9367***	
λ – erro ($\lambda W\xi$)		0,9407***

Nota: *** $p < 0,0001$, ** $p < 0,001$, * $p < 0,01$, (.) $p < 0,05$

Fonte: IBGE, FIRJAN, RAIS/MTE (2007 a 2016). Elaboração própria com o uso do *software* R.

Ao estimar os modelos SDM e SDEM, sendo o $IFDM_{emprego e renda}$ e o $IFDM_{geral}$ as variáveis dependentes, nota-se uma maior significância dos coeficientes das variáveis explicativas (Tabelas 10 e 11). Os modelos sugerem que incrementos na complexidade econômica e na ΔPIB_{pc} na microrregião i impactam positivamente no seu desenvolvimento medido pelo $IFDM_{emprego e renda}$ e pelo $IFDM_{geral}$.

As estimações a partir do modelo SDM sugerem que aumentos (redução) nos transbordamentos espaciais do $IFDM$ (emprego e renda ou o geral) da microrregião j estão relacionados com uma melhora (piora) no $IFDM_{emprego e renda}$ e no $IFDM_{geral}$ da microrregião i . Os resultados das estimações dos modelos SDEM, indicam fatores expressos por meio do transbordamento espacial do termo de erro ($\lambda W\xi$) têm relação direta com o $IFDM_{emprego e renda}$ e com o $IFDM_{geral}$ da microrregião i (Tabelas 10 e 11).

Tabela 10 - Resultado das estimações dos modelos SDM e SDEM (com dependência espacial de alcance global e local), com *IFDM (emprego e renda)* como variável dependente

$y = IFDM (emprego e renda)$	SDM	SDEM
<i>ICEr</i>	1,04e-02***	9,73e-03***
<i>W ICEr</i>	-1,25e-02*	-5,35e-03
ΔPIB_{pc}	4,25e-04 ***	5,22e-04 ***
<i>W ΔPIB_{pc}</i>	2,70e-04**	6,05e-04***
<i>W IFDM (emprego e renda)</i>	0,7409***	
λ – erro ($\lambda W \xi$)		0,7489***

Nota: ***p<0,0001, **p<0,001, *p<0,01, (.)p<0,05

Fonte: IBGE, FIRJAN, RAIS/MTE (2007 a 2016). Elaboração própria com o uso do *software R*.

Tabela 11 - Resultado das estimações dos modelos SDM e SDEM (com dependência espacial de alcance global e local), com *IFDM (geral)* como variável dependente

$y = IFDM (geral)$	SDM	SDEM
<i>ICEr</i>	2,16e-03*	2,22e-03 (.)
<i>W ICEr</i>	-3,77e-03	-9,88e-04
ΔPIB_{pc}	1,05e-04***	7,69e-05**
<i>W ΔPIB_{pc}</i>	-2,34e-04***	-1,75e-04*
<i>W IFDM (geral)</i>	0,8355***	
λ – erro ($\lambda W \xi$)		0,8383***

Nota: ***p<0,0001, **p<0,001, *p<0,01, (.)p<0,05

Fonte: IBGE, FIRJAN, RAIS/MTE (2007 a 2016). Elaboração própria com o uso do *software R*.

O coeficiente da defasagem espacial da complexidade econômica (*W ICEr*), tanto nas estimações com o modelo SDM, quanto no modelo SDEM, apresentaram sinais negativos. Os resultados, quando são estatisticamente diferentes de zero, indicam que o aumento (redução) da complexidade na microrregião *j* gera um menor (maior) desenvolvimento na microrregião *i*, sendo que este impacto negativo acontece especialmente via emprego e renda (ou $IFDM_{emprego e renda}$).

Considera-se que o transbordamento espacial da variável dependente pode estar relacionado com os seus condicionantes. Estes condicionantes são representados pelas variáveis dependentes (*ICEr* e ΔPIB_{pc}) e estão distribuídos de forma desigual nas microrregiões. Sendo assim, acredita-se que o modelo SDM seja capaz de gerar os melhores resultados. Entretanto, o modelo SDM demanda atenção em relação a possibilidade de existência de multicolinearidade. Almeida (2012) menciona que a esperada alta correlação entre as variáveis explicativas e suas defasagens espaciais (*ICEr* e *W ICEr*; ΔPIB_{pc} e *W ΔPIB_{pc}*) pode gerar multicolinearidade, tornando os coeficientes estimados eventualmente instáveis. Nesse sentido, considerando a sugestão do autor, estima-se uma regressão mais geral com as variáveis

explicativas e suas defasagens espaciais para checar a presença de multicolinearidade. De acordo com o fator de inflação da variância, medido pelo teste VIF, VIFs maiores que 10 indicam alta multicolinearidade e valores entre 5 e 10 podem ser preocupantes. Posto isso, os resultados apresentados nas Tabelas 12, 13 e 14 sugerem a ausência de multicolinearidade.

Tabela 12 – Teste de multicolinearidade: ΔPIB_{pc} como variável dependente e $IFDM$ (*geral*) como uma das variáveis explicativas

Variáveis	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
<i>ICEr</i>	3,14	3,19	3,27	3,56	3,37	3,46	3,64	3,30	3,05	2,83
<i>W ICEr</i>	4,01	3,92	4,32	4,93	4,63	4,72	4,93	4,49	4,06	3,74
<i>IFDM (geral)</i>	7,57	7,50	7,21	7,53	7,19	7,28	7,40	6,89	6,67	5,96
<i>W IFDM (geral)</i>	8,47	8,32	8,45	9,06	8,62	8,66	8,79	8,19	7,77	6,89

Fonte: IBGE, FIRJAN, RAIS/MTE (2007 a 2016). Elaboração própria com o uso do *software* R.

Tabela 13 – Teste de multicolinearidade: ΔPIB_{pc} como variável dependente e $IFDM$ (*emprego e renda*) como uma das variáveis explicativas

Variáveis	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
<i>ICEr</i>	3,33	3,53	3,43	3,97	3,87	3,99	4,12	3,79	3,41	2,91
<i>W ICEr</i>	3,78	4,03	4,10	5,01	4,72	4,56	4,85	4,44	3,93	3,33
<i>IFDM (emp_renda)</i>	3,22	3,60	3,14	3,74	3,79	4,02	4,06	3,89	3,48	2,89
<i>W IFDM (emp_renda)</i>	3,66	4,10	3,80	4,75	4,64	4,56	4,75	4,51	3,98	3,28

Fonte: IBGE, FIRJAN, RAIS/MTE (2007 a 2016). Elaboração própria com o uso do *software* R.

Tabela 14 – Teste de multicolinearidade: com $IFDM_{geral}$ e $IFDM_{emp_renda}$ como variáveis dependentes

Variáveis	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
<i>ICEr</i>	1,67	1,63	1,74	1,75	1,79	1,77	1,88	1,76	1,66	1,71
<i>W ICEr</i>	1,67	1,69	1,75	1,78	1,83	1,77	1,86	1,77	1,69	1,72
ΔPIB_{pc}	1,07	1,43	1,22	1,20	1,17	1,12	1,32	1,24	1,23	1,36
<i>W ΔPIB_{pc}</i>	1,07	1,49	1,24	1,23	1,21	1,12	1,31	1,27	1,27	1,37

Fonte: IBGE, FIRJAN, RAIS/MTE (2007 a 2016). Elaboração própria com o uso do *software* R.

Na estimação SDM, os impactos são divididos em diretos, indiretos e totais. Considera-se efeito direto aqueles que ficam restritos a cada região, ou seja, o impacto das variáveis

explicativas da própria região na variável dependente (efeito de X_i em y_i). O efeito indireto, por sua vez, acontece quando as variáveis explicativas de todas as regiões (X_j) deixam transbordamentos que por sua vez afetam a variável dependente (y_i) (Almeida, 2012). O efeito total considera o impacto direto e indireto, ou seja, todo o impacto das variáveis explicativas na ΔPIB_{pc} e no $IFDM$ e suas dimensões (ALMEIDA, 2012). As Tabelas 15 e 16 mostram os resultados do cálculo dos efeitos diretos, indiretos e totais das variáveis explicativas.

Tabela 15 - Efeitos diretos, indiretos e totais dos determinantes da ΔPIB_{pc} das microrregiões brasileiras (modelo SDM)

	ΔPIB_{pc}	ΔPIB_{pc}
ICEr		
direto	1,6447**	1,4459*
indireto	1,8367**	1,4346*
total	3,4814**	2,8805*
IFDM_{geral}		
direto	34,5816***	
indireto	38,6182***	
total	73,1997***	
IFDM_{emp.renda}		
direto		26,6603***
indireto		26,4509***
total		53,1113***

Nota: ***p<0,0001, **p<0,001, *p<0,01, (.)p<0,05

Fonte: IBGE, FIRJAN, RAIS/MTE (2007 a 2016). Elaboração própria com o uso do *software* R.

Tabela 16 - Efeitos diretos, indiretos e totais dos determinantes do $IFDM$ (e suas dimensões) das microrregiões brasileiras (modelo SDM)

	$IFDM$ (saúde)	$IFDM$ (educação)	$IFDM$ (emp.renda)	$IFDM$ (geral)
ICEr				
direto	-4.66e-03*	-1,21e-04	0,0108***	0,0023*
indireto	-1,95e-02*	-0,0014	0,0293***	0,0108*
total	-2,42e-02*	-0,0015	0,0400***	0,0131*
ΔPIB_{pc}				
direto	1,59e-06	-3,05e-05	0,0004***	0,0001***
indireto	6,65e-06	0,0003	0,0012***	0,0005***
total	8,23e-06	0,0004	0,0016***	0,0006***

Nota: ***p<0,0001, **p<0,001, *p<0,01, (.)p<0,05

Fonte: IBGE, FIRJAN, RAIS/MTE (2007 a 2016). Elaboração própria com o uso do *software* R.

A seguir, nos Quadros 10 e 11, são apresentados os principais resultados e interpretações dos modelos estimados neste capítulo.

Quadro 10 – Interpretação dos resultados dos modelos SDM e SDEM para estimações em que a variável dependente é a ΔPIB_{pc}

Resultado	Interpretação
Relação positiva entre complexidade econômica e a variação do PIB <i>per capita</i> (SDM e SDEM) – Tabelas 6 e 7.	Em linha com a literatura de complexidade econômica e com os resultados do segundo capítulo, confirma-se que ganhos em complexidade econômica têm relação com o crescimento do PIB <i>per capita</i> das regiões. Hidalgo e Hausmann (2009) argumentam que a diferença de renda entre regiões pode ser explicada pelas diferenças na complexidade econômica. Em Hausmann e Hidalgo (2011) também há a indicação de que a complexidade econômica está positivamente relacionada com o rendimento de determinada localidade, sugerindo a existência de ciclos virtuosos, em que economia complexas tendem a aumentar o seu nível de renda e a própria complexidade econômica no futuro.
Relação positiva entre os indicadores de desenvolvimento (IFDM - emprego e renda e geral) e a variação do PIB <i>per capita</i> (SDM e SDEM) – Tabelas 6 e 7.	Desenvolvimento econômico, especialmente aquele relacionado ao emprego e a renda, tem relação positiva com variações do PIB <i>per capita</i> . A dimensão de emprego e renda do IFDM é aquela que mais se aproxima do conceito de <i>capabilities</i> . De acordo com Hidalgo e Hausmann (2009), a difusão (ou não) das <i>capabilities</i> é capaz de estimular (ou não) o crescimento econômico.
Transbordamento espacial do IFDM (geral) da microrregião <i>j</i> tem associação negativa com a variação do PIB <i>per capita</i> na microrregião <i>i</i> (SDM e SDEM) – Tabela 6.	<p>O resultado pode sugerir a existência de possíveis efeitos de aglomeração. Ganhos em desenvolvimento de uma microrregião está relacionado, positivamente, com incrementos em seu PIB <i>per capita</i>. Contudo, o transbordamento espacial do desenvolvimento de uma região vizinha tende a reduzir a variação do PIB <i>per capita</i> da região em análise. Este resultado está em linha com a tese dos economistas do desenvolvimento regional estruturalistas que argumentavam sobre a tendência aos desequilíbrios regionais, efeitos de aglomeração e efeitos de polarização.</p> <p>Contudo, o efeito negativo do transbordamento espacial do IFDM geral precisa ser explicado considerando as suas dimensões: saúde, educação e emprego e renda. Embora as estimações com IFDM saúde e educação não tenham sido apresentadas neste capítulo, em função de a maior parte dos coeficientes serem, estatisticamente iguais a zero, nota-se que o sinal</p>

	<p>negativo do coeficiente $W IFDM$ (<i>geral</i>) é resultado dos transbordamentos espaciais vindos das dimensões saúde e educação:</p> <p>$W IFDM$ (<i>saúde</i>): -20,79*** (SDM); -33,47***(SDEM)</p> <p>$W IFDM$ (<i>educação</i>): -13,47 (SDM); -29,28***(SDEM)</p>
<p>Transbordamento espacial do IFDM (emprego e renda) da microrregião j tem associação positiva com a variação do PIB <i>per capita</i> na microrregião i (SDEM) – Tabela 7.</p>	<p>O transbordamento espacial do IFDM (emprego e renda) é, estatisticamente, diferente de zero apenas no modelo SDEM. O sinal positivo do coeficiente sugere efeito apostado ao sinalizado pelo transbordamento espacial do IFDM (<i>geral</i>). Sendo assim, o resultado indica que o desenvolvimento em termos de emprego e renda de uma microrregião circunvizinha deixa transbordamentos positivos na variação do PIB <i>per capita</i> da microrregião em análise. Este resultado está em linha com parte da literatura sobre complexidade econômica que trata do desenvolvimento de <i>capabilities</i>. De acordo com Hidalgo e Hausmann (2009), a difusão (ou não) das <i>capabilities</i> é capaz de estimular (ou não) o crescimento econômico.</p>
<p>Transbordamento espacial do PIB <i>per capita</i> de uma microrregião circunvizinha tem associação positiva com crescimento do PIB <i>per capita</i> da microrregião em análise (SDM) – Tabelas 6 e 7.</p>	<p>Embora o desenvolvimento regional não seja necessariamente equilibrado, o resultado está em linha com o que Hirschman (1961) denominava de efeitos fluentes. Ademais, incrementos no PIB <i>per capita</i> de uma região vizinha também podem ser resultado dos efeitos de encadeamento para trás e para frente mencionados por Hirschman (1961).</p>
<p>Transbordamento espacial do termo de erro tem associação positiva com variações do PIB <i>per capita</i> (SDEM) – Tabelas 6 e 7.</p>	<p>Este resultado sugere que variações do PIB <i>per capita</i> da microrregião em análise não são resultado apenas do choque específico a desta localidade (ou seja, do termo de erro), mas também são resultado, por meio de uma relação direta, dos transbordamentos dos choques de microrregiões vizinhas. De acordo com Almeida (2012), trata-se de fatores não modelados de alcance global.</p> <p>De acordo com a Figura 9, sendo o coeficiente espacial positivo, os choques de microrregiões vizinhas (j) deixam transbordamentos nos choques (erro) da microrregião i e estes, por sua vez, impactam a variação do PIB <i>per capita</i> da microrregião i por meio de uma relação direta.</p>

Fonte: IBGE, FIRJAN, RAIS/MTE (2007 a 2016). Elaboração própria a partir dos resultados dos modelos.

Quadro 11 – Interpretação dos resultados dos modelos SDM e SDEM para estimações em que as variáveis dependentes são o $IFDM_{geral}$ e o $IFDM_{emprego\ e\ renda}$

Resultado	Interpretação
<p>Associação positiva entre complexidade econômica e os indicadores de desenvolvimento – $IFDM$ (geral e emprego e renda) (SDM e SDEM) – Tabelas 10 e 11.</p>	<p>Na literatura de complexidade é comum agendas de pesquisas que analisem a relação entre complexidade econômica e o Índice de Gini, sugerindo a existência de uma relação positiva entre as duas variáveis. Contudo, quando se trata de investigações acerca de entes subnacionais, alguns resultados apontam para uma relação inversa ou para a existência de uma curva em formato de “U” invertido, indicando que em um primeiro momento ganhos de complexidade levam a uma maior concentração de renda e, somente a partir de determinado nível de complexidade econômica, os reflexos passam a ser positivos em termos de redução da desigualdade de renda.</p> <p>Os resultados da análise empírica empreendida neste capítulo apontam para a existência de uma relação positiva entre complexidade econômica e o desenvolvimento socioeconômico medido pelo $IFDM$ (emprego e renda e geral).</p>
<p>Transbordamento espacial da complexidade econômica tem associação negativa com o $IFDM$ emprego e renda (SDM) – Tabela 10.</p>	<p>O transbordamento espacial da complexidade econômica, por sua vez, quando o coeficiente é estatisticamente diferente de zero, indica a existência de uma relação negativa com o $IFDM$ emprego e renda. Em linha com Hartmann <i>et al.</i> (2017) e Hartmann <i>et al.</i> (2022) o resultado pode estar relacionado à mobilidade de mão de obra que permite que a população migre, com maior facilidade, para localidades mais complexas. Além disso, o coeficiente negativo pode sugerir a existência (e/ou concentração) de mão de obra mais qualificada em determinada região. Em adicional, existe a hipótese de que economias mais complexas tendem a terceirizar a produção de bens menos complexos, estes últimos associados a salários mais baixos, refletindo no indicador de desenvolvimento socioeconômico medido pelo $IFDM$ emprego e renda.</p>

<p>Associação positiva entre a variação do PIB <i>per capita</i> e o IFDM emprego e renda (SDM e SDEM) – Tabela 10.</p> <p>Transbordamento espacial do PIB <i>per capita</i> da microrregião <i>j</i> tem relação positiva com o IFDM emprego e renda na microrregião <i>i</i> (SDM e SDEM) – Tabela 10.</p>	<p>Os resultados indicam que incrementos no PIB <i>per capita</i> de uma microrregião, bem como os transbordamentos espaciais deixados pelo aumento do PIB <i>per capita</i> de localidades vizinhas, levam a melhores desempenhos em termos de desenvolvimento socioeconômico medido pelo IFDM emprego e renda.</p>
<p>Associação positiva entre a variação do PIB <i>per capita</i> e o IFDM geral (SDM e SDEM) – Tabela 11.</p> <p>Transbordamento espacial do PIB <i>per capita</i> da microrregião <i>j</i> tem associação negativa com o IFDM geral na microrregião <i>i</i> (SDM e SDEM) – Tabela 11.</p>	<p>Quando o indicador de desenvolvimento socioeconômico é o IFDM geral, a associação positiva entre PIB <i>per capita</i> e o IFDM geral é mantida (assim como ocorre com o IFDM emprego e renda).</p> <p>Contudo, o transbordamento espacial do PIB <i>per capita</i> de uma microrregião circunvizinha tem associação negativa com o IFDM geral da localidade em análise. Esta relação negativa pode ser explicada pelo IFDM educação e saúde, conforme resultados apresentados nas Tabelas 8 e 9.</p>
<p>Transbordamento espacial do IFDM (emprego e renda e geral) de uma microrregião circunvizinha tem associação positiva com o IFDM (emprego e renda e geral) da microrregião em análise (SDM) – Tabelas 10 e 11.</p>	<p>O resultado está em linha com o que Hirschman (1961) denominava de efeitos fluentes, encadeamentos para trás e para frente, em que incrementos no desenvolvimento de uma região vizinha estão associados positivamente ao IFDM (emprego e renda e geral) da localidade em análise.</p> <p>O desenvolvimento medido pelo IFDM emprego e renda é aquele que, intuitivamente, melhor se aproxima com o conceito de <i>capabilities</i> presente na literatura de complexidade econômica. O resultado da estimação está em linha com a abordagem de Hidalgo e Hausmann (2009) que argumentam sobre a existência de uma rede em que localidades possuem <i>capabilities</i>. O desenvolvendo da região <i>j</i> em termos de emprego e renda sugere a existência de <i>capabilities</i>. Nesse sentido, é intuitivo que a complexidade econômica em regiões circunvizinhas seja incrementada. Hidalgo <i>et al.</i> (2007) tratam, por exemplo, da proximidade e conexão, as quais tornam mais fácil que regiões movam sua produção em direção a produtos próximos.</p>

<p>Transbordamento espacial do termo de erro tem associação positiva com o IFDM (emprego e renda e geral), modelo SDEM – Tabelas 10 e 11.</p>	<p>Este resultado sugere que variações do IFDM da microrregião em análise não é resultado apenas do choque específico a desta localidade, mas também existe uma associação direta com os transbordamentos dos choques de microrregiões vizinhas.</p> <p>De acordo com a Figura 9, sendo o coeficiente espacial positivo, os choques de microrregiões vizinhas (<i>j</i>) deixam transbordamentos nos choques (erro) da microrregião <i>i</i> e estes, por sua vez, impactam o IFDM (emprego e renda e geral) da microrregião <i>i</i> por meio de uma relação direta.</p>
---	---

Fonte: IBGE, FIRJAN, RAIS/MTE (2007 a 2016). Elaboração própria a partir dos resultados dos modelos.

3.4 Considerações finais

Compreender sobre os efeitos da complexidade econômica e dos seus transbordamentos espaciais na variação do PIB *per capita* e no desenvolvimento socioeconômico foi o objetivo central que norteou o desenvolvimento deste capítulo. Para tal, utilizou-se a econometria espacial afim de que os efeitos espaciais fossem controlados. Ademais, a utilização de dados em painel contribui para o exercício de generalização, confiabilidade e robustez dos resultados.

Além da econometria, o capítulo fez uso da pesquisa bibliográfica e, a partir dela, constata-se que existem poucos trabalhos na literatura nacional e internacional que abordem a relação entre complexidade econômica e desigualdades regionais, sobretudo, utilizando modelos espaciais. Nesse sentido, o esforço empreendido nesta pesquisa serve como ponto de partida para futuros estudos desta natureza, contribuindo para ampliar o campo de investigação envolvendo essas temáticas.

Assim como no trabalho desenvolvido por Verheij e De Oliveira (2020), embora estes autores analisem dados referentes somente ao ano de 2010, a hipótese inicial deste capítulo foi confirmada: a complexidade econômica de determinada microrregião pode ser impactada (associação positiva) pela complexidade econômica de microrregiões vizinhas. Contudo, esta tese avança ao investigar, também, os efeitos de alcance global e local, tendo como variáveis dependentes o PIB *per capita* e indicadores de desenvolvimento.

Os resultados econométricos indicam que ganhos em complexidade econômica têm relação positiva com o crescimento do PIB *per capita* das microrregiões, em linha com os achados de Hidalgo e Hausmann (2009 e 2011) embora estes autores não utilizem modelos espaciais. Os resultados também corroboram os achados do segundo capítulo desta tese. O desenvolvimento econômico, especialmente aquele medido pelo IFDM (emprego e renda), também tem relação positiva com variações do PIB *per capita* e é possível associar este resultado ao desenvolvimento de *capabilities* que, segundo Hidalgo e Hausmann (2009), é capaz de estimular o crescimento econômico.

Ainda considerando as variações no PIB *per capita* como variável dependente, a análise empírica mostra que os transbordamentos espaciais do IFDM (emprego e renda) e da variação PIB *per capita* possuem associação positiva com o crescimento do PIB *per capita* da microrregião em análise (Tabela 7). Além da difusão de *capabilities* como já fora mencionado, o resultado também está em linha com teorias estruturalistas de desenvolvimento regional que tratam de efeitos fluentes e de encadeamentos (HIRSCHMAN, 1961).

No que se refere às estimações em que as variáveis dependentes são indicadores de desenvolvimento socioeconômico, os resultados indicam que incrementos no PIB *per capita* de uma microrregião, bem como seus os transbordamentos espaciais, levam a melhores desempenhos em termos de desenvolvimento socioeconômico medido pelo IFDM emprego e renda. A análise espacial também sugere que existe associação positiva entre complexidade econômica e o desenvolvimento socioeconômico medido pelo IFDM (emprego e renda e geral), (Tabelas 10 e 11). Contudo, não é possível afirmar que a complexidade econômica contribui para ganhos em desenvolvimento na área de saúde e educação (Tabelas 8 e 9).

De acordo com a investigação empírica empreendida neste capítulo, o transbordamento espacial da complexidade econômica tem associação negativa com o IFDM emprego e renda, resultado que, em princípio, parece contraintuitivo (Tabela 10). Contudo, em linha com Hartmann *et al.* (2017) e Hartmann *et al.* (2022), conforme mencionado no Quadro 11, os achados também corroboram as conclusões de Cravo, Becker e Gourlay (2015) que destacam a natureza idiossincrática das questões socioeconômicas regionais. Na pesquisa destes autores, em que o objetivo principal é analisar a importância de pequenas e médias empresas no crescimento regional brasileiro, os resultados apontam para uma associação negativa entre capital humano e crescimento econômico em regiões vizinhas. Em Verheij e De Oliveira (2020b), por sua vez, variáveis relacionadas à educação não se mostram significativas e os autores argumentam que um sistema educacional regional pode não estar adequadamente adaptado aos desafios e oportunidades regionais. Em adicional, destacam a possibilidade de uma maior complexidade levar a uma maior acumulação de capital humano.

Questões regionais e capital humano também são tratadas por Balland *et al.* (2020). A pesquisa destes autores conclui que a concentração espacial de atividades econômicas complexas tem relação com o capital humano e a especialização e divisão de conhecimentos. Segundo os autores, existem elevados custos de coordenação de uma divisão de conhecimentos. Diante disso, grandes cidades conseguem coordenar esses conhecimentos, criando melhores oportunidades de salários e variedades de mecanismos de transmissão dessas *capabilities*. Essa capacidade de reter conhecimento proporciona retornos crescentes em termos de produção econômica. Em linha com este entendimento, Fang e Wang (2022) argumentam que áreas economicamente desenvolvidas e com melhor infraestrutura são mais atraentes, conseqüentemente, apresentam ganhos em quantidade e qualidade de força de trabalho.

Esses trabalhos empíricos, assim como os resultados obtidos neste capítulo, corroboram a tese do desenvolvimento desequilibrado defendida pelos economistas do desenvolvimento

estruturalistas. Hirschman (1961), por exemplo, afirma que o desenvolvimento depende não somente da existência de recursos, mas da mobilização destes recursos e aptidões com o propósito desenvolvimentista. Na visão de Hirschman (1961), o ideal era que as atividades se expandissem simultaneamente, com apoio uma das outras. Entretanto, a natureza desequilibrada do desenvolvimento faz com que setores e regiões não se desenvolvam de forma balanceada.

Por fim, assim como destacado por Neffke, Henning e Boschma (2009), concorda-se que o desenvolvimento econômico é altamente idiossincrático. Partindo deste entendimento, ressalta-se que os resultados de estimações econométricas podem ser distintos caso seja considerado diferentes partes do país. Diante disso, estudos futuros que considerem analisar as cinco regiões brasileiras de forma separada podem agregar conhecimentos às pesquisas na área de economia regional. Essa sugestão também se baseia em Gómez-Zaldívar *et al.* (2020) que argumentam que o desenvolvimento regional deve ser reforçado por políticas destinadas a desenvolver capacidades produtivas específicas. Diante disso, assim como Gómez-Zaldívar *et al.* (2020), defende-se a ideia de que não existe uma estratégia de desenvolvimento que seja perfeita para todas as regiões, visto que cada localidade possui recursos e aptidões/*capabilities* diferentes. Esta constatação conduz à necessidade de que as políticas de desenvolvimento sejam regionalizadas e concebidas de modo a estimular atividades econômicas adequadas para cada localidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta pesquisa, analisou-se a dinâmica, no tempo e no espaço, da estrutura produtiva brasileira, contribuindo com as discussões sobre desenvolvimento regional, a partir da perspectiva da complexidade econômica. Os resultados indicam que a complexidade econômica nos estados e nas microrregiões brasileiras não se altera significativamente no período de 2007 a 2020. Ao olhar para a dimensão geográfica, a análise conduzida nesta tese aponta a existência de desigualdades regionais que, em geral, não são amenizadas diante de ganhos em complexidade econômica. Os resultados desta tese indicam que a complexidade econômica é apenas um dos elementos do desenvolvimento regional⁷¹, uma vez que existe uma diversidade de outros elementos econômicos, sociais, históricos, geográficos⁷², institucionais que permeiam a realidade e as discussões acerca dos desequilíbrios regionais.

