

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA E RELAÇÕES INTERNACIONAIS**

CARLOS ADRIANO VERNIERI DA SILVA

**COMPLEXIDADE ECONÔMICA:
ANÁLISE A PARTIR DOS DADOS DE EMPREGO
DO RIO GRANDE DO SUL**

Porto Alegre

2022

CARLOS ADRIANO VERNIERI DA SILVA

**COMPLEXIDADE ECONÔMICA:
ANÁLISE A PARTIR DOS DADOS DE EMPREGO
DO RIO GRANDE DO SUL**

Trabalho de conclusão submetido ao Curso de Graduação em Economia da Faculdade de Ciências Econômicas da UFRGS, como requisito parcial para aprovação na Disciplina Técnica de Pesquisa e Projeto do Trabalho de Diplomação.

Orientador(a): Dr. Maurício Weiss

Porto Alegre

2022

CIP - Catalogação na Publicação

Vernieri da Silva, Carlos Adriano
COMPLEXIDADE ECONÔMICA: ANÁLISE A PARTIR DOS DADOS
DE EMPREGO DO RIO GRANDE DO SUL / Carlos Adriano
Vernieri da Silva. -- 2022.
53 f.
Orientador: Maurício Weiss.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) --
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade
de Ciências Econômicas, Curso de Ciências Econômicas,
Porto Alegre, BR-RS, 2022.

1. complexidade econômica. 2. desenvolvimento
econômico. 3. rio grande do sul. I. Weiss, Maurício,
orient. II. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UFRGS com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

CARLOS ADRIANO VERNIERI DA SILVA

**COMPLEXIDADE ECONÔMICA:
ANÁLISE A PARTIR DOS DADOS DE EMPREGO
DO RIO GRANDE DO SUL**

Trabalho de conclusão submetido ao Curso de Graduação em Economia da Faculdade de Ciências Econômicas da UFRGS, como requisito parcial para aprovação na Disciplina Técnica de Pesquisa e Projeto do Trabalho de Diplomação.

Orientador(a): Prof. Dr. Maurício Weiss

Aprovada em: Porto Alegre, ____ de ____ de 2022.

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Maurício Weiss – Orientador

UFRGS

Prof. Dra. Ana Lúcia Tatsch

UFRGS

Prof. Dr. Alessandro Miebach

UFRGS

Dedico este trabalho ao meu filho querido.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais, Maria e Raimundo, pessoas de origem humilde que sempre me incentivaram a estudar. Sou muito grato por terem desde cedo semeado em mim a semente da curiosidade, pelos livros, pelas vezes que corrigiam meus cadernos e pela forma que me estimularam a acreditar que a educação é um caminho em direção a independência do pensar.

Ao meu irmão Marcelo, por ser meu melhor amigo e me dar injeções de ânimo toda vez que me sentia cansado. Meu irmão é uma pessoa incrível.

À minha companheira Paulline, que sempre me apoiou e ouviu pacientemente.

Ao meu mestre e grande amigo Sérgio Gobetti, um grande incentivador e referência intelectual ao qual tive o privilégio de sempre ter por perto durante meu processo de formação.

Agradeço a todos os professores da Faculdade de Ciências Econômicas, aos quais nutro imenso respeito e admiração, em especial o Prof. Maurício Weiss, ele foi muito gentil e paciente enquanto professor e orientador desta monografia.

Agradeço imensamente a UFRGS enquanto instituição, me sinto orgulhoso de ter estudado nesta universidade.

Aos meus queridos colegas de caminhada, me sinto feliz de ter dividido turma com vocês.

A todos que direta ou indiretamente contribuíram no processo da minha formação.

Ao meu querido filho Pedro, ele é a maior alegria da minha vida.

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo verificar o nível de sofisticação produtiva das regiões imediatas do Rio Grande do Sul utilizando uma adaptação da metodologia apresentada por Hausmann e Hidalgo (2011), onde através dos dados de comércio exterior os autores mensuram um indicador de complexidade econômica para cada país. A proposta desta monografia é adaptar o método utilizado para calcular a complexidade dos países de forma a utilizá-lo na mensuração da sofisticação produtiva dos entes subnacionais. Assim, ao invés de utilizar os dados de comércio exterior, utiliza-se microdados do mercado de trabalho formal disponibilizados na RAIS para cálculo do índice de complexidade das regiões imediatas do Rio Grande do Sul. Para tanto, inicialmente apresenta-se uma revisão teórica sobre desenvolvimento econômico através de autores que ao longo do tempo tentaram explicar “como as nações enriquecem”, posteriormente é apresentado panorama da economia regional do Estado para então abordar metodologia e apresentar os resultados empíricos, quais apontaram para a importância do setor industrial na complexificação do tecido produtivo regional, indo ao encontro do sugerido em Gala (2017).

Palavras-chave: complexidade econômica, desenvolvimento econômico, economia regional, Rio Grande do Sul

ABSTRACT

This work has the objective to verify the level of productive sophistication of the immediate regions of Rio Grande do Sul using an adaptation of the methodology presented by Hausmann and Hidalgo (2011), where through foreign trade data the authors measure an economic complexity indicator for each country. The purpose of this monograph is to adapt the method used to calculate the complexity of countries in order to use it to measure the productive sophistication of subnational entities, so, instead of using foreign trade data, microdata from the formal labor market is used available in RAIS to calculate the complexity index of the immediate regions of Rio Grande do Sul. Therefore, initially a theoretical review on economic development is presented through authors who over time have tried to explain "how nations get rich", then an overview of the regional economy of the State is presented to then approach methodology and present the empirical results, which as suggested by Paulo Gala (2017) denote the importance of the industrial sector in the complexification of the regional productive fabric.

Keywords : economic complexity, economic development, regional economy, Rio Grande do Sul

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Lista com os 10 maiores municípios do Rio Grande do Sul em termos de produto interno bruto	28
Tabela 2 - Tabela com os 10 maiores setores industriais do Rio grande do Sul em participação do PIB	29
Tabela 3 - Atividades econômicas com maior participação no PIB do Rio grande do Sul.....	31
Tabela 4 - Principais produtos exportados pelo Rio grande do Sul em 2021.....	32
Tabela 5 - Principais produtos importados pelo Rio Grande do Sul em 2021	32
Tabela 6 - Lista de atividades econômicas presentes na CNAE 1.0.....	34
Tabela 7 - Demonstrativo da estrutura de dados com a região, CNAE e quantidade de contratações	36
Tabela 8 - Tabela com as regiões, atividades econômicas e somatório da diversidade de atividades em que o município possui especialização.....	38
Tabela 9 - Tabela com as regiões, atividades econômicas e somatório da diversidade de atividades.....	39
Tabela 10 - Estatística descritiva da diversidade regional entre 2001 e 2020.....	40
Tabela 11 - Tabela com diversidade média das regiões para o período (5 anos).....	41
Tabela 12 - Atividades econômicas menos ubíquas entre 2001-2020.....	43
Tabela 13 - Atividades econômicas mais complexas 2001-2020. O número ao lado do nome representa a posição média da atividade no ranking de complexidade dentro do período analisado	44
Tabela 14 - Atividades econômicas mais complexas 2001-2020.....	44
Tabela 15 - Coeficientes da regressão linear entre no qual a variável independente complexidade é regredida contra a variável dependente coeficiente de empregos	47

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Mapa com a subdivisão regional do Rio Grande do Sul em regiões geográficas imediatas.....	25
Figura 2 - Participação de cada município na formação do PIB do Rio Grande do Sul.	28
Figura 3 - Mapa com variação da diversidade entre as diferentes regiões imediatas do Estado. Destaque para a ampliação da diversidade econômica na região sul e redução na região noroeste	42
Figura 4 - Mapa da complexidade regional com a posição média de cada região imediata de 2001 a 2020	45
Figura 5 - Posição média de cada região dentro do ranking de complexidade regional	46
Figura 6 - Elasticidade entre empregos per capita e complexidade	47

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - PIB do Rio Grande do Sul deflacionado a preços de julho de 2022 (em bilhões R\$)	26
Gráfico 2 - Participação relativa dos macro setores na economia do Rio Grande do Sul	26
Gráfico 3 - PIB por setor deflacionado pelo IPCA médio anual a preços de 2022 (bilhões R\$)	27

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CNAE	Classificação Nacional de Atividades Econômicas
IC	Índice de Confiança
MDIC	Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços
PIB	Produto Interno Bruto
RAIS	Relação Anual de Informações Sociais
RS	Rio Grande do Sul
UF	Unidade Federativa

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 REVISÃO DA LITERATURA	16
2.1 DIVISÃO E ESPECIALIZAÇÃO DO TRABALHO.....	16
2.2 SOBRE O COMÉRCIO EXTERNO	17
2.3 INDÚSTRIA E SERVIÇOS SOFISTICADOS	19
2.4 ARGUMENTO CEPALINO	21
2.5 COMPLEXIDADE ECONÔMICA.....	22
3 A ECONOMIA RIO GRANDE DO SUL.....	25
4 METODOLOGIA.....	34
3.1 QUOCIENTE LOCACIONAL.....	36
3.2 ÍNDICE DE DIVERSIDADE.....	37
3.3 ÍNDICE DE UBIQUIDADE.....	38
3.4 ÍNDICE DE COMPLEXIDADE	39
5 RESULTADOS	40
5 CONCLUSÃO.....	49
6 REFERÊNCIAS	50

1 INTRODUÇÃO

Buscar a resposta para o que torna os países ricos é algo que intriga e motiva economistas desde muito tempo, essa busca produziu diferentes interpretações ao longo da história, e delas, diferentes sugestões de políticas públicas. Ao longo do tempo as visões mudaram, bem como, a economia em si, das tecnologias de produção e organização da produção, até a sociedade que ao longo do processo de evolução das tecnologias também mudou sua forma de organização sociopolítica. Simultaneamente, a compreensão desta realidade em constante transformação está intimamente ligada aos métodos de análise, em outras palavras, parte do processo de evolução dos estudos na área das ciências econômicas estão relacionados também às tecnologias que possibilitam aos economistas analisar dados e testar hipóteses através de novos métodos, entre eles, técnicas computacionais que permitem o processamento de maior volume de informação. O mais recente Atlas da Complexidade Econômica, de 2011, combina avanços dessa discussão ao analisar a estrutura produtiva dos países com a tecnologia do Big Data (Gala, 2017).

O termo Big Data vem sendo usado em diversos contextos para descrever a crescente explosão de dados disponíveis no universo digital (Gala, 2017). O Big Data trata grande volume de dados com grande velocidade. Em economia, talvez o primeiro e mais relevante banco de dados de Big Data tenha sido o Atlas da Complexidade Econômica (Gala apud Hausmann, Hidalgo et al., 2011), no qual os economistas Hausmann e Hidalgo (2011) em parceria com o Media Lab, do MIT e a Kennedy School, de Harvard utilizaram das novas tecnologias computacionais para construir e processar um banco de dados com informações do comércio exterior de 250 países e territórios afim de compreender o nível de sofisticação tecnológica através da análise da pauta exportadora. A motivação para construção desta base de dados surge do trabalho dos próprios economistas, onde sugerem a possibilidade de mensurar indiretamente a sofisticação tecnológica de um país através de um índice de complexidade, calculado a partir de dois conceitos: diversidade e ubiquidade.