Em termos teóricos, esta tese parte da hipótese de que o processo de desenvolvimento econômico é intrinsecamente desigual e que as disparidades regionais são uma das formas pelas quais a desigualdade pode se materializar, tal qual defendem os teóricos estruturalistas. Diante deste entendimento, no primeiro capítulo, relaciona-se o debate estruturalista com a questão regional e com a literatura de complexidade. Na construção do capítulo, pretendeu-se mostrar que existe convergência relevante entre o pensamento econômico sobre desenvolvimento regional e o campo de pesquisa da complexidade econômica, a saber: i) multidisciplinaridade; ii) limitações da teoria tradicional; iii) interação entre agentes e/ou estruturas heterogêneas e iv) a ênfase na análise da estrutura produtiva dos países (ou regiões).

Nesta tese, ainda que em termos teóricos, avança-se ao conectar o debate estruturalista com a abordagem da complexidade e com os avanços empíricos advindos da complexidade econômica. Dessa forma, justifica-se as escolhas metodológicas adotadas no segundo e no terceiro capítulos. Ao final da pesquisa, confirma-se a hipótese de que o ICE (ou ICE-r) pode servir como métrica para investigações que pretendam validar, empiricamente, as teorias de Perroux, Myrdal, Hirschman e Furtado, em especial aquelas relacionadas à questão regional.

Em relação à análise empírica, inova-se em alguns aspectos: i) análise desagregada em nível setorial e em nível geográfico; ii) adaptação do ICE proposto por Hidalgo e Hausmann (2009), adequando-o para a realidade regional brasileira ao fazer uso de dados do mercado de

⁷¹ Quando se trata de desigualdade socioeconômicas, de modo geral, ainda não existe consenso sobre a relação entre complexidade econômica e desigualdade de renda, por exemplo. Os resultados das pesquisas parecem depender de preferências teóricas, base de dados, amostras e métodos de estimação utilizados.

⁷² Recursos naturais (hídricos, florestais, do solo, minerais), condições climáticas, extensão e localização geográfica.

trabalho formal; iii) a validade empírica do ICE-r é testada para as microrregiões; iv) considera a dinâmica espacial por meio da análise de dados e modelos econométricos espaciais com dados em painel.

De maneira mais específica, no segundo capítulo desta tese analisa-se como as desigualdades regionais brasileiras se materializam em termos de estrutura produtiva, medida a partir do ICE-r. O ICE-r utilizado neste trabalho é uma adaptação ao índice originalmente proposto por Hidalgo e Hausmann (2009). Por se tratar de uma adaptação, preocupou-se em validá-lo a partir de regressões propostas por Hausmann e Hidalgo (2014). Em seguida, a análise, para as unidades da federação e microrregiões brasileiras, no período de 2007 a 2020, confirmam aquilo que os teóricos estruturalistas do desenvolvimento regional defendiam: o caráter desigual do processo de desenvolvimento, com forte tendência à concentração espacial.

De acordo com os resultados do segundo capítulo, não é possível afirmar que ganhos em complexidade econômica, ou seja, que transformações estruturais que conduzam à produção de bens mais complexos, são capazes, por si só, de reverter ou amenizar a natureza desigual do processo de desenvolvimento. Dito de outro modo, considerando-se as microrregiões e as unidades da federação brasileiras, a análise dos dados não sinaliza que incrementos em complexidade econômica possam conduzir à superação da lógica de localização desigual e concentrada.

Essa conclusão está em linha com o debate proposto por Balland *et al.* (2020), quando argumentam que as atividades econômicas complexas se concentram mais em grandes cidades. Os autores destacam que esta constatação coloca em pauta diversas questões que devem ser endereçadas aos planejadores e executores de políticas públicas. O entendimento resultado das discussões propostas nesta tese também visa jogar luz sobre a urgência em se adotar políticas de desenvolvimento regional que busquem dissociar, ao menos em partes, a complexidade e a aglomeração do conhecimento (ou *capabilities*): “*policymakers must recognize that the forces generating growth and innovation may be the same forces that are contributing to increasing spatial inequality*” (BALLAND *et al.*, 2020, p.8).

Ainda com o objetivo de investigar acerca dos desdobramentos espaciais deixados (ou não) pela complexidade econômica, no terceiro capítulo, parte-se para análise por meio de ferramentas econométricas espaciais. No campo conceitual, nesta tese defende-se como a agenda de pesquisa em economia regional pode ser beneficiada pelas métricas advindas da literatura de complexidade econômica, considerando ainda os ganhos proporcionados pelas técnicas de econometria espacial. Até onde foi possível averiguar, inexistem trabalhos na

literatura nacional que abordem a relação entre essas três temáticas no contexto de modelos dinâmicos espaciais, com análises globais e locais. Nesse sentido, este trabalho serve como ponto de partida para futuras investigações desta natureza.

Cabe ressaltar que a disponibilização de levantamentos estatísticos de interesse da pesquisa econômica ainda é problemática, sobretudo quando se considera recortes geográficos menores, como municípios, microrregiões e mesorregiões. Além dos erros de medição que podem estar presentes em pequenas áreas geográficas, conforme apontam Verheij e De Oliveira (2020), a pesquisa em economia regional depara-se com uma questão ainda mais relevante, a ausência de informações. Para recortes geográficos que compreendam as unidades da federação, a disponibilidade de dados, embora ainda restrita, atende um pouco mais às necessidades das pesquisas.

Entretanto, pesquisas que pretendam trabalhar com municípios, microrregiões e mesorregiões, em geral, possuem dois caminhos: i) utilização de dados do censo demográfico, com periodicidade de dez anos ou ii) recorrer a *proxys*⁷³. Nesta tese, por exemplo, o recorte temporal do terceiro capítulo é limitado até o ano de 2016, pois não há divulgação mais recente do IFDM. Em adicional, ressalta-se a inexistência de outros indicadores, com o recorte temporal e geográfico necessários, que pudessem ser utilizados como *proxy* para desenvolvimento econômico. Apesar das limitações impostas às pesquisas em economia regional no Brasil, esta pesquisa empreendeu esforços para analisar as microrregiões brasileiras e a pouca disponibilidade de dados não impediu que fossem feitas as principais inferências propostas neste trabalho.

Os modelos econométricos espaciais com dados em painel indicam que a complexidade econômica de determinada localidade deixa transbordamentos espaciais, por meio de relação positiva, nas microrregiões vizinhas. Em adicional, a análise econométrica aponta que existe associação positiva entre complexidade econômica e variações no PIB *per capita* e indicadores de desenvolvimento socioeconômico.

A defasagem espacial da complexidade econômica não é estatisticamente significativa nos modelos cuja variável dependente é a ΔPIB_{pc} , portanto, não é possível afirmar que o

⁷³ Por exemplo, dados do mercado de trabalho formal e de contratação/cancelamento de planos de saúde podem servir como *proxy* para dinamismo da atividade econômica. Informações sobre acesso à internet via banda larga; dados do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (Inep) ou do DATASUS podem ser utilizados como *proxys* para desenvolvimento econômico. Ressaltando que o PIB municipal e estadual é divulgado com quase três anos de defasagem, de modo que somente em dezembro de 2023 o PIB de 2021 dos estados e municípios brasileiros será conhecido. O *Ranking* de Competitividade dos Municípios, pesquisa realizada pelo Centro de Liderança Pública (CLP) possui um levantamento relevante com 65 indicadores, contudo a pesquisa se limita a 410 municípios e a quatro anos de série histórica.

transbordamento espacial da complexidade econômica tem efeitos na ΔPIB_{pc} . Por outro lado, o transbordamento espacial da complexidade econômica tem associação negativa com indicadores de desenvolvimento relacionados ao emprego e à renda. Conforme mencionado no capítulo três, embora este resultado pareça, em um primeiro momento, contraintuitivo, ele está em linha as pesquisas de Cravo, Becker e Gourlay (2015), Hartmann *et al.* (2017), Balland *et al.* (2020), Verheij e De Oliveira (2020) e Hartmann *et al.* (2022).

Como conclusão, a análise de dados apresentada no segundo capítulo e os resultados dos modelos econométricos espaciais com dados em painel sugerem que complexidade econômica pode ser considerada como um elemento de estímulo ao crescimento econômico, aqui medido pelo PIB *per capita*. Em adicional, o ICE-r é estatisticamente não significativo em modelos cuja variáveis dependentes são indicadores de desenvolvimento relacionados à saúde e à educação. Desse modo, não é possível afirmar que incrementos em complexidade econômica têm efeitos positivos nessas áreas. Por fim, também não é possível afirmar que ganhos de complexidade, por si só, serão capazes de mitigar as desigualdades econômicas regionais.

Cabe ressaltar que estimações que levem em consideração diferentes recortes geográficos podem chegar a resultados distintos. Investigações futuras podem avançar no entendimento da problemática regional ao analisarem as regiões brasileiras separadamente, por exemplo. Em adicional, avalia-se que outras pesquisas possam se dedicar a estudos mais específicos, que relacionem a complexidade econômica ao mercado de trabalho, educação, saúde, dentre outras temáticas que ajudem a melhorar a compreensão acerca do desenvolvimento econômico.

Tanto em termos latitudinais (norte a sul), quanto em termos longitudinais (leste a oeste), o Brasil é considerado um país extenso e com dimensões continentais. Devido a esta característica, climas e tipos de vegetação coexistem no país, e aspectos geográficos que por si só já seriam capazes de gerar desigualdades regionais em termos de estrutura produtiva. Entretanto, questões históricas relacionadas ao processo de ocupação do território e à organização econômica também contribuíram para que as desigualdades regionais se tornassem tão evidentes. Diante disso, para que o processo de crescimento econômico se desdobre em desenvolvimento socioeconômico e redução das desigualdades regionais, recomenda-se a adoção de políticas públicas que estejam atentas e dispostas a mitigar a tendência natural ao desenvolvimento desequilibrado. A transformação da estrutura produtiva, com foco em ganhos

de complexidade, contribui e deve ser endereçada e pensada de modo que mecanismos regionais de cooperação sejam estabelecidos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AJIDE, Folorunsho M. Economic complexity and entrepreneurship: insights from Africa. **International Journal of Development Issues**, [s. l.], v. 21, n. 3, p. 367–388, 2022.
- ALMEIDA, Eduardo. **Econometria espacial aplicada**. Campinas: Alínea, 2012.
- ALMEIDA PEREIRA, Greisson. **RETORNO ECONÔMICO DOS BANCOS PÚBLICOS E PRIVADOS NOS MUNICÍPIOS BAIANOS** Economic return of public and private banks in the Bahiàs municipalities. [S. l.: s. n.], [s. d.].
- ALQURTAS, Abdulrahman M. **A New Indicator of Economic Complexity to Guide Industrial Policies**. [S. l.: s. n.], 2018.
- AMARAL FILHO, Jair. A ENDOGENEIZAÇÃO NO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO REGIONAL E LOCAL. **Planejamento e Políticas Públicas**, [s. l.], p. 261–286, 2001.
- AMARAL FILHO, Jair. Celso Furtado e a Economia Regional. *In*: SABÓIA, João; CARVALHO, Fernando J. C. (org.). **Celso Furtado e o século XXI**. São Paulo: Minha Editora Manole, 2007.
- ANSELIN, L. **Spatial econometrics: methods and models**. [S. l.]: Springer Science & Business Media, 2013. v. 4
- ARTHUR, W. Brian; DURLAUF, Stevem; LANE, David. Process and Emergence in the Economy. *In*: ARTHUR, W. Brian; DURLAUF, Steven; LANE, David A. (org.). **The Economy as an Evolving Complex System II**. [S. l.]: Addison Wesley, 1997.
- BALLAND, Pierre-Alexandre *et al.* Complex economic activities concentrate in large cities. **Nature Human Behaviour**, [s. l.], v. 4, n. 3, p. 248–254, 2020.
- BALLAND, Pierre-Alexandre *et al.* Smart specialization policy in the European Union: relatedness, knowledge complexity and regional diversification. **Regional Studies**, [s. l.], v. 53, n. 9, p. 1252–1268, 2019.
- BALLAND, Pierre Alexandre *et al.* The new paradigm of economic complexity. **Research Policy**, [s. l.], v. 51, n. 3, 2022.
- BETTENCOURT, Luís M. A. The Origins of Scaling in Cities. **Science**, [s. l.], v. 340, n. 6139, p. 1438–1441, 2013.
- BLAUG, Mark. A teoria da dominação econômica de Perroux: o caso da roupa do rei. *In*: SCHWARTZMAN, Jacques (org.). **Economia Regional: textos selecionados**. 1. ed. Belo Horizonte: Cedeplar, 1977.
- BLAUG, Mark. **Economy theory in retrospect**. 5. ed. New York: Cambridge University Press, 1997.

BOIANOVSKY, Mauro. Furtado, Celso (1920–2004). *In*: DURLAUF, Steven N.; BLUME, Lawrence E. (org.). **The New Palgrave Dictionary of Economics**. 2. ed. [S. l.]: Palgrave Macmillan, 2008.

BRANDÃO, Lorena Silva. **O papel do crédito bancário: no desenvolvimento regional: a lógica da sua localização e estudos de caso no Estado de Goiás**. 2015. 1–205 f. - Faculdades Alves Faria, Goiânia, 2015.

BUSTOS, Sebastián *et al.* The Dynamics of Nestedness Predicts the Evolution of Industrial Ecosystems. **PLoS ONE**, [s. l.], v. 7, n. 11, p. e49393, 2012.

CANO, Wilson. **Desequilíbrios regionais e concentração industrial no Brasil, 1930-1970 e 1970-1995**. Campinas: Editora da Unicamp, 1998.

CANO, Wilson. **Raízes da concentração industrial em São Paulo**. São Paulo: DIFEL, 1977.

CARDOSO, Fernanda Graziella. **A ARMADILHA DO SUBDESENVOLVIMENTO: UMA DISCUSSÃO DO PERÍODO DESENVOLVIMENTISTA BRASILEIRO SOB A ÓTICA DA ABORDAGEM DA COMPLEXIDADE**. 2012. 1–263 f. - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

CARVALHO, André Roncaglia de; CARDOSO, Fernanda Graziella. Elementos de complexidade na economia do desenvolvimento de Furtado e Noyola. **Economia e Sociedade**, [s. l.], v. 30, n. 1, p. 91–114, 2021. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-06182021000100091&tlng=pt.

CAVALCANTE, Leo *et al.* **RANKING DE COMPLEXIDADE ECONÔMICA DOS ESTADOS BRASILEIROS**. [S. l.: s. n.], 2020.

CHÁVEZ, Juan Carlos; MOSQUEDA, Marco T.; GÓMEZ-ZALDÍVAR, Manuel. Economic complexity and regional growth performance: Evidence from the Mexican economy. **Review of Regional Studies**, [s. l.], v. 47, n. 2, p. 201–219, 2017.

DINIZ, Clélio Campolina. Celso Furtado e o desenvolvimento regional. **Nova Economia**, [s. l.], v. 19, n. 2, p. 227–249, 2009.

DINIZ, Clélio Campolina. Desenvolvimento poligonal no Brasil: nem desconcentração, nem contínua polarização. **Nova Economia**, [s. l.], v. 3, n. 1, p. 35–64, 1993.

DINIZ, Clélio Campolina; CROCCO, Marco Aurélio. Reestruturação econômica e impacto regional: o novo mapa da indústria brasileira. **Nova Economia**, [s. l.], v. 6, n. 1, 1996.

DOSSE, François. **A história do estruturalismo**. Campinas: Editora da Universidade de Campinas, 1993. v. 1

ELHORST, J. P.; FRÉRET, S. Evidence of political yardstick competition in France using a two-regime spatial Durbin model with fixed effects. **Journal of Regional Science**, [s. l.], v. 49, n. 1, p. 931–951, 2009.

FAGUNDES, Mayra Batista Bitencourt *et al.* Complexidade Econômica Regional: Uma Abordagem a Partir De Dados De Emprego. **RDE - Revista de Desenvolvimento Econômico**, [s. l.], v. 2, n. 43, p. 161–181, 2019.

FANG, Yu; WANG, Wenyan. Analysis of the Influence of Economic Complexity on Regional Economic Management Based on Computer Informatization Model. **Scientific Programming**, [s. l.], v. 2022, p. 1–11, 2022.

FAWAZ, Fadi; RAHNAMA-MOGHADAMM, Masha. Spatial dependence of global income inequality: The role of economic complexity. **The International Trade Journal**, [s. l.], v. 33, n. 6, p. 542–554, 2019.

FRANÇOSO, Mariane Santos; BOSCHMA, Ron; VONORTAS, Nicholas. **Regional diversification in Brazil: the role of relatedness and complexity**. [S. l.: s. n.], 2022. Disponível em: <http://peeg.wordpress.com>.

FREITAS, Elton Eduardo; BRITTO, Gustavo; AMARAL, Pedro. Tamanho das regiões, complexidade econômica e geração de emprego. **XXIV Encontro Regional de Economia**, [s. l.], p. 1–18, 2019.

FREITAS, Elton Eduardo; PAIVA, Emília Andrade. Diversification and sophistication of exports: an application of the product space to brazilian data. **Rev. Econ. NE, Fortaleza**, [s. l.], v. 46, n. 3, p. 79–98, 2015. Disponível em: <https://www.bnb.gov.br/documents/80223/1095809/5.pdf/9a03d177-e453-4cf4-98ca-a2bcc35b05cf>.

FRITZ, Benedikt S. L.; MANDUCA, Robert A. The Economic Complexity of US Metropolitan Areas. [s. l.], 2019. Disponível em: <http://arxiv.org/abs/1901.08112>.

FURTADO, Celso. **Desenvolvimento e subdesenvolvimento**. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1961.

FURTADO, Celso. Entre inconformismo e reformismo. **Estudos Avançados**, [s. l.], v. 4, n. 8, p. 166–187, 1990.

FURTADO, Celso. **Introdução ao desenvolvimento: enfoque histórico-estrutural**. 3. ed. Rio de Janeiro: [s. n.], 2000a.

FURTADO, Celso. O subdesenvolvimento revisado. **Economia e Sociedade**, [s. l.], p. 5–19, 1992.

FURTADO, Celso. **Obra autobiográfica**. São Paulo: Companhia das Letras, 2014.

FURTADO, Celso. **Teoria e política do desenvolvimento econômico**. Rio de Janeiro: [s. n.], 2000b.

GALA, Paulo; ROCHA, Igor; MAGACHO, Guilherme. The structuralist revenge: Economic complexity as an important dimension to evaluate growth and development. **Brazilian Journal of Political Economy**, [s. l.], v. 38, n. 2, p. 219–236, 2018.

GAO, Jian; ZHOU, Tao. Quantifying China's regional economic complexity. **Physica A: Statistical Mechanics and its Applications**, [s. l.], v. 492, p. 1591–1603, 2018.

GARCEZ, Lucas Cidade; AREND, Marcelo; GIOVANINI, Adilson. Complexidade econômica e desequilíbrios regionais em Santa Catarina. **Textos de Economia**, [s. l.], v. 22, n. 1, p. 04–31, 2019.

GÓMEZ-ZALDÍVAR, Manuel *et al.* Spillover effects of economic complexity on the per capita GDP growth rates of Mexican states, 1993-2013. **Estudios de economía**, [s. l.], v. 47, n. 2, p. 221–243, 2020.

HARTMANN, Dominik *et al.* **Economic complexity and inequality at the national and regional level**. [S. l.: s. n.], 2022.

HARTMANN, Dominik *et al.* Linking Economic Complexity, Institutions, and Income Inequality. **World Development**, [s. l.], v. 93, p. 75–93, 2017.

HAUSMANN, Ricardo *et al.* **What You Export Matters**. [S. l.: s. n.], 2005. Disponível em: <http://ssrn.com/abstract=896243>.

HAUSMANN, Ricardo; HIDALGO, Cesar. The Atlas of Economic Complexity. **MIT Press Books**, [s. l.], 2014.

HAUSMANN, Ricardo; HIDALGO, César A. The network structure of economic output. **Journal of Economic Growth**, [s. l.], v. 16, n. 4, p. 309–342, 2011.

HAUSMANN, Ricardo; KLINGER, Bailey. Structural Transformation and Patterns of Comparative Advantage in the Product Space. **America**, [s. l.], n. 128, 2006.

HAUSMANN, Ricardo; RODRIK, Dani. Economic development as self-discovery. **Journal of Development Economics**, [s. l.], v. 72, n. 2, p. 603–633, 2003.

HERRERA, William D. M.; STRAUCH, Julia C. M.; BRUNO, Miguel A. P. Economic complexity of Brazilian states in the period 1997–2017. **Area Development and Policy**, [s. l.], v. 6, n. 1, p. 63–81, 2021.

HIDALGO, César A. **Economic complexity theory and applications**. [S. l.]: Springer Nature, 2021.

HIDALGO, C. A. *et al.* The Product Space Conditions the Development of Nations. **Science**, [s. l.], v. 317, n. 5837, p. 482–487, 2007. Disponível em: <https://www.science.org/doi/10.1126/science.1144581>.

HIDALGO, César A.; HAUSMANN, Ricardo. The building blocks of economic complexity. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, [s. l.], v. 106, n. 26, p. 10570–10575, 2009.

HIRSCHMAN, Albert. **Estratégia do desenvolvimento econômico**. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1961.

IVANOVA, Inga; SMORODINSKAYA, Nataliya; LEYDESDORFF, Loet. On measuring complexity in a post-industrial economy: the ecosystem's approach. **Quality & Quantity**, [s. l.], v. 54, n. 1, p. 197–212, 2020.

JESUS, Josias Alves de; SPINOLA, Noelio Dantaslé. Seis décadas da teoria dos polos de crescimento: revisitando Perroux. **RDE - Revista de Desenvolvimento Econômico**, [s. l.], v. 1, n. 39, p. 935, 2015.

LADEIRA, Thiago Fernandes; CARDOSO, Leonardo Chaves Borges. SOFISTICAÇÃO DAS EXPORTAÇÕES, CRESCIMENTO ECONÔMICO E CONVERGÊNCIA DE RENDA NOS ESTADOS BRASILEIROS ENTRE 2016 E 2019*. **Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos (RBERU)**, [s. l.], v. 13, n. 4, p. 537–560, 2019. Disponível em: <http://www.revistaaber.org.br>.

LEE, L. F.; YU, J. Estimation on spatial panels. **Foundation and Trend in Econometrics**, [s. l.], n. 4, p. 1–164, 2011.

LEITE, Deyvid William; CARDOSO, Leonardo C B. **Economic structure and human capital at the micro-regional level in Brazil**. [S. l.: s. n.], 2022. Disponível em: https://www.anpec.org.br/encontro/2022/submissao/files_I/i6-902434ac9baecd08af9853ae88fdd778.pdf. Acesso em: 30 out. 2022.

LESAGE, James P. An Introduction to Spatial Econometrics. **Revue d'économie industrielle**, [s. l.], n. 123, p. 19–44, 2008.

LI, Xiaoxiao; LINDE, Sebastian; SHIMAO, Hajime. Major Complexity Index and College Skill Production. **SSRN Electronic Journal**, [s. l.], 2021.

LOPES, Simões A. **Desenvolvimento Regional: problemática, teoria e modelos**. 2. ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1984.

MARCO, Rocio; LLANO, Carlos; PÉREZ-BALSALOBRE, Santiago. Economic complexity, environmental quality and income equality: A new trilemma for regions? **Applied Geography**, [s. l.], v. 139, p. 102646, 2022.

MARQUES PESSOA, Rafael; FREITAS, Elton Eduardo; BORGES, Thiago Bernardo. **DATAVIVA: PLATAFORMA DE VISUALIZAÇÃO DE DADOS PÚBLICOS SOCIOECONÔMICOS BRASILEIROS**. [S. l.: s. n.], [s. d.].

MEALY, Penny; FARMER, J Doyne; TEYTELBOYM, Alexander. **Interpreting economic complexity**. [S. l.: s. n.], 2019. Disponível em: <http://advances.sciencemag.org/>.

MEDEIROS, Rodrigo Loureiro *et al.* ECONOMIC COMPLEXITY AND POST-PANDEMIC CHALLENGES FOR BRAZIL. **RINTERPAP - Revista Interdisciplinar de Pesquisas Aplicadas**, [s. l.], v. 1, n. 1, p. 1–11, 2020.

MILO, R. *et al.* Network Motifs: Simple Building Blocks of Complex Networks. **Science**, [s. l.], v. 298, n. 5594, p. 824–827, 2002.

MORAIS, Margarida Bandeira; SWART, Julia; JORDAAN, Jacob Arie. Economic complexity and inequality: Does regional productive structure affect income inequality in Brazilian states?. **Sustainability (Switzerland)**, [s. l.], v. 13, n. 2, p. 1–23, 2021.

MYRDAL, Gunnar. **Teoria econômica e regiões subdesenvolvidas**. Rio de Janeiro: Ministério da Educação e Cultura, 1960.

NAN, Shijing *et al.* Globalization spatial spillover effects and carbon emissions: What is the role of economic complexity? **Energy Economics**, [s. l.], v. 112, p. 106184, 2022.

NEFFKE, Frank; HENNING, Martin; BOSCHMA, Ron. How do regions diversify over time? Industry relatedness and the development of new growth paths in regions. *In:* , 2009. **Utrecht University, Section of Economic Geography, Papers in Evolutionary Economic Geography (PEEG)**. [S. l.: s. n.], 2009. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/46454619>.

OLIVEIRA, Francisco de. **A economia da dependência imperfeita**. 5. ed. Rio de Janeiro: Graal, 1989.

OWEN BARDER. The Implications of Complexity for Development. **Kapuściński Lecture**, [s. l.], 2012.

PEDROSA, Breno Viotto. A recepção da teoria dos polos de crescimento no Brasil. **Terra Brasilis**, [s. l.], n. 9, 2017.

PERROUX, François. O conceito de polos de crescimento. *In:* SCHWARTZMAN, Jacques (org.). **Economia Regional: textos selecionados**. 1. ed. Belo Horizonte: Cedeplar, 1977. p. 145–156.

POFFO, Rafael Kokura. **Celso Furtado: uma leitura a partir da abordagem da complexidade**. Florianópolis: UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, 2021.

QUEIROZ, Arthur Ribeiro; ROMERO, João Prates; FREITAS, Elton Eduardo. **Complejidad económica y empleo en los estados del Brasil**. [S. l.: s. n.], 2023.

ROSA, Juliana Reksua; RAIHER, Augusta. AGLOMERAÇÕES PRODUTIVAS POR INTENSIDADE TECNOLÓGICA E O DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO DOS MUNICÍPIOS PARANAENSES: UMA ANÁLISE ESPACIAL. **Desenvolvimento Regional em debate**, [s. l.], v. 7, n. 1, p. 115–143, 2017.

RUBINOV, Mikail; SPORNS, Olaf. Complex network measures of brain connectivity: Uses and interpretations. **NeuroImage**, [s. l.], v. 52, n. 3, p. 1059–1069, 2010.

SABOIA, João. Descentralização industrial no Brasil na década de noventa: um processo dinâmico e diferenciado regionalmente. **Nova Economia**, Belo Horizonte, v. 11, n. 2, p. 85–122, 2001.

SBARDELLA, Angelica; PUGLIESE, Emanuele; PIETRONERO, Luciano. Economic development and wage inequality: A complex system analysis. **PLoS ONE**, [s. l.], v. 12, n. 9, 2017.

SPIEGEL, Henry W. Perroux, François (1903–1987). *In:* DURLAUF, Steven N.; BLUME, Lawrence E. (org.). **The New Palgrave Dictionary of Economics**. 2. ed. [S. l.]: Palgrave Macmillan, 2008.

TACCHELLA, Andrea *et al.* A New Metrics for Countries' Fitness and Products' Complexity. **Scientific Reports**, [s. l.], v. 2, n. 1, p. 723, 2012.

TAVARES, Maria da Conceição. **Da substituição de importações ao capitalismo financeiro: ensaios sobre economia brasileira**. Rio de Janeiro: Zahar, 1972.

TEIXEIRA, Felipe Orsolin; FREITAS, Clailton Ataídes de; CORONEL, Daniel Arruda. Grau de especialização da cesta de exportações e sua relação com a complexidade econômica das unidades da federação brasileiras. **Pesquisa e Planejamento Econômico (PPE)**, [s. l.], n. v. 51, n. 03, p. 75–116, 2021.

TEIXEIRA, Felipe Orsolin; MISSIO, Fabrício José; DATHEIN, Ricardo. Economic complexity, structural transformation and economic growth in a regional context: Evidence for Brazil. **PSL Quarterly Review**, [s. l.], v. 75, n. 300, p. 47–79, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.13133/2037-3643/17505>.

VERHEIJ, Timo; DE OLIVEIRA, Heder Carlos. Is economic complexity spatially dependent? A spatial analysis of interactions of economic complexity between municipalities in Brazil. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, [s. l.], 2020.

W. BRIAN ARTHUR. Complexity Economics: A Different Framework for Economic Thought. **SFI WORKING PAPER**, [s. l.], v. 013-04–012, 2013.

WOHL, Isaac. **The Method of Reflections and U.S. Occupational Employment**. [S. l.: s. n.], 2020. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/340979512>. .

APÊNDICE 1 – ÍNDICE DE COMPLEXIDADE ECONÔMICA DOS ESTADOS

Sigla	UF	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
RO	Rondônia	-0,863	-0,863	-0,829	-0,960	-0,821	-1,057	-0,826	-1,065	-0,985	-0,935	-0,887	-0,725	-0,582	-0,311
AC	Acre	-1,046	-0,943	-0,932	-0,942	-0,941	-0,818	-0,735	-1,121	-1,050	-1,083	-1,116	-1,066	-0,719	-0,619
AM	Amazonas	0,641	1,211	0,893	1,123	1,376	1,513	1,410	1,388	1,247	1,253	1,173	1,279	1,229	1,327
RR	Roraima	-0,619	-0,507	-1,239	-0,950	-0,704	-0,705	-0,424	-0,495	-0,517	-0,488	-0,773	-0,450	-0,619	-1,103
PA	Pará	-0,820	-1,007	-0,801	-0,845	-1,054	-0,986	-1,044	-0,977	-1,185	-0,910	-0,785	-1,052	-0,761	-0,798
AP	Amapá	-0,831	-0,810	-0,596	-0,762	-0,947	-0,962	-0,957	-0,671	-0,745	-0,403	-0,581	-0,715	-0,790	-0,940
TO	Tocantins	-1,380	-1,386	-1,387	-1,297	-1,100	-1,078	-0,927	-1,172	-1,075	-1,126	-1,021	-0,718	-0,704	-0,414
MA	Maranhão	-1,083	-0,812	-0,906	-0,888	-0,794	-0,851	-0,935	-1,063	-0,994	-0,716	-0,853	-0,953	-0,632	-0,542
PI	Piauí	-0,876	-0,872	-0,789	-0,456	-0,547	-0,746	-0,823	-0,883	-0,947	-0,877	-0,843	-0,892	-0,920	-1,075
CE	Ceará	0,084	0,120	0,265	0,152	-0,091	0,145	0,098	0,121	-0,029	-0,070	0,056	-0,240	-0,011	-0,051
RN	Rio Grande do Norte	-0,464	-0,624	-0,705	-0,462	-0,802	-0,560	-0,595	-0,411	-0,525	-0,876	-0,799	-0,798	-1,074	-0,859
PB	Paraíba	-0,705	-0,839	-0,687	-0,664	-0,492	-0,386	-0,758	-0,817	-0,826	-0,824	-0,839	-0,893	-0,872	-0,999
PE	Pernambuco	-0,105	0,036	-0,023	0,128	0,108	0,017	-0,293	-0,066	0,237	0,078	0,124	0,029	-0,286	-0,514
AL	Alagoas	-0,860	-0,834	-0,719	-0,862	-0,873	-0,761	-0,877	-0,831	-0,799	-0,850	-0,908	-0,854	-0,930	-0,792
SE	Sergipe	-0,506	-0,320	-0,596	-0,403	-0,464	-0,411	-0,517	-0,346	-0,298	-0,540	-0,655	-0,382	-0,793	-0,774
BA	Bahia	-0,088	-0,164	-0,252	-0,360	-0,350	-0,332	-0,359	-0,199	-0,223	-0,212	-0,199	-0,592	-0,691	-0,716
MG	Minas Gerais	0,879	0,432	0,451	0,402	0,365	0,250	0,241	0,327	0,326	0,384	0,586	0,679	0,617	0,795
ES	Espírito Santo	0,430	0,548	0,334	0,432	0,343	0,332	0,390	0,320	0,404	0,352	0,424	0,238	0,154	0,150
RJ	Rio de Janeiro	1,539	1,464	1,305	1,016	1,014	1,123	1,162	1,264	1,362	1,439	0,945	0,717	0,868	0,552
SP	São Paulo	2,212	2,402	2,455	2,330	2,334	2,332	2,298	2,237	2,361	2,476	2,282	2,330	2,297	2,303
PR	Paraná	1,521	1,503	1,695	1,706	1,799	1,671	1,618	1,560	1,440	1,414	1,665	1,702	1,678	1,679
SC	Santa Catarina	1,306	1,244	1,530	1,849	1,751	1,774	1,812	1,660	1,622	1,565	1,786	1,823	1,749	1,912
RS	Rio Grande do Sul	1,597	1,556	1,588	1,685	1,726	1,540	1,738	1,417	1,443	1,169	1,681	1,744	1,794	1,848
MS	Mato Grosso do Sul	-0,440	-0,590	-0,208	-0,622	-0,546	-0,640	-0,505	-0,475	-0,454	-0,725	-0,532	-0,493	-0,490	-0,241
MT	Mato Grosso	-0,566	-0,480	-0,328	-0,443	-0,385	-0,573	-0,631	-0,651	-0,618	-0,637	-0,581	-0,555	-0,587	-0,284
GO	Goiás	-0,368	-0,555	-0,360	-0,569	-0,421	-0,549	-0,276	-0,207	-0,255	-0,211	-0,250	0,016	-0,035	-0,124
DF	Distrito Federal	1,409	1,088	0,842	0,663	0,517	0,720	0,716	1,158	1,082	1,353	0,899	0,819	1,109	0,591

APÊNDICE 2 – ÍNDICE DE COMPLEXIDADE ECONÔMICA DAS MICRORREGIÕES

Código	UF	Microrregião	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
11001	RO	Porto Velho	0,672	0,848	0,405	0,576	0,536	0,529	0,337	0,360	0,271	0,216	0,297	0,241	0,177	0,188
11002	RO	Guajará-Mirim	-0,627	-0,640	-0,670	-0,650	-0,522	-0,542	-0,362	-0,316	-0,363	-0,489	-0,247	-0,228	-0,276	-0,241
11003	RO	Ariquemes	-0,147	-0,281	-0,072	-0,112	-0,136	0,010	-0,290	-0,143	-0,125	-0,277	-0,256	-0,375	-0,375	-0,399
11004	RO	Ji-Paraná	-0,269	-0,208	-0,234	-0,179	-0,211	-0,161	-0,144	0,131	0,347	0,242	0,276	0,153	0,122	-0,053
11005	RO	Alvorada D'Oeste	-0,588	-0,598	-0,999	-0,823	-0,779	-1,287	-1,069	-1,129	-1,172	-1,155	-1,105	-0,951	-0,815	-0,773
11006	RO	Cacoal	-0,358	-0,313	-0,112	-0,213	-0,374	-0,310	-0,428	-0,267	-0,061	-0,266	-0,178	-0,108	-0,296	-0,238
11007	RO	Vilhena	-0,129	-0,199	0,044	0,062	0,044	0,073	0,238	-0,022	-0,022	-0,142	-0,257	-0,072	0,077	0,022
11008	RO	Colorado do Oeste	-0,747	-0,723	-0,670	-0,722	-0,601	-0,885	-0,982	-0,879	-0,881	-0,805	-0,729	-0,848	-0,687	-0,867
12001	AC	Cruzeiro do Sul	-0,251	-0,228	-0,417	-0,607	-0,385	-0,383	-0,374	-0,444	-0,125	-0,069	-0,229	-0,419	-0,343	-0,531
12002	AC	Tarauacá	-0,930	-0,710	-0,904	-0,855	-0,914	-1,072	-0,843	-0,971	-0,882	-0,616	-0,518	-0,976	-1,189	-1,023
12003	AC	Sena Madureira	-1,015	-0,434	-1,593	-1,313	-1,621	-1,193	-0,919	-0,968	-1,286	-1,536	-1,403	-1,005	-0,749	-0,562
12004	AC	Rio Branco	0,169	0,601	0,394	0,464	0,330	0,475	0,375	0,531	0,647	0,431	0,406	0,620	0,485	0,866
12005	AC	Brasiléia	-0,708	-0,645	-0,946	-0,869	-0,910	-0,933	-0,787	-0,700	-1,150	-0,630	-0,698	-0,847	-0,896	-0,757
13001	AM	Rio Negro	-0,939	-0,575	-0,900	-0,890	-0,600	-1,120	-0,896	-0,551	-1,098	-0,690	-1,037	-1,247	-1,292	-1,371
13002	AM	Japurá	-2,456	-2,269	-2,340	-2,719	-2,362	-2,377	-2,712	-2,561	-2,590	-2,593	-2,465	-2,613	-1,954	-1,813
13003	AM	Alto Solimões	-0,865	-1,208	-1,082	-1,205	-1,259	-1,389	-1,558	-1,417	-1,328	-1,155	-1,032	-1,822	-1,877	-1,539
13004	AM	Juruá	-2,606	-2,069	-1,896	-2,349	-1,996	-1,957	-1,801	-1,869	-1,967	-1,827	-1,543	-1,676	-1,892	-2,173
13005	AM	Tefé	-0,648	-0,555	-0,671	-0,771	-0,753	-0,828	-0,525	-0,055	-0,632	-0,500	-0,455	-0,624	-0,704	-0,964
13006	AM	Coari	0,319	-0,284	-0,426	-0,535	-0,929	-0,620	-0,986	-0,855	-0,551	-0,186	-0,469	-0,560	-0,930	-1,247
13007	AM	Manaus	2,488	2,751	2,628	2,732	2,720	2,859	2,777	2,832	2,765	2,697	2,863	2,618	2,681	2,642
13008	AM	Rio Preto da Eva	0,061	-0,434	-0,596	-0,023	-0,097	-0,481	-0,352	-0,416	-0,462	-0,461	-0,760	-0,407	-0,669	-0,532
13009	AM	Itacoatiara	-0,467	-0,110	-0,394	-0,544	-0,688	-0,710	-0,479	-0,400	-0,277	-0,255	-0,061	-0,181	-0,310	-0,227
13010	AM	Parintins	-0,985	-0,733	-1,068	-1,402	-1,114	-0,813	-1,320	-1,332	-0,752	-1,511	-1,661	-1,067	-1,263	-1,379
13011	AM	Boca do Acre	-2,280	-1,921	-1,962	-2,094	-1,967	-1,936	-1,921	-1,824	-1,888	-1,790	-1,974	-1,966	-1,900	-1,745
13012	AM	Purus	-1,487	-2,025	-1,904	-1,827	-1,585	-2,021	-2,039	-1,997	-1,216	-1,021	-1,393	-1,612	-1,442	-1,954
13013	AM	Madeira	-1,428	-0,868	-1,023	-0,799	-0,660	-0,680	-0,881	-0,943	-0,929	-0,854	-0,934	-0,934	-0,866	-1,010
14001	RR	Boa Vista	0,833	0,859	0,612	0,830	0,927	0,836	0,605	0,635	0,651	0,771	1,144	0,779	0,560	0,755
14002	RR	Nordeste de Roraima	-0,242	0,112	-1,143	-0,980	-1,073	-1,390	-1,285	-0,498	-1,176	-1,349	-0,989	-1,383	-0,399	-0,406

14003	RR	Caracaráí	-0,968	-0,917	-1,146	-1,532	-1,043	-2,110	-1,649	-1,621	-1,282	-1,575	-1,499	-1,556	-1,647	-1,320
14004	RR	Sudeste de Roraima	-1,062	-0,343	-0,729	-0,838	-0,558	-1,367	-1,517	-1,445	-1,680	-1,780	-1,350	-1,321	-1,242	-1,519
15001	PA	Óbidos	0,079	0,457	0,116	0,160	-0,032	0,255	0,209	0,009	0,076	0,438	0,296	-0,246	-0,396	-0,549
15002	PA	Santarém	0,063	0,116	-0,032	-0,029	0,014	0,032	-0,176	-0,409	-0,184	-0,159	-0,022	-0,014	0,065	-0,044
15003	PA	Almeirim	-0,062	0,243	-0,194	-0,893	-0,381	-0,617	-0,438	-0,279	-0,055	-0,112	-0,231	-0,418	-0,854	-0,725
15004	PA	Portel	-2,288	-2,299	-1,963	-1,925	-2,360	-2,078	-2,218	-2,163	-2,015	-2,183	-2,170	-2,602	-2,480	-2,306
15005	PA	Furos de Breves	-1,021	-0,755	-0,931	-0,808	-1,113	-0,529	-0,769	-0,674	-0,137	-0,862	0,183	-0,048	-0,890	-0,955
15006	PA	Arari	-0,928	-1,423	-1,681	-1,724	-1,719	-1,641	-1,748	-2,099	-1,311	-1,884	-1,574	-1,136	-1,115	-0,868
15007	PA	Belém	1,196	1,512	1,342	1,354	1,260	1,026	1,213	1,317	1,456	1,475	1,759	1,443	1,395	1,221
15008	PA	Castanhal	-0,021	-0,170	0,012	-0,087	-0,053	0,071	0,020	0,108	0,260	0,253	0,280	-0,042	-0,025	0,241
15009	PA	Salgado	-0,945	-1,292	-1,278	-1,189	-1,011	-0,731	-1,003	-1,156	-1,270	-1,063	-1,123	-0,882	-1,000	-0,699
15010	PA	Bragantina	-0,456	-0,681	-0,766	-1,035	-0,885	-1,233	-1,144	-1,044	-0,819	-0,975	-0,870	-0,690	-0,888	-0,668
15011	PA	Cametá	-0,659	-0,771	-1,055	-1,272	-1,105	-1,422	-1,358	-1,470	-1,710	-1,282	-0,992	-1,657	-1,515	-1,661
15012	PA	Tomé-Açu	-1,452	-1,424	-1,516	-1,187	-0,900	-1,007	-0,980	-1,454	-1,334	-1,036	-1,447	-1,324	-1,208	-1,381
15013	PA	Guamá	-1,238	-1,313	-1,367	-1,871	-1,793	-1,627	-1,700	-1,830	-1,814	-1,707	-1,790	-2,103	-1,504	-1,381
15014	PA	Itaituba	-0,438	-0,399	-0,508	-0,815	-0,578	-0,637	-0,766	-0,561	-0,328	-0,442	-0,401	-0,671	-0,491	-0,360
15015	PA	Altamira	-0,534	-0,755	-0,919	-0,635	-0,663	-0,596	-0,775	-0,548	-0,453	-0,434	-0,499	-0,862	-0,749	-0,899
15016	PA	Tucuruí	-1,133	-0,875	-1,024	-1,055	-1,223	-1,147	-1,306	-1,040	-0,956	-1,215	-0,957	-0,750	-1,047	-0,932
15017	PA	Paragominas	-0,488	-0,596	-0,921	-0,645	-1,237	-0,922	-1,037	-1,125	-1,033	-0,808	-0,654	-0,924	-0,918	-0,885
15018	PA	São Félix do Xingu	-1,007	-0,904	-0,511	-0,612	-1,082	-0,647	-1,051	-1,333	-1,042	-0,812	-1,109	-1,040	-1,342	-1,048
15019	PA	Parauapebas	1,300	0,899	0,720	1,007	0,592	0,956	0,807	0,890	0,685	0,892	0,811	0,812	0,945	1,117
15020	PA	Marabá	0,022	0,197	0,059	0,106	0,089	0,274	0,103	0,232	0,476	0,505	0,255	-0,002	0,163	0,519
15021	PA	Redenção	-0,240	-0,568	-0,452	-0,959	-0,719	-0,436	-0,569	-0,298	-0,532	-0,477	-0,532	-0,416	-0,364	-0,389
15022	PA	Conceição do Araguaia	-0,796	-0,972	-1,113	-1,135	-1,317	-1,324	-1,171	-1,199	-1,159	-1,046	-0,723	-0,874	-1,089	-0,941
16001	AP	Oiapoque	-0,354	-0,479	-0,110	-0,316	-0,198	-0,710	-0,745	-0,799	-0,858	-0,545	-0,256	-0,183	-0,832	-0,901
16002	AP	Amapá	-0,255	-0,987	-1,116	-0,617	-1,494	0,150	-0,471	-0,218	-0,434	-0,440	-0,357	-0,615	-1,448	-0,995
16003	AP	Macapá	0,716	0,805	0,605	0,566	0,402	0,522	0,518	0,383	0,614	0,408	0,723	0,225	0,406	0,047
16004	AP	Mazagão	-0,711	-1,071	-0,575	-0,992	-0,600	-0,503	-0,888	-1,107	-0,842	-0,964	-0,976	-0,542	-0,826	-0,984
17001	TO	Bico do Papagaio	-1,351	-1,260	-1,341	-1,852	-1,662	-1,678	-1,685	-1,873	-1,708	-1,640	-1,538	-1,625	-1,378	-1,647
17002	TO	Araguaína	-0,087	-0,191	-0,203	-0,147	-0,378	-0,251	-0,249	-0,376	-0,215	-0,152	-0,080	0,002	-0,040	-0,138
17003	TO	Miracema do Tocantins	-1,387	-1,249	-1,666	-1,602	-1,509	-1,106	-0,856	-1,031	-1,099	-0,913	-0,669	-1,021	-0,858	-0,937

17004	TO	Rio Formoso	-0,443	-0,584	-0,588	-0,321	-0,331	-0,517	-0,732	-0,504	-0,406	-0,886	-0,754	-0,773	-0,623	-0,603
17005	TO	Gurupi	-0,157	0,099	0,020	-0,237	-0,319	-0,221	-0,087	-0,344	-0,448	-0,364	-0,239	-0,292	-0,230	-0,366
17006	TO	Porto Nacional	0,502	0,776	0,496	0,792	1,054	0,934	0,719	0,786	0,963	0,935	1,057	0,913	0,884	0,684
17007	TO	Jalapão	-1,702	-1,511	-1,953	-1,736	-1,753	-1,442	-1,496	-1,422	-1,683	-1,759	-1,654	-1,445	-1,677	-1,766
17008	TO	Dianópolis	-1,331	-1,355	-1,474	-1,296	-1,430	-1,677	-1,703	-1,835	-1,674	-1,569	-1,556	-1,500	-1,274	-1,215
21001	MA	Litoral Ocidental Maranhense	-2,355	-2,063	-2,205	-2,939	-1,659	-2,132	-1,289	-1,140	-2,946	-1,275	-0,767	-0,373	-0,541	-2,249
21002	MA	Aglomeracão Urbana de São Luís	1,459	1,604	1,295	1,452	1,517	1,516	1,582	1,594	1,855	1,733	1,572	1,381	1,516	1,394
21003	MA	Rosário	-0,910	-1,187	-1,143	-0,952	-1,278	-0,836	-0,422	-0,459	-0,756	-0,547	-0,699	-0,680	-0,590	-0,603
21004	MA	Lençóis Maranhenses	-0,431	-0,436	-0,598	-1,195	-0,439	-0,977	-0,678	-0,528	-0,543	-1,056	-0,514	-0,782	-0,992	-0,796
21005	MA	Baixada Maranhense	-1,117	-0,994	-1,073	-1,005	-1,183	-1,214	-1,305	-1,690	-1,379	-1,527	-1,389	-1,250	-1,517	-1,410
21006	MA	Itapecuru Mirim	-0,841	-1,300	-0,766	-0,992	-0,900	-1,125	-1,131	-0,841	-1,111	-0,706	-1,102	-0,886	-1,015	-1,227
21007	MA	Gurupi	-1,805	-1,502	-2,011	-2,174	-2,316	-2,091	-2,044	-1,679	-2,029	-2,275	-1,824	-1,426	-1,252	-1,385
21008	MA	Pindaré	-1,056	-0,989	-0,762	-1,107	-1,239	-0,870	-0,767	-0,970	-1,310	-1,380	-1,287	-1,402	-1,226	-1,238
21009	MA	Imperatriz	0,317	0,029	-0,033	-0,054	-0,060	0,259	0,362	0,132	0,125	0,109	0,264	0,068	0,214	0,494
21010	MA	Médio Mearim	-0,784	-0,574	-0,433	-0,679	-0,681	-0,729	-0,638	-0,648	-0,635	-0,759	-0,530	-0,437	-0,635	-0,722
21011	MA	Alto Mearim e Grajaú	-1,484	-1,618	-1,333	-1,464	-0,935	-1,094	-1,159	-1,270	-1,597	-1,526	-1,692	-1,466	-1,633	-1,606
21012	MA	Presidente Dutra	-1,187	-0,942	-1,025	-0,896	-0,629	-0,653	-0,742	-0,399	-0,192	-0,390	-0,293	-0,443	-0,529	-0,322
21013	MA	Baixo Parnaíba Maranhense	-1,499	-1,524	-1,124	-1,544	-1,762	-1,358	-1,798	-1,614	-1,731	-1,660	-1,742	-1,605	-2,024	-1,280
21014	MA	Chapadinha	-1,742	-1,419	-1,499	-1,500	-1,446	-1,454	-1,598	-1,799	-1,566	-1,180	-1,208	-1,937	-1,318	-1,158
21015	MA	Codó	-0,605	-0,522	-0,442	-0,630	-0,607	-0,574	-0,665	-0,743	-0,356	-0,406	-0,341	-0,377	-0,506	-0,145
21016	MA	Coelho Neto	-0,833	-1,114	-0,510	-0,686	-1,100	-0,921	-0,458	-0,666	-1,169	-1,433	-1,197	-1,171	-1,574	-1,538
21017	MA	Caxias	-0,366	-0,234	0,100	0,293	-0,069	0,016	-0,058	-0,023	0,100	0,153	0,096	-0,012	-0,232	-0,387
21018	MA	Chapadas do Alto Itapecuru	-1,157	-0,969	-1,589	-1,464	-1,189	-1,215	-1,492	-1,647	-1,303	-1,637	-1,538	-1,092	-1,102	-0,930
21019	MA	Porto Franco	-0,492	-0,344	-0,605	-0,657	-0,657	-1,027	-1,062	-1,059	-1,200	-1,070	-1,119	-1,023	-1,255	-0,923
21020	MA	Gerais de Balsas	-0,441	-0,488	-0,140	-0,106	-0,091	-0,275	-0,368	-0,351	-0,182	-0,329	-0,754	-0,679	-0,369	-0,335
21021	MA	Chapadas das Mangabeiras	-1,888	-1,954	-1,928	-1,651	-1,383	-1,865	-1,705	-1,903	-1,859	-1,836	-1,838	-1,567	-1,898	-1,743
22001	PI	Baixo Parnaíba Piauiense	-0,847	-0,869	-0,481	-0,936	-1,216	-1,217	-0,898	-1,201	-0,860	-1,024	-0,974	-0,821	-1,004	-0,804
22002	PI	Litoral Piauiense	-0,018	0,018	-0,261	-0,374	-0,483	-0,700	-0,512	-0,363	-0,386	-0,031	-0,118	-0,123	-0,259	-0,370
22003	PI	Teresina	1,330	1,213	1,217	0,898	1,013	1,040	0,857	1,024	1,173	1,251	1,114	1,183	0,830	0,804
22004	PI	Campo Maior	-0,969	-0,974	-0,961	-0,831	-0,774	-0,736	-0,685	-1,029	-1,028	-1,014	-0,964	-0,932	-0,974	-1,027
22005	PI	Médio Parnaíba Piauiense	-1,246	-1,254	-0,981	-0,906	-1,043	-1,214	-1,013	-1,364	-1,017	-1,199	-1,424	-1,126	-1,074	-1,178

22006	PI	Valença do Piauí	-1,505	-1,266	-1,136	-1,200	-1,370	-1,357	-1,961	-1,130	-1,362	-1,663	-1,458	-1,768	-1,445	-1,457
22007	PI	Alto Parnaíba Piauiense	-0,826	-0,623	-0,538	0,124	-0,144	-0,072	-0,180	-0,457	-0,591	-0,432	-0,535	-0,866	-0,655	-0,513
22008	PI	Bertolínia	-1,986	-1,511	-1,461	-1,508	-1,578	-2,009	-1,242	-1,114	-0,867	-1,633	-1,258	-1,644	-1,541	-1,907
22009	PI	Floriano	-0,037	0,182	-0,021	-0,168	-0,470	-0,513	-0,382	-0,381	-0,348	-0,414	-0,480	-0,386	-0,464	-0,171
22010	PI	Alto Médio Gurguéia	-0,600	-0,559	-0,763	-0,975	-1,055	-1,149	-0,968	-1,056	-1,115	-1,107	-1,197	-0,948	-0,926	-0,912
22011	PI	São Raimundo Nonato	-0,812	-0,609	-0,871	-0,883	-0,680	-0,839	-0,645	-0,963	-0,744	-0,774	-0,590	-0,970	-0,669	-0,613
22012	PI	Chapadas do Extremo Sul Piauiense	-1,061	-1,197	-0,808	-1,303	-0,894	-0,961	-0,970	-0,848	-0,542	-0,702	-0,742	-1,233	-1,269	-1,287
22013	PI	Picos	-0,129	0,160	0,065	-0,150	-0,256	-0,027	-0,266	-0,439	-0,251	-0,052	0,059	0,021	-0,195	-0,051
22014	PI	Pio IX	-1,450	-1,164	-1,063	-1,194	-1,928	-1,930	-0,880	-1,361	-1,398	-0,829	-1,129	-0,929	-0,945	-0,373
22015	PI	Alto Médio Canindé	-0,474	-0,711	-0,888	-1,162	-1,075	-1,179	-0,272	-0,938	-1,110	-1,417	-1,200	-0,974	-1,051	-0,984
23001	CE	Litoral de Camocim e Acaraú	-0,340	-0,702	-0,940	-1,135	-0,968	-1,008	-0,902	-0,931	-1,079	-0,687	-0,666	-0,497	-0,655	-0,872
23002	CE	Ibiapaba	-0,580	-0,461	-0,966	-0,619	-0,106	-0,446	-0,557	-0,304	-0,371	-0,600	-0,465	-0,574	-0,407	-0,476
23003	CE	Coreaú	-0,717	-1,611	-1,511	-1,651	-0,437	-1,450	-1,961	-1,667	-1,093	-1,767	-0,925	-1,418	-0,983	-1,070
23004	CE	Meruoca	-1,929	-1,407	-2,143	-0,322	-1,503	-0,319	-1,255	-0,096	-0,273	-0,298	-0,248	0,028	-0,554	-1,046
23005	CE	Sobral	0,359	0,069	0,261	0,271	0,427	0,372	0,272	0,445	0,235	0,459	0,164	0,079	0,002	-0,014
23006	CE	Ipu	-1,059	-0,840	-0,588	-1,052	-0,997	-1,482	-1,363	-1,158	-0,953	-0,771	-1,052	-0,713	-0,687	-0,923
23007	CE	Santa Quitéria	-0,083	-0,928	-1,755	-0,810	-1,250	-1,455	-1,470	-0,907	-0,749	-1,330	-1,191	-0,872	-1,204	-1,416
23008	CE	Itapipoca	-0,944	-0,697	-1,031	-0,782	-0,997	-0,814	-0,558	-0,437	-0,644	-0,230	-0,132	-0,269	-0,306	-0,446
23009	CE	Baixo Curu	0,707	0,690	0,576	0,322	0,654	0,708	0,548	0,753	0,893	1,392	1,331	0,880	0,485	0,248
23010	CE	Uruburetama	-0,043	-0,092	-0,239	0,070	0,066	0,027	-0,062	0,223	0,634	0,445	0,070	0,007	-0,432	-0,579
23011	CE	Médio Curu	-0,488	-0,967	-0,989	-1,130	-0,784	-1,115	-0,941	-1,037	-1,037	-1,365	-1,042	-0,876	-0,774	-0,919
23012	CE	Canindé	-0,819	-0,496	-0,426	-0,928	-0,501	-0,727	-0,751	-0,660	-0,488	-0,942	-0,554	-1,119	-1,178	-1,228
23013	CE	Baturité	-0,144	0,372	0,830	0,613	0,275	-0,139	-0,169	-0,034	-0,429	-0,271	0,013	-0,289	-0,327	-0,169
23014	CE	Chorozinho	-0,701	-0,907	-0,999	-0,764	-0,627	-0,806	-0,506	-0,197	-1,021	-1,014	-0,841	-0,609	-0,574	-0,659
23015	CE	Cascavel	-0,593	-0,180	0,376	0,085	0,111	-0,218	-0,220	-0,684	-0,652	-0,472	-0,347	-0,699	-0,314	-0,419
23016	CE	Fortaleza	2,234	2,272	2,473	2,164	1,990	1,841	1,897	1,807	1,806	1,673	1,744	1,737	1,630	1,726
23017	CE	Pacajus	1,498	1,075	1,243	1,202	1,064	1,001	0,989	1,036	0,745	0,915	0,824	1,327	0,849	0,755
23018	CE	Sertão de Cratéus	-0,840	-1,078	-1,319	-1,173	-1,240	-1,335	-1,152	-0,999	-0,844	-0,687	-0,761	-0,919	-1,163	-1,273
23019	CE	Sertão de Quixeramobim	-0,741	-0,740	-0,842	-0,704	-0,470	-0,801	-0,876	-0,988	-1,253	-1,136	-0,919	-0,944	-1,037	-1,038
23020	CE	Sertão de Inhamuns	-1,515	-1,453	-1,216	-1,029	-0,808	-1,162	-1,594	-0,480	-0,995	-0,863	-0,698	-0,498	-0,705	-0,714
23021	CE	Sertão de Senador Pompeu	-0,658	-0,633	-0,712	-0,526	-0,996	-0,819	-0,735	-0,398	-0,265	-0,442	-0,731	-0,260	-0,282	-0,285