Segundo a metodologia, um país é considerado complexo se sua pauta exportadora for diversificada e composta por bens e mercadorias consideradas não-ubíquas, isto é, itens que não sejam comumente produzidos por muitos países. Não é suficiente exportar bens não-ubíquos e não possuir uma pauta exportadora diversificada. Isso é importante porque as variáveis utilizadas para mensurar o índice controlam uma à outra e impedem que países como Botsuana e Serra Leoa sejam considerados complexos por produzir diamantes, bem

considerado não-ubíquo, mas que ao ser analisado no contexto das exportações daqueles países, por conta da baixa diversificação destes, não é capaz de influenciar significativamente o índice. Da mesma forma, países que exportam muitos bens de baixa tecnologia também não são considerados complexos, a diversidade desacompanhada de não ubiquidade significa falta de complexidade econômica (Gala, 2017).

Contudo, quando o objetivo é analisar estruturas produtivas a nível subnacional não há possibilidade de replicar o mesmo conjunto de dados, pois não há um banco de dados disponível discriminando bens e serviços comercializados entre municípios, estados ou regiões, sejam eles bens finais ou insumos. Desta limitação surge a identificação do primeiro problema ao qual esta monografia se propõe a abordar: como analisar estruturas produtivas a nível subnacional utilizando método semelhante ao que é apresentado por Hausmann e Hidalgo (2011) se os dados empregados para mensurar a complexidade a nível nacional não estão disponíveis? Para responder ao problema este trabalho utiliza da metodologia adaptada por Fagundes e Júnior (2019), onde os autores adequam o método original à utilização de microdados do mercado de trabalho formal contidos na Relação Anual de Informações Sociais (RAIS). Na RAIS estão registrados todos os contratos de trabalho formal do país, estes dados estão separados por Unidade Federativa (UF) e exercício, e trazem inúmeras informações acerca do contrato, entre elas, a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) e município da contratante, dados que são utilizados para substituir mercadorias e países na metodologia apresentada por Hausmann e Hidalgo (2011). Importante salientar que os dados do mercado de trabalho obtidos através da RAIS possuem periodicidade anual, e tal instrumento foi criado com a finalidade de suprir as necessidades de controle, de estatísticas e de informações às entidades governamentais da área social.

O objetivo principal desta monografia é replicar o método proposto por Fagundes e Júnior (2019) para mensurar a complexidade, quer seja, calcular a sofisticação produtiva de entes subnacionais através de dados do mercado de trabalho, e a partir disto, analisar a estrutura econômica das regiões imediatas do Rio Grande do Sul considerando a diversidade e ubiquidade das atividades econômicas.

A teoria pressupõe que regiões com tecido produtivo mais sofisticado se especializaram em setores com maior produtividade média do trabalho, e a consequência dessa maior produtividade são maiores lucros, salários e arrecadação de tributos (Gala, 2017). Porém, em termos de geração de empregos, é possível afirmar que regiões especializadas em atividades complexas geram quantitativamente mais empregos per capita? O segundo objetivo desta

monografia é justamente verificar a relação entre geração de empregos per capita e complexidade, regredindo a média do índice de complexidade regional contra a média do coeficiente de geração de empregos per capita, indicador calculado através da divisão do número de empregos gerados numa localidade pela população da mesma. Quanto maior o coeficiente, maior a geração de empregos por habitante, algo positivo e desejável devido ao maior leque de oportunidades de emprego aos trabalhadores.

Assim, para analisar a complexidade econômica das regiões imediatas do Rio Grande do Sul e testar a relação entre complexidade econômica e geração de empregos, além desta Introdução, no Capítulo 2 apresenta-se uma revisão da literatura sobre desenvolvimento econômico e seus aspectos teóricos. No Capítulo 3, para compreender o contexto em que os dados do mercado de trabalho são apurados, é apresentado um panorama da economia do Rio Grande do Sul. No Capítulo 4 é demonstrada a metodologia de cálculo para o indicador de complexidade, bem como, os índices de diversidade e ubiquidade. O capítulo 5 expõe os resultados e por fim o capítulo 6 discorre sobre a conclusão quanto aos temas abordados.

2 REVISÃO DA LITERATURA

O objetivo deste capítulo é fazer uma revisão sobre desenvolvimento econômico, complexidade econômica e os encadeamentos teóricos relacionados a esta área da economia cujos autores procuram encontrar respostas para explicar o que causa o desenvolvimento de uma nação, para tanto, faz-se necessário apresentar os conceitos e as diferentes visões sobre como esses processos se desenvolvem. Para atender ao objetivo proposto, na Seção 1 é revisada a ideia do Adam Smith a respeito da especialização do trabalho, a Seção 2 traz diferentes visões sobre o impacto do comércio exterior no processo de desenvolvimento, a Seção 3 aborda autores com enfoque setorial, sobretudo na indústria como força motriz, a Seção 4 trata do enfoque à estrutura econômica dado pela visão cepalina, e por fim, a Seção 5 apresenta a complexidade econômica.

2.1 DIVISÃO E ESPECIALIZAÇÃO DO TRABALHO

A compreensão sobre a causa do crescimento econômico se atualiza dados os contextos históricos, da visão mercantilista em que o acúmulo de metais preciosos através de superávits comerciais eram tidos como meio condutor à prosperidade, para a visão da riqueza advinda da produtividade da terra (fisiocratas), às máquinas e trabalho humano, chegando por fim na ideia de inovação tecnológica e sofisticação produtiva (Gala, p. 51, 2020).

Adam Smith tentou em 1776 descrever no seu conhecido livro “A Riqueza das Nações” os fatores que conduziam uma economia à prosperidade, segundo Smith (1776) a explicação está na capacidade de especialização das forças produtivas: quanto maior a divisão do trabalho, mais especializadas as firmas e os trabalhadores, maior a produtividade dos fatores. No exemplo da fábrica de alfinetes Smith (1776) explana sobre o quão maior se torna a produção quando os trabalhadores subdividem o trabalho e focam em atividades específicas. Segundo ele, o aumento da destreza do trabalhador devido ao processo de repetição das tarefas, a redução do tempo de *set up* na mudança de uma atividade para outra e a invenção de máquinas que facilitam e abreviam o trabalho são os responsáveis pelos ganhos de produtividade.

Smith (1776) também discorre sobre o fato de que algumas atividades possuem maiores possibilidades quanto à especialização, em outras palavras, as atividades não são neutras do ponto de vista da capacidade de especialização, diz ele: “*a natureza da agricultura não comporta tantas divisões do trabalho, nem uma diferenciação tão grande de uma atividade*

para outra, quanto ocorre nas manufaturas”. O autor prossegue e argumenta que *“as nações mais opulentas geralmente superam todos seus vizinhos na agricultura como nas manufaturas: geralmente, porém, distinguem-se mais pela superioridade na manufatura do que na agricultura”* (Smith, 1776, p. 66). Por fim, sugere que *“Na agricultura, o trabalho do país rico nem sempre é muito mais produtivo do que o dos países pobres, ou, pelo menos, nunca é mais produtivo na mesma proporção em que o é, geralmente, nas manufaturas.* (Smith, 1776, p. 66). O autor deixa claro com isso que a depender da estrutura da economia poder-se-á elevar em maior ou menor grau a capacidade produtiva devido as inerentes características técnicas de cada tipo de atividade, em outros termos, os ganhos “smithianos” de produtividade dependem da atividade produtiva.

2.2 SOBRE O COMÉRCIO EXTERNO

Adam Smith defende que a extensão dos mercados é fundamental e determinante da capacidade de especialização, quanto mais abertos os mercados, mais eficientes as alocações de recursos – capital e trabalho. Restrições às importações diminuem a renda disponível e não são compensadas com um aumento de curto prazo no tamanho produto. Em outras palavras o multiplicador fiscal das receitas advindas das tarifas de importação é menor que um.

Ricardo (1817), outro proeminente economista clássico e sucessor de Adam Smith vai abordar esta mesma discussão numa escala de abstração maior, buscando compreender como deveria se organizar a economia de um país diferenciando o comércio interno do comércio internacional e propondo a Teoria das Vantagens Comparativas (Hunt, 2013), que sugere que cada nação deveria se especializar nas atividades produtivas em que houvesse maior vantagem relativa sobre os demais países em termos de produtividade, e não vantagem absoluta como sugeria Smith (1776). Segundo Ricardo (1817), os países deveriam aportar recursos nas atividades em que eles possuem menores custos relativos de produção quando comparado aos demais, dessa forma, se cada país se especializar em produzir aquilo que faz de forma relativamente mais produtiva, todos ganham.

O fato principal é que Ricardo não faz menção ao que é produzido, para o autor, produzir automóveis ou soja, aviões ou café não faz diferença desde que o país consiga ser relativamente mais produtivo em qualquer um dos dois. Adam Smith, por outro lado, se contradiz ao afirmar que a capacidade de especialização da indústria é maior, portanto, as possibilidades de ganhos de produtividade oriundas da divisão do trabalho também. Ao mesmo tempo, afirma que as

especializações deveriam se dar por vantagens oriundas de menores custos de produção, independente da atividade.

Especializações determinadas por vantagens de custo de produção; livre concorrência alocando da melhor forma os recursos; complementaridade e harmonia na distribuição dos ganhos do comércio, independentemente do teor da especialização nacional: os grandes temas anunciados por Smith foram reelaborados, mas nunca rejeitados pela tradição liberal que fundou. Já no início do século XIX, David Ricardo alegaria que as relações comerciais entre nações ocorreriam segundo o princípio das vantagens comparativas, e não absolutas: os países exportariam (importariam) bens produzidos onde trabalho fosse relativamente mais (menos) eficiente, de modo que o comércio seria favorável mesmo para um país que fosse mais (menos) eficiente em todas as linhas de produção (Moreira, 2012).

Demais autores elevaram a sofisticação do argumento, a teoria de Heckscher-Ohlin (1933) vai sugerir que um país produzirá e exportará mercadorias intensivas nos fatores em que lhe são abundantes internamente. Isto é, países com abundância de mão-de-obra tendem a exportar mercadorias intensivas em trabalho, da mesma forma, países com abundância de capital tendem a exportar bens onde o processo produtivo é capital intensivo.

Mantidas as hipóteses fundamentais da ortodoxia clássica e neoclássicas - concorrência perfeita, pleno emprego, funções de produção estáveis e iguais entre empresas/países (difusão livre e imediata de tecnologia) e retornos constantes de escala - os padrões de especialização relativa de cada país conformam-se através de ajustamentos em preços e quantidades, sem alterar o nível setorial ou global de utilização de recursos - ou melhor, sem alterar o nível da renda. Isso significa dizer que o comércio internacional interfere na alocação intersetorial de recursos, quantidades e preços, sem afetar o nível da atividade econômica, acarretando ganhos de comércio para todos os participantes (Moreira, 2012).

Posteriormente, Krugman e Obstfeld (2001) flexibilizaram as hipóteses, inserindo a possibilidade de economias de escala e concorrência imperfeita, segundo Moreira (2012):

Krugman e Obstfeld mostram que segundo a ideia das economias de escala, cada país deve concentrar-se na produção de um número limitado de bens, pois com os países

produzindo uma quantidade reduzida de produtos, cada um poderá produzir em uma escala maior do que se tentasse produzir uma maior variedade de bens. Sendo assim, o comércio internacional possibilita que cada país produza uma variedade restrita de bens que proporcione a obtenção de vantagens de economia de escala sem sacrificar a variedade de consumo, de tal forma que o comércio internacional amplia a variedades dos bens disponíveis no mercado. A análise do modelo de concorrência monopolística deixa em evidência que as empresas, ao se inserirem no comércio internacional, ampliando o mercado mundial, proporcionarão maiores ganhos de escala e maior variedade de produtos ofertados no comércio, com um equilíbrio de preços no longo prazo mais benéfico ao consumidor.