23022	CE	Litoral de Aracati	-0,409	-0,163	-0,420	-0,630	-0,458	-0,325	-0,266	-0,448	-0,360	-0,237	-0,462	-0,454	-0,315	-0,329
23023	CE	Baixo Jaguaribe	-0,945	-0,696	-0,741	-0,674	-0,594	-0,624	-0,546	-0,796	-0,563	-0,507	-0,484	-0,328	-0,996	-0,923
23024	CE	Médio Jaguaribe	0,318	0,255	0,032	-0,162	-0,153	-0,133	-0,155	-0,129	-0,405	-0,699	-0,495	-0,319	-0,434	-0,502
23025	CE	Serra do Pereiro	-0,571	0,634	0,521	0,639	0,229	-0,684	-0,474	0,400	0,295	-0,278	-0,222	0,051	-0,531	-0,240
23026	CE	Iguatu	0,088	0,159	-0,032	0,102	-0,241	-0,062	-0,137	-0,153	-0,115	-0,218	-0,302	-0,101	-0,087	-0,309
23027	CE	Várzea Alegre	-0,930	-1,000	-1,068	-0,968	-0,794	0,072	-0,038	0,149	0,128	-0,233	-0,197	0,164	-0,246	-0,777
23028	CE	Lavras da Mangabeira	-1,329	-1,227	-1,317	-1,064	-1,146	-1,408	-0,870	-0,618	-0,941	-1,015	-0,813	-0,708	-1,217	-0,630
23029	CE	Chapada do Araripe	-0,681	-1,039	-0,731	-1,135	-0,915	-2,207	-1,637	-1,836	-1,637	-1,692	-1,909	-2,145	-2,095	-2,009
23030	CE	Caririaçu	0,539	0,294	1,446	1,317	0,305	0,297	0,232	0,867	0,933	0,034	0,152	0,397	-0,142	-1,020
23031	CE	Barro	-0,557	-0,405	-0,641	-0,750	-0,078	-0,677	-1,067	-0,850	-1,200	-1,268	-1,333	-1,036	-1,055	-1,073
23032	CE	Cariri	0,727	0,741	0,869	0,611	0,773	0,800	0,725	0,766	0,640	0,668	0,667	0,558	0,541	0,597
23033	CE	Brejo Santo	-0,622	-0,524	-0,724	-0,666	-0,141	-0,692	-0,550	-0,692	-0,563	-0,907	-0,533	-0,368	-0,751	-0,730
24001	RN	Mossoró	0,812	0,752	0,646	0,835	0,672	0,806	0,864	0,864	0,973	0,893	0,669	0,516	0,474	0,499
24002	RN	Chapada do Apodi	-0,335	-0,300	-0,308	-0,421	-0,173	-0,497	-0,809	-1,023	-1,195	-0,973	-1,089	-0,761	-0,975	-0,866
24003	RN	Médio Oeste	-1,095	-0,087	-0,456	-0,477	-0,837	-1,098	0,374	0,262	-1,035	-0,745	-0,435	-0,521	-1,047	-0,870
24004	RN	Vale do Açu	-0,297	-0,322	-0,171	-0,246	-0,231	-0,385	-0,451	-0,453	-0,364	-0,314	-0,330	-0,400	-0,164	-0,351
24005	RN	Serra de São Miguel	-2,750	-1,966	-2,131	-1,634	-1,688	-1,619	-1,990	-1,562	-2,009	-0,972	-0,784	-1,034	-1,293	-1,252
24006	RN	Pau dos Ferros	-0,563	-0,616	-0,630	-0,648	-0,666	-0,858	-0,564	-0,501	-0,929	-0,925	-0,821	-0,782	-0,580	-0,426
24007	RN	Umarizal	-1,140	-1,243	-0,613	-1,045	-0,487	-0,978	-0,454	-0,674	-0,725	-1,090	-0,092	-0,416	-0,107	-0,123
24008	RN	Macau	0,543	0,427	0,557	0,421	0,571	0,386	-0,011	0,035	0,328	0,415	0,210	-0,018	0,189	0,155
24009	RN	Angicos	-1,044	-0,617	-0,762	-1,162	-1,301	-1,389	-1,344	-1,543	-1,530	-1,516	-1,818	-1,630	-1,856	-1,131
24010	RN	Serra de Santana	-0,793	-0,477	-0,092	-0,888	-1,304	-1,117	-1,576	-1,243	-1,222	-1,382	-1,645	-1,353	-0,978	-1,059
24011	RN	Seridó Ocidental	0,294	0,223	0,256	-0,056	-0,073	-0,127	-0,181	-0,195	-0,317	-0,111	0,050	0,061	0,197	0,141
24012	RN	Seridó Oriental	-0,503	-0,314	-0,299	-0,505	-0,584	-0,443	-0,275	-0,333	-0,529	-0,557	-0,535	-0,571	-0,817	-0,770
24013	RN	Baixa Verde	-0,916	-1,145	-1,126	-1,103	-0,830	-0,467	-0,773	-0,532	-0,509	-0,401	-0,450	-0,657	-0,482	-0,221
24014	RN	Borborema Potiguar	-1,049	-0,621	-1,275	-1,434	-1,127	-1,116	-0,954	-1,267	-1,287	-1,200	-1,060	-1,181	-1,290	-0,823
24015	RN	Agreste Potiguar	-1,021	-1,443	-1,660	-1,576	-1,134	-1,177	-1,196	-1,142	-1,377	-1,369	-1,189	-1,277	-0,932	-0,899
24016	RN	Litoral Nordeste	-0,470	-0,682	-0,834	-0,610	-0,947	-0,849	-0,978	-0,629	-0,476	-0,905	-0,953	-1,016	-0,693	-0,598
24017	RN	Macaíba	0,101	0,242	0,353	0,527	0,358	0,523	0,723	0,681	0,694	0,535	0,500	0,700	0,561	0,502
24018	RN	Natal	1,104	1,332	1,219	1,264	1,265	1,323	1,264	1,222	1,166	1,161	1,171	1,107	0,870	0,761
24019	RN	Litoral Sul	-0,245	0,566	0,001	-0,517	-0,282	-0,338	-0,371	-0,451	-0,478	-0,104	0,048	-0,304	-0,503	-0,278

25001	PB	Catolé do Rocha	-0,181	-0,174	-0,116	0,022	0,079	-0,327	-0,282	-0,181	-0,071	-0,023	0,061	-0,015	0,168	-0,213
25002	PB	Cajazeiras	0,142	0,256	0,452	0,016	-0,006	-0,275	-0,194	-0,280	-0,232	-0,214	-0,244	-0,125	-0,306	-0,180
25003	PB	Sousa	-0,382	-0,525	-0,481	-0,374	-0,471	-0,331	-0,312	-0,299	-0,334	-0,333	-0,391	-0,397	-0,251	-0,236
25004	PB	Patos	0,353	0,342	0,189	0,026	0,235	0,338	0,187	0,283	0,190	0,191	0,176	0,115	-0,022	-0,187
25005	PB	Piancó	-1,707	-1,429	-1,690	-1,319	-1,018	-0,440	-0,264	-0,679	-0,610	-0,495	-0,430	-0,510	-0,015	-0,336
25006	PB	Itaporanga	-0,723	-0,567	-1,139	-0,455	-0,471	-0,565	-0,620	-0,495	0,043	-0,071	-0,152	-0,451	-0,962	-1,242
25007	PB	Serra do Teixeira	-1,475	-2,162	-1,969	-1,256	-0,942	-1,416	-1,049	-0,177	-0,269	-0,836	-1,001	-0,844	-1,449	-1,704
25008	PB	Seridó Ocidental Paraibano	-1,926	-1,320	-1,218	-0,993	-1,241	-1,309	-1,435	-0,837	-0,894	-1,401	-0,776	-1,123	-1,069	-1,119
25009	PB	Seridó Oriental Paraibano	-0,579	-0,783	-0,164	-0,900	-1,566	-1,109	-1,448	-1,347	-1,460	-1,655	-1,573	-1,326	-1,527	-1,500
25010	PB	Cariri Ocidental	-1,056	-1,076	-0,993	-0,665	-0,912	-1,117	-0,990	-0,964	-1,025	-1,141	-1,298	-0,826	-1,372	-1,479
25011	PB	Cariri Oriental	-0,682	-0,590	0,067	-0,346	-1,236	-0,451	-0,544	-0,851	-0,811	-0,907	-0,725	-1,282	-0,547	-0,785
25012	PB	Curimataú Ocidental	-1,258	-0,585	-1,045	-1,360	-1,343	-1,288	-1,450	-1,333	-1,497	-1,498	-1,477	-1,458	-1,358	-1,409
25013	PB	Curimataú Oriental	-1,465	-1,173	-1,435	-1,492	-1,504	-0,805	-1,557	-1,485	-1,753	-1,641	-1,487	-1,137	-0,888	-0,952
25014	PB	Esperança	-0,173	-0,387	-0,349	-0,415	-0,261	-0,693	-0,507	-0,567	-0,452	-0,577	-0,162	-0,319	-0,248	-0,442
25015	PB	Brejo Paraibano	-1,080	-0,808	-1,063	-0,845	-0,764	-0,655	-0,770	-1,197	-0,779	-0,835	-1,039	-1,030	-1,078	-1,027
25016	PB	Guarabira	-0,160	-0,035	0,052	-0,009	-0,304	-0,210	-0,089	-0,376	-0,200	-0,515	-0,138	-0,279	-0,419	-0,325
25017	PB	Campina Grande	0,902	0,979	1,006	0,842	1,106	1,108	1,055	1,092	1,233	1,333	1,244	0,951	0,937	1,017
25018	PB	Itabaiana	-0,931	-0,904	-0,971	-0,141	-0,599	-0,448	-0,630	-0,661	-0,642	-0,421	-0,643	-0,736	-1,100	-1,241
25019	PB	Umbuzeiro	-2,750	-2,461	-2,463	-1,969	-2,518	-2,766	-2,421	-2,331	-2,260	-2,182	-2,393	-3,590	-1,089	-1,949
25020	PB	Litoral Norte	-0,661	-0,973	-0,866	-1,371	-1,389	-0,803	-1,092	-1,357	-1,621	-1,617	-1,630	-1,712	-1,707	-1,589
25021	PB	Sapé	-1,242	-1,503	-1,133	-1,435	-1,120	-0,761	-1,409	-1,499	-1,297	-1,009	-1,175	-0,995	-1,020	-1,126
25022	PB	João Pessoa	1,022	0,884	1,148	1,051	0,996	1,199	1,033	1,045	1,120	1,130	1,111	0,817	0,701	0,702
25023	PB	Litoral Sul	-0,003	-0,309	-0,303	-0,362	-0,140	-0,250	-0,380	-0,199	-0,024	-0,002	-0,262	-0,188	0,032	-0,017
26001	PE	Araripina	-0,464	-0,899	-0,869	-0,590	-0,519	-0,597	-0,400	-0,642	-0,667	-0,784	-0,709	-0,438	-0,285	-0,161
26002	PE	Salgueiro	-0,234	-0,603	-0,472	-0,280	-0,565	-0,262	-0,664	-0,740	-0,542	-0,644	-0,484	-0,584	-0,809	-0,628
26003	PE	Pajeú	-0,087	-0,475	-0,157	-0,370	-0,203	-0,168	-0,312	-0,184	-0,231	-0,237	-0,150	0,249	0,006	0,055
26004	PE	Sertão do Moxotó	-0,053	0,094	0,103	-0,147	-0,070	0,226	0,159	0,024	-0,124	-0,077	-0,005	-0,015	-0,152	-0,273
26005	PE	Petrolina	0,399	0,271	0,172	0,358	0,362	0,390	0,298	0,284	0,611	0,401	0,196	0,221	0,435	0,180
26006	PE	Itaparica	-0,139	-0,544	-0,448	-0,643	-0,884	-0,598	-0,517	-0,486	-0,064	0,124	0,015	-0,222	-0,201	-0,241
26007	PE	Vale do Ipanema	-1,136	-1,667	-1,007	-1,094	-1,160	-1,316	-0,929	-1,071	-0,896	-0,930	-1,243	-1,337	-1,153	-0,820
26008	PE	Vale do Ipojuca	0,646	0,907	0,810	0,818	0,816	0,961	0,771	0,795	0,617	0,470	0,522	0,672	0,569	0,471

26009	PE	Alto Capibaribe	0,078	0,119	0,216	0,046	0,306	0,082	-0,241	-0,464	-0,015	-0,333	-0,298	-0,127	-0,176	-0,065
26010	PE	Médio Capibaribe	-0,094	-0,357	-0,081	-0,346	-0,436	-0,192	-0,453	-0,354	-0,372	-0,162	-0,111	-0,120	-0,003	-0,050
26011	PE	Garanhuns	-0,293	-0,223	-0,245	-0,476	-0,316	-0,490	-0,299	-0,374	0,044	-0,121	0,061	-0,025	-0,205	-0,203
26012	PE	Brejo Pernambucano	-0,714	0,216	0,209	-0,028	-0,310	-0,597	-0,115	-0,426	-0,465	-0,223	-0,407	-0,548	-0,536	-0,355
26013	PE	Mata Setentrional Pernambucana	-0,349	-0,489	-0,511	-0,402	-0,357	-0,001	-0,207	-0,036	-0,025	0,316	0,056	0,306	0,321	0,187
26014	PE	Vitória de Santo Antão	-0,031	0,166	0,128	0,122	0,169	0,229	0,301	0,743	0,395	0,497	0,644	0,445	0,491	0,498
26015	PE	Mata Meridional Pernambucana	0,204	0,535	-0,108	1,085	0,261	0,322	-0,447	-0,141	-0,484	-0,977	-0,755	-0,924	-0,525	-0,255
26016	PE	Itamaracá	1,568	1,978	1,682	1,546	1,736	1,288	1,325	1,383	1,140	1,406	1,418	1,193	1,557	1,503
26017	PE	Recife	1,943	2,198	2,221	2,121	2,208	2,175	1,941	2,197	2,169	2,191	2,233	2,061	1,866	1,723
26018	PE	Suape	1,573	1,670	1,839	1,730	1,801	1,751	1,888	2,034	1,869	1,674	1,679	1,401	1,521	1,498
26019	PE	Fernando de Noronha	0,420	0,546	0,164	0,354	0,781	0,542	0,959	0,755	1,193	0,940	1,176	0,757	0,616	0,225
27001	AL	Serrana do Sertão Alagoano	-2,010	-1,208	-1,831	-1,396	-0,787	-0,338	-1,790	-2,057	-2,725	-1,853	-2,801	-1,894	-2,009	-2,235
27002	AL	Alagoana do Sertão do São Francisco	-0,210	-0,593	-0,428	-0,714	-0,509	-0,453	-0,429	-0,263	-0,179	-0,408	-0,079	-0,175	-0,250	-0,669
27003	AL	Santana do Ipanema	-1,020	-1,040	-1,381	-1,156	-0,904	-1,382	-0,999	-0,795	-0,545	-0,578	-0,884	-0,952	-0,936	-1,081
27004	AL	Batalha	-0,385	-0,563	-0,472	-0,688	-0,786	-0,661	-0,883	-0,506	-0,779	-0,425	-0,412	-0,381	-0,709	-0,817
27005	AL	Palmeira dos Índios	-0,726	-0,680	-0,702	-0,679	-1,021	-0,890	-0,897	-0,798	-0,758	-0,758	-0,634	-0,929	-1,115	-1,051
27006	AL	Arapiraca	-0,137	0,031	-0,095	-0,117	0,089	0,232	0,077	0,260	0,121	0,068	0,201	0,019	0,191	-0,114
27007	AL	Traipu	-2,612	-2,731	-2,118	-2,557	-1,633	-1,724	-2,382	-2,221	-2,456	-2,530	-2,294	-2,430	-2,534	-2,548
27008	AL	Serrana dos Quilombos	-1,013	-1,061	-0,673	-0,729	-0,072	-0,290	-0,588	-0,528	-0,548	-0,750	-0,006	-0,457	-0,571	-0,642
27009	AL	Mata Alagoana	-0,607	-1,060	-1,307	-1,589	-1,727	-0,877	-0,884	-0,621	-0,982	-1,644	-1,601	-1,337	-1,416	-1,720
27010	AL	Litoral Norte Alagoano	-0,091	-0,167	-0,161	-0,652	-0,531	-0,380	-0,509	-0,620	-0,470	-0,637	-0,511	-0,599	-0,642	-0,651
27011	AL	Maceió	1,106	1,287	1,295	1,428	1,295	1,259	1,243	1,088	1,301	1,550	1,547	1,340	1,191	0,930
27012	AL	São Miguel dos Campos	0,293	-0,578	-0,655	-1,048	-1,164	-0,277	0,249	-0,236	-0,351	-0,287	-0,229	-0,502	-0,593	-0,685
27013	AL	Penedo	-0,862	-0,712	-0,291	-0,322	0,240	-0,690	-0,795	-0,263	-0,443	-0,653	-0,631	-0,306	-0,048	-0,137
28001	SE	Sergipana do Sertão do São Francisco	-0,719	-0,724	-0,872	-0,795	-0,692	-0,872	-0,775	-0,902	-0,057	-0,456	-0,987	-0,883	-0,613	-1,062
28002	SE	Carira	-0,387	-0,863	-0,081	-0,165	-0,504	-0,210	-0,291	-0,613	-0,594	-0,445	-0,240	-0,089	-0,309	-0,239
28003	SE	Nossa Senhora das Dores	-0,736	-1,323	-1,207	-0,999	-1,015	-1,438	-1,079	-1,271	-0,737	-0,628	-0,861	-0,768	-0,673	-0,979
28004	SE	Agreste de Itabaiana	-0,194	-0,182	-0,208	0,174	0,199	0,101	-0,091	-0,258	-0,144	-0,162	-0,282	-0,050	-0,138	-0,108
28005	SE	Tobias Barreto	-0,757	-0,490	-0,693	-0,545	-0,443	-0,227	-0,514	-0,656	-0,536	-0,582	-0,638	-0,439	-0,609	-0,584
28006	SE	Agreste de Lagarto	0,342	0,220	0,101	0,189	0,139	0,265	0,216	0,150	0,070	0,078	-0,091	-0,001	-0,145	-0,132

28007	SE	Propriá	-0,593	-0,450	-0,849	-0,906	-0,849	-0,786	-0,910	-1,112	-0,649	-0,684	-0,439	-0,505	-0,762	-0,866
28008	SE	Cotinguiba	-0,783	-1,643	-1,035	-1,380	-1,815	-2,141	-1,697	-0,407	-0,438	-1,239	-1,053	-1,599	-1,326	-0,666
28009	SE	Japarutuba	-0,510	-0,141	-0,584	-0,628	-1,036	-0,684	-0,512	-0,832	-0,966	-0,806	-1,002	-0,590	-0,780	-0,407
28010	SE	Baixo Cotinguiba	0,450	0,295	0,557	0,465	0,706	0,663	0,971	0,697	0,975	0,832	0,504	0,275	0,222	0,376
28011	SE	Aracaju	1,665	1,823	1,526	1,696	1,414	1,466	1,746	1,803	2,016	1,891	1,985	1,756	1,424	1,388
28012	SE	Boquim	-0,975	-0,814	-1,207	-0,971	-0,777	-0,659	-0,737	-0,966	-0,745	-1,044	-1,221	-1,192	-1,355	-1,280
28013	SE	Estância	0,302	0,220	0,228	0,087	-0,046	0,082	0,029	-0,009	0,073	0,305	0,070	-0,079	-0,173	-0,212
29001	BA	Barreiras	-0,016	0,184	0,221	0,217	0,307	0,410	0,157	0,076	0,175	0,236	0,009	0,044	0,146	0,248
29002	BA	Cotegipe	-1,910	-2,555	-2,481	-2,289	-2,272	-1,727	-1,891	-1,844	-1,878	-2,023	-2,161	-1,780	-1,595	-1,862
29003	BA	Santa Maria da Vitória	-1,055	-0,979	-0,637	-0,777	-0,881	-0,984	-1,244	-1,203	-1,245	-1,359	-1,338	-1,276	-1,394	-1,260
29004	BA	Juazeiro	-0,428	-0,393	-0,442	-0,075	-0,187	-0,002	0,073	0,130	0,113	0,047	-0,364	-0,404	-0,612	-0,688
29005	BA	Paulo Afonso	0,428	0,123	0,340	-0,105	0,234	0,048	0,000	0,318	0,323	0,251	0,330	0,220	-0,305	-0,253
29006	BA	Barra	-1,173	-1,129	-1,182	-1,359	-1,388	-1,504	-1,352	-0,980	-1,346	-1,124	-1,385	-1,845	-1,708	-1,436
29007	BA	Bom Jesus da Lapa	-0,771	-0,990	-1,222	-1,283	-1,021	-0,700	-0,542	-0,905	-0,929	-0,865	-1,153	-1,174	-1,048	-1,280
29008	BA	Senhor do Bonfim	-0,067	-0,436	-0,186	0,002	-0,010	-0,060	-0,217	-0,119	-0,174	-0,419	-0,423	-0,530	-0,503	-0,390
29009	BA	Irecê	-1,034	-0,763	-0,363	-0,897	-0,694	-1,054	-0,533	-0,432	-0,638	-0,374	-0,180	-0,454	-0,302	-0,486
29010	BA	Jacobina	-0,534	-0,923	-0,835	-0,933	-0,542	-0,358	-0,859	-0,908	-0,928	-0,818	-0,903	-0,656	-0,814	-0,559
29011	BA	Itaberaba	-0,915	-0,932	-0,973	-0,857	-0,933	-0,698	-0,975	-1,025	-0,783	-1,223	-1,102	-1,057	-1,207	-1,112
29012	BA	Feira de Santana	1,145	1,122	1,247	0,970	1,150	0,990	0,987	0,901	0,700	0,873	0,840	1,030	1,006	1,119
29013	BA	Jeremoabo	-1,419	-0,833	-0,990	-1,337	-1,226	-2,309	-1,542	-1,417	-2,070	-2,270	-2,230	-2,045	-1,923	-1,744
29014	BA	Euclides da Cunha	-1,048	-0,811	-0,976	-1,134	-0,133	-1,208	-0,614	-0,899	-0,961	-0,664	-0,641	-0,626	-1,345	-1,049
29015	BA	Ribeira do Pombal	-0,540	-1,007	-0,449	-0,838	-0,420	-0,862	-0,680	-0,869	-0,778	-0,940	-1,062	-0,904	-0,878	-0,470
29016	BA	Serrinha	0,320	0,154	-0,007	0,236	0,120	0,083	0,103	-0,095	-0,038	0,268	-0,217	-0,406	-0,538	-0,521
29017	BA	Alagoinhas	0,043	-0,044	-0,062	-0,123	-0,066	0,035	0,106	0,070	0,106	-0,151	-0,163	0,050	0,134	0,135
29018	BA	Entre Rios	-0,510	-0,831	-0,588	-0,692	-0,658	-0,397	-0,413	-0,741	-0,500	-0,347	-0,469	-0,485	-0,316	-0,591
29019	BA	Catu	0,869	1,169	0,885	1,017	1,084	0,919	0,731	0,453	0,505	0,569	0,299	0,211	0,502	0,554
29020	BA	Santo Antônio de Jesus	0,074	0,088	0,137	0,116	0,324	0,341	0,133	0,029	-0,032	-0,180	-0,227	-0,153	0,041	0,065
29021	BA	Salvador	2,305	2,453	2,321	2,316	2,368	2,161	2,160	2,332	2,433	2,406	2,514	2,244	2,104	2,181
29022	BA	Boquira	-1,580	-1,694	-1,378	-1,405	-1,329	-1,679	-1,342	-1,418	-1,336	-1,688	-1,677	-1,803	-1,429	-1,483
29023	BA	Seabra	-1,467	-0,664	-1,039	-1,151	-1,310	-1,229	-1,244	-1,155	-1,051	-0,907	-0,844	-1,088	-1,102	-1,201
29024	BA	Jequié	-0,467	-0,361	-0,420	-0,389	-0,156	-0,397	-0,486	-0,469	-0,281	-0,468	-0,313	-0,435	-0,379	-0,486

29025	BA	Livramento do Brumado	-0,414	-0,400	-0,517	-0,552	-0,453	-0,622	-0,549	-0,571	-0,614	-0,808	-0,834	-0,701	-0,702	-0,823
29026	BA	Guanambi	-0,138	-0,338	-0,186	0,155	-0,255	-0,241	-0,176	-0,287	-0,287	-0,190	-0,382	-0,268	-0,560	-0,329
29027	BA	Brumado	0,688	0,419	0,049	0,255	0,463	0,595	0,499	0,118	-0,057	-0,162	-0,150	-0,344	-0,480	-0,340
29028	BA	Vitória da Conquista	0,240	0,032	0,052	0,281	0,242	0,414	0,366	0,599	0,413	0,315	0,263	0,192	0,086	-0,102
29029	BA	Itapetinga	-1,266	-1,340	-1,176	-0,951	-0,634	-1,055	-0,780	-0,968	-0,918	-0,853	-0,993	-0,811	-0,692	-1,132
29030	BA	Valença	-0,110	-0,428	-0,202	-0,081	-0,336	-0,115	-0,324	-0,390	-0,377	-0,408	-0,531	-0,822	-0,397	-0,422
29031	BA	Ilhéus-Itabuna	0,230	0,291	0,276	0,365	0,313	0,418	0,152	0,365	0,434	0,788	0,885	0,627	0,525	0,401
29032	BA	Porto Seguro	-0,161	-0,079	-0,006	-0,139	-0,295	-0,135	-0,227	-0,248	-0,207	-0,287	-0,291	-0,361	-0,288	-0,262
31001	MG	Unaí	-0,622	-0,527	-0,798	-0,727	-0,543	-0,564	-0,537	-0,715	-0,526	-0,690	-0,622	-0,749	-0,329	-0,120
31002	MG	Paracatu	-0,382	-0,066	-0,475	-0,480	-0,530	-0,480	-0,518	-0,522	-0,498	-0,312	-0,322	-0,289	-0,068	-0,050
31003	MG	Januária	-0,857	-0,978	-0,969	-1,199	-1,210	-1,208	-1,131	-1,196	-1,130	-0,904	-1,159	-0,996	-1,004	-0,907
31004	MG	Janaúba	-0,184	-0,485	-0,715	-0,663	-0,736	-0,921	-0,852	-0,593	-0,741	-0,716	-0,876	-0,630	-0,657	-0,703
31005	MG	Salinas	-0,751	-0,518	-0,440	-0,295	-0,695	-0,473	-0,658	-0,851	-0,461	-0,412	-0,485	-0,718	-0,658	-0,652
31006	MG	Pirapora	-0,549	-0,518	-0,594	-0,211	-0,505	-0,473	-0,571	-0,496	-0,162	-0,358	-0,353	-0,498	-0,171	-0,498
31007	MG	Montes Claros	0,577	0,357	0,333	0,275	0,326	0,501	0,611	0,438	0,488	0,720	0,447	0,264	0,310	0,157
31008	MG	Grão Mogol	-0,467	0,464	-0,228	-0,339	-0,461	-0,799	-1,710	-1,845	-1,556	-1,090	-1,391	-0,947	-1,446	-1,360
31009	MG	Bocaiúva	-0,582	-0,675	-0,328	0,041	-0,342	-0,254	0,083	-0,302	-0,032	0,021	0,215	-0,020	-0,015	-0,167
31010	MG	Diamantina	-0,028	0,003	0,145	0,064	-0,010	-0,001	0,069	0,060	0,104	-0,073	-0,096	-0,234	-0,338	-0,390
31011	MG	Capelinha	-0,564	-0,230	-0,656	-0,455	-0,519	-0,454	-0,397	-0,528	-0,450	-0,452	-0,598	-0,667	-0,494	-0,591
31012	MG	Araçuaí	-0,689	-0,800	-0,607	-0,768	-0,776	-0,651	-0,738	-0,765	-0,495	-0,427	-0,738	-0,839	-0,775	-0,834
31013	MG	Pedra Azul	-0,515	-0,461	-0,466	-0,552	-0,558	-0,331	-0,443	-0,679	-0,542	-0,566	-0,652	-0,723	-0,556	-0,609
31014	MG	Almenara	-0,555	-0,815	-0,635	-0,794	-0,808	-0,518	-0,724	-0,554	-0,678	-0,496	-0,694	-0,684	-0,699	-0,957
31015	MG	Teófilo Otoni	0,181	0,441	0,309	0,271	0,351	0,336	0,393	0,255	0,310	0,326	0,370	0,453	0,330	0,040
31016	MG	Nanuque	-0,593	-0,651	-0,835	-0,591	-0,629	-0,229	-0,702	-0,805	-0,234	-0,263	-0,445	-0,469	-0,323	-0,667
31017	MG	Ituiutaba	-0,054	-0,256	-0,050	0,126	-0,001	0,074	0,113	-0,027	-0,054	0,214	0,309	0,171	0,048	-0,039
31018	MG	Uberlândia	0,948	1,069	1,115	1,234	1,178	1,107	1,176	1,062	1,017	1,072	1,022	0,793	0,667	0,653
31019	MG	Patrocínio	-0,402	-0,431	-0,343	-0,437	-0,397	-0,298	-0,408	-0,211	-0,247	-0,398	-0,276	-0,336	-0,385	-0,169
31020	MG	Patos de Minas	0,127	0,327	0,214	0,371	0,276	0,101	0,108	0,045	0,099	0,196	0,069	0,203	0,070	0,231
31021	MG	Frutal	-0,420	-0,832	-0,711	-0,808	-0,743	-0,594	-0,435	-0,641	-0,417	-0,485	-0,515	-0,148	-0,419	-0,040
31022	MG	Uberaba	0,756	0,775	0,757	0,746	0,883	0,910	0,933	0,876	0,831	0,822	0,823	0,824	0,828	0,927
31023	MG	Araxá	0,147	0,093	-0,095	0,115	0,084	0,026	-0,343	-0,109	0,071	0,112	-0,001	0,102	-0,177	-0,052