De forma sintética o argumento liberal mantém a interpretação de que a divisão e especialização do trabalho sugerida por Smith amplia as possibilidades de ganhos de produtividade, entende-se também que a ampliação e integração mercados produz vantagens mútuas devido aos ganhos de escala retratados por Krugman (2001), segundo os autores dessa linha teórica, mesmo havendo assimetrias entre os capacidades e especializações produtivas dos países as complementariedades conduzem os participantes do mercado a soma positiva e aqueles deslocados pela concorrência com importados poderiam se especializar, a maior ou menor prazo, em linhas de produção e exportação mais vantajosas que antes (Moreira, 2012).

2.3 INDÚSTRIA E SERVIÇOS SOFISTICADOS

Existem diversos motivos que tornam a indústria importante para o crescimento econômico. Do ponto de vista marxista que entende o capital como potencializador da capacidade de trabalho humano – em outras palavras, da produtividade do trabalho – a própria composição da função produção do setor industrial – onde há uso mais intensivo e proporcionalmente maior de capital – puxa a produtividade média da economia para cima (Gala, 2017). Para Kaldor (1966), há forte relação causal no crescimento da produção manufatureira e o crescimento do PIB, ao mesmo tempo, existe relação causal entre crescimento da produção manufatureira e aumento de produtividade no setor devido aos ganhos de escala, escopo e progresso técnico que num segundo momento transbordam e se tornam externalidades positivas para os demais setores da economia. Além disso, o crescimento da produção industrial estimula via encadeamentos produtivos o crescimento de outros setores, seja via demanda de serviços sofisticados para atender às etapas intermediárias de produção, seja através da produção de bens que elevam a produtividade dos demais setores.

São inúmeros os autores que criticam a visão ortodoxa de que a especialização, indiferente da estrutura produtiva pode conduzir os países à prosperidade, como exemplo pode-se citar Prebisch (1949), Kaldor (1966), Reinert (2016) e Gala (2017). A teoria do desenvolvimento econômico busca compreender e encontrar formas de elevação da produtividade do trabalho em prol do bem-estar social.

Segundo Romero (2019), a produtividade cresce em função de dois fatores: 1) transferência de trabalhadores de setores menos produtivos para setores mais sofisticados onde a produtividade é maior devido as características do setor; e 2) adição de técnicas produtivas avançadas com incorporação de capital e inovações nos processos e nas mercadorias. Em ambos os casos é necessária acumulação de capital de forma a potencializar o trabalho humano empregado no desenvolvimento das atividades. Nesse sentido, Paulo Gala (2017 apud Kaldor, 1966) argumenta que:

A dinâmica tecnológica e de produtividade dependem fortemente do processo de acumulação de capital, do próprio nível de produção agregado e da industrialização da produção. Estabelece-se uma relação de causalidade entre a taxa de crescimento da produtividade e a de crescimento da produção industrial em que um aumento na produção provoca aumento da produtividade. Há, portanto, uma relação positiva entre a taxa de crescimento da produtividade do trabalho e a de crescimento da produção industrial, conhecida na literatura como “lei de Kaldor-Verdoorn”. A correlação entre o crescimento do produto industrial e o desempenho geral de uma economia pode ser entendida, portanto, a partir dos aumentos de produtividade encontrados no setor industrial.

De acordo com Kaldor (1966), a transferência de trabalhadores de setores de baixa produtividade para setores industriais e os retornos crescentes de escala estáticos e dinâmicos são os responsáveis por explicar o fenômeno citado acima, sendo os retornos estáticos aqueles ganhos dentro da firma, como os citados por Smith (1776) na fábrica de alfinetes, e os dinâmicos derivados do transbordamento tecnológico das inovações do setor industrial às demais indústrias e setores da economia. Vale citar como exemplo os “*spill-overs*” de inovações derivadas da indústria de defesa estadunidense, como computadores, internet e serviços de geolocalização.

Empresas em setores considerados complexos operam quase sempre em ambiente concorrencial monopolista ou oligopolista, tal estrutura de mercado se dá justamente pelas barreiras à entrada que são naturalmente impostas pelo elevado nível tecnológico demandado no processo de produção destas firmas, estejam elas no setor manufatureiro ou de serviços. A característica desta estrutura de mercado permite às empresas obtenção de lucros extraordinários que são parcialmente revertidos em programas de inovação que de forma cíclica as permitem manter domínio sobre os mercados que atuam (Gala, 2017). Quando o aprendizado tecnológico não é obtido internamente, não são raras as vezes em que essas corporações vão a mercado adquirir outras empresas com tecnologias de interesse, exemplo: Google com o Youtube, o Facebook com o Instagram, a Microsoft com o Skype, a Volkswagen com a JAC Motors. Interessante denotar que para todos os exemplos citados acima, para além da obtenção da tecnologia e ampliação dos mercados, há também economias de escala, seja na utilização da infraestrutura de TI já estabelecida no caso das *bigtechs* como do compartilhamento de projetos de engenharia na fabricação de carros elétricos e parques fabris no caso da VW. Ademais, são empresas com elevada capacidade de financiamento o que dá a elas flexibilidade para novos investimentos e aquisição de empresas complementares às suas atividades.

2.4 ARGUMENTO CEPALINO

Inúmeras foram as contribuições do pensamento cepalino para compreensão do atraso dos países latino-americanos em relação às nações desenvolvidas do hemisfério norte. Exponentes do pensamento econômico como Prebisch e Furtado formularam importantes teses para explicar tal condição. Entre as teses formuladas três delas são relevantes para compreensão deste trabalho: a interpretação cepalina da dinâmica centro-periferia; a deterioração dos termos de troca; e o conceito de desenvolvimento e subdesenvolvimento.

De acordo com a perspectiva cepalina, o conceito de centro e periferia remete a papéis em que os atores econômicos periféricos são historicamente condicionados a produção de matérias-primas e alimentos para os centros industriais (Souza, 2012). O centro, é responsável pela produção e exportação de bens manufaturados que dadas as características do setor industrial, propicia maiores ganhos produtividade. As teorias do comércio exterior vigentes até então fundamentavam essa visão, na qual os países periféricos não teriam a necessidade de se industrializar, pois as vantagens comparativas recomendavam a especialização no setor primário-exportador. Prebisch (1949) apresenta as consequências dessa diferença de estrutura entre as economias centrais e periféricas. Segundo o autor, os produtos exportados pelas nações

periféricas possuíam elasticidade-renda inferior à dos produtos manufaturados, fazendo com que a taxa de expansão da demanda dos produtos primários fosse inferior a dos produtos manufaturados. Além disso, os ganhos de produtividade nos países centrais são convertidos em maior remuneração dos fatores: salários e lucros, o que estimula a demanda interna via estímulo ao consumo e investimento, enquanto os ganhos de produtividade nos países periféricos são transferidos para os preços, o que implica menores encadeamentos e estímulo à demanda interna.

Pode-se considerar que o centro e a periferia são resultado histórico da maneira como se propagou o progresso técnico na economia mundial, dando lugar às estruturas produtivas diferentes tanto no centro como na periferia, além de funções também diferentes no sistema econômico mundial (Couto, 2007 apud Floto, 1989).

Em síntese, o distintivo da abordagem estruturalista do desenvolvimento é a ênfase na mudança da estrutura produtiva das economias subdesenvolvidas para economias modernas com maior participação de setores intensivos em tecnologia e inovação (Romero, 2019). Gala (2017) escreve que os argumentos estruturalistas têm como pilar a ideia de que o setor industrial é a chave para o aumento de produtividade de uma economia como vimos acima. A abordagem da complexidade tem relação próxima com o estruturalismo cepalino visto que ambos defendem uma mudança estrutural no tecido produtivo em direção à setores mais sofisticados.

2.5 COMPLEXIDADE ECONÔMICA

Segundo Paulo Gala e seus estudos na área, o desenvolvimento econômico tem correlação muito aproximada com o nível de complexidade de uma economia, ou seja, quanto mais complexa mais desenvolvida. Gala (2017) se baseia nos estudos desenvolvidos por Hausmann e Hidalgo (2011) criadores do Atlas da Complexidade Econômica, para apresentar com base nos dados dessa pesquisa a correlação entre complexidade e desenvolvimento. O Atlas permite a partir da análise das exportações de um país, identificar e mensurar a sofisticação tecnológica dos seus tecidos produtivos.

São dois os conceitos fundamentais utilizados para mensurar se um país é ou não é complexo: a raridade (os autores utilizam o termo “não ubiquidade”) dos produtos nos quais esse país produz e a diversidade da sua pauta exportadora. Em síntese, se um país produz itens difíceis de serem produzidos por outros países, significa que ele domina processos produtivos de intensidade tecnológica mais avançada e isso gera um indicativo de que ele é mais complexo

que outros países. Contudo, é possível se deparar com países que produzem bens que são naturalmente raros na natureza, como por exemplo Botsuana e Serra Leoa que produzem diamantes. Para resolver este problema Hidalgo e Hausmann observam também a diversidade de itens que esse país exporta, sendo que a complexidade então se dá pela combinação de não ubiquidade e diversidade da pauta exportadora. Se ele vende itens raros como diamantes, mas mantém uma pauta exportadora pouco diversificada, então significa que ele não é um país complexo. Em contrapartida, pode-se citar o exemplo do EUA, Japão e Alemanha, que são basicamente os únicos países que produzem equipamentos de imagem hospitalar, produto considerado não ubíquo e advindo de países considerados complexos, justamente porque produzem itens de elevada intensidade tecnológica e que ao mesmo tempo, possuem elevada diversidade de produtos exportados. Por outro lado, se um país possui uma extensa pauta de exportações, porém, não produz bens não ubíquos, embora seja diversificado sob o ponto de vista econômico, as suas atividades produtivas não possuem intensidade tecnológica suficiente para torná-lo complexo e desenvolvido.

O processo de aumento da complexidade ocorre principalmente na indústria porque é o setor que melhor captura os ganhos de produtividade advindos do aumento da escala. As empresas industriais têm uma característica em comum que não está presente na maioria das empresas do setor de serviços não sofisticados e no agronegócio: custos marginais de expansão decrescentes com altos retornos crescentes de escala. O que torna um país complexo e desenvolvido economicamente, é a capacidade que ele tem em industrializar bens de elevado valor tecnológico (Gala, 2017). Em outras palavras, para se desenvolver um país necessita migrar atividades de baixa complexidade para atividades de elevada complexidade e angariar novos mercados, de forma que haja um aumento relevante da escala e da produtividade e com isso alcance o crescimento econômico.