31024	MG	Três Marias	-0,470	-0,374	-0,570	-0,322	-0,362	-0,580	-0,659	-0,532	-0,442	-0,417	-0,285	-0,281	-0,024	-0,097
31025	MG	Curvelo	-0,142	-0,341	-0,355	-0,348	-0,468	-0,340	-0,286	-0,469	-0,244	-0,206	-0,081	0,373	-0,050	-0,086
31026	MG	Bom Despacho	-0,116	-0,179	-0,103	0,099	0,223	0,250	0,205	0,303	0,299	0,207	0,117	0,140	0,309	0,289
31027	MG	Sete Lagoas	0,764	0,937	1,025	0,974	0,915	0,992	0,854	0,729	0,986	0,930	1,096	1,121	0,943	1,004
31028	MG	Conceição do Mato Dentro	-0,656	-0,712	-0,684	-0,703	-0,791	-0,213	-0,291	-0,472	-0,610	-0,528	-0,470	-0,609	-0,889	-0,683
31029	MG	Pará de Minas	0,666	0,377	0,402	0,327	0,359	0,444	0,467	0,530	0,317	0,519	0,541	0,497	0,688	0,524
31030	MG	Belo Horizonte	2,715	2,637	2,720	2,511	2,401	2,625	2,413	2,481	2,560	2,434	2,553	2,355	2,268	2,201
31031	MG	Itabira	0,455	0,565	0,592	0,626	0,452	0,628	0,421	0,691	0,894	0,784	0,832	0,609	0,449	0,523
31032	MG	Itaguara	0,469	0,085	0,538	0,516	0,213	0,488	0,285	0,383	0,312	0,307	0,269	0,321	0,239	0,487
31033	MG	Ouro Preto	0,783	0,782	0,627	0,727	0,532	0,653	1,041	0,522	0,534	0,452	0,556	0,277	0,449	0,716
31034	MG	Conselheiro Lafaiete	0,658	0,787	0,632	0,687	0,581	0,949	0,861	0,724	0,837	0,800	0,323	0,269	0,541	0,630
31035	MG	Guanhães	-0,431	-0,362	-0,479	-0,473	-0,771	-0,518	-0,425	-0,354	-0,463	-0,589	-0,510	-0,416	-0,750	-0,680
31036	MG	Peçanha	-1,373	-1,101	-1,141	-1,229	-1,409	-1,424	-1,399	-1,422	-0,931	-0,922	-0,915	-1,181	-1,333	-1,132
31037	MG	Governador Valadares	0,931	1,054	0,861	0,718	0,700	0,704	0,622	0,544	0,462	0,439	0,492	0,522	0,455	0,322
31038	MG	Mantena	-0,626	-0,777	-0,758	-0,684	-0,775	-0,718	-0,897	-0,717	-0,654	-0,323	-0,703	-0,473	-0,821	-0,821
31039	MG	Ipatinga	0,973	0,817	0,988	0,701	0,857	0,862	0,832	0,912	1,037	0,954	1,101	1,018	1,153	0,946
31040	MG	Caratinga	-0,085	-0,191	-0,293	-0,280	-0,395	-0,289	-0,298	-0,412	-0,323	-0,407	-0,221	-0,268	-0,091	-0,202
31041	MG	Aimorés	-0,737	-0,689	-0,804	-0,776	-0,809	-0,721	-0,902	-1,063	-0,731	-0,772	-0,896	-1,059	-0,953	-0,771
31042	MG	Piuí	-0,587	-0,470	-0,561	-0,720	-0,538	-0,353	-0,630	-0,547	-0,576	-0,384	-0,668	-0,479	-0,299	-0,183
31043	MG	Divinópolis	1,160	1,018	1,154	1,250	1,243	1,291	1,275	1,268	1,268	1,223	1,361	1,376	1,511	1,400
31044	MG	Formiga	0,290	0,161	0,194	0,239	0,150	0,130	0,333	0,302	0,367	0,238	0,158	0,427	0,381	0,467
31045	MG	Campo Belo	-0,036	-0,198	-0,092	-0,226	-0,246	0,015	-0,078	-0,232	-0,261	-0,129	-0,079	-0,069	-0,092	-0,001
31046	MG	Oliveira	0,113	0,010	0,288	0,269	0,196	0,229	0,094	-0,033	0,099	-0,014	0,129	0,201	0,272	0,325
31047	MG	Passos	0,077	0,045	0,021	0,041	0,084	0,107	-0,031	0,094	0,045	0,062	-0,012	0,119	0,120	0,151
31048	MG	São Sebastião do Paraíso	0,710	0,500	0,696	0,732	0,733	0,810	0,806	0,760	0,699	0,858	0,886	0,874	0,772	0,858
31049	MG	Alfenas	0,451	0,497	0,651	0,618	0,380	0,514	0,582	0,453	0,434	0,455	0,274	0,498	0,657	0,554
31050	MG	Varginha	1,156	1,101	1,288	1,142	1,277	1,214	1,112	1,050	1,108	1,060	1,076	1,110	1,080	1,151
31051	MG	Poços de Caldas	0,873	0,667	0,899	0,904	0,978	0,874	0,914	0,871	0,757	0,728	0,633	0,685	0,898	0,892
31052	MG	Pouso Alegre	1,492	1,548	1,644	1,712	1,773	1,678	1,631	1,629	1,462	1,624	1,827	1,886	2,086	2,245
31053	MG	Santa Rita do Sapucaí	1,467	1,279	1,496	1,521	1,802	1,761	1,814	1,744	1,684	1,473	1,621	1,733	1,585	1,614
31054	MG	São Lourenço	0,278	0,460	0,250	0,296	0,399	0,427	0,360	0,276	0,238	0,413	0,300	0,273	0,122	0,165

31055	MG	Andrelândia	-0,852	-0,880	-0,647	-0,667	-0,890	-0,961	-0,862	-0,950	-0,947	-0,921	-0,837	-0,958	-0,884	-0,752
31056	MG	Itajubá	1,576	1,612	1,555	1,560	1,629	1,520	1,556	1,560	1,224	1,381	1,690	1,408	1,368	1,182
31057	MG	Lavras	0,351	0,449	0,573	0,658	0,521	0,454	0,290	0,306	0,383	0,451	0,174	0,170	0,221	0,385
31058	MG	São João Del Rei	0,077	0,149	0,188	0,215	0,224	0,239	0,129	0,237	0,381	0,169	0,351	0,335	0,216	0,195
31059	MG	Barbacena	0,196	0,291	0,138	0,242	0,341	0,444	0,399	0,318	-0,015	0,142	0,342	0,404	0,237	0,448
31060	MG	Ponte Nova	0,043	-0,081	-0,374	-0,159	-0,188	-0,020	0,023	-0,220	0,100	0,242	0,002	0,117	0,244	0,262
31061	MG	Manhuaçu	-0,090	-0,290	-0,036	-0,111	-0,119	-0,030	-0,007	-0,116	0,193	0,272	0,166	0,128	0,171	0,148
31062	MG	Viçosa	0,288	0,388	0,234	0,437	0,618	0,446	0,479	0,257	0,271	0,312	0,551	0,638	0,504	0,372
31063	MG	Muriae	0,047	0,056	0,193	0,040	-0,173	-0,069	0,014	-0,025	0,168	0,206	-0,081	0,202	0,125	0,189
31064	MG	Ubá	0,511	0,424	0,314	0,498	0,532	0,456	0,558	0,514	0,338	0,450	0,307	0,430	0,894	0,840
31065	MG	Juiz de Fora	1,507	1,535	1,424	1,460	1,529	1,573	1,667	1,480	1,387	1,495	1,512	1,525	1,492	1,603
31066	MG	Cataguases	0,574	0,377	0,594	0,491	0,476	0,521	0,569	0,437	0,464	0,535	0,466	0,446	0,449	0,402
32001	ES	Barra de São Francisco	-0,623	-0,662	-0,130	-0,455	-0,532	-0,152	-0,446	-0,587	-0,454	-0,366	-0,028	-0,656	-0,281	-0,308
32002	ES	Nova Venécia	-0,331	-0,466	-0,299	-0,271	-0,275	-0,311	-0,048	-0,385	-0,400	0,016	-0,028	-0,196	-0,109	-0,035
32003	ES	Colatina	0,230	0,147	0,168	0,206	0,144	0,214	0,222	0,159	0,148	0,137	0,399	0,453	0,512	0,390
32004	ES	Montanha	-0,508	-0,776	-0,613	-0,527	-0,267	-0,655	-0,731	-0,856	-0,832	-0,807	-0,893	-0,550	-0,626	-0,775
32005	ES	São Mateus	0,069	0,261	0,234	0,296	0,096	0,088	0,174	0,324	0,333	0,247	0,147	0,127	-0,009	-0,018
32006	ES	Linhares	0,835	0,528	0,622	0,857	0,760	0,787	0,575	0,582	0,688	0,600	0,538	0,701	0,805	0,913
32007	ES	Afonso Cláudio	-0,427	-0,359	-0,352	-0,517	-0,380	-0,235	-0,217	-0,299	-0,181	-0,370	-0,318	-0,231	-0,117	-0,105
32008	ES	Santa Teresa	-0,623	-0,429	-0,507	-0,433	-0,554	-0,440	-0,483	-0,686	-0,668	-0,660	-0,725	-0,644	-0,505	-0,518
32009	ES	Vitória	1,828	1,878	1,973	2,133	2,018	2,071	1,938	1,986	2,191	2,044	1,905	1,744	1,709	1,655
32010	ES	Guarapari	0,314	0,455	0,529	0,760	0,560	0,534	0,472	0,361	0,550	0,534	0,538	0,331	0,427	0,338
32011	ES	Alegre	-0,358	-0,111	-0,382	-0,210	-0,448	-0,472	-0,212	-0,268	-0,265	-0,260	-0,431	-0,493	-0,414	-0,503
32012	ES	Cachoeiro de Itapemirim	0,367	0,262	0,429	0,529	0,571	0,538	0,467	0,433	0,462	0,370	0,491	0,535	0,447	0,380
32013	ES	Itapemirim	-0,259	-0,305	-0,474	-0,330	-0,412	-0,424	-0,427	-0,481	-0,094	-0,372	-0,436	-0,553	-0,753	-0,647
33001	RJ	Itaperuna	0,225	0,086	0,163	0,180	0,167	0,351	0,272	0,335	0,452	0,116	0,229	0,480	0,269	0,161
33002	RJ	Santo Antônio de Pádua	0,396	0,356	0,406	0,298	0,309	0,220	0,366	0,291	0,388	0,290	0,368	0,337	0,335	0,246
33003	RJ	Campos dos Goytacazes	0,405	0,248	0,467	0,453	0,403	0,485	0,327	0,646	0,524	0,797	0,831	0,712	0,601	0,267
33004	RJ	Macaé	2,256	2,677	2,052	2,170	1,984	2,252	1,913	2,254	2,518	2,298	2,111	1,821	1,810	1,444
33005	RJ	Três Rios	1,427	1,267	1,435	1,322	1,479	1,413	1,389	1,293	1,144	1,209	0,975	1,135	1,065	0,862
33006	RJ	Cantagalo-Cordeiro	0,247	0,403	0,177	0,302	0,418	0,304	0,571	0,375	0,431	0,278	0,442	0,484	0,441	0,203

33007	RJ	Nova Friburgo	1,175	1,221	1,176	1,109	1,253	1,095	1,109	0,978	0,960	0,943	1,205	1,414	1,226	1,166
33008	RJ	Santa Maria Madalena	-0,830	-0,829	-0,938	-0,852	-0,990	-1,207	-0,720	-0,726	-0,782	-0,950	-0,506	-0,543	-0,805	-1,020
33009	RJ	Bacia de São João	0,429	0,686	0,927	0,762	0,827	0,699	1,054	0,625	0,520	0,695	0,738	0,727	0,637	0,545
33010	RJ	Lagos	1,158	1,084	1,240	1,229	1,210	1,113	0,971	1,118	0,948	0,850	0,834	0,653	0,363	0,263
33011	RJ	Vale do Paraíba Fluminense	1,667	1,745	1,789	1,664	1,570	1,488	1,539	1,694	1,679	1,738	1,741	1,742	1,791	1,823
33012	RJ	Barra do Pirai	0,681	0,625	0,965	0,716	0,792	0,809	0,606	0,781	0,579	0,509	0,630	0,898	0,933	0,750
33013	RJ	Baía da Ilha Grande	0,760	0,715	0,791	0,804	1,038	1,066	0,847	0,741	1,048	1,023	0,975	0,787	0,572	0,502
33014	RJ	Vassouras	0,518	0,587	0,788	0,426	0,669	0,651	0,667	0,755	0,809	0,697	0,922	0,901	0,953	0,946
33015	RJ	Serrana	1,334	1,481	1,639	1,501	1,602	1,507	1,680	1,506	1,564	1,508	1,621	1,538	1,469	1,244
33016	RJ	Macacu-Caceribu	1,778	1,768	1,732	1,525	1,344	1,120	1,187	0,996	0,918	0,686	0,818	0,656	0,650	0,534
33017	RJ	Itaguaí	1,234	1,489	1,278	1,186	1,449	1,661	1,461	1,235	1,520	1,277	1,224	1,104	1,104	0,948
33018	RJ	Rio de Janeiro	2,876	2,939	2,626	2,419	2,519	2,405	2,324	2,405	2,472	2,488	2,409	2,221	2,253	2,092
35001	SP	Jales	0,334	0,160	0,112	0,318	0,363	0,444	0,323	0,255	0,393	0,038	0,107	-0,094	-0,167	0,112
35002	SP	Fernandópolis	0,163	0,426	0,433	0,423	0,516	0,511	0,488	0,463	0,579	0,543	0,348	0,501	0,350	0,150
35003	SP	Votuporanga	0,210	-0,019	0,088	0,457	0,513	0,414	0,556	0,375	0,405	0,629	0,574	0,923	0,964	1,093
35004	SP	São José do Rio Preto	1,277	1,132	1,113	1,093	1,218	1,031	1,197	1,034	1,086	1,100	1,042	1,220	1,326	1,288
35005	SP	Catanduva	1,089	1,031	1,288	1,278	1,298	1,344	1,299	1,459	1,357	1,317	1,207	1,257	1,305	1,179
35006	SP	Auriflama	0,126	0,040	-0,052	-0,389	-0,034	-0,072	-0,092	-0,019	-0,401	-0,414	-0,373	-0,235	-0,414	-0,015
35007	SP	Nhandeara	0,294	0,382	0,272	0,470	0,592	0,501	0,629	0,427	0,171	0,268	0,185	0,274	0,515	0,598
35008	SP	Novo Horizonte	-0,125	0,095	-0,073	0,049	0,250	0,234	0,457	0,211	0,238	0,077	0,089	0,576	0,535	0,320
35009	SP	Barretos	0,765	0,702	0,553	0,614	0,516	0,789	0,723	0,580	0,407	0,573	0,628	0,864	0,720	0,849
35010	SP	São Joaquim da Barra	0,701	1,003	0,799	0,704	0,593	0,769	0,683	0,768	0,757	0,839	0,761	0,827	1,107	1,186
35011	SP	Ituverava	0,465	0,216	0,486	0,387	0,338	0,337	0,557	0,438	0,285	0,324	0,135	0,350	0,308	0,447
35012	SP	Franca	1,199	0,909	0,864	0,738	0,866	0,781	0,862	0,757	0,739	0,785	0,945	0,796	1,023	0,868
35013	SP	Jaboticabal	1,031	0,850	0,785	0,849	1,052	0,799	0,914	1,097	1,070	1,242	1,158	1,106	1,092	1,129
35014	SP	Ribeirão Preto	1,929	1,868	1,849	1,860	1,809	1,806	1,793	1,861	1,740	1,813	1,682	1,944	1,832	1,818
35015	SP	Batatais	0,682	0,658	0,725	0,732	0,628	0,554	0,761	0,752	0,648	0,407	0,413	0,513	0,563	0,824
35016	SP	Andradina	-0,064	-0,173	-0,151	-0,033	-0,105	-0,318	-0,230	-0,171	-0,244	-0,062	-0,321	-0,181	-0,229	-0,122
35017	SP	Araçatuba	0,417	0,487	0,735	0,674	0,535	0,773	0,735	0,938	0,866	0,887	1,080	1,169	1,101	0,882
35018	SP	Birigui	0,691	0,656	0,595	0,667	0,730	0,872	0,803	0,982	0,672	0,778	0,726	0,875	0,748	0,619
35019	SP	Lins	0,530	0,404	0,715	0,864	0,825	1,064	0,945	0,785	0,765	0,808	0,713	0,820	0,622	0,613

35020	SP	Bauru	1,206	1,333	1,394	1,506	1,488	1,457	1,402	1,405	1,438	1,364	1,450	1,416	1,574	1,403
35021	SP	Jaú	0,998	0,865	0,892	0,832	0,893	1,069	1,036	1,106	1,057	1,078	1,024	1,053	1,292	1,403
35022	SP	Avaré	0,313	0,408	0,296	0,240	0,093	0,042	0,023	-0,145	-0,263	-0,027	-0,356	-0,216	-0,409	-0,142
35023	SP	Botucatu	1,016	1,062	1,010	0,958	0,871	0,883	0,897	1,093	1,106	1,025	0,916	0,988	1,022	0,904
35024	SP	Araraquara	1,706	1,458	1,620	1,618	1,572	1,697	1,676	1,730	1,663	1,788	1,780	1,927	1,827	1,770
35025	SP	São Carlos	2,010	2,040	1,691	1,698	1,794	1,765	1,716	1,668	1,634	1,903	1,978	1,988	1,943	1,839
35026	SP	Rio Claro	1,889	1,491	1,718	1,710	1,741	1,717	1,807	1,814	1,771	1,644	1,925	1,853	1,950	1,896
35027	SP	Limeira	1,593	1,601	1,839	1,869	1,837	1,707	1,713	1,808	1,669	1,892	1,854	1,929	1,977	2,104
35028	SP	Piracicaba	1,773	1,772	1,890	1,752	1,745	1,868	1,740	1,826	1,809	1,738	1,919	1,913	1,936	2,005
35029	SP	Pirassununga	1,095	1,015	1,063	0,843	0,856	0,758	0,899	0,881	0,845	0,891	0,899	1,033	1,248	1,272
35030	SP	São João da Boa Vista	0,800	0,793	0,889	0,867	0,885	1,021	1,194	1,184	1,022	1,113	1,112	1,068	1,125	1,145
35031	SP	Moji Mirim	1,404	1,219	1,272	1,367	1,358	1,355	1,406	1,544	1,554	1,621	1,669	1,864	1,939	2,094
35032	SP	Campinas	2,759	2,776	2,605	2,732	2,637	2,673	2,645	2,706	2,718	2,805	2,828	2,756	2,817	2,831
35033	SP	Amparo	0,590	0,609	0,462	0,525	0,787	0,760	0,732	0,778	0,741	0,652	0,729	0,867	1,123	0,859
35034	SP	Dracena	-0,130	-0,235	0,023	-0,004	-0,169	-0,094	-0,167	-0,110	-0,222	0,021	-0,166	0,136	0,050	0,163
35035	SP	Adamantina	0,314	0,221	0,436	0,264	0,187	0,291	0,230	0,472	0,438	0,319	0,096	0,449	0,460	0,450
35036	SP	Presidente Prudente	0,381	0,019	0,306	0,482	0,438	0,345	0,523	0,698	0,605	0,559	0,608	0,520	0,705	0,653
35037	SP	Tupã	0,547	0,621	0,501	0,454	0,329	0,267	0,308	0,488	0,467	0,319	0,337	0,423	0,552	0,586
35038	SP	Marília	1,006	1,285	1,143	1,268	1,477	1,450	1,638	1,575	1,442	1,529	1,472	1,555	1,456	1,590
35039	SP	Assis	0,105	-0,055	0,105	0,331	0,134	-0,017	0,291	0,166	0,382	0,361	0,098	-0,063	0,045	0,169
35040	SP	Ourinhos	0,191	0,038	0,092	0,337	0,162	0,257	0,115	0,142	0,071	0,237	0,062	0,147	0,339	0,377
35041	SP	Itapeva	-0,081	-0,259	-0,200	-0,359	-0,352	-0,403	-0,367	-0,255	-0,463	-0,272	-0,276	-0,294	-0,212	-0,187
35042	SP	Itapetininga	0,583	0,388	0,381	0,416	0,465	0,506	0,469	0,277	0,434	0,146	0,383	0,273	0,402	0,291
35043	SP	Tatuí	1,409	1,503	1,411	1,475	1,609	1,555	1,389	1,265	1,109	1,524	1,330	1,553	1,467	1,645
35044	SP	Capão Bonito	-0,595	-0,638	-0,592	-0,542	-0,866	-0,680	-0,287	-0,371	-0,293	-0,220	-0,389	-0,512	-0,323	-0,256
35045	SP	Piedade	0,191	0,367	0,568	0,603	0,393	0,366	0,224	0,167	0,121	0,433	0,366	0,278	0,333	0,248
35046	SP	Sorocaba	2,229	2,181	2,435	2,347	2,400	2,350	2,374	2,314	2,261	2,245	2,150	2,349	2,413	2,477
35047	SP	Jundiaí	2,338	2,394	2,413	2,358	2,273	2,241	2,259	2,283	2,130	2,269	2,355	2,429	2,462	2,464
35048	SP	Bragança Paulista	1,941	2,047	2,273	2,067	2,126	2,012	1,976	1,963	1,914	1,936	1,856	1,944	2,060	2,064
35049	SP	Campos do Jordão	0,705	0,882	0,694	0,627	0,513	0,331	0,304	0,242	0,309	0,353	0,342	0,095	0,045	0,149
35050	SP	São José dos Campos	2,875	2,907	2,895	2,809	2,754	2,687	2,604	2,595	2,638	2,665	2,646	2,791	2,570	2,614

35051	SP	Guaratinguetá	1,311	1,396	1,466	1,469	1,493	1,379	1,362	1,380	1,432	1,432	1,432	1,318	1,445	1,623
35052	SP	Bananal	-0,612	-0,807	-0,610	-0,729	-1,090	-0,863	-0,879	-0,839	-0,725	-0,458	-0,346	-0,852	-0,369	-0,330
35053	SP	Paraibuna/Paraitinga	0,688	0,693	0,540	0,642	0,574	0,422	0,479	0,399	0,181	0,345	0,207	0,444	0,446	0,716
35054	SP	Caraguatatuba	0,796	0,955	0,830	0,906	0,900	1,053	1,225	1,128	1,002	1,085	0,716	0,604	0,692	0,541
35055	SP	Registro	-0,038	0,170	0,119	0,089	0,078	-0,083	0,024	-0,006	-0,012	0,167	0,054	0,051	0,034	-0,026
35056	SP	Itanhaém	0,303	0,415	0,255	0,172	0,267	0,451	0,361	0,414	0,680	0,589	0,631	0,430	0,238	0,367
35057	SP	Osasco	3,158	3,110	2,911	2,916	3,102	2,840	2,926	2,987	2,919	2,919	3,090	3,115	3,035	3,133
35058	SP	Franco da Rocha	1,568	1,652	1,768	1,662	1,819	1,634	1,683	1,799	1,669	1,716	1,816	1,492	1,930	1,837
35059	SP	Guarulhos	2,618	2,550	2,575	2,546	2,549	2,483	2,653	2,555	2,375	2,455	2,503	2,522	2,783	2,682
35060	SP	Itapecerica da Serra	2,696	2,646	2,611	2,458	2,640	2,455	2,535	2,630	2,477	2,506	2,442	2,404	2,499	2,464
35061	SP	São Paulo	3,388	3,404	3,197	2,989	3,132	2,891	2,941	3,011	2,944	2,980	3,051	3,010	2,981	2,932
35062	SP	Mogi das Cruzes	2,428	2,452	2,529	2,191	2,336	2,324	2,407	2,386	2,025	2,118	1,988	2,061	2,519	2,574
35063	SP	Santos	1,644	1,880	1,751	1,761	1,853	1,928	1,845	1,845	2,005	1,941	1,931	1,734	1,491	1,291
41001	PR	Paranavaí	0,274	0,047	0,162	0,138	0,331	0,266	0,398	0,403	0,278	0,286	0,226	0,674	0,592	0,662
41002	PR	Umuarama	0,152	-0,055	0,117	0,280	0,255	0,286	0,243	0,359	0,308	0,151	0,074	0,098	0,043	0,235
41003	PR	Cianorte	0,418	0,118	0,125	0,155	0,523	0,393	0,345	0,234	0,146	0,266	-0,144	0,067	0,350	0,190
41004	PR	Goioerê	-0,298	-0,506	-0,682	-0,705	-0,501	-0,651	-0,589	-0,457	-0,710	-0,674	-0,559	-0,579	-0,454	-0,472
41005	PR	Campo Mourão	0,678	0,669	0,722	0,684	0,687	0,669	0,730	0,750	0,595	0,766	0,874	1,001	0,786	0,696
41006	PR	Astorga	0,145	-0,267	0,243	0,343	0,151	0,371	0,422	0,197	0,183	-0,041	0,057	0,263	0,206	0,609
41007	PR	Porecatu	-0,211	-0,346	-0,125	0,307	0,525	0,527	0,515	0,378	0,349	0,189	0,305	0,331	0,283	0,371
41008	PR	Floraí	-0,606	-0,616	-0,194	-0,069	-0,244	-0,023	0,281	0,086	-0,029	-0,156	0,246	0,254	0,169	0,421
41009	PR	Maringá	1,552	1,513	1,559	1,637	1,509	1,544	1,583	1,647	1,587	1,717	1,637	1,789	1,795	1,696
41010	PR	Apucarana	0,994	0,703	0,806	1,007	1,037	1,010	1,071	1,099	1,032	0,998	0,965	1,306	1,393	1,482
41011	PR	Londrina	1,726	1,765	1,664	1,624	1,652	1,573	1,604	1,546	1,581	1,582	1,618	1,691	1,683	1,474
41012	PR	Faxinal	-0,374	-0,461	-0,279	-0,275	-0,382	0,115	0,070	-0,126	-0,528	-0,252	-0,215	-0,144	-0,164	0,016
41013	PR	Ivaiporã	-0,274	-0,387	-0,519	-0,455	-0,412	-0,533	-0,383	-0,480	-0,500	-0,307	-0,414	-0,461	-0,278	-0,394
41014	PR	Assaí	-0,064	-0,069	0,039	-0,141	0,029	-0,086	0,054	-0,137	-0,043	-0,200	-0,014	0,035	-0,025	-0,174
41015	PR	Cornélio Procópio	0,350	0,600	0,686	0,558	0,436	0,446	0,300	0,241	0,331	0,216	0,278	0,303	0,298	0,419
41016	PR	Jacarezinho	-0,048	0,060	0,005	0,182	0,153	0,357	0,452	0,591	0,438	0,454	0,483	0,601	0,810	0,771
41017	PR	Ibaiti	-0,991	-1,134	-0,728	-0,884	-0,584	-0,356	-0,362	-0,572	-0,357	-0,548	-0,291	-0,265	-0,320	0,007
41018	PR	Wenceslau Braz	-0,173	-0,259	-0,075	-0,113	-0,039	0,024	-0,072	-0,240	-0,214	-0,036	-0,128	-0,200	-0,119	-0,103

41019	PR	Telêmaco Borba	0,249	-0,031	-0,004	0,075	0,140	0,112	0,221	0,223	0,569	0,271	0,060	0,139	0,397	0,753
41020	PR	Jaguariaíva	0,498	0,317	0,300	0,416	0,619	0,613	0,560	0,766	0,543	0,605	0,407	0,535	0,519	0,731
41021	PR	Ponta Grossa	0,740	0,637	0,689	0,706	0,780	0,782	0,883	0,862	0,697	0,740	0,895	1,004	1,001	1,174
41022	PR	Toledo	0,313	0,335	0,516	0,523	0,572	0,540	0,602	0,740	0,602	0,510	0,576	0,683	0,646	0,750
41023	PR	Cascavel	0,966	0,733	0,741	1,039	0,871	0,789	0,843	0,657	0,723	0,665	0,526	0,920	0,713	0,801
41024	PR	Foz do Iguaçu	0,716	0,692	0,566	0,710	0,728	0,746	0,936	0,958	0,937	0,734	0,971	0,978	0,731	0,595
41025	PR	Capanema	-0,034	0,064	0,229	0,246	0,034	0,145	0,183	0,027	-0,025	-0,062	-0,127	-0,014	0,240	-0,052
41026	PR	Francisco Beltrão	0,522	0,358	0,417	0,489	0,597	0,658	0,931	0,897	0,715	0,643	0,789	0,767	0,956	1,063
41027	PR	Pato Branco	0,869	0,693	0,771	0,873	1,019	0,926	1,171	1,082	1,086	0,925	0,964	0,924	1,183	1,341
41028	PR	Pitanga	-0,356	-0,336	-0,177	-0,156	-0,280	-0,212	-0,379	-0,406	-0,187	-0,445	-0,518	-0,486	-0,285	-0,308
41029	PR	Guarapuava	0,394	0,390	0,254	0,305	0,307	0,242	0,154	0,189	0,001	-0,023	-0,069	0,047	0,230	0,255
41030	PR	Palmas	-0,295	0,151	-0,025	-0,029	-0,032	0,108	0,074	0,093	-0,028	-0,222	-0,244	-0,054	0,344	0,214
41031	PR	Prudentópolis	-0,490	-0,492	-0,400	-0,401	-0,366	-0,387	-0,292	-0,617	-0,447	-0,350	-0,509	-0,019	-0,160	0,072
41032	PR	Irati	0,229	0,436	0,313	0,476	0,368	0,378	0,459	0,415	0,428	0,376	0,345	0,481	0,644	0,493
41033	PR	União da Vitória	-0,022	0,107	0,353	0,326	0,336	0,193	0,269	0,379	0,430	0,233	0,192	0,257	0,045	0,071
41034	PR	São Mateus do Sul	-0,273	-0,331	-0,340	-0,104	0,087	-0,192	0,124	-0,123	-0,197	-0,146	-0,046	0,348	0,338	0,382
41035	PR	Cerro Azul	-1,096	-0,917	-0,937	-1,101	-1,314	-0,846	-0,956	-1,252	-1,197	-1,230	-1,385	-0,895	-0,900	-1,054
41036	PR	Lapa	0,273	0,330	0,326	0,359	0,413	0,454	0,315	0,363	0,137	0,068	0,319	0,190	0,076	0,071
41037	PR	Curitiba	2,654	2,805	2,655	2,612	2,800	2,713	2,724	2,809	2,755	2,796	2,878	2,759	2,883	2,705
41038	PR	Paranaguá	0,647	0,633	0,680	0,805	0,643	0,780	0,930	0,898	1,362	1,157	1,126	0,914	0,919	0,848
41039	PR	Rio Negro	0,841	0,715	0,872	0,923	0,847	0,846	0,800	0,597	0,698	0,850	0,921	0,595	0,492	0,627
42001	SC	São Miguel do Oeste	0,263	0,319	0,186	0,111	0,213	0,274	0,260	0,293	0,218	0,189	0,369	0,547	0,689	0,546
42002	SC	Chapecó	1,162	0,943	1,201	1,103	1,190	1,139	1,385	1,294	1,267	1,314	1,204	1,293	1,472	1,551
42003	SC	Xanxerê	0,314	0,445	0,491	0,503	0,671	0,425	0,499	0,462	0,599	0,605	0,711	0,726	0,800	0,903
42004	SC	Joaçaba	0,593	0,728	0,809	0,798	0,790	0,755	0,966	0,888	0,764	0,752	0,563	0,826	0,957	1,149
42005	SC	Concórdia	0,437	0,598	0,695	0,741	0,559	0,527	0,806	0,739	0,776	0,541	0,585	0,721	0,783	0,814
42006	SC	Canoinhas	0,317	0,248	0,282	0,298	0,218	0,308	0,413	0,488	0,443	0,464	0,496	0,646	0,739	0,687
42007	SC	São Bento do Sul	1,712	1,576	1,696	1,572	1,663	1,580	1,394	1,419	1,373	1,558	1,379	1,499	1,812	2,120
42008	SC	Joinville	2,342	2,317	2,441	2,418	2,398	2,321	2,506	2,492	2,456	2,555	2,474	2,587	2,705	2,655
42009	SC	Curitibanos	0,005	-0,175	-0,152	0,277	0,229	-0,086	0,143	0,119	0,184	-0,079	-0,061	0,057	0,462	0,304
42010	SC	Campos de Lages	0,567	0,615	0,494	0,674	0,676	0,736	0,638	0,660	0,761	0,612	0,746	0,867	1,039	0,879

42011	SC	Rio do Sul	1,180	1,085	1,275	1,260	1,292	1,104	1,119	1,283	1,087	1,118	1,051	1,375	1,432	1,500
42012	SC	Blumenau	2,231	2,053	2,083	2,168	2,043	1,953	2,032	2,013	1,919	1,954	1,963	2,016	1,942	2,166
42013	SC	Itajaí	1,565	1,772	1,509	1,521	1,402	1,623	1,603	1,652	1,625	1,493	1,623	1,406	1,163	1,228
42014	SC	Ituporanga	0,317	0,323	0,469	0,402	0,342	0,399	0,412	0,610	0,465	0,575	0,510	0,632	0,601	0,694
42015	SC	Tijucas	0,604	0,586	0,855	0,722	0,963	0,875	1,008	0,969	0,589	0,921	0,779	1,054	1,168	1,118
42016	SC	Florianópolis	1,967	2,224	1,962	1,938	2,190	2,046	1,925	1,969	2,244	2,146	2,345	1,931	2,029	1,868
42017	SC	Tabuleiro	0,238	0,011	-0,084	0,152	0,008	0,139	0,071	-0,042	0,068	0,082	-0,012	-0,022	0,102	0,134
42018	SC	Tubarão	0,951	0,993	0,915	0,917	0,966	0,847	0,792	1,002	0,985	0,871	0,978	0,942	0,930	1,020
42019	SC	Criciúma	1,413	1,255	1,252	1,282	1,422	1,385	1,411	1,429	1,419	1,343	1,204	1,321	1,433	1,407
42020	SC	Araranguá	0,324	0,333	0,359	0,426	0,440	0,422	0,460	0,398	0,371	0,265	0,280	0,370	0,224	0,295
43001	RS	Santa Rosa	0,678	0,645	0,587	0,477	0,459	0,539	0,688	0,687	0,557	0,433	0,495	0,584	0,585	0,605
43002	RS	Três Passos	-0,090	-0,058	-0,022	0,110	-0,037	0,055	-0,028	0,040	0,078	-0,073	-0,239	-0,266	-0,135	-0,049
43003	RS	Frederico Westphalen	-0,376	-0,074	-0,013	0,077	-0,036	-0,104	-0,143	-0,267	-0,347	-0,179	-0,272	-0,200	-0,216	-0,250
43004	RS	Erechim	1,165	0,977	0,950	1,009	1,197	1,384	1,377	1,181	0,950	0,953	0,941	1,013	1,292	1,293
43005	RS	Sananduva	-0,048	-0,170	-0,068	-0,211	-0,241	-0,039	-0,094	-0,094	-0,401	-0,327	-0,219	-0,139	-0,197	-0,073
43006	RS	Cerro Largo	-0,158	-0,143	-0,164	-0,143	-0,217	-0,110	-0,275	-0,116	-0,028	-0,087	-0,005	0,098	0,005	0,144
43007	RS	Santo Ângelo	0,297	0,398	0,298	0,338	0,352	0,313	0,279	0,315	0,296	0,189	0,294	0,296	0,358	0,181
43008	RS	Ijuí	0,940	0,978	0,933	0,854	0,866	0,918	0,755	0,919	0,716	0,780	0,630	0,668	0,882	0,904
43009	RS	Carazinho	0,593	0,490	0,429	0,542	0,531	0,572	0,719	0,587	0,329	0,369	0,382	0,408	0,249	0,566
43010	RS	Passo Fundo	0,592	0,868	0,632	0,522	0,574	0,604	0,461	0,558	0,533	0,546	0,426	0,737	0,873	0,694
43011	RS	Cruz Alta	0,252	0,268	0,169	0,042	-0,015	0,076	0,223	0,192	0,233	0,344	0,425	0,358	0,556	0,759
43012	RS	Não-Me-Toque	-0,122	-0,063	-0,255	-0,159	-0,246	-0,282	-0,042	-0,193	-0,183	-0,217	-0,122	-0,023	0,342	0,451
43013	RS	Soledade	-0,256	-0,423	-0,382	-0,528	-0,235	-0,292	-0,197	-0,281	-0,347	-0,413	-0,277	-0,301	-0,262	-0,248
43014	RS	Guaporé	0,705	0,747	1,010	1,018	1,171	0,969	0,970	1,016	0,794	0,686	0,858	1,015	0,948	1,090
43015	RS	Vacaria	-0,115	-0,029	-0,079	0,079	-0,029	0,036	-0,088	0,046	-0,049	0,026	-0,068	0,093	-0,060	0,029
43016	RS	Caxias do Sul	2,250	2,114	2,085	2,084	2,123	2,155	2,210	2,263	2,049	2,060	2,025	2,188	2,236	2,335
43017	RS	Santiago	-0,209	-0,188	-0,052	-0,127	-0,142	-0,144	-0,228	-0,262	-0,321	-0,277	-0,141	-0,092	-0,123	-0,233
43018	RS	Santa Maria	0,970	0,982	0,941	1,006	0,917	0,839	0,838	0,832	0,888	0,834	0,788	0,793	0,721	0,691
43019	RS	Restinga Seca	-0,531	-0,837	-0,370	-0,383	-0,372	-0,341	-0,430	-0,369	-0,341	-0,082	-0,164	-0,091	-0,022	-0,028
43020	RS	Santa Cruz do Sul	1,305	1,107	1,204	1,168	1,008	0,902	0,945	0,961	0,926	0,934	0,987	1,107	1,297	1,327
43021	RS	Lajeado-Estrela	0,554	0,305	0,559	0,612	0,654	0,581	0,692	0,561	0,768	0,606	0,718	0,944	1,163	1,141

43022	RS	Cachoeira do Sul	0,169	0,164	0,207	0,206	0,194	0,226	0,217	0,197	0,131	0,272	0,045	0,139	0,124	0,057
43023	RS	Montenegro	1,367	1,256	1,296	1,408	1,254	1,472	1,245	1,409	1,241	1,280	1,268	1,114	1,330	1,531
43024	RS	Gramado-Canela	0,799	0,955	1,257	0,876	0,888	0,873	0,944	1,094	1,034	1,108	1,052	1,224	1,075	1,139
43025	RS	São Jerônimo	0,684	0,902	0,825	0,895	0,857	0,978	0,991	0,822	0,944	0,963	0,834	0,848	0,799	1,094
43026	RS	Porto Alegre	2,853	2,850	2,698	2,687	2,759	2,593	2,597	2,774	2,805	2,714	2,772	2,757	2,855	2,829
43027	RS	Osório	0,194	0,215	0,272	0,328	0,147	0,284	0,090	0,005	0,058	0,042	0,002	0,067	0,188	0,258
43028	RS	Camaquã	-0,398	-0,365	-0,336	-0,305	-0,424	-0,332	0,008	-0,131	-0,173	-0,003	-0,209	-0,265	-0,222	-0,216
43029	RS	Campanha Ocidental	-0,089	0,079	-0,040	0,171	-0,012	-0,116	-0,300	-0,036	0,189	-0,019	-0,297	-0,222	-0,486	-0,265
43030	RS	Campanha Central	-0,187	-0,193	-0,060	-0,079	-0,179	-0,142	-0,209	-0,311	-0,290	-0,356	-0,498	-0,612	-0,209	-0,430
43031	RS	Campanha Meridional	0,239	0,008	0,070	0,105	-0,006	-0,075	-0,055	-0,027	-0,254	-0,134	-0,039	-0,043	-0,171	-0,109
43032	RS	Serras de Sudeste	-0,690	-0,837	-0,790	-0,826	-0,961	-1,032	-1,051	-0,946	-0,912	-0,948	-1,029	-0,620	-0,564	-0,625
43033	RS	Pelotas	0,872	0,852	0,864	0,880	0,668	0,714	0,721	0,833	0,858	0,839	0,912	0,899	0,851	0,766
43034	RS	Jaguarão	-0,067	-0,457	-0,289	-0,303	-0,270	-0,249	-0,095	-0,175	-0,227	-0,263	-0,269	-0,466	-0,530	-0,577
43035	RS	Litoral Lagunar	0,955	1,002	0,755	0,687	0,740	0,752	0,760	0,931	0,957	0,964	0,951	0,977	0,830	0,756
50001	MS	Baixo Pantanal	0,290	0,051	0,036	0,182	0,112	0,298	0,387	0,503	0,591	0,575	0,282	0,314	0,225	0,279
50002	MS	Aquidauana	-1,008	-0,833	-0,531	-0,673	-0,701	-0,708	-0,582	-0,482	-0,424	-0,537	-0,488	-0,645	-0,681	-0,668
50003	MS	Alto Taquari	-0,779	-0,864	-0,785	-0,615	-0,521	-0,454	-0,361	-0,550	-0,495	-0,515	-0,569	-0,670	-0,655	-0,607
50004	MS	Campo Grande	1,551	1,341	1,246	1,145	1,154	1,129	0,993	1,045	1,105	1,196	1,073	0,963	0,993	0,640
50005	MS	Cassilândia	-0,483	-0,558	-0,360	-0,108	-0,076	-0,284	-0,031	-0,213	-0,280	-0,132	-0,186	-0,136	-0,152	0,022
50006	MS	Paranaíba	-0,145	-0,251	-0,124	-0,247	-0,259	0,074	0,248	0,123	0,122	0,215	0,357	0,617	0,505	0,636
50007	MS	Três Lagoas	0,109	0,527	0,522	0,231	0,539	0,827	0,681	0,232	0,490	0,914	0,466	0,532	0,536	0,650
50008	MS	Nova Andradina	-0,223	-0,208	-0,433	0,028	-0,422	-0,335	-0,198	-0,261	-0,166	-0,007	-0,074	-0,238	-0,197	-0,127
50009	MS	Bodoquena	-0,899	-1,002	-1,098	-0,749	-0,979	-0,890	-1,141	-0,927	-0,948	-1,035	-0,807	-0,706	-0,834	-0,830
50010	MS	Dourados	-0,126	0,081	0,179	0,373	0,312	0,158	0,138	0,012	0,206	0,009	-0,013	0,000	0,083	0,029
50011	MS	Iguatemi	-0,909	-1,430	-1,014	-1,093	-0,964	-0,832	-0,703	-0,646	-0,615	-0,657	-0,617	-0,770	-0,605	-0,564
51001	MT	Aripuanã	-0,734	-0,955	-1,230	-1,045	-1,162	-1,120	-1,093	-1,138	-0,974	-1,134	-1,080	-0,982	-0,703	-0,730
51002	MT	Alta Floresta	-0,948	-0,716	-0,592	-0,398	-0,731	-0,446	-0,582	-0,691	-0,646	-0,752	-0,313	-0,662	-0,626	-0,623
51003	MT	Colíder	-0,560	-1,057	-0,999	-0,672	-0,992	-0,656	-0,618	-0,353	-0,799	-0,568	-0,413	-0,431	-0,297	-0,238
51004	MT	Parecis	-0,406	-0,479	-0,147	-0,056	0,028	-0,377	-0,304	0,012	-0,352	-0,428	-0,237	-0,283	-0,174	-0,129
51005	MT	Arinos	-0,762	-0,796	-0,771	-0,555	-0,753	-0,950	-0,958	-0,890	-1,094	-0,664	-0,915	-0,737	-0,757	-0,687
51006	MT	Alto Teles Pires	-0,028	-0,069	-0,110	-0,109	-0,238	-0,034	-0,246	-0,184	-0,158	-0,324	-0,211	-0,044	-0,067	-0,200

51007	MT	Sinop	0,357	0,061	-0,039	0,079	-0,136	-0,065	-0,034	-0,094	0,238	0,229	0,272	0,264	0,424	0,386
51008	MT	Paranatinga	-0,485	-0,394	-0,365	-0,403	-0,818	-0,902	-0,665	-1,064	-0,651	-0,800	-0,767	-0,680	-0,703	-0,800
51009	MT	Norte Araguaia	-1,355	-1,458	-1,350	-0,969	-1,133	-1,113	-1,139	-0,862	-0,944	-0,695	-1,094	-0,928	-0,805	-0,652
51010	MT	Canarana	-0,754	-0,515	-0,765	-0,999	-0,930	-0,565	-0,586	-0,834	-0,788	-0,756	-0,961	-0,624	-0,297	-0,539
51011	MT	Médio Araguaia	0,008	-0,006	0,003	0,288	0,086	-0,051	0,185	0,190	0,211	0,154	-0,005	-0,008	0,078	-0,036
51012	MT	Alto Guaporé	-0,466	-0,792	-0,510	-0,614	-0,399	-0,497	-0,750	-0,606	-0,933	-0,914	-0,902	-1,122	-0,817	-0,797
51013	MT	Tangará da Serra	-0,283	-0,309	-0,116	-0,018	-0,065	-0,190	-0,265	-0,243	-0,121	-0,244	-0,151	-0,347	0,094	-0,119
51014	MT	Jauru	-0,960	-0,645	-0,777	-0,875	-0,986	-0,850	-0,966	-0,793	-0,765	-0,758	-1,028	-1,090	-1,261	-1,182
51015	MT	Alto Paraguai	-0,699	-0,743	-0,865	-0,837	-0,919	-0,395	-0,534	-0,408	-0,871	-0,610	-0,709	-0,752	-0,863	-0,745
51016	MT	Rosário Oeste	-1,300	-0,919	-0,696	-0,897	-0,883	-1,216	-1,174	-1,211	-1,086	-1,162	-0,979	-1,005	-0,636	-0,949
51017	MT	Cuiabá	0,858	1,138	0,962	0,935	0,923	0,892	0,957	0,975	1,096	1,042	0,884	0,955	0,943	0,932
51018	MT	Alto Pantanal	-0,496	-0,312	-0,195	-0,300	-0,343	-0,145	-0,514	-0,221	-0,268	-0,350	-0,312	-0,468	-0,427	-0,211
51019	MT	Primavera do Leste	0,157	0,061	0,213	0,190	-0,066	-0,080	0,166	0,307	0,161	0,267	0,095	0,085	0,111	0,344
51020	MT	Tesouro	-1,169	-1,114	-1,234	-1,467	-1,449	-1,626	-1,675	-1,391	-1,162	-1,178	-1,384	-1,009	-0,910	-0,722
51021	MT	Rondonópolis	0,243	0,300	0,231	0,448	0,297	0,327	0,294	0,304	0,185	0,289	0,192	0,263	0,374	0,375
51022	MT	Alto Araguaia	-0,674	-1,016	-0,806	-0,812	-0,536	-0,472	-0,538	-0,623	-0,907	-0,783	-0,759	-0,948	-1,032	-0,863
52001	GO	São Miguel do Araguaia	-0,773	-0,911	-0,670	-0,286	-0,306	0,052	-0,245	-0,789	-0,914	-0,674	-0,988	-0,995	-0,857	-0,994
52002	GO	Rio Vermelho	-0,395	-0,249	-0,531	-0,624	-0,882	-0,736	-0,581	-0,608	-0,792	-0,641	-0,840	-0,858	-0,768	-0,632
52003	GO	Aragarças	-1,236	-1,400	-0,860	-0,933	-0,745	-1,061	-0,957	-1,032	-0,950	-0,917	-0,875	-0,698	-0,748	-0,784
52004	GO	Porangatu	-0,331	-0,423	-0,653	-0,436	-0,335	-0,414	-0,520	-0,546	-0,621	-0,446	-0,518	-0,858	-0,885	-0,700
52005	GO	Chapada dos Veadeiros	-1,019	-0,761	-0,742	-0,936	-1,082	-0,934	-1,242	-1,027	-1,226	-1,160	-1,162	-1,230	-1,314	-1,241
52006	GO	Ceres	-0,606	-0,532	-0,557	-0,575	-0,677	-0,654	-0,499	-0,372	-0,435	-0,331	-0,418	-0,305	-0,242	-0,344
52007	GO	Anápolis	0,803	0,709	0,827	0,794	1,012	0,949	0,976	1,043	0,954	0,891	0,932	1,079	1,193	1,252
52008	GO	Iporá	-0,608	-0,669	-0,515	-0,626	-0,425	-0,460	-0,379	-0,457	-0,350	-0,446	-0,363	-0,614	-0,658	-0,629
52009	GO	Anicuns	-0,004	-0,064	-0,063	-0,071	-0,118	-0,046	-0,050	-0,291	-0,106	0,180	-0,217	-0,317	-0,463	-0,234
52010	GO	Goiânia	1,692	1,591	1,530	1,585	1,611	1,520	1,478	1,300	1,302	1,367	1,500	1,233	1,286	1,203
52011	GO	Vão do Paraná	-1,085	-0,993	-1,085	-0,796	-1,103	-1,138	-0,902	-0,873	-0,941	-0,626	-0,749	-0,748	-0,786	-0,655
52012	GO	Entorno de Brasília	-0,522	-0,188	-0,153	0,060	0,151	0,201	0,262	0,142	0,138	0,337	0,171	-0,164	-0,323	-0,385
52013	GO	Sudoeste de Goiás	-0,029	-0,069	-0,232	0,054	0,146	0,116	0,171	0,233	0,302	0,344	0,041	0,304	0,061	0,368
52014	GO	Vale do Rio dos Bois	-0,777	-1,039	-0,620	-0,104	-0,194	-0,156	-0,394	-0,365	-0,497	-0,232	-0,470	-0,490	-0,426	-0,368
52015	GO	Meia Ponte	-0,083	0,119	-0,089	-0,052	-0,243	-0,072	0,110	-0,002	0,270	0,395	0,226	0,486	0,375	0,319

52016	GO	Pires do Rio	-0,784	-0,299	-0,208	-0,204	-0,443	-0,412	-0,275	-0,321	-0,440	-0,463	-0,597	-0,604	-0,746	-0,658
52017	GO	Catalão	0,215	0,002	0,083	0,480	0,315	0,266	0,385	0,421	0,294	0,159	0,145	0,092	0,351	0,310
52018	GO	Quirinópolis	-0,512	-1,058	-0,883	-1,067	-0,852	-0,436	-0,811	-1,003	-0,961	-0,788	-0,793	-0,713	-0,661	-0,681
53001	DF	Brasília	2,773	2,681	2,346	2,265	2,328	2,084	2,272	2,363	2,427	2,491	2,625	2,281	1,937	1,744

APÊNDICE 3 – ÍNDICE DE COMPLEXIDADE DO PRODUTO

Grupo	Denominação	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Média
011	Produção de lavouras temporárias	-0,815	-1,014	-1,045	-1,207	-1,171	-1,269	-1,258	-1,364	-1,300	-1,396	-1,300	-1,185	-1,351	-1,125	-1,200
012	Horticultura e floricultura	0,655	1,151	1,165	1,126	1,025	0,605	0,391	1,007	0,630	1,185	0,551	1,038	0,626	0,254	0,815
013	Produção de lavouras permanentes	-0,545	-0,011	-0,471	-0,410	-0,494	-0,496	-1,208	-1,091	-0,464	-1,009	-0,315	-1,084	-0,775	-1,295	-0,691
014	Produção de sementes e mudas certificadas	-0,612	-0,636	-1,035	-1,234	-1,245	-1,363	-1,211	-1,355	-0,992	-1,310	-1,142	-0,935	-0,899	-0,760	-1,052
015	Pecuária	-1,891	-2,020	-1,834	-1,931	-1,791	-1,882	-1,758	-1,938	-1,976	-1,883	-1,803	-1,608	-1,511	-1,186	-1,786
016	Atividades de apoio à agricultura e à pecuária; atividades de pós-colheita	-0,489	-0,662	-0,737	-0,726	-0,584	-0,575	-0,940	-0,930	-0,952	-1,121	-0,418	-0,644	-0,582	-0,488	-0,703
017	Caça e serviços relacionados	-0,268	0,267	-1,714	-1,900	-1,852	-1,501	-1,163	-0,733	-0,810	-0,605	-0,641	-0,889	-1,162	-1,339	-1,022
021	Produção florestal - florestas plantadas	-0,988	-1,127	-1,289	-1,125	-0,851	-0,913	-0,942	-0,942	-1,021	-0,916	-0,634	-0,656	-0,446	-0,197	-0,861
022	Produção florestal - florestas nativas	-2,173	-1,914	-1,651	-2,047	-1,987	-2,145	-2,026	-2,189	-2,050	-2,052	-2,028	-1,958	-1,623	-1,588	-1,959
023	Atividades de apoio à produção florestal	-0,582	-0,542	-0,759	-0,945	-1,186	-1,186	-0,849	-1,231	-1,073	-1,274	-0,983	-1,067	-1,065	-0,750	-0,964
031	Pesca	-0,797	-1,095	-0,793	-0,659	-0,598	-0,444	-0,451	-0,399	-0,533	-0,551	-0,519	-0,703	-0,866	-0,538	-0,639
032	Aqüicultura	-1,970	-1,812	-1,867	-1,723	-1,697	-1,742	-1,773	-1,847	-1,925	-1,860	-1,829	-1,763	-1,893	-1,739	-1,817
050	Extração de carvão mineral	-0,551	-0,293	0,260	0,253	1,612	0,845	1,627	0,330	1,357	1,115	1,670	1,759	1,756	1,943	0,977
060	Extração de petróleo e gás natural	-0,847	-0,721	-0,955	-0,597	-0,862	-0,700	-0,768	-0,646	-0,699	-0,800	-0,935	-0,959	-1,160	-0,898	-0,825
071	Extração de minério de ferro	-0,983	-1,431	-1,257	-1,174	-1,109	-1,473	-1,446	-1,363	-1,306	-1,249	-1,048	-1,110	-1,074	-0,854	-1,205
072	Extração de minerais metálicos não-ferrosos	-1,397	-1,763	-1,648	-1,770	-1,742	-1,799	-1,773	-1,751	-1,767	-1,618	-1,324	-1,187	-1,196	-1,012	-1,553
081	Extração de pedra, areia e argila	-1,002	-1,126	-1,329	-1,287	-1,009	-0,813	-0,739	-0,983	-0,985	-1,069	-0,793	-0,693	-0,679	-0,437	-0,924
089	Extração de outros minerais não-metálicos	-1,612	-1,653	-1,729	-1,567	-1,545	-1,424	-1,455	-1,449	-1,589	-1,635	-1,699	-1,590	-1,601	-1,431	-1,570
091	Atividades de apoio à extração de petróleo e gás natural	-0,597	-0,724	-0,985	-0,868	-0,644	-0,483	-0,354	-0,389	-0,451	-0,800	-0,935	-0,808	-1,032	-0,898	-0,712
099	Atividades de apoio à extração de minerais, exceto petróleo e gás natural	-1,395	-1,313	-1,298	-1,725	-1,391	-1,720	-1,842	-1,634	-1,362	-1,233	-1,377	-1,283	-1,137	-0,795	-1,393
101	Abate e fabricação de produtos de carne	-0,844	-0,917	-0,883	-0,867	-0,742	-0,844	-0,690	-0,917	-0,944	-1,012	-0,805	-0,587	-0,536	-0,073	-0,761
102	Preservação do pescado e fabricação de produtos do pescado	-0,732	-0,792	-0,728	-0,639	-1,002	-0,410	-0,538	-0,898	-1,058	-0,975	-0,934	-0,745	-0,561	-0,540	-0,754
103	Fabricação de conservas de frutas, legumes e outros vegetais	-1,126	-0,596	-1,070	-1,100	-1,205	-0,850	-0,699	-0,889	-0,913	-0,947	-0,753	-0,720	-0,837	-1,259	-0,926