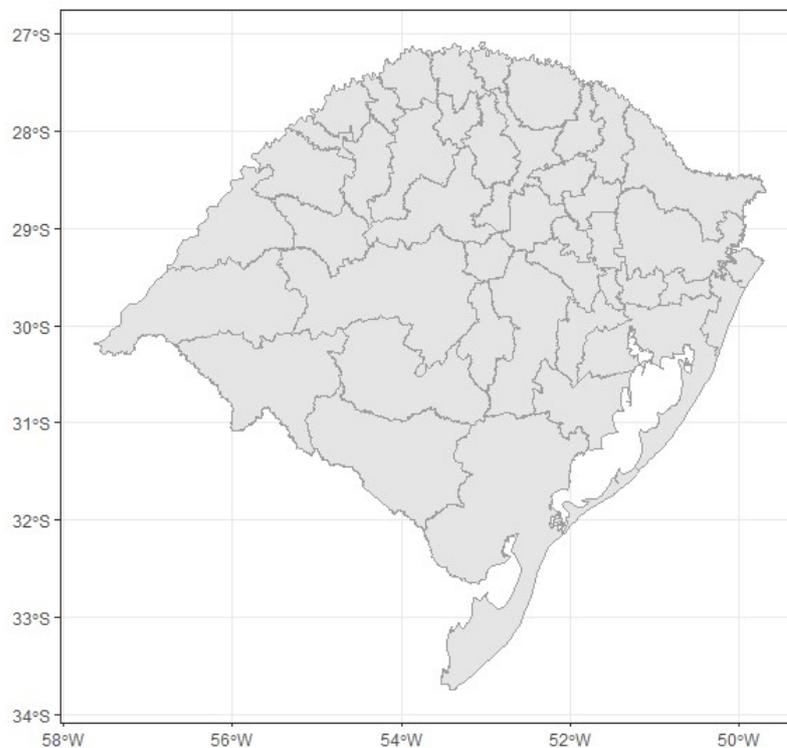
A sofisticação do tecido produtivo depende também de um ambiente institucional adequado e que auxilie a competitividade internacional sobretudo das empresas nacionais – que geralmente alocam em seu país de origem os centros de P&D e contratam demais serviços sofisticados – para que além de se desenvolverem internamente, possam acessar mercados internacionais. No Brasil, tem-se como exemplo de empresa operando no estado da arte da tecnologia a Embraer, que produz aviões comerciais, executivos e militares. A empresa é produto de uma institucionalidade que a permitiu obter mão de obra qualificada via centros específicos de treinamento criados ainda na década de 50, financiamento via BNDES,

encomendas do setor público na área militar, e acordos internacionais de transferência de tecnologia. Todos estes aspectos permitiram a empresa se tornar referência mundial no setor e uma das maiores exportadoras da indústria brasileira (Gala, 2017). Logo, um ambiente institucional adequado se torna importante não apenas para estímulo das empresas nascentes (List, 1841), mas também para manutenção de mercados de empresas já estabelecidas, sobretudo quando estas buscam acessar novos mercados, onde variáveis macroeconômicas como a taxa de câmbio também interferem diretamente na competitividade (Bresser, 2010).

3 A ECONOMIA RIO GRANDE DO SUL

O Rio Grande do Sul é o estado mais meridional do Brasil, possui área total de 281.707,15km² considerando a Lagoa dos Patos e Lagoa Mirim, população estimada em 11,4 milhões de habitantes. O estado é composto por 497 municípios subdivididos em 7 mesorregiões e 35 microrregiões, recentemente, em 2017, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) atualizou os recortes regionais do Brasil considerando as transformações econômicas, demográficas, políticas e ambientais ocorridas no país desde 1990 quando fora publicado o último quadro regional do Brasil, criando as regiões geográficas imediatas e intermediárias, que segundo a instituição são agrupamentos de municípios que têm como principal referência a rede urbana e possuem um centro urbano local como base, mediante a análise do IBGE. Para sua elaboração foram levadas em consideração a conexão de cidades próximas através de relações de dependência e deslocamento da população em busca de bens, prestação de serviços e trabalho. As regiões intermediárias, por sua vez, são agrupamentos de regiões imediatas que são articuladas através da influência de uma metrópole, capital regional ou centro urbano representativo dentro do conjunto (IBGE, 2017). O Rio Grande do Sul, possui 8 regiões geográficas intermediárias subdivididas em 43 regiões geográficas imediatas.

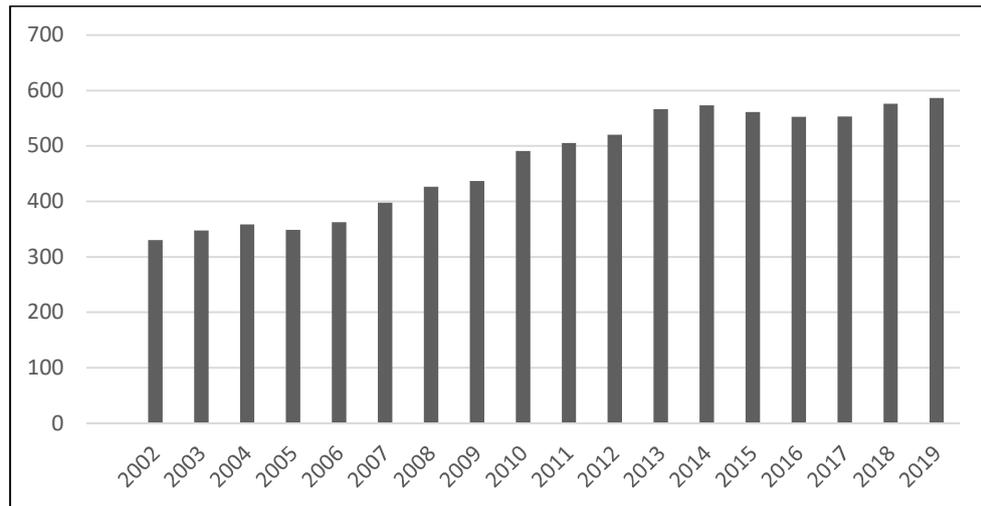
Figura 1 – Mapa com a subdivisão regional do Rio Grande do Sul em regiões geográficas imediatas



Fonte: Elaborado pelo autor com dados IBGE (2017).

O Rio Grande do Sul possui a quarta maior economia do país com PIB de 482,46 bilhões¹, equivalente a 6,5% da economia nacional e um PIB per capita de aproximadamente 42,4 mil reais por ano, em comparação ao PIB per capita nacional de 35,2 mil (IBGE, 2019). O gráfico 1 apresenta a trajetória de crescimento da economia gaúcha já neutralizado o efeito da inflação no período.

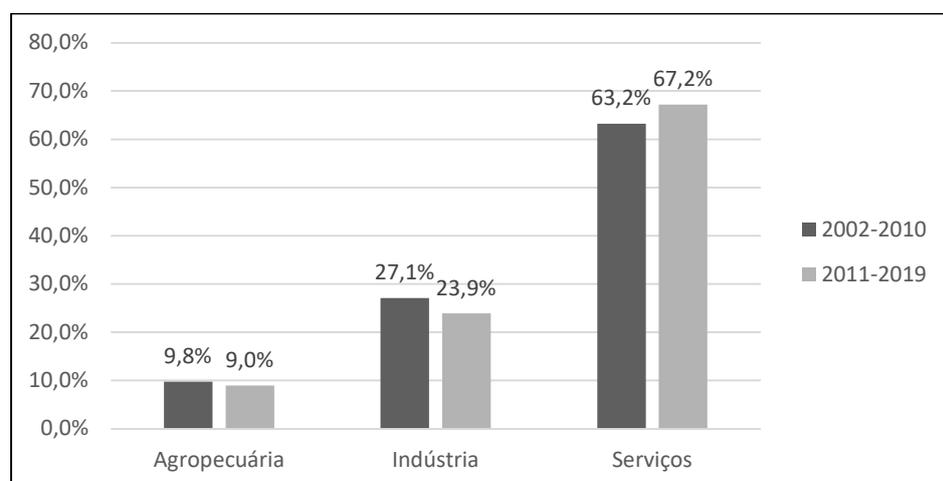
Gráfico 1 - PIB do Rio Grande do Sul deflacionado a preços de julho de 2022 (em bilhões R\$)



Fonte: Elaborado pelo autor com dados do Departamento de Economia Estatística do RS (2019).

Pelo lado da oferta, a economia do Rio Grande do Sul é semelhante a economia do Brasil no que tange a composição por setores, majoritariamente composta pelo setor de serviços, seguido pela indústria e agropecuária. No gráfico 2 é apresentada a composição por setores e a participação média de cada um entre os períodos de 2002 a 2019, é possível visualizar queda na agropecuária e indústria, e um leve crescimento na participação do setor de serviços.

Gráfico 2 - Participação relativa dos macro setores na economia do Rio Grande do Sul

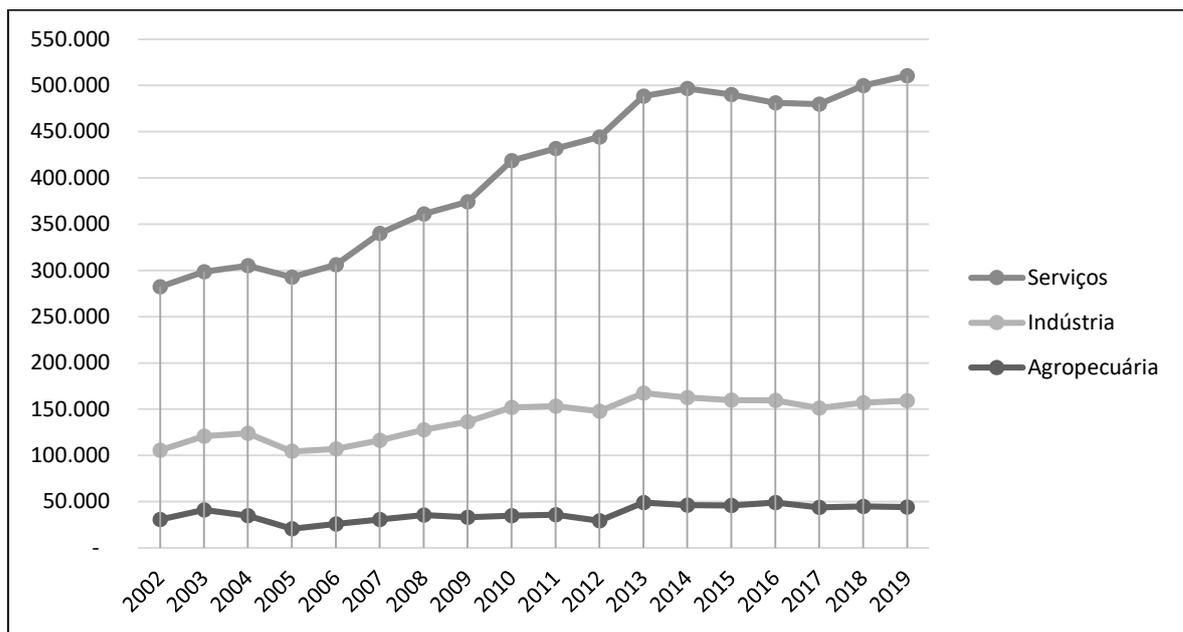


Fonte: Elaborado pelo autor com dados do Departamento de Economia Estatística do RS (2019).

¹ A preços correntes

Em números, a participação relativa da agricultura caiu 8,1%, bem como, a da indústria que caiu 11,8% na média do período, por outro lado, o setor de serviços ganhou relevância crescendo 6,3% a participação no PIB do estado entre 2011 e 2019 ante 2002 e 2010. Importante denotar que mesmo com a perda da participação relativa da agropecuária e indústria, não significa que estes macro setores não tenham crescido no período, eles cresceram, como demonstra o gráfico 2, porém, numa intensidade menor que o setor de serviços.

Gráfico 3 - PIB por setor deflacionado pelo IPCA médio anual a preços de 2022 (bilhões R\$)



Fonte: Elaborado pelo autor com dados do Departamento de Economia Estatística do RS (2019).

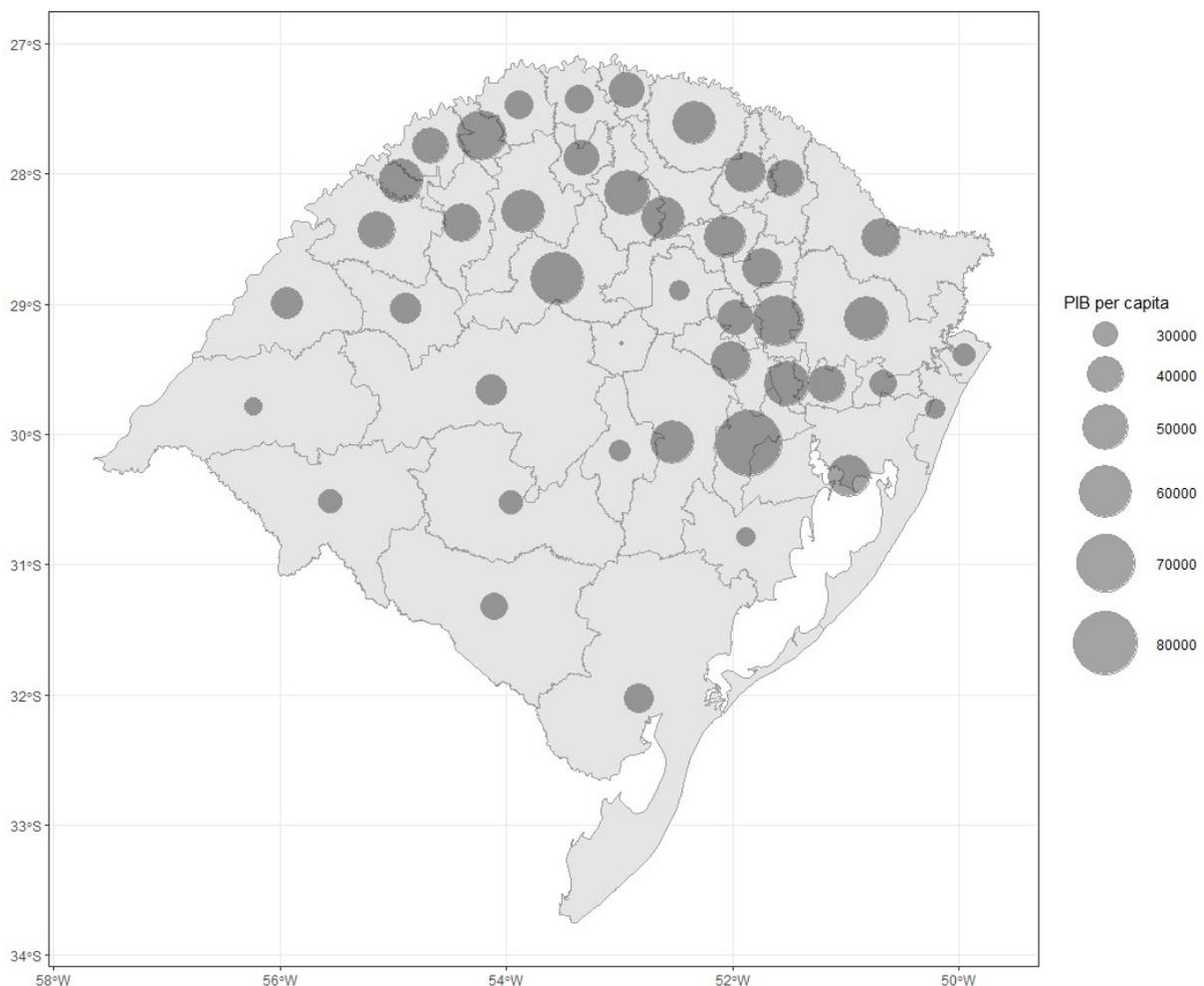
Os municípios mais ricos do Rio Grande do Sul possuem parques industriais relevantes que incluem atividades econômicas na área petroquímica, fabricação e montagem de veículos automotores, fabricação de máquinas e equipamentos entre outras, são também os municípios com maior diversificação produtiva e estão majoritariamente localizados no eixo Porto Alegre - Caxias do Sul. Juntos os 10 maiores municípios correspondem a 41,9% do PIB do Estado em 2019, são eles: Porto Alegre, Caxias do Sul, Canoas, Gravataí, Rio Grande, São Leopoldo, Santa Cruz do Sul, Passo Fundo, Novo Hamburgo e Pelotas. A tabela 1 apresenta os dez maiores municípios com suas respectivas participações no PIB do Estado.

Tabela 1 - Lista com os 10 maiores municípios do Rio Grande do Sul em termos de produto interno bruto

Município	PIB deflacionado a preços de jul/2022	% PIB do estado
Porto Alegre	100.167.885	17,09%
Caxias do Sul	32.825.957	5,60%
Canoas	25.069.204	4,28%
Gravataí	15.063.748	2,57%
Rio Grande	12.986.721	2,22%
São Leopoldo	12.300.369	2,10%
Santa Cruz do Sul	11.947.164	2,04%
Passo Fundo	11.944.331	2,04%
Novo Hamburgo	11.871.430	2,02%
Pelotas	11.478.347	1,96%

Fonte: IBGE, 2019.

A figura 2 apresenta através de um mapa a distribuição da renda per capita do Estado, indicando através das bolhas o tamanho do PIB per capita de cada região imediata, fica evidente que a região norte e nordeste são mais ricas quando comparadas à região sul.

Figura 2 - Participação de cada município na formação do PIB do Rio Grande do Sul.

Fonte: Atlas econômico do Rio Grande do Sul, 2019.

Os municípios gaúchos com menos de 10 mil habitantes são responsáveis por 47% do valor adicionado bruto do setor agropecuário do estado, sendo a soja, o arroz, o milho e o trigo as principais culturas produzidas.

A maioria dos municípios gaúchos tem o cultivo de grãos como produção principal. A exceção fica com Caxias do Sul, onde valor do VAB da Agropecuária está associado principalmente à horticultura e criação de aves. Em 2019 as regiões Sul, Fronteira Oeste, Missões e Vale do Rio Pardo apresentaram VAB superior a R\$ 2 bilhões. Estas regiões possuem o cultivo de arroz e a criação de bovinos como principais produtos. (Atlas, 2019).

Neste sentido, importante destacar o estado como o terceiro maior produtor de soja do país, o maior produtor de arroz - cultivado principalmente na metade sul do estado - e segundo maior produtor de trigo, cultura de inverno geralmente consorciada com o cultivo de soja e milho no verão (Atlas, 2019). Na pecuária, destaca-se a produção de aves, leite e bovinos que juntos correspondem a mais de 75% do valor bruto produzido na pecuária regional (FEE, 2015). Importante salientar a queda na participação nacional na produção de bovinos, o estado que já teve 7% em de participação em 2010 teve sua parcela reduzida a 5% no triênio 2018-2020 (Atlas, 2015) os rebanhos encontram-se predominantemente localizados no oeste e sul do estado no bioma Pampa.

Em 2020, segundo a Confederação Nacional das Indústrias (CNI), o Rio Grande do Sul possuía 44.657 indústrias, equivalente a 9,5% do número de empresas que atuam no setor industrial brasileiro.

Tabela 2 - Tabela com os 10 maiores setores industriais do Rio grande do Sul em participação do PIB

Setor industrial	% PIB industrial do Estado
Construção	18,3%
Alimentos	15,5%
Serviços industriais de utilidade pública	11,3%
Máquinas e equipamentos	7,0%
Químicos	6,0%
Veículos automotores	5,3%
Produtos de metal	4,9%
Derivados de petróleo e biocombustíveis	4,7%
Couro e calçados	4,6%
Celulose e papel	3,3%

Fonte: Confederação Nacional da Indústria, 2019.

O setor industrial do estado se destaca pela grande diversidade, a indústria gaúcha atua em áreas consideradas sofisticadas como o complexo industrial automotivo que contempla empresas como General Motors, Marcopolo e Randon localizadas no eixo Porto Alegre -

Caxias do Sul, complexo de máquinas agrícolas onde empresas como John Deere e AGCO produzem tratores e implementos, até o complexo petroquímico composto sobretudo pelas empresas do Polo Petroquímico em Triunfo e a refinaria da Petrobras em Canoas. São inúmeras as atividades industriais desenvolvidas em solo gaúcho, destaque também para a produção calçadista que emprega mais de 80 mil trabalhadores no estado e está concentrado na região do Vale do Sinos, mais especificamente nos municípios de Novo Hamburgo – capital nacional do calçado – e Sapiranga, municípios que juntos empregam 18% de toda força de trabalho atuante na indústria calçadista do Rio Grande do Sul (Atlas, 2020). Vale salientar também a indústria do fumo, instalada na região de Santa Cruz do Sul e Venâncio Aires; o setor moveleiro que se encontra concentrado na região da serra e norte do estado; e o setor alimentício, qual apresenta maior dispersão pelas cidades do estado, porém, com a produção de bebidas concentrada também na região da serra, onde cidades como Caxias do Sul, Bento Gonçalves e Flores da Cunha que concentram 28% dos estabelecimentos (Atlas, 2020). Por fim, é relevante considerar também a indústria metalúrgica onde empresas como Gerdau e Tramontina são competidoras de nível mundial, respectivamente instaladas em Sapucaia do Sul e Carlos Barbosa, regiões onde ficam localizados os maiores polos produtores, com destaque novamente para Caxias do Sul.

O setor de serviços, em 2019, representou 60% do PIB gaúcho, equivalente a 6,2% do setor de serviços nacional e que coloca a unidade federativa em 4º lugar no ranking de valor adicionado bruto dos serviços considerando todos estados brasileiros. Conforme dados da RAIS de 2020, o estado possuía 231.276 estabelecimentos com vínculos empregatícios e 2.124.880 trabalhadores, sendo o Comércio, Reparação de Veículos Automotores e Motocicletas o setor mais significativo com 43,4% dos estabelecimentos e 27,8% do total de trabalhadores na área de prestação de serviços no Estado, destacam-se também

O município que apresentou maior participação foi Porto Alegre, cujo valor representou, em 2019, 23,5% do total do VAB dos Serviços. Como principal fator que contribui para essa participação está a função de capital do Estado, que proporciona a concentração dos serviços de administração pública, além do papel desempenhado como centro metropolitano, exercendo forte influência sobre os centros urbanos regionais e demais municípios. Também merecem destaque os municípios de Caxias do Sul, Canoas, Pelotas e Passo Fundo. (Atlas, 2020)

A tabela abaixo apresenta o número de estabelecimentos em cada atividade econômica, bem como, a quantidade de trabalhadores empregados em cada uma das atividades

demonstrando a distribuição setorial da força de trabalho, bem como, um panorama do número de empresas prestadoras de serviço em cada área de atividade.

Tabela 3 - Atividades econômicas com maior participação no PIB do Rio grande do Sul

Seções da CNAE	n° de estabelecimentos	n° de empregados
Administração pública, defesa e seguridade social	1.139	435.199
Água, esgoto, ativ. de gestão de resíduos e descontaminação	946	16568
Alojamento e alimentação	16.701	81.101
Arte, cultura, esporte e recreação	2.548	13.455
Atividades administrativas e serviços complementares	20.540	192.890
Atividades financeiras, de seguro e serviços relacionados	4.864	11.839
Atividades imobiliárias	2.655	62.053
Atividades profissionais, científicas e técnicas	12.160	589.726
Comércio, reparação de veículos automotores e motocicletas	100.381	108.948
Construção	18.277	109.665
Educação	5.319	11.261
Eletricidade e gás	395	59.340
Informação e comunicação	3.970	66
Organismos inter. e outras instituições extraterritoriais	19	51.675
Outras atividades de serviços	9.931	177.144
Saúde humana e serviços sociais	15.526	69
Serviços domésticos	47	149.990
Transporte, armazenagem e correio	15.858	11.839
Total	231.276	2.124.880

Fonte: RAIS, 2020.

No tocante ao comércio exterior, o Rio Grande do Sul é historicamente um estado superavitário, ou seja, possui saldo positivo na balança comercial. Em 2021 o Estado obteve saldo favorável de 9,4 bilhões de dólares, ano em que os gaúchos exportaram U\$21,1 bilhões e importaram U\$11,7 bilhões, o que coloca o estado como 6º maior exportador nacional com participação de 7,55% da pauta exportadora nacional e 7º maior importador, uma presença equivalente a 5,35% de tudo que o Brasil importa. A China, os Estados Unidos e a Argentina são os principais parceiros do Rio Grande do Sul no comércio exterior, somados os três países são responsáveis por 50,3% das vendas externas dos gaúchos. Estes mesmos três países são também os maiores fornecedores de importados para o estado, a diferença é a participação relativa deles, neste caso, a Argentina é o país de onde se originou a maior parte das importações em 2021, seguida pelos chineses e estadunidenses. Juntos estes países somaram 45% das importações do Rio Grande do Sul (MDIC, 2021).