104	Fabricação de óleos e gorduras vegetais e animais	-0,993	-1,097	-0,855	-0,766	-0,716	-0,947	-0,551	-0,956	-1,083	-1,082	-0,854	-0,774	-0,896	-0,608	-0,870
105	Laticínios	-0,618	-0,618	-0,569	-0,516	-0,430	-0,662	-0,565	-0,343	-0,338	-0,580	-0,319	-0,361	-0,298	-0,115	-0,452
106	Moagem, fabricação de produtos amiláceos e de alimentos para animais	-0,926	-1,156	-0,993	-0,945	-0,899	-0,913	-0,884	-0,972	-1,043	-1,157	-0,926	-0,747	-0,685	-0,566	-0,915
107	Fabricação e refino de açúcar	-0,578	-0,574	-0,384	-0,428	-0,354	-0,346	-0,644	-0,599	-0,685	-0,703	-0,684	-0,602	-0,578	-0,720	-0,563
108	Torrefação e moagem de café	-1,194	-1,174	-1,141	-1,223	-1,078	-0,976	-1,096	-1,160	-1,233	-1,271	-1,207	-1,095	-1,140	-0,983	-1,141
109	Fabricação de outros produtos alimentícios	0,109	-0,124	0,072	0,052	-0,055	-0,184	-0,029	-0,171	-0,215	-0,196	-0,003	0,029	-0,067	-0,172	-0,068
111	Fabricação de bebidas alcoólicas	-0,833	-0,805	-0,768	-0,908	-0,884	-0,778	-0,884	-0,608	-0,351	-0,418	-0,442	-0,634	-0,749	-0,726	-0,699
112	Fabricação de bebidas não-alcoólicas	-1,639	-1,526	-1,498	-1,397	-1,501	-1,357	-1,190	-1,217	-1,282	-1,190	-1,418	-1,455	-1,320	-1,198	-1,371
121	Processamento industrial do fumo	1,271	1,125	1,324	1,731	1,583	1,528	1,704	0,247	0,207	0,005	0,674	0,421	0,398	0,520	0,910
122	Fabricação de produtos do fumo	-0,587	-0,718	-0,676	-0,381	-0,404	-0,380	-0,682	-0,342	-0,307	-0,469	-0,359	-0,247	-0,769	-0,631	-0,497
131	Preparação e fiação de fibras têxteis	-0,301	-0,721	-0,443	-0,300	-0,728	-0,415	-0,581	-0,369	-0,591	-1,162	-0,588	-0,936	-0,869	-1,026	-0,645
132	Tecelagem, exceto malha	-0,086	-0,176	-0,431	-0,245	-0,514	-0,419	-0,357	-0,297	-0,377	-0,569	-0,509	-0,514	-0,659	-0,524	-0,405
133	Fabricação de tecidos de malha	-0,108	-0,209	-0,002	0,680	0,589	0,232	1,281	1,189	1,122	0,972	1,159	0,449	0,341	0,426	0,580
134	Acabamentos em fios, tecidos e artefatos têxteis	0,706	0,717	0,852	1,111	0,912	1,014	0,488	1,039	1,402	1,273	1,693	0,902	0,701	-0,004	0,915
135	Fabricação de artefatos têxteis, exceto vestuário	-0,491	-0,629	-0,532	-0,412	-0,471	-0,432	-0,304	-0,138	-0,178	0,510	0,589	0,793	-0,404	0,737	-0,097
141	Confecção de artigos do vestuário e acessórios	-0,244	-0,420	-0,324	-0,179	-0,308	-0,250	-0,208	-0,270	-0,336	-0,381	-0,248	-0,228	-0,360	-0,271	-0,288
142	Fabricação de artigos de malharia e tricotagem	0,848	0,165	0,231	-0,295	-0,369	-0,372	0,435	0,439	0,397	-0,126	0,560	0,314	0,220	0,212	0,190
151	Curtimento e outras preparações de couro	-1,541	-1,363	-1,311	-1,249	-1,209	-1,210	-0,969	-1,606	-1,374	-1,348	-1,338	-1,190	-0,658	-0,367	-1,195
152	Fabricação de artigos para viagem e de artefatos diversos de couro	0,127	-0,001	-0,046	0,020	-0,259	-0,219	0,234	0,138	0,059	-0,097	-0,217	0,400	-0,597	-0,379	-0,060
153	Fabricação de calçados	-0,882	-0,891	-0,916	-0,811	-0,817	-0,726	-0,837	-0,778	-0,935	-0,942	-0,772	-0,796	-0,880	-1,023	-0,858
154	Fabricação de partes para calçados, de qualquer material	-0,303	-0,417	-0,599	-0,534	-0,585	-0,511	-0,396	-0,486	-0,550	-0,621	-0,351	-0,037	0,687	0,211	-0,321
161	Desdobramento de madeira	-0,890	-0,955	-0,906	-0,978	-0,929	-0,907	-0,807	-0,911	-0,986	-0,745	-0,691	-0,577	-0,528	-0,421	-0,802
162	Fabricação de produtos de madeira, cortiça e material trançado, exceto móveis	-0,749	-0,779	-0,599	-0,494	-0,486	-0,565	-0,492	-0,408	-0,489	-0,510	-0,214	-0,195	-0,373	-0,009	-0,454
171	Fabricação de celulose e outras pastas para a fabricação de papel	0,264	-0,078	0,018	-0,271	-0,307	-0,570	-1,021	-1,019	-0,659	-0,841	-0,554	-0,976	-0,663	-0,934	-0,544

172	Fabricação de papel, cartolina e papel-cartão	0,929	0,967	0,443	0,624	0,506	0,514	0,390	0,454	1,223	1,116	1,295	1,331	1,177	1,157	0,866
173	Fabricação de embalagens de papel, cartolina, papel-cartão e papelão ondulado	1,277	1,402	1,433	1,688	1,667	1,722	1,762	1,677	1,613	1,399	1,191	1,787	1,323	1,389	1,524
174	Fabricação de produtos diversos de papel, cartolina, papel-cartão e papelão ondulado	0,662	0,762	0,488	0,992	0,594	0,595	0,656	0,677	0,574	0,496	0,621	0,789	1,213	0,860	0,713
181	Atividade de impressão	0,816	0,630	0,738	0,845	1,564	1,198	1,305	0,621	0,269	0,206	0,069	0,213	0,224	0,525	0,659
182	Serviços de pré-impressão e acabamentos gráficos	1,034	0,934	0,881	0,809	1,048	0,920	1,100	0,990	2,680	0,747	0,127	1,122	0,489	0,545	0,959
183	Reprodução de materiais gravados em qualquer suporte	-0,434	-0,791	-0,588	-0,422	-0,660	-0,631	-0,651	0,122	-0,555	-0,486	-1,117	-1,090	-0,725	-0,724	-0,625
191	Coquearias	-1,208	-0,671	-0,533	-0,234	0,591	0,648	-0,191	-0,309	-0,340	-0,383	-0,236	0,670	0,556	0,695	-0,068
192	Fabricação de produtos derivados do petróleo	0,677	0,755	0,689	-0,659	-0,689	-0,499	-0,574	-0,384	-0,475	-0,205	-0,678	-0,068	-0,230	0,561	-0,127
193	Fabricação de biocombustíveis	-1,249	-1,044	-1,163	-1,138	-1,452	-1,480	-1,189	-1,196	-1,188	-1,447	-1,404	-1,228	-1,285	-1,222	-1,263
201	Fabricação de produtos químicos inorgânicos	-0,337	-0,236	-0,357	-0,351	-0,086	-0,172	-0,144	-0,110	-0,152	-0,430	-0,319	-0,194	-0,103	0,046	-0,210
202	Fabricação de produtos químicos orgânicos	0,133	0,920	0,881	0,904	0,863	0,832	0,899	0,869	0,882	0,765	0,976	0,865	0,833	0,863	0,820
203	Fabricação de resinas e elastômeros	0,102	0,267	0,176	0,247	0,298	0,428	0,337	0,107	0,139	0,210	0,512	0,297	0,234	0,347	0,264
204	Fabricação de fibras artificiais e sintéticas	0,051	0,152	-0,285	0,377	0,468	0,494	0,370	0,107	0,263	0,230	0,188	0,008	-0,222	-0,293	0,136
205	Fabricação de defensivos agrícolas e desinfestantes domissanitários	0,665	0,521	0,447	0,363	0,644	0,722	0,999	1,091	1,020	1,015	1,549	2,147	1,118	1,106	0,958
206	Fabricação de sabões, detergentes, produtos de limpeza, cosméticos, produtos de perfumaria e de higiene pessoal	0,281	0,271	0,023	0,015	-0,471	-0,013	-0,052	0,103	0,246	0,230	0,162	0,312	0,111	-0,471	0,053
207	Fabricação de tintas, vernizes, esmaltes, lacas e produtos afins	1,033	0,627	1,174	0,919	0,761	0,668	0,538	0,617	0,778	0,689	1,270	0,818	1,281	1,327	0,893
209	Fabricação de produtos e preparados químicos diversos	-0,301	0,565	0,608	0,649	2,054	2,030	1,901	2,021	1,828	1,756	1,975	1,799	1,753	2,067	1,479
211	Fabricação de produtos farmoquímicos	0,150	0,676	0,686	0,461	-0,146	-0,139	0,658	0,338	0,470	0,472	0,248	0,284	0,190	-0,005	0,310
212	Fabricação de produtos farmacêuticos	0,356	0,676	0,361	0,170	0,106	0,224	0,139	0,658	0,666	0,747	0,614	0,884	0,829	0,781	0,515
221	Fabricação de produtos de borracha	1,980	0,920	0,881	0,904	0,863	0,832	0,899	0,869	0,977	0,765	1,132	1,068	0,833	0,742	0,976

222	Fabricação de produtos de material plástico	1,277	1,402	1,433	1,688	1,667	1,687	1,704	1,642	1,543	1,399	1,680	1,787	1,091	1,208	1,515
231	Fabricação de vidro e de produtos do vidro	0,779	0,863	0,966	1,231	0,340	0,358	0,346	0,603	0,628	0,566	0,615	0,755	0,741	0,761	0,682
232	Fabricação de cimento	-1,006	-1,017	-1,173	-1,039	-0,945	-1,204	-1,130	-1,246	-1,308	-1,354	-1,257	-1,250	-1,250	-1,118	-1,164
233	Fabricação de artefatos de concreto, cimento, fibrocimento, gesso e materiais semelhantes	-0,788	-0,867	-0,747	-0,786	-0,881	-0,921	-1,057	-0,979	-0,735	-0,986	-0,692	-0,502	-0,824	-0,575	-0,810
234	Fabricação de produtos cerâmicos	-1,623	-1,690	-1,493	-1,408	-1,388	-1,388	-1,429	-1,476	-1,515	-1,487	-1,440	-1,429	-1,452	-1,291	-1,465
239	Aparelhamento de pedras e fabricação de outros produtos de minerais não-metálicos	-0,453	-0,488	-0,481	-0,330	-0,795	-0,810	-1,171	-0,998	-0,902	-0,431	-0,233	-0,228	-0,415	-0,222	-0,569
241	Produção de ferro-gusa e de ferroligas	-1,295	-1,463	-1,384	-1,464	-1,415	-1,429	-1,417	-1,409	-1,263	-1,196	-1,140	-1,151	-1,164	-0,985	-1,298
242	Siderurgia	0,979	0,237	0,033	-0,005	-0,088	-0,059	-0,021	0,076	-0,162	-0,145	-0,167	-0,352	-0,272	-0,288	-0,017
243	Produção de tubos de aço, exceto tubos sem costura	0,869	0,855	0,855	0,942	0,829	0,873	0,934	0,897	0,882	0,387	0,442	0,585	0,702	0,323	0,741
244	Metalurgia dos metais não-ferrosos	-0,663	-0,323	-0,385	-0,295	-0,272	-0,230	-0,487	-0,433	-0,416	-0,187	-0,827	-0,498	-0,313	-0,173	-0,393
245	Fundição	1,344	1,138	1,244	1,429	1,304	1,319	1,362	1,314	1,259	1,143	1,242	1,355	1,218	1,412	1,292
251	Fabricação de estruturas metálicas e obras de caldeiraria pesada	0,370	-0,078	0,666	0,898	0,511	0,198	0,794	0,705	0,322	0,326	0,222	0,335	0,276	0,147	0,407
252	Fabricação de tanques, reservatórios metálicos e caldeiras	-0,306	-0,050	0,411	1,325	1,007	-0,072	0,360	0,497	0,477	0,344	1,054	0,847	1,219	2,025	0,653
253	Forjaria, estamparia, metalurgia do pó e serviços de tratamento de metais	0,827	0,983	0,493	0,744	1,125	1,242	1,259	1,198	1,613	1,399	1,680	1,513	1,483	1,596	1,225
254	Fabricação de artigos de cutelaria, de serralheria e ferramentas	1,344	1,433	1,433	1,688	1,667	1,687	1,704	1,677	1,613	1,458	1,700	1,815	1,110	1,895	1,588
255	Fabricação de equipamento bélico pesado, armas de fogo e munições	1,445	1,221	1,006	1,287	1,205	1,116	1,192	1,140	1,164	1,057	1,374	1,500	1,496	1,603	1,272
259	Fabricação de produtos de metal não especificados anteriormente	1,596	1,544	1,710	1,921	1,819	1,779	1,838	1,744	1,687	1,517	1,887	1,973	1,968	2,025	1,786
261	Fabricação de componentes eletrônicos	1,335	1,531	1,471	1,649	1,689	1,729	1,763	1,685	1,637	1,483	1,672	1,800	1,367	1,485	1,593
262	Fabricação de equipamentos de informática e periféricos	0,615	1,105	1,110	1,252	1,270	1,214	1,143	1,218	1,113	1,098	1,117	1,268	1,322	1,423	1,162
263	Fabricação de equipamentos de comunicação	1,221	1,412	1,450	1,709	1,693	1,769	1,718	1,733	1,728	1,677	1,694	1,799	1,783	1,833	1,659

264	Fabricação de aparelhos de recepção, reprodução, gravação e amplificação de áudio e vídeo	0,001	0,837	0,326	0,759	1,063	1,318	1,170	1,337	1,164	0,962	1,359	1,487	0,978	1,130	0,992
265	Fabricação de aparelhos e instrumentos de medida, teste e controle; cronômetros e relógios	1,251	1,433	1,410	1,701	1,667	1,722	1,762	1,677	1,613	1,458	1,700	1,815	1,797	1,895	1,636
266	Fabricação de aparelhos eletromédicos e eletroterapêuticos e equipamentos de irradiação	0,513	2,644	0,763	0,452	1,196	1,793	1,143	1,125	1,063	1,098	1,250	1,381	1,437	1,521	1,241
267	Fabricação de equipamentos e instrumentos ópticos, fotográficos e cinematográficos	0,357	0,488	0,178	0,331	0,179	0,262	0,173	0,133	0,028	-0,046	-0,014	-0,855	0,080	0,359	0,118
268	Fabricação de mídias virgens, magnéticas e ópticas	1,935	1,029	-0,183	-0,517	0,135	0,021	1,043	-0,140	0,411	0,885	0,835	0,089	0,330	0,347	0,444
271	Fabricação de geradores, transformadores e motores elétricos	1,251	1,433	1,410	1,701	1,667	1,297	1,366	1,303	0,770	0,722	0,809	0,287	0,295	0,407	1,051
272	Fabricação de pilhas, baterias e acumuladores elétricos	0,929	0,967	0,951	1,218	1,203	1,243	1,109	1,184	1,171	1,078	1,207	1,273	1,137	0,747	1,101
273	Fabricação de equipamentos para distribuição e controle de energia elétrica	1,335	1,531	1,433	1,688	1,667	1,687	1,704	1,301	1,543	1,399	1,680	1,513	1,483	1,596	1,540
274	Fabricação de lâmpadas e outros equipamentos de iluminação	0,929	1,018	0,966	2,025	1,903	1,920	1,901	1,899	2,111	2,054	1,477	1,607	1,584	1,638	1,645
275	Fabricação de eletrodomésticos	0,370	0,379	0,429	0,570	0,583	0,628	0,309	0,376	0,134	0,030	0,129	0,142	-0,079	0,044	0,289
279	Fabricação de equipamentos e aparelhos elétricos não especificados anteriormente	1,076	1,078	1,450	1,352	1,325	1,273	1,301	1,677	1,199	1,096	1,003	1,481	1,447	1,059	1,273
281	Fabricação de motores, bombas, compressores e equipamentos de transmissão	1,752	1,766	1,973	2,014	1,868	1,856	1,959	1,825	1,829	1,636	1,982	2,072	2,070	2,150	1,911
282	Fabricação de máquinas e equipamentos de uso geral	0,615	0,797	1,433	1,688	1,667	1,687	1,704	1,642	1,543	1,399	1,680	1,787	1,770	1,846	1,518
283	Fabricação de tratores e de máquinas e equipamentos para a agricultura e pecuária	1,596	1,544	1,710	1,921	1,819	1,779	1,838	1,744	1,687	1,517	1,887	1,973	1,968	2,025	1,786
284	Fabricação de máquinas-ferramenta	1,980	1,631	1,771	2,014	1,868	1,856	1,959	1,744	1,687	1,517	1,887	1,973	1,968	2,025	1,849
285	Fabricação de máquinas e equipamentos de uso na extração mineral e na construção	1,415	1,174	1,804	0,950	1,550	1,072	1,583	1,267	1,234	1,223	1,151	1,159	1,026	0,228	1,203

286	Fabricação de máquinas e equipamentos de uso industrial específico	1,596	1,631	1,710	1,921	1,819	1,779	1,838	1,744	1,687	1,517	1,887	1,973	1,968	2,025	1,792
291	Fabricação de automóveis, camionetas e utilitários	1,405	1,194	1,286	0,524	0,551	0,462	0,525	0,603	0,041	0,044	0,425	0,166	0,017	0,019	0,519
292	Fabricação de caminhões e ônibus	1,780	1,762	2,096	1,943	1,891	1,806	1,865	1,774	1,736	1,942	1,921	2,012	1,202	0,991	1,766
293	Fabricação de cabines, carrocerias e reboques para veículos automotores	1,307	1,177	1,392	1,700	1,612	1,535	1,627	0,801	0,680	1,115	1,887	1,973	1,968	2,025	1,486
294	Fabricação de peças e acessórios para veículos automotores	1,143	1,156	1,306	1,375	1,270	1,243	1,244	1,230	0,717	0,590	0,775	1,090	0,971	1,089	1,086
295	Recondicionamento e recuperação de motores para veículos automotores	-1,172	-1,217	-1,093	-1,093	-1,099	-0,960	-0,948	-1,032	-0,898	-1,062	-1,016	-0,861	-0,890	-0,594	-0,995
301	Construção de embarcações	0,165	0,104	0,376	0,353	0,803	0,852	0,293	0,263	0,269	0,227	-0,025	-0,092	-0,205	-0,096	0,235
303	Fabricação de veículos ferroviários	0,979	0,814	1,077	0,316	0,388	0,438	0,495	0,473	0,758	0,838	0,999	1,025	0,664	0,771	0,717
304	Fabricação de aeronaves	2,461	2,644	2,665	2,581	2,438	2,512	2,471	2,544	2,680	2,724	2,539	2,618	2,603	2,565	2,575
309	Fabricação de equipamentos de transporte não especificados anteriormente	-1,186	-0,742	-0,933	0,330	0,323	-0,347	0,039	-0,087	-0,224	-0,207	-0,051	0,081	0,068	0,219	-0,194
310	Fabricação de móveis	0,794	0,604	0,666	0,898	0,806	0,736	0,803	0,723	0,656	0,518	0,936	0,980	0,932	1,057	0,793
321	Fabricação de artigos de joalheria, bijuteria e semelhantes	1,445	0,545	0,547	0,104	0,742	0,173	0,291	0,478	0,429	0,301	0,356	0,621	0,475	0,526	0,502
322	Fabricação de instrumentos musicais	1,066	1,239	2,665	2,110	1,491	2,030	1,972	1,065	1,173	1,161	1,126	1,050	0,973	0,983	1,436
323	Fabricação de artefatos para pesca e esporte	1,596	1,412	1,824	1,070	1,903	1,769	1,114	0,488	0,412	0,540	1,110	1,220	1,202	1,343	1,215
324	Fabricação de brinquedos e jogos recreativos	0,717	0,677	0,957	0,201	0,380	0,973	0,365	0,439	0,218	0,314	0,800	1,135	1,099	1,043	0,665
325	Fabricação de instrumentos e materiais para uso médico e odontológico e de artigos ópticos	1,061	1,496	1,366	1,394	1,428	1,217	1,189	1,262	1,189	1,173	0,904	1,082	1,248	1,536	1,253
329	Fabricação de produtos diversos	0,838	1,166	1,301	1,471	1,377	0,815	0,840	0,838	1,259	1,143	1,502	1,607	1,024	1,195	1,170
331	Manutenção e reparação de máquinas e equipamentos	0,363	0,351	0,015	0,646	-0,022	-0,038	-0,371	-0,156	0,205	0,118	0,868	0,318	0,357	0,261	0,208
332	Instalação de máquinas e equipamentos	0,725	0,335	0,483	0,255	0,611	0,403	0,816	0,452	0,437	0,132	0,336	0,563	0,410	0,463	0,459
351	Geração, transmissão e distribuição de energia elétrica	-1,334	-1,255	-1,246	-0,957	-0,867	-0,963	-0,934	-1,179	-1,157	-1,121	-1,048	-0,992	-1,075	-0,831	-1,068
352	Produção e distribuição de combustíveis gasosos por redes urbanas	-0,744	-0,904	-0,658	-0,940	-0,721	-0,612	-0,716	-0,618	-0,608	-0,709	-0,791	-0,796	-0,973	-0,924	-0,765

353	Produção e distribuição de vapor, água quente e ar condicionado	-0,779	-0,761	-0,638	-0,132	-0,215	-0,100	-1,338	-0,519	-0,260	-0,261	-0,157	-0,124	0,017	0,127	-0,367
360	Captação, tratamento e distribuição de água	-1,626	-1,659	-1,737	-1,615	-1,447	-1,518	-1,420	-1,542	-1,637	-1,639	-1,671	-1,480	-1,568	-1,271	-1,559
370	Esgoto e atividades relacionadas	-0,799	-0,592	-0,893	-0,082	-0,096	-0,449	-1,000	-0,743	-0,418	-1,035	-1,089	-1,002	-0,804	-0,985	-0,713
381	Coleta de resíduos	-0,814	-0,707	-1,109	-1,048	-0,843	-0,364	-0,155	-0,315	-0,529	-0,548	-0,551	-0,396	-1,011	-0,603	-0,642
382	Tratamento e disposição de resíduos	0,540	0,527	0,216	-0,807	0,544	0,173	0,240	0,315	0,403	0,398	0,110	-0,159	-1,479	-1,455	-0,031
383	Recuperação de materiais	0,188	0,494	0,035	0,043	0,075	0,064	0,021	-0,195	-0,563	-0,295	0,141	0,226	0,343	0,065	0,046
390	Descontaminação e outros serviços de gestão de resíduos	-0,673	-0,195	0,356	-0,580	-0,149	0,429	0,174	0,613	0,428	-0,335	-0,562	-0,187	-0,900	-0,523	-0,150
411	Incorporação de empreendimentos imobiliários	-0,487	-0,782	-1,013	-1,198	-0,834	-1,125	-0,999	-0,692	-0,443	-0,708	-0,417	-0,345	-0,681	-0,665	-0,742
412	Construção de edifícios	-1,297	-1,308	-1,400	-1,581	-1,308	-1,341	-1,401	-1,515	-1,564	-1,495	-1,407	-1,442	-1,414	-1,384	-1,418
421	Construção de rodovias, ferrovias, obras urbanas e obras-de-arte especiais	-1,125	-1,581	-1,324	-1,360	-1,119	-1,331	-1,257	-1,198	-0,928	-0,928	-1,233	-1,148	-1,407	-1,214	-1,225
422	Obras de infra-estrutura para energia elétrica, telecomunicações, água, esgoto e transporte por dutos	-1,100	-1,100	-1,348	-1,804	-1,657	-1,611	-1,469	-1,683	-1,713	-1,321	-1,519	-1,492	-1,426	-1,094	-1,453
429	Construção de outras obras de infra-estrutura	-0,752	-1,119	-0,704	-1,256	-0,949	-1,235	-1,456	-1,540	-1,348	-1,000	-0,986	-0,821	-1,004	-0,233	-1,029
431	Demolição e preparação do terreno	-1,293	-1,552	-1,533	-1,933	-1,552	-1,882	-1,379	-1,328	-1,490	-1,079	-1,226	-1,003	-0,934	-0,858	-1,360
432	Instalações elétricas, hidráulicas e outras instalações em construções	-0,371	-0,322	-0,327	-0,455	-0,378	-0,502	-0,300	-0,305	0,639	0,647	0,162	0,000	0,025	0,213	-0,091
433	Obras de acabamento	0,116	0,573	0,289	0,284	0,163	0,513	0,487	0,433	0,518	0,631	1,124	1,289	1,968	1,157	0,682
439	Outros serviços especializados para construção	-0,566	0,040	-0,113	-0,150	0,000	-0,322	0,043	0,090	0,811	0,218	0,424	0,491	0,131	1,172	0,162
451	Comércio de veículos automotores	-0,991	-1,188	-0,944	-0,797	-0,642	-0,935	-0,827	-0,851	-1,103	-0,945	-0,745	-0,648	-0,677	-0,750	-0,860
452	Manutenção e reparação de veículos automotores	-0,084	-0,250	-0,218	-0,145	-0,304	-0,443	-0,317	-0,413	-0,456	-0,698	-0,468	-0,344	-0,377	-0,180	-0,336
453	Comércio de peças e acessórios para veículos automotores	-0,574	-0,656	-0,509	-0,509	-0,253	-0,358	-0,240	-0,353	-0,367	-0,421	-0,219	-0,051	-0,236	-0,233	-0,356
454	Comércio, manutenção e reparação de motocicletas, peças e acessórios	-1,474	-1,673	-1,682	-1,609	-1,733	-1,726	-1,744	-1,650	-1,698	-1,640	-1,680	-1,611	-1,638	-1,495	-1,647
461	Representantes comerciais e agentes do comércio, exceto de veículos automotores e motocicletas	-0,491	-0,590	-0,395	0,300	-0,214	-0,208	-0,287	-0,765	-1,349	-0,932	-0,957	-1,176	-1,257	-0,887	-0,658