A pauta exportadora do estado é diversificada, porém com grande participação da soja que sozinha correspondeu a 29% de todo valor exportado em 2021, os demais itens do setor agropecuário somam 4%. Na indústria, a soja beneficiada em farelo e demais rações animais

correspondem a 6%, a carne de aves e suínos somadas contribuem com 8,6% das exportações do estado, destaca-se também o tabaco, a celulose, calçados, couro, o etileno². No quadro abaixo é possível visualizar os produtos mais exportados pelo Rio Grande do Sul em 2021:

Tabela 4 - Principais produtos exportados pelo Rio grande do Sul em 2021

Produtos	Valor (em bilhões)	Participação
Soja	6,2	29%
Farelo de soja e outros alimentos para animais (excluídos cereais não moídos), farinhas de carnes e outros animais	1,26	6,0%
Carnes de aves e suas miudezas comestíveis, frescas, refrigeradas ou congeladas	1,12	5,3%
Tabaco descaulificado ou desnervado	1,08	5,1%
Celulose	1	4,8%
Carne suína fresca, refrigerada ou congelada	0,69	3,3%
Demais produtos - Indústria de transformação	0,69	3,3%
Polímeros de etileno em formas primárias	0,59	2,8%
Calçados	0,5	2,3%
Couro	0,42	2,0%

Fonte: MDIC, 2021.

Pelo lado das importações, a lista de produtos é majoritariamente industrial – 88% de todas as importações em 2021 – com destaque para os adubos e fertilizantes, os quais ocupam 23% da pauta importadora regional e se justificam na grande produção agrícola do Estado. Veículos para transporte, automóveis de passageiros e peças e acessórios de veículos em conjunto somam 14,8%, ressalta-se também a importação de óleos combustíveis e óleos brutos, esse último utilizado em grande parte na refinaria da Petrobras instalada em Canoas.

Tabela 5 - Principais produtos importados pelo Rio Grande do Sul em 2021

Produtos	Valor (em bilhões)	Participação
Adubos ou fertilizantes químicos (exceto fertilizantes brutos)	2,7	23%
Óleos combustíveis de petróleo ou de minerais betuminosos (exceto óleos brutos)	1,21	10,0%
Veículos automóveis para transpote de mercadorias e usos especiais	0,99	8,4%
Óleos brutos de petróleo ou minerais betuminosos, crus	0,94	8,0%
Demais produtos - Indústria de transformação	0,5	4,3%
Partes e acessórios dos veículos automotivos	0,39	3,3%
Veículos automóveis de passageiros	0,37	3,1%
Motores de pistão e suas partes	0,19	1,7%
Milho não moído, exceto milho doce	0,19	1,6%
Veios de transmissão e manivelas, engrenagens, rodas de fricção, volantes, polias, embreagens, e los articulados e suas partes	0,18	1,6%

Fonte: MDIC, 2021.

² Substância química muito utilizada na agricultura para estimular o amadurecimento de frutas e facilitar a colheita delas

Dos 11,7 bilhões de dólares importados pelo Estado apenas 456 milhões, equivalente a 3,9% do total, são derivados de produtos agropecuários, sobretudo o milho, que sozinho corresponde por 42% do total de produtos agropecuários importados pelo Estado, a tabela 5 apresenta em maiores detalhes os principais produtos importados.

4 METODOLOGIA

Para a análise de complexidade econômica das regiões imediatas do Estado do Rio Grande do Sul, utilizou-se da ideia apresentada por Hausmann (2011) com algumas adaptações visto que no modelo apresentado pelo economista considera-se a utilização de bens e serviços transacionados entre países, dados de difícil obtenção quando se está lidando com entes subnacionais. Todavia, é possível contornar esta limitação utilizando alternativas que tratam sobre o tema da complexidade no âmbito da economia regional e que utilizam como base para o cálculo de complexidade o mercado de trabalho formal, de onde é possível se obter informações oficiais através dos microdados disponíveis na Relação Anual das Informações Sociais (RAIS). Nela, estão disponíveis todos os registros de empregos formais do país separados por exercício e unidade federativa no repositório³ disponibilizado pelo Governo Federal.

Como o objetivo desta monografia é analisar a economia gaúcha à luz da teoria econômica da complexidade, foram trabalhados os dados apenas do estado do Rio Grande do Sul de 2001 a 2020, e como os arquivos disponibilizados são volumosos – com alguns ultrapassando 1GB de dados – foi necessário selecionar apenas as colunas a serem utilizadas no experimento, quer seja, o código da região imediata e o CNAE 1.0 da atividade desenvolvida pela empresa contratante, posteriormente agrupando localidade e CNAE para se obter a quantidade de vagas geradas por aquela CNAE específica para a região imediata em questão naquele ano.

Tabela 6 - Lista de atividades econômicas presentes na CNAE 1.0

CNAE	Atividade
1	Agricultura, pecuária e serviços relacionados com essas atividades
2	Silvicultura, exploração florestal e serviços relacionados com estas atividades
5	Pesca, aquicultura e atividades dos serviços relacionados com estas atividades
10	Extração de carvão mineral
11	Extração de petróleo e serviços correlatos
13	Extração de minerais metálicos
14	Extração de minerais não-metálicos
15	Fabricação de produtos alimentícios e bebidas
16	Fabricação de produtos do fumo
17	Fabricação de produtos têxteis
18	Confecção de artigos do vestuário e acessórios
19	Preparação de couros e Fabricação de artefatos de couro, artigos de viagem e calçados
20	Fabricação de produtos de madeira
21	Fabricação de celulose, papel e produtos de papel

³ Disponível em <<https://ftp.mtps.gov.br/pdet/microdados/RAIS/>>

22	Edição, impressão e reprodução de gravações
23	Fabricação de coque, refino de petróleo, elaboração de combustíveis nucleares e produção de álcool
24	Fabricação de produtos químicos
25	Fabricação de artigos de borracha e plástico
26	Fabricação de produtos de minerais não-metálicos
27	Metalurgia básica
28	Fabricação de produtos de metal-exclusive máquinas e equipamentos
29	Fabricação de máquinas e equipamentos
30	Fabricação de máquinas para escritório e equipamentos de informática
31	Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos
32	Fabricação de material eletrônico e de aparelhos e equipamentos de comunicações
33	Fabricação de equipamentos de instrumentação médico-hospitalares, instrumentos de precisão e ópticos, equipamentos para automação industrial, cronômetros e relógios
34	Fabricação e montagem de veículos automotores, reboques e carrocerias
35	Fabricação de outros equipamentos de transporte
36	Fabricação de móveis e indústrias diversas
37	Reciclagem
40	Eletricidade, gás e água quente
41	Captação, tratamento e distribuição de água
45	Construção
50	Comércio e reparação de veículos automotores e motocicletas e comércio a varejo de combustíveis
51	Comércio por atacado e intermediários do comércio
52	Comércio varejista e reparação de objetos pessoais e domésticos
55	Alojamento e alimentação
60	Transporte terrestre
61	Transporte aquaviário
62	Transporte aéreo
63	Atividades anexas e auxiliares do transporte e agências de viagem
64	Correio e telecomunicações
70	Atividades imobiliárias
71	Aluguel de veículos, máquinas e equipamentos sem condutores ou operadores e de objetos pessoais e domésticos
72	Atividades de informática e conexas
73	Pesquisa e desenvolvimento
74	Serviços prestados principalmente as empresas
75	Administração pública, defesa e seguridade social
80	Educação
90	Limpeza urbana e esgoto e atividades conexas
91	Atividades associativas
92	Atividades recreativas, culturais e desportivas
93	Serviços pessoais
95	Serviços domésticos
99	Organismos internacionais e outras instituições extraterritoriais

Fonte: Elaborado pelo autor.

Depois de agrupadas as informações, é gerada - por exercício - uma tabela com o somatório de empregos subdivididos por CNAE em cada localidade de análise. A tabela 7 demonstra a estrutura de dados.

Tabela 7 - Demonstrativo da estrutura de dados com a região, CNAE e quantidade de contratações

Região Imediata	CNAE	Quantidade
430001	52	5
430001	60	20
430001	91	10

Fonte: Elaborado pelo autor.

Após a obtenção dos dados, limpeza e transformação, os mesmos estão prontos para as análises descritas no próximo capítulo. Antes disso, nas seções abaixo são apresentados os métodos de obtenção das matrizes de diversidade e ubiquidade das atividades desenvolvidas em cada região.

3.1 QUOCIENTE LOCACIONAL

O Quociente Locacional (QL) é uma medida que demonstra as atividades as quais a região possui especialização quando comparado com as mesmas atividades dentro do Estado - região de referência. Para calcular o Quociente Locacional se utiliza do método sugerido por Hausmann (2011), onde o autor parte da ideia apresentada por Bela Balassa (1965) para o cálculo das vantagens comparativas reveladas (VCR). O VCR constitui-se numa medida revelada pois seu cálculo está baseado em dados observados *ex-post* ao comércio, isto é, o comércio revela as vantagens comparativas (Pinha e Siqueira, 2011). Nesse sentido, considera-se um país ou unidade subnacional especializada em determinado produto/serviço se a participação relativa daquele item na pauta exportadora for maior que participação relativa do mesmo nas exportações mundiais. No presente estudo se utiliza dados de emprego formal do Rio Grande do Sul agrupados por região imediata e atividade econômica ao invés das exportações, assim, interpreta-se que uma região possui especialização em determinado setor se a participação daquele setor na economia da região é maior que a participação do mesmo na economia utilizada como referência, no caso, a economia do Rio Grande do Sul.

Conforme sugerido por Hausmann (2011) cria-se uma matriz binária de diversidade e ubiquidade onde as linhas representam as regiões e as colunas as atividades econômicas. Desta forma, regiões que apresentam $VCR > 1$ recebem o valor 1 na matriz binária, indicando que são especializados naquela atividade, os que apresentam $VCR < 1$ recebem o valor 0 para aquela determinada atividade. A diversidade de atividades desenvolvidas dentro de uma região imediata é calculada somando os valores da linha e a ubiquidade é calculada somando os valores da coluna. Portanto, quanto maior a diversidade e menor a ubiquidade das atividades desenvolvidas dentro da região, maior a complexidade dela.

A equação do Quociente Locacional é:

$$QL_{ki} = \left(\frac{\frac{E_{kt}}{E_t}}{\frac{E_k}{E}} \right)$$

em que: E_{ki} é o emprego no setor k na localidade de análise i ; E_i é o emprego total na localidade de análise i ; E_k é o emprego no setor k da localidade de referência; e E é o emprego total da localidade de referência.

O objetivo é compreender se na localidade de análise, a proporção do emprego do setor é maior ou menor que esta proporção no local de referência. Assim, se o resultado for maior que um ($QL_{ki} > 1$), então diz-se que a localidade de análise é relativamente mais especializada nesse setor que a localidade de referência. Valores menores que a unidade ($QL_{ki} < 1$) indicam que a localidade analisada tem representação menor deste setor do que a representação deste na localidade de referência (Fagundes, 2019).

3.2 ÍNDICE DE DIVERSIDADE

O Índice de Diversidade é calculado através da soma das atividades as quais as regiões possuem vantagens comparativas reveladas (VCR) maiores que um ($QL_{ki} > 1$). Esse cálculo é obtido através da linha na matriz de quociente locacional, e quanto maior o resultado maior o número de setores em que a região é especializada, o que contribui positivamente com o aumento da complexidade local.

$$Diversidade = K_{c,0} = \sum_p M_{cp}$$

De forma que $K_{c,0}$ é vetor resultante da soma das colunas, isto é, das atividades em que a região possui $VCR > 1$. A tabela 8 demonstra a estrutura de dados que carrega as localidades, bem como, as atividades econômicas onde as regiões são especializadas. O índice de diversidade é obtido através da soma das colunas as quais há especialização por parte da região, salientando que os dados abaixo são obtidos através da aplicação do método das vantagens comparativas reveladas. Na tabela 8 observar-se que a Região 5 possui a maior diversidade de atividades econômicas em relação às demais regiões.

Tabela 8 - Tabela com as regiões, atividades econômicas e somatório da diversidade de atividades em que o município possui especialização

Localidade \ CNAE	01	02	03	04	05	$\sum_p M_{cp}$
Região 1	1	1	0	1	0	3
Região 2	1	1	1	0	0	3
Região 3	1	0	0	0	0	1
Região 4	1	1	0	0	0	2
Região 5	1	1	1	0	1	4

Fonte: Elaborado pelo autor.

3.3 ÍNDICE DE UBIQUIDADE

O Índice de Ubiquidade é calculado através da soma das regiões as quais a atividade econômica é considerada vantagem comparativa revelada (VCR), ou seja, que possuem ($QL_{ki} > 1$). Esse cálculo é obtido através do somatório da linhas na matriz de quociente locacional, quanto menor o resultado menor a ubiquidade da atividade. Em suma, interpreta-se que atividades desenvolvidas em poucas regiões, ou seja, de baixa ubiquidade. Interpreta-se que poucas regiões detêm domínio tecnológico de atividades difíceis de serem desenvolvidas. Atividades complexas tendem a ser desenvolvidas por poucos municípios, o que contribui positivamente com o aumento da complexidade dos locais especializados na mesma.

$$Ubiquidade = K_{p,0} = \sum_c M_{cp}$$

De forma que $K_{p,0}$ é vetor resultante da soma das linhas, isto é, das atividades em que as regiões possuem $VCR > 1$. A tabela 3 demonstra a estrutura de dados que carrega as localidades, bem como, as atividades econômicas onde as regiões imediatas são especializadas. O índice de ubiquidade é obtido através da soma das linhas as quais há especialização por parte da região, salientando que os dados abaixo são obtidos através da aplicação do método das vantagens comparativas reveladas. Na tabela 9 demonstra que as atividades 04 e 05 são as menos ubíquas, pois só uma região possui especialização nelas.

Tabela 9 - Tabela com as regiões, atividades econômicas e somatório da diversidade de atividades

Localidade \ CNAE	01	02	03	04	05
Região 1	1	1	0	1	0
Região 2	1	1	1	0	0
Região 3	1	0	0	0	0
Região 4	1	1	0	0	0
Região 5	1	1	1	0	1
$\sum_c M_{cp}$	5	4	2	1	1

Fonte: Elaborado pelo autor.

3.4 ÍNDICE DE COMPLEXIDADE

Conforme descrito por Fagundes (2019), através do método das reflexões uma nova matriz ($M_{c,c'}$) é desenvolvida a partir do produto da matriz de determinada região ($M_{c,p}$) com as matrizes das regiões que possuem atividades semelhantes ($M_{c',p}$), ponderadas pelo somatório das ubiquidades ($K_{p,0}$) e normalizada pela diversidade ($\frac{1}{K_{c,0}}$).

$$M_{c,c'} = \frac{1}{K_{c,0}} \sum_p \frac{M_{c,p} M_{c',p}}{K_{p,0}}$$

Em outras palavras, o método definirá uma matriz que conecta as regiões onde são gerados empregos similares, ponderados pelo inverso da ubiquidade de uma atividade econômica – para descontar atividades comuns – normalizados pela diversidade econômica da região (Fagundes, 2019). De posse dos índices de complexidade de cada região geográfica imediata, se procederá com a análise da estrutura apresentada.

5 RESULTADOS

Para se efetuar o cálculo de complexidade econômica é necessário antes calcular e analisar a diversidade produtiva das regiões de objeto da pesquisa. O cálculo de complexidade também foi efetuado a nível municipal, mas devido a grande quantidade de municípios do Estado (497) optou-se, para fins de análise, utilizar recortes regionais a fim de não pulverizar os resultados e simplificar a apresentação dos mesmos.

A tabela abaixo apresenta uma análise descritiva considerando as médias para períodos de 5 anos entre 2001 e 2020 da diversidade econômica das 43 regiões geográficas imediatas do Rio Grande do Sul, onde é possível visualizar que as regiões possuem pelo menos 4 atividades em que são especializadas e no máximo 30 atividades⁴. Outro dado que chama atenção nessa primeira análise, é a redução, embora marginal, dos mínimos e máximos, bem como, ampliação dos valores presentes nos quartis centrais, o que sugere uma redução da desigualdade relacionada a diversidade produtiva no Estado. A diversidade média e mediana crescem respectivamente de 13,9 para 14,2 e 13,6 para 14 apontando uma ampliação da diversidade no período. Em todos os anos o máximo de diversidade apresentado na tabela 10 é averiguado na região de Porto Alegre.

Tabela 10 - Estatística descritiva da diversidade regional entre 2001 e 2020

	2001 - 2005	2006 - 2010	2011 - 2015	2016 - 2020
Mínimo	4,4	4,2	4,4	4
2° Quartil	13,6	13,2	13,4	14
Mediana	13,6	13,2	13,4	14
Média	13,9	13,6	13,8	14,2
3° Quartil	15,7	15,4	15,8	16,6
Máximo	29,8	30,6	27,4	27

Fonte: Elaborado pelo autor com base na RAIS.

A tabela 11 apresenta 43 regiões geográficas imediatas do Estado e a diversidade média de especializações de cada região para o período de 5 anos, destaca-se a elevada diversidade produtiva das regiões de Porto Alegre e Caxias do Sul, zonas mais industrializadas do Estado.

⁴ No apêndice A está disponível a tabela com os dados pormenorizados, onde é possível visualizar mínimo e o máximo de cada região imediata anualmente. Nela, é possível ver, por exemplo, que a região de Vacaria possui de 2018 a 2020 apenas 3 especializações, e a região de Porto Alegre em alguns anos possui especialização em 32 atividades. Como está se calculando a média de 5 períodos para melhor apresentação dos dados, os valores mínimos e máximos estão suavizados.

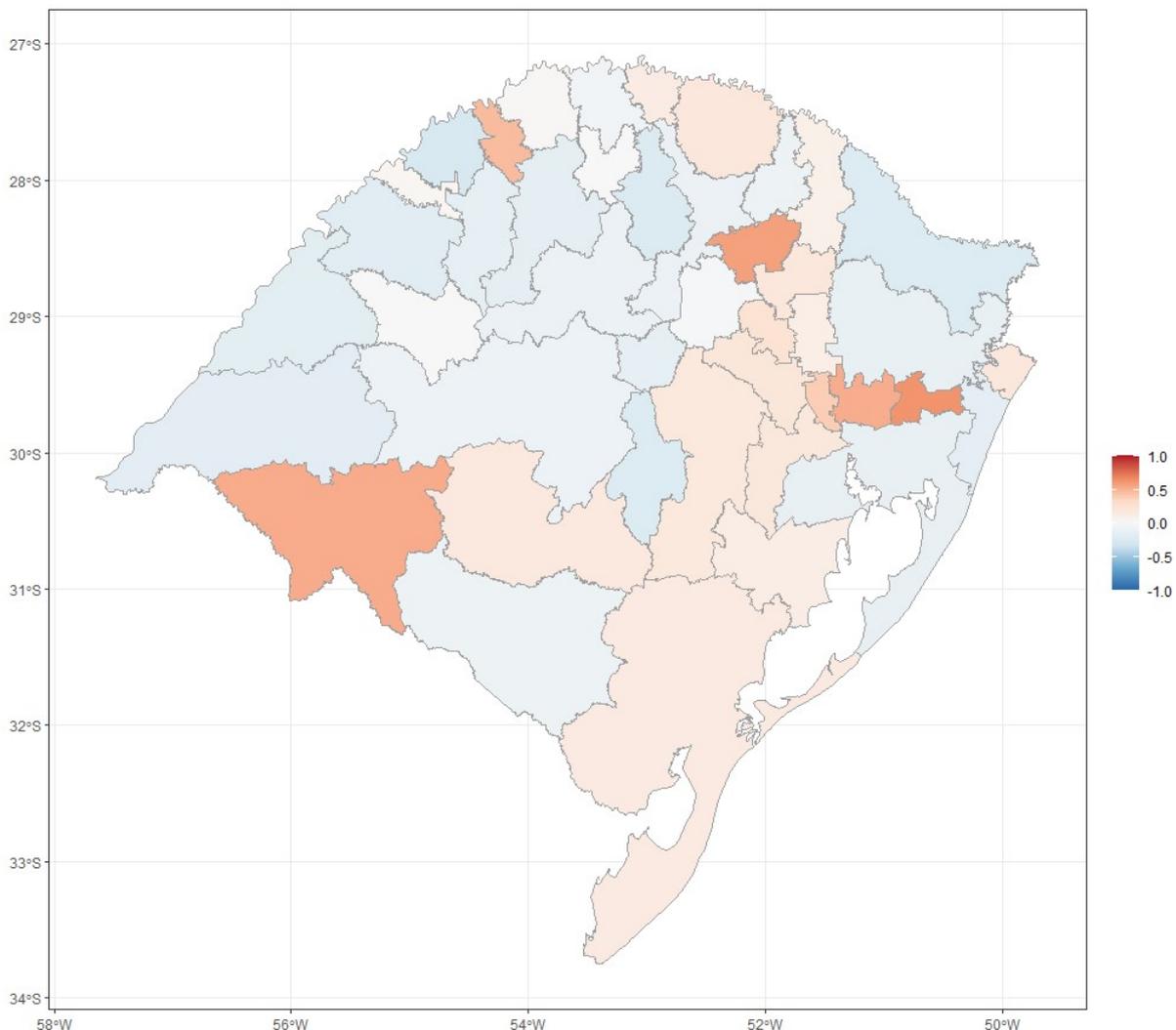
Tabela 11 - Tabela com diversidade média das regiões para o período (5 anos)

	2001-2005	2006-2010	2011-2015	2016-2020
Porto Alegre	29,8	30,6	27,4	26,2
Novo Hamburgo-São Leopoldo	10,8	14,4	14,8	16,4
Tramandaí-Osório	14	12,6	12,4	11,8
Taquara-Parobé-Igrejinha	4,8	6,6	7,2	7,8
Camaquã	11,4	11,4	11,4	12,8
Charqueadas-Triunfo-São Jerônimo	15,8	18,2	17,8	18,6
Montenegro	10,8	12,8	16	15
Torres	11,6	10,4	11,6	13,8
Pelotas	22	23,2	23,2	25,4
Bagé	15,6	14,2	12,8	14,2
Santa Maria	20,6	20	17,6	18,6
São Gabriel-Caçapava do Sul	10,4	11,8	10,6	12,2
Cachoeira do Sul	21,2	19	17,4	16,4
Santiago	11,4	11,4	11,4	11,4
Uruguaiana	14,4	12,2	12,4	11,8
Santana do Livramento	7,6	10,6	12,2	11,6
São Borja	10,4	7,8	8,6	8,6
Ijuí	14	14,6	13	11,6
Santa Rosa	18,4	15,4	14,4	13,6
Santo Ângelo	15,8	14	16,4	13,4
Três Passos	13,8	13	13,6	14
São Luiz Gonzaga	12,2	10,4	9,8	9,8
Três de Maio	13	15,6	17,2	19
Cerro Largo	14	13	13,6	14,4
Passo Fundo	19	15,8	15	17
Erechim	15,4	14,2	15,2	18,4
Cruz Alta	13,6	14,6	11,4	12,2
Carazinho	16,2	15	12,6	12,4
Frederico Westphalen	15,4	13,4	14,8	14,6
Marau	9,8	10	12,8	15,4
Soledade	14,8	16,6	17	14,6
Tapejara-Sananduva	10,8	9	11	9,8
Lagoa Vermelha	13,8	12	13,4	15
Palmeira das Missões	11	9,2	9,6	11
Nonoai	9,4	10,6	12	10,6
Caxias do Sul	22,8	20,4	21,6	19,8
Bento Gonçalves	16,4	17,8	17,8	18,2
Nova Prata-Guaporé	14	13,8	13,4	16,6
Vacaria	5,2	4,2	4,4	4
Santa Cruz do Sul	13	11,4	13,6	15,2
Lajeado	13,8	13,8	15,4	16,6
Sobradinho	10,8	8,8	9	9,2
Encantado	9,2	10	11,2	11,4

Fonte: Elaborado pelo autor com base na RAIS.