462	Comércio atacadista de matérias-primas agrícolas e animais vivos	-0,578	-0,366	0,140	0,223	-0,119	0,019	-0,132	-0,622	-0,634	-1,009	-0,711	-0,595	-0,455	0,147	-0,335
463	Comércio atacadista especializado em produtos alimentícios, bebidas e fumo	-1,321	-1,250	-1,273	-1,014	-0,852	-1,200	-1,093	-1,199	-1,158	-1,116	-1,068	-1,243	-1,654	-1,723	-1,226
464	Comércio atacadista de produtos de consumo não-alimentar	-0,204	-0,172	-0,152	0,124	-0,386	-0,080	0,404	0,126	-0,266	-0,238	-0,183	-0,386	-0,189	-0,128	-0,124
465	Comércio atacadista de equipamentos e produtos de tecnologias de informação e comunicação	1,691	1,506	1,286	1,082	0,937	1,141	1,638	1,793	1,910	1,694	0,976	0,662	0,230	0,069	1,187
466	Comércio atacadista de máquinas, aparelhos e equipamentos, exceto de tecnologias de informação e comunicação	-0,541	0,010	0,814	0,944	0,465	-0,058	0,177	0,148	0,079	0,437	0,737	0,483	0,857	0,305	0,347
467	Comércio atacadista de madeira, ferragens, ferramentas, material elétrico e material de construção	-0,987	-0,997	-1,090	-0,565	-0,660	-0,691	-0,757	-0,986	-0,582	-0,545	-0,749	-0,902	-0,855	-1,127	-0,821
468	Comércio atacadista especializado em outros produtos	0,984	0,890	1,047	1,216	0,627	0,544	0,544	0,419	0,100	0,270	0,495	0,259	0,325	0,521	0,589
469	Comércio atacadista não-especializado	-1,658	-1,564	-1,662	-1,518	-1,449	-1,442	-1,480	-1,500	-1,529	-1,316	-1,403	-1,061	-1,171	-1,168	-1,423
471	Comércio varejista não-especializado	-0,371	-0,527	-0,630	-0,386	-0,785	-1,011	-0,991	-1,097	-1,153	-1,078	-1,041	-0,970	-0,942	-0,898	-0,849
472	Comércio varejista de produtos alimentícios, bebidas e fumo	0,264	0,146	0,106	0,015	-0,009	0,012	0,122	0,202	0,191	0,159	0,236	0,559	0,644	0,471	0,223
473	Comércio varejista de combustíveis para veículos automotores	-1,218	-1,321	-1,335	-1,119	-1,049	-1,015	-1,029	-1,195	-1,408	-1,209	-1,196	-1,055	-1,089	-0,904	-1,153
474	Comércio varejista de material de construção	-0,731	-0,725	-0,499	-0,689	-0,494	-0,745	-0,627	-0,910	-1,143	-1,120	-0,960	-0,676	-0,930	-0,776	-0,788
475	Comércio varejista de equipamentos de informática e comunicação; equipamentos e artigos de uso doméstico	-1,422	-1,444	-1,308	-1,225	-1,483	-1,492	-1,468	-1,436	-1,424	-1,248	-1,159	-1,231	-1,141	-1,088	-1,326
476	Comércio varejista de artigos culturais, recreativos e esportivos	-0,417	-0,193	-0,403	-0,394	-0,164	0,104	0,677	0,859	0,463	0,662	0,517	0,578	0,547	0,370	0,229
477	Comércio varejista de produtos farmacêuticos, perfumaria e cosméticos e artigos médicos, ópticos e ortopédicos	-0,995	-0,975	-0,955	-0,815	-1,107	-1,190	-1,220	-1,266	-1,331	-1,259	-1,087	-1,113	-1,151	-1,043	-1,108

478	Comércio varejista de produtos novos não especificados anteriormente e de produtos usados	0,351	0,108	0,179	0,005	-0,191	0,149	0,004	0,208	0,017	0,056	0,082	0,458	0,308	-0,266	0,105
491	Transporte ferroviário e metroferroviário	-0,438	-0,283	-0,063	0,058	0,025	0,041	0,028	0,045	0,109	0,239	0,098	0,028	0,114	0,138	0,010
492	Transporte rodoviário de passageiros	-0,080	0,277	0,093	0,134	0,158	0,188	0,222	0,254	-0,019	0,019	-0,072	-0,086	0,222	-0,043	0,091
493	Transporte rodoviário de carga	0,649	0,563	0,195	0,459	0,436	0,106	0,378	0,153	0,300	0,027	0,458	0,372	0,322	0,316	0,338
494	Transporte dutoviário	0,011	0,122	-0,748	-0,333	-0,680	-0,400	-0,397	-0,431	-0,220	-0,801	-0,612	-0,538	0,250	0,174	-0,329
495	Trens turísticos, teleféricos e similares	1,226	-0,048	0,536	0,582	1,073	1,225	1,404	1,630	1,657	1,527	1,982	2,072	2,070	2,150	1,363
501	Transporte marítimo de cabotagem e longo curso	-0,611	-0,013	-0,675	-0,092	0,803	1,034	0,988	1,139	-0,083	0,574	0,357	0,242	-0,325	-0,367	0,212
502	Transporte por navegação interior	-1,371	-1,143	-1,224	-1,253	-1,191	-1,182	-1,089	-0,878	-0,977	-0,931	-0,791	-0,726	-0,766	-0,580	-1,007
503	Navegação de apoio	-0,622	-0,787	-0,638	-0,860	-0,742	-1,076	-1,170	-0,639	-0,560	-0,846	-1,256	-1,515	-1,044	-1,106	-0,919
509	Outros transportes aquaviários	-1,550	-1,576	-1,548	-1,592	-1,423	-1,152	-1,148	-1,402	-1,086	-1,102	-1,039	-1,195	-0,917	-1,031	-1,269
511	Transporte aéreo de passageiros	-0,263	0,718	-0,181	-0,296	0,390	1,185	1,150	1,425	1,373	1,664	1,160	1,053	1,201	0,934	0,822
512	Transporte aéreo de carga	1,231	1,741	1,496	1,660	1,723	1,793	1,705	1,539	1,078	1,015	1,062	0,972	0,979	0,942	1,353
513	Transporte espacial	-1,009	-1,246	0,250	-0,080	-0,439	-0,528	0,661	-0,879	0,710	1,072	0,198	0,144	-0,902	0,000	-0,146
521	Armazenamento, carga e descarga	0,408	0,591	0,248	0,452	0,815	0,726	0,341	0,381	0,658	0,447	0,328	0,186	0,518	0,642	0,481
522	Atividades auxiliares dos transportes terrestres	1,687	1,627	1,626	1,606	1,550	1,542	1,638	1,793	1,910	1,961	1,523	1,409	1,026	0,713	1,544
523	Atividades auxiliares dos transportes aquaviários	-0,171	-0,120	-0,208	0,021	1,149	0,529	0,353	0,517	0,189	-0,034	-0,038	-0,238	-0,173	-0,114	0,119
524	Atividades auxiliares dos transportes aéreos	-0,758	-0,676	-0,650	-0,810	-0,642	-0,511	-0,546	0,224	0,002	0,358	0,066	-0,031	0,551	-0,076	-0,250
525	Atividades relacionadas à organização do transporte de carga	0,475	0,391	0,165	0,914	0,574	0,663	0,559	0,680	0,772	0,800	0,358	0,340	0,207	1,271	0,583
531	Atividades de Correio	-1,055	-0,527	-0,077	-0,143	-0,271	-0,255	-0,261	-0,536	-0,527	-0,232	-0,283	-0,247	-0,066	0,146	-0,310
532	Atividades de malote e de entrega	0,509	0,803	0,237	0,451	0,503	0,433	0,218	0,765	0,134	0,503	0,312	-0,004	-0,013	-0,394	0,318
551	Hotéis e similares	-1,415	-1,365	-1,230	-1,229	-1,343	-1,101	-1,133	-1,070	-0,949	-1,179	-1,201	-1,174	-1,207	-1,183	-1,198
559	Outros tipos de alojamento não especificados anteriormente	-0,656	-0,526	-0,768	-0,563	-0,587	-0,806	-0,729	-0,873	-0,766	-0,866	-0,755	-0,745	-0,965	-1,000	-0,757
561	Restaurantes e outros serviços de alimentação e bebidas	1,158	1,048	0,926	0,963	0,598	0,755	0,776	1,013	1,049	1,664	1,160	1,057	1,276	0,155	0,971
562	Serviços de catering, bufê e outros serviços de comida preparada	0,656	0,554	0,856	0,914	1,348	0,075	1,030	0,428	1,595	1,010	0,789	0,757	1,201	1,229	0,889
581	Edição de livros, jornais, revistas e outras atividades de edição	0,147	1,742	1,658	1,595	1,554	1,542	1,600	1,591	0,615	0,156	0,991	0,937	1,633	1,401	1,226

582	Edição integrada à impressão de livros, jornais, revistas e outras publicações	0,774	0,679	0,602	0,722	0,727	1,254	1,317	1,227	0,856	0,696	0,870	0,814	1,000	0,905	0,889
591	Atividades cinematográficas, produção de vídeos e de programas de televisão	1,691	-0,030	0,634	-0,517	-0,758	-0,142	-0,786	0,369	0,271	0,051	-0,012	0,073	0,016	-0,506	0,025
592	Atividades de gravação de som e de edição de música	-0,418	-0,855	-0,522	-0,808	-0,096	-0,262	-0,341	-0,899	-0,673	-0,111	0,045	0,131	0,263	-0,044	-0,328
601	Atividades de rádio	-0,891	-1,088	-1,002	-0,874	-0,833	-0,898	-0,731	-0,869	-1,045	-1,047	-1,061	-0,711	-1,022	-1,083	-0,940
602	Atividades de televisão	-1,380	-0,946	-1,127	-0,907	-1,180	-1,280	-1,345	-1,473	-1,512	-1,319	-1,158	-1,029	-0,652	-0,614	-1,137
611	Telecomunicações por fio	1,613	1,051	0,907	0,768	0,681	0,820	0,227	0,460	0,331	0,411	0,305	-0,380	-0,197	-0,993	0,429
612	Telecomunicações sem fio	-0,194	0,894	0,703	0,626	0,514	0,640	0,526	0,864	0,984	1,664	1,160	1,057	1,276	0,868	0,827
613	Telecomunicações por satélite	-1,217	-1,300	-1,447	-1,068	-1,224	-1,227	-1,036	-1,320	-1,183	-0,667	-1,146	-0,962	-0,143	-0,598	-1,038
614	Operadoras de televisão por assinatura	1,249	1,143	1,306	0,788	0,125	0,288	0,507	0,427	0,144	0,058	-0,393	-0,989	-0,326	-0,511	0,273
619	Outras atividades de telecomunicações	1,750	1,933	0,892	0,863	0,523	0,630	0,618	0,107	-0,035	0,075	-0,697	-1,339	-1,641	-1,158	0,180
620	Atividades dos serviços de tecnologia da informação	1,362	1,506	0,717	1,275	1,103	1,281	1,297	1,530	1,518	1,594	1,378	1,354	1,487	1,121	1,323
631	Tratamento de dados, hospedagem na internet e outras atividades relacionadas	1,038	0,814	-0,064	0,580	0,821	1,856	1,959	0,983	1,224	0,187	0,125	0,026	0,500	0,416	0,747
639	Outras atividades de prestação de serviços de informação	0,680	0,421	0,255	0,265	-0,214	-0,852	-0,053	-0,475	-0,775	-0,272	-0,583	-0,141	0,044	-0,361	-0,147
641	Banco Central	0,144	0,029	-0,117	-0,196	-0,356	-0,157	0,348	0,401	0,925	1,135	0,032	-0,378	-0,253	-0,607	0,068
642	Intermediação monetária - depósitos à vista	1,636	1,485	1,452	1,474	1,376	1,344	1,436	1,550	1,479	1,439	1,550	0,885	1,024	1,145	1,377
643	Intermediação não-monetária - outros instrumentos de captação	-0,465	0,044	0,231	-0,172	-0,204	0,225	0,735	0,799	0,698	0,746	0,658	0,589	0,316	0,562	0,340
644	Arrendamento mercantil	1,418	-0,042	1,165	0,503	0,841	0,824	-0,113	1,070	-0,088	2,724	2,539	2,618	2,603	2,565	1,330
645	Sociedades de capitalização	1,306	0,937	0,597	0,332	0,187	0,756	0,869	1,067	1,449	1,023	1,276	0,764	1,021	0,944	0,895
646	Atividades de sociedades de participação	1,225	1,715	0,635	1,606	0,974	1,603	0,862	0,670	0,546	0,566	0,312	0,160	0,252	-0,228	0,779
647	Fundos de investimento	-0,351	1,021	0,995	-1,652	0,841	-1,647	-1,326	-1,009	-1,686	-0,804	-0,659	-1,222	-1,135	-1,574	-0,729
649	Atividades de serviços financeiros não especificadas anteriormente	-0,398	-0,535	-0,293	-0,552	-0,630	-0,379	-0,232	0,651	1,046	1,010	1,025	1,627	1,687	1,420	0,389
651	Seguros de vida e não-vida	1,691	1,933	1,804	1,589	1,491	1,631	1,638	1,793	1,910	1,961	1,523	1,409	1,276	1,278	1,638
652	Seguros-saúde	1,935	1,933	1,804	1,589	0,428	0,429	1,638	1,793	1,910	1,961	1,523	1,409	1,516	1,278	1,510
653	Resseguros	-0,877	1,221	0,943	0,597	0,544	0,750	0,806	1,043	1,140	1,198	1,523	1,409	1,516	1,278	0,935
654	Previdência complementar	1,373	1,078	0,853	0,757	-0,597	0,456	-0,408	0,962	0,925	1,135	0,855	0,764	0,612	0,020	0,628

655	Planos de saúde	0,726	0,547	0,012	0,075	0,216	0,168	0,432	0,521	0,452	0,460	0,470	0,516	0,771	0,827	0,442
661	Atividades auxiliares dos serviços financeiros	-0,007	0,560	0,405	0,811	0,140	0,659	-0,556	-0,131	0,251	0,000	-0,582	-0,211	0,311	-0,450	0,086
662	Atividades auxiliares dos seguros, da previdência complementar e dos planos de saúde	1,643	1,470	1,306	1,213	0,937	1,141	1,269	1,489	0,489	1,664	1,160	1,057	1,276	0,219	1,167
663	Atividades de administração de fundos por contrato ou comissão	0,891	-0,343	0,304	0,134	0,078	0,913	0,911	1,061	1,122	1,189	0,187	0,288	0,356	0,376	0,533
681	Atividades imobiliárias de imóveis próprios	0,445	0,323	0,062	-0,137	-0,320	-0,032	-0,739	-0,749	-0,482	-0,329	-0,486	0,013	-0,462	-0,712	-0,257
682	Atividades imobiliárias por contrato ou comissão	0,910	1,742	0,883	0,375	-0,179	-0,364	-0,465	0,184	0,044	-0,087	-0,286	-0,280	-0,288	-0,117	0,148
691	Atividades jurídicas	0,972	0,957	1,047	1,113	0,848	1,024	0,604	1,018	0,464	-0,160	-0,256	-0,125	0,019	0,331	0,561
692	Atividades de contabilidade, consultoria e auditoria contábil e tributária	0,641	0,264	0,679	0,781	0,715	-0,008	0,033	-0,225	-0,238	-0,264	-0,067	0,105	0,079	0,291	0,199
701	Sedes de empresas e unidades administrativas locais	1,408	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,101
702	Atividades de consultoria em gestão empresarial	-0,650	0,419	-0,383	-0,114	-0,066	-0,015	-0,030	0,329	0,382	0,323	-0,045	0,009	0,253	-0,293	0,008
711	Serviços de arquitetura e engenharia e atividades técnicas relacionadas	0,463	0,422	0,055	-0,266	-0,324	-0,717	-0,654	0,091	-0,089	-0,154	-0,441	-0,477	-0,133	-0,410	-0,188
712	Testes e análises técnicas	0,756	1,163	0,808	0,465	1,550	0,283	0,032	0,558	0,637	0,807	1,374	1,384	0,313	-0,254	0,706
721	Pesquisa e desenvolvimento experimental em ciências físicas e naturais	-0,971	-0,889	-0,965	-0,721	-0,654	-0,635	-0,677	0,147	0,132	-0,317	-0,478	-0,323	0,394	0,886	-0,362
722	Pesquisa e desenvolvimento experimental em ciências sociais e humanas	-0,478	-1,259	-1,330	-1,200	-1,501	-1,397	-1,511	-1,434	-1,523	-1,581	-1,887	-1,337	-0,930	-0,921	-1,306
731	Publicidade	0,896	0,746	2,665	1,324	1,134	0,268	0,184	0,451	0,578	2,724	0,400	-0,314	-0,806	0,580	0,774
732	Pesquisas de mercado e de opinião pública	0,754	0,403	0,347	0,479	0,371	0,995	-0,059	-0,043	-0,063	0,054	0,095	0,183	0,156	2,565	0,445
741	Design e decoração de interiores	-1,128	-0,345	-0,511	0,424	0,278	0,710	0,435	0,810	0,805	0,941	0,265	-0,642	-1,047	-0,264	0,052
742	Atividades fotográficas e similares	0,304	1,544	1,710	1,921	1,819	1,779	1,081	0,641	0,934	0,818	0,514	0,332	0,679	0,654	1,052
749	Atividades profissionais, científicas e técnicas não especificadas anteriormente	0,555	-0,323	-1,213	-1,081	-1,143	-1,158	-1,119	-1,063	-0,128	-0,161	-0,586	-0,346	-0,459	-0,949	-0,655
750	Atividades veterinárias	0,113	-0,024	0,440	-0,245	-0,199	0,231	0,501	0,615	0,434	0,445	0,727	0,506	0,198	0,845	0,328

771	Locação de meios de transporte sem condutor	-0,795	-1,016	-0,901	-1,113	-1,250	-0,952	-1,277	-1,217	-1,261	-1,427	-1,095	-1,208	-1,336	-1,644	-1,178
772	Aluguel de objetos pessoais e domésticos	-0,010	-0,411	-0,536	-0,289	-0,156	-0,312	-0,421	-0,270	-0,653	-0,981	-0,682	-0,662	-0,525	-1,087	-0,500
773	Aluguel de máquinas e equipamentos sem operador	0,164	0,104	-0,088	-0,076	-1,017	-0,461	-0,709	-0,899	-0,688	-0,532	-0,027	-0,685	-0,938	-0,791	-0,475
774	Gestão de ativos intangíveis não-financeiros	0,568	1,239	1,077	0,071	0,854	1,102	1,106	1,695	1,656	1,617	1,975	1,326	1,660	1,618	1,255
781	Seleção e agenciamento de mão-de-obra	-0,952	-0,923	-0,821	-0,755	-0,577	-0,619	-1,089	-0,799	-0,707	-0,643	-1,129	-1,228	-1,379	-1,527	-0,939
782	Locação de mão-de-obra temporária	-0,488	-0,377	-0,742	-0,081	-0,826	-0,575	-0,330	-0,389	-0,211	-0,689	-0,526	-0,529	-0,730	-0,397	-0,492
783	Fornecimento e gestão de recursos humanos para terceiros	-0,381	-0,460	0,000	0,077	-0,345	0,420	0,426	0,286	0,063	0,115	0,003	0,102	-0,052	-0,128	0,009
791	Agências de viagens e operadores turísticos	0,134	-0,471	-0,441	-0,780	-0,623	0,063	0,178	-0,388	-0,315	-0,251	-0,161	-0,173	-0,291	-0,671	-0,299
799	Serviços de reservas e outros serviços de turismo não especificados anteriormente	-0,809	-0,663	-0,610	-1,144	-0,870	-1,090	-1,258	-1,205	-1,306	-1,305	-0,783	-0,902	-1,464	-1,138	-1,039
801	Atividades de vigilância, segurança privada e transporte de valores	-0,972	-0,855	-0,746	-0,980	-0,876	-0,808	-0,898	-0,941	-0,826	-0,561	-0,742	-0,696	-0,849	-1,031	-0,841
802	Atividades de monitoramento de sistemas de segurança	0,032	-1,058	-0,600	-0,112	0,326	-0,385	-0,609	-0,504	0,024	-0,486	-0,384	0,011	-0,159	0,055	-0,275
803	Atividades de investigação particular	-0,235	0,744	1,804	0,395	0,742	1,527	1,482	1,007	0,828	0,748	0,602	-0,962	-0,182	-0,190	0,594
811	Serviços combinados para apoio a edifícios	0,406	0,360	0,066	0,113	0,046	0,101	-0,006	0,145	0,296	-0,201	-0,343	-0,197	-0,581	-0,821	-0,044
812	Atividades de limpeza	-0,136	-0,294	-0,568	-0,496	-0,356	-0,490	-0,332	-0,335	-0,255	-0,536	-0,775	-0,478	-0,506	-0,544	-0,436
813	Atividades paisagísticas	-1,363	-1,291	-0,481	-0,666	-0,606	0,246	-0,507	-0,636	-0,164	0,865	0,674	1,159	1,564	0,248	-0,068
821	Serviços de escritório e apoio administrativo	0,087	0,207	0,086	1,535	0,656	1,103	0,209	0,821	-0,008	0,066	0,099	0,788	0,833	0,363	0,489
822	Atividades de teleatendimento	0,300	0,148	0,135	0,063	0,064	-0,141	-0,727	-0,945	-1,204	-1,239	-1,251	-1,394	-1,446	-1,387	-0,645
823	Atividades de organização de eventos, exceto culturais e esportivos	1,691	1,088	0,837	0,740	0,309	0,484	0,444	0,864	0,518	1,047	0,285	-0,097	0,311	0,131	0,618
829	Outras atividades de serviços prestados principalmente às empresas	0,983	1,506	0,371	0,212	-0,005	0,275	0,275	0,506	0,446	0,548	0,733	0,860	1,154	1,220	0,649
841	Administração do estado e da política econômica e social	-1,584	-1,690	-1,662	-1,580	-1,529	-1,480	-1,500	-1,510	-1,567	-1,493	-1,672	-1,605	-1,532	-1,466	-1,562

842	Serviços coletivos prestados pela administração pública	-0,959	-1,102	-1,343	-1,266	-1,555	-0,948	-0,962	-0,900	-1,198	-0,999	-1,035	-1,119	-0,975	-1,172	-1,109
843	Seguridade social obrigatória	-1,253	-1,334	-1,277	-1,144	-1,529	-1,443	-1,424	-1,453	-1,380	-1,475	-1,488	-1,502	-1,475	-1,369	-1,396
851	Educação infantil e ensino fundamental	-1,490	-1,387	-1,026	-0,871	-0,919	-0,816	-0,924	-0,927	-1,017	-1,026	-1,081	-0,967	-1,072	-1,131	-1,047
852	Ensino médio	-0,714	-0,771	-0,900	-0,955	-1,022	-0,917	-1,037	-0,859	-1,015	-1,067	-1,147	-1,104	-0,994	-1,050	-0,968
853	Educação superior	-0,868	-0,974	-1,072	-0,835	-0,561	-0,792	-0,822	-0,959	-0,995	-1,252	-1,379	-1,304	-1,134	-0,946	-0,992
854	Educação profissional de nível técnico e tecnológico	-0,852	-1,119	-1,067	-1,066	-1,076	-1,040	-0,999	-1,194	-1,232	-1,225	-1,127	-1,251	-1,227	-0,865	-1,096
855	Atividades de apoio à educação	1,499	-1,426	-0,267	-0,624	-0,706	-0,811	-0,375	-0,432	-0,674	-0,113	-0,813	-1,119	-0,929	-1,428	-0,587
859	Outras atividades de ensino	-0,835	-0,835	-0,986	-0,589	-0,893	-0,942	-0,962	-1,142	-0,977	-0,561	0,065	-0,371	-0,326	-1,252	-0,758
861	Atividades de atendimento hospitalar	0,921	0,220	-0,121	-0,116	-0,069	-0,336	-0,265	-0,037	-0,136	-0,221	-0,197	-0,230	-0,467	-0,477	-0,109
862	Serviços móveis de atendimento a urgências e de remoção de pacientes	-2,137	-0,126	-0,068	-0,118	0,099	0,226	0,284	0,482	0,570	0,670	0,352	0,318	0,529	0,180	0,090
863	Atividades de atenção ambulatorial executadas por médicos e odontólogos	0,456	0,533	0,436	0,399	-0,086	0,732	0,775	0,300	0,691	0,572	0,381	-0,182	-0,314	-0,485	0,301
864	Atividades de serviços de complementação diagnóstica e terapêutica	-0,309	-0,657	-0,384	-0,514	-0,773	-1,362	-0,876	-0,834	-1,387	-0,810	-0,921	-0,888	-1,050	-1,300	-0,862
865	Atividades de profissionais da área de saúde, exceto médicos e odontólogos	0,005	1,017	1,804	0,812	0,742	-0,015	-0,671	-0,442	-0,078	0,010	-1,110	-1,275	-0,301	-0,583	-0,006
866	Atividades de apoio à gestão de saúde	-0,743	-0,356	-0,082	-0,313	-1,029	-0,706	-0,841	-0,487	-1,059	-0,578	-0,649	-0,744	-0,250	-0,283	-0,580
869	Atividades de atenção à saúde humana não especificadas anteriormente	-1,055	-0,460	-0,370	-0,251	-0,418	-0,235	-0,158	-0,864	-0,102	-0,144	-0,434	-0,501	-0,752	-0,734	-0,463
871	Atividades de assistência a idosos, deficientes físicos, imunodeprimidos e convalescentes, e de infra-estrutura e apoio a pacientes prestadas em residências coletivas e particulares	0,827	0,430	1,160	1,287	1,205	0,852	0,813	0,751	0,725	0,393	0,619	0,180	-0,003	0,231	0,676
872	Atividades de assistência psicossocial e à saúde a portadores de distúrbios psíquicos, deficiência mental e dependência química	0,456	-0,488	-0,549	-0,384	0,218	0,920	-0,290	-0,316	-0,237	0,032	-0,152	-0,153	0,236	-0,120	-0,059
873	Atividades de assistência social prestadas em residências coletivas e particulares	-0,945	-0,736	-0,168	0,233	0,296	0,069	0,085	0,099	-0,138	-0,546	-0,087	-0,351	-0,027	-0,322	-0,181
880	Serviços de assistência social sem alojamento	-0,765	-0,675	-0,977	-1,060	-0,951	-1,109	-0,867	-0,477	-0,527	-0,292	-0,814	-0,600	-0,273	-0,752	-0,724

900	Atividades artísticas, criativas e de espetáculos	-1,015	-1,216	-1,159	-1,109	-1,225	-0,795	-0,931	-0,920	-0,969	-1,016	-1,199	-1,088	-1,193	-0,966	-1,057
910	Atividades ligadas ao patrimônio cultural e ambiental	-0,077	-0,523	-1,063	-0,566	-0,714	-1,067	-0,867	-0,578	-0,499	-0,798	-0,678	-0,846	-1,115	-1,191	-0,756
920	Atividades de exploração de jogos de azar e apostas	-0,994	-1,152	-1,305	-1,180	-1,487	-0,855	-0,363	-1,038	-0,962	-0,974	-1,259	-0,316	-0,449	-1,485	-0,987
931	Atividades esportivas	1,388	1,136	0,573	0,729	0,606	0,725	0,721	1,016	1,019	1,160	0,860	0,829	0,969	0,738	0,891
932	Atividades de recreação e lazer	-0,168	0,444	0,911	0,765	0,364	-0,158	-0,021	-0,630	-0,066	-0,769	-0,552	-0,107	0,493	0,482	0,071
941	Atividades de organizações associativas patronais, empresariais e profissionais	0,424	-0,249	-0,122	0,144	0,094	-0,159	-0,040	0,746	0,445	0,869	0,548	0,581	0,750	0,714	0,339
942	Atividades de organizações sindicais	-1,068	-1,084	-0,718	-0,229	-0,311	-0,804	-0,508	-0,874	-0,675	-0,635	-0,409	-0,638	-0,349	-0,575	-0,634
943	Atividades de associações de defesa de direitos sociais	-0,528	-0,383	0,179	-0,254	-0,277	-0,204	-0,498	-0,021	0,304	0,114	-0,369	-0,493	-0,033	0,268	-0,157
949	Atividades de organizações associativas não especificadas anteriormente	-0,742	-0,611	-0,452	-0,749	-0,698	-0,447	-0,413	-0,415	-0,515	-0,743	-0,681	-0,973	-0,634	-1,023	-0,650
951	Reparação e manutenção de equipamentos de informática e comunicação	1,935	0,689	1,033	-0,013	0,506	0,167	-0,192	-0,328	-0,165	-0,122	-0,087	0,098	0,278	-0,302	0,250
952	Reparação e manutenção de objetos e equipamentos pessoais e domésticos	0,049	0,094	-0,031	-0,113	-0,278	0,208	0,499	0,081	-0,184	-0,295	-0,109	-0,465	-0,661	-0,682	-0,135
960	Outras atividades de serviços pessoais	-1,174	-1,118	-0,954	-1,142	-1,248	-1,050	-1,185	-1,038	-1,209	-1,147	-1,306	-1,398	-1,335	-1,536	-1,203
970	Serviços domésticos	-1,029	-1,128	-1,021	-1,035	-0,798	-1,269	-1,086	-1,761	-1,105	-1,303	-1,257	-1,078	-1,060	-0,363	-1,092
990	Organismos internacionais e outras instituições extraterritoriais	0,031	-0,364	0,337	-0,763	-1,496	-1,058	-0,054	0,006	0,379	0,425	-0,958	-0,332	-0,203	-0,800	-0,346
305	Fabricação de veículos militares de combate	0,000	0,000	0,000	0,000	2,438	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2,603	2,565	0,543