O mapa da figura 3 representa as diferentes regiões geográficas imediatas e traz um demonstrativo sobre a variação da diversidade no Estado de 2001 a 2020, quanto mais vermelho o desenho no mapa, maior o incremento em termos de diversidade, o azul denota queda no número especializações. As regiões de maior ganho de diversidade foram Novo Hamburgo-São Leopoldo, Santana do Livramento, Marau e Taquara-Parobé-Igrejinha, com incremento respectivo de 51,9%, 52,6%, 57,1% e 62,5%. Em contrapartida, as regiões de Santa Rosa, Carazinho, Vacaria e Cachoeira do Sul registraram redução de -26,1%, -23,5%, -23,1% e -22,6% no número de especializações regionais. Porto Alegre e Caxias do Sul, principais polos industriais do Estado, registraram variação de -12,1% e -13,2%.

Figura 3 - Mapa com variação da diversidade entre as diferentes regiões imediatas do Estado. Destaque para a ampliação da diversidade econômica na região sul e redução na região noroeste



Fonte: Elaborado pelo autor com base na RAIS.

Antes da análise de complexidade regional é possível examinar ainda a ubiquidade das atividades econômicas (CNAEs) dentro do agrupamento regional proposto. Para facilitar a

visualização, optou-se por utilizar a média de regiões especializadas ao longo do tempo, de tal forma que CNAEs presentes em muitas regiões ao longo do tempo terão médias mais elevadas, e atividades não-ubíquas terão menores médias, sendo essa uma forma que permite a simplificação da dimensão tempo na análise proposta. A tabela 12 demonstra as atividades que, na média, foram as menos ubíquas nas primeiras duas décadas do séc. XXI no Rio Grande do Sul, isto é, as atividades em que menos regiões detém conhecimento e infraestrutura tecnológica para o desenvolvimento.

Tabela 12 - Atividades econômicas menos ubíquas entre 2001-2020

CNAE	2001-2020
Fabricação de produtos do fumo	1
Transporte aéreo	1,85
Extração de petróleo e serviços correlatos	2,05
Fabricação de máquinas para escritório e equipamentos de informática	2,4
Fabricação e montagem de veículos automotores, reboques e carrocerias	2,45
Fabricação de coque, refino de petróleo, elaboração de combustíveis nucleares e produção de álcool	2,8
Extração de carvão mineral	2,85
Extração de minerais metálicos	3,3
Fabricação de material eletrônico e de aparelhos e equipamentos de comunicações	3,4
Atividades de informática e conexas	3,45

Fonte: Elaborado pelo autor com base na RAIS.

Todavia, assim como um elevado grau de diversidade eleva a probabilidade de uma região ser considerada complexa – mas não garante - uma baixa ubiquidade sozinha não assegura elevado grau de complexidade à atividade, assim como nas regiões, a complexidade das atividades é calculada de forma interativa. Logo, não necessariamente uma atividade considerada ubíqua é também considerada uma atividade complexa.

As atividades complexas estão presentes geralmente em poucas regiões e se caracterizam pela necessidade de elevado teor tecnológico ante as atividades consideradas ubíquas, sendo atividades majoritariamente industriais ou de serviços considerados sofisticados (GALA, 2018). Entretanto, o cálculo de complexidade considera a interação com as regiões, de tal forma que atividades não-ubíquas estabelecidas dentro de regiões pouco diversificadas detém menor índice de complexidade. Por outro lado, atividades não-ubíquas dentro de economias altamente diversificadas são as mais bem ranqueadas. A tabela abaixo demonstra a posição média de 2001 a 2020 das diferentes CNAEs, agora sim, considerando a complexidade já calculada e não apenas o número de regiões que detém especialização nela.

Tabela 13 - Atividades econômicas mais complexas 2001-2020. O número ao lado do nome representa a posição média da atividade no ranking de complexidade dentro do período analisado

CNAE	2001-2020
Fabricação de coque, refino de petróleo, elaboração de combustíveis nucleares e produção de álcool	4,6
Fabricação de equipamentos de instrumentação médico-hospitalares, instrumentos de precisão e óticos, equipamentos para automação industrial, cronômetros e relógios	4,8
Fabricação de máquinas para escritório e equipamentos de informática	5,9
Fabricação de material eletrônico e de aparelhos e equipamentos de comunicações	6,6
Extração de petróleo e serviços correlatos	7,2
Transporte aéreo	8,1
Atividades de informática e conexas	10,3
Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos	11,7
Fabricação de outros equipamentos de transporte	11,9
Transporte aquaviário	12,8

Fonte: Elaborado pelo autor com base na RAIS.

A tabela 14 demonstra o inverso da tabela 12, isto é, atividades econômicas mais comumente encontradas nas regiões analisadas, constata-se que a Comércio e reparação de veículos automotores e motocicletas, Comércio varejista e reparação de objetos pessoais e domésticos, Administração pública, defesa e seguridade social são as CNAEs mais comuns às regiões analisadas, tendo respectivamente 31,6, 26,6 e 25,4 regiões imediatas especializadas nelas durante o período de 2001 a 2020.

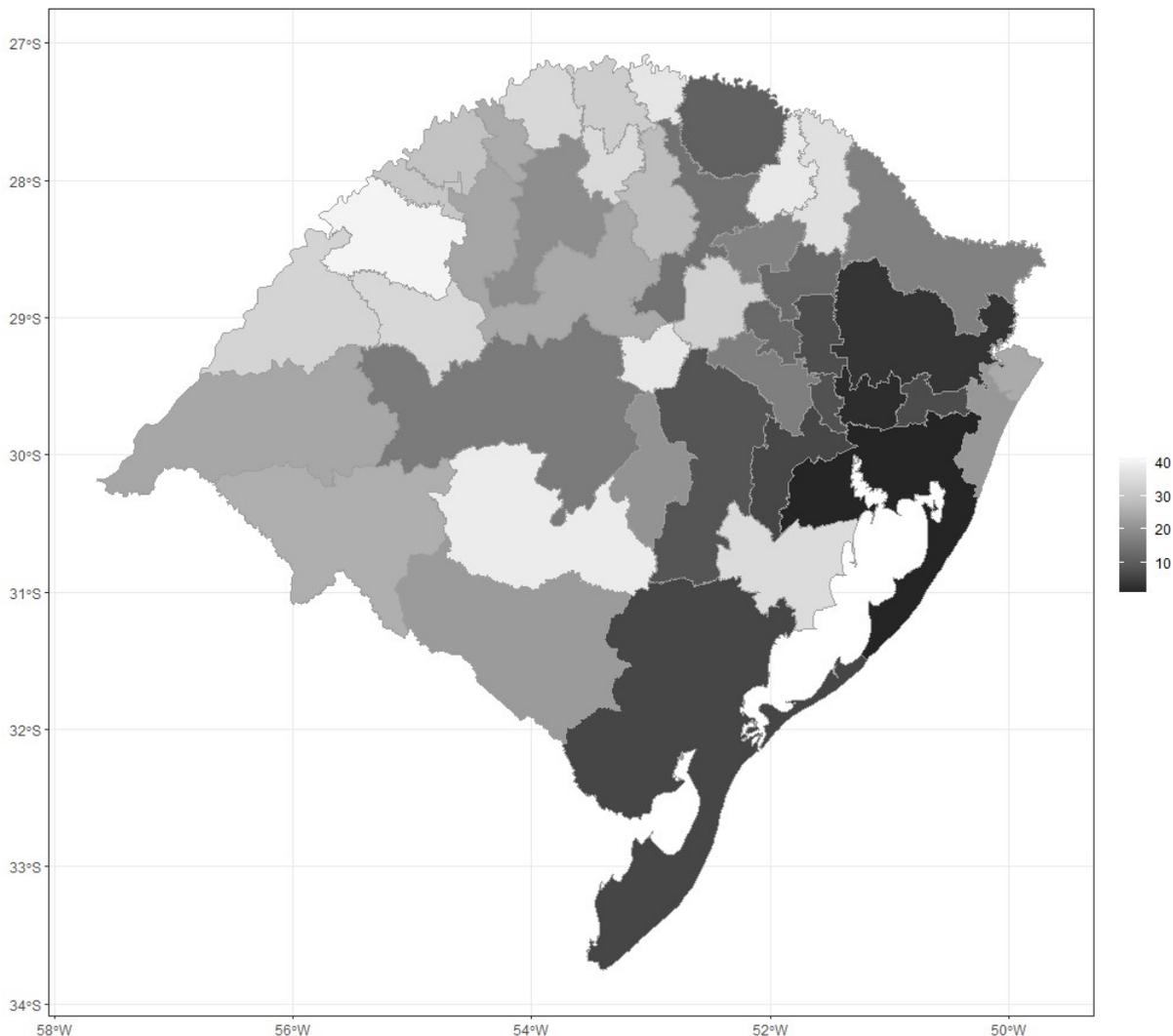
Tabela 14 - Atividades econômicas mais complexas 2001-2020

CNAE	2001-2020
Comércio e reparação de veículos automotores e motocicletas	31,6
Comércio varejista e reparação de objetos pessoais e domésticos	26,6
Administração pública, defesa e seguridade social	25,4
Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	24
Fabricação de produtos de madeira	22,8
Fabricação de produtos alimentícios e bebidas	25
Agricultura, pecuária e serviços relacionados com essas atividades	21
Comércio por atacado e intermediários do comércio	22,2
Eletricidade, gás e água quente	25
Extração de minerais não-metálicos	19,8

Fonte: Elaborado pelo autor com base na RAIS.

O mapa da figura 4 apresenta as regiões e a posição média ao longo do período de análise sendo demonstrada no espectro de cores. Regiões em preto e/ou cinza escuro foram as que obtiveram maior complexidade ao longo dos anos, as regiões em branco e/ou cinza claro foram as que se posicionaram na parte inferior do ranking.

Figura 4 - Mapa da complexidade regional com a posição média de cada região imediata de 2001 a 2020



Fonte: Elaborado pelo autor com base na RAIS.

As regiões de Porto Alegre, Novo Hamburgo-São Leopoldo, Caxias do Sul, Pelotas, Charqueadas-Triunfo-São Jerônimo foram as que consistentemente obtiveram maior complexidade no decorrer do período de análise, essas são regiões industrializadas onde há elevada diversidade conjugada com atividades não-ubíquas, que como sugere a teoria (Gala, 2017) demonstraram ser zonas de maior sofisticação produtiva. A tabela seguinte demonstra detalhadamente as médias com periodicidade de 5 anos, bem como, a média geral do período, utilizada para formulação do mapa da figura 4.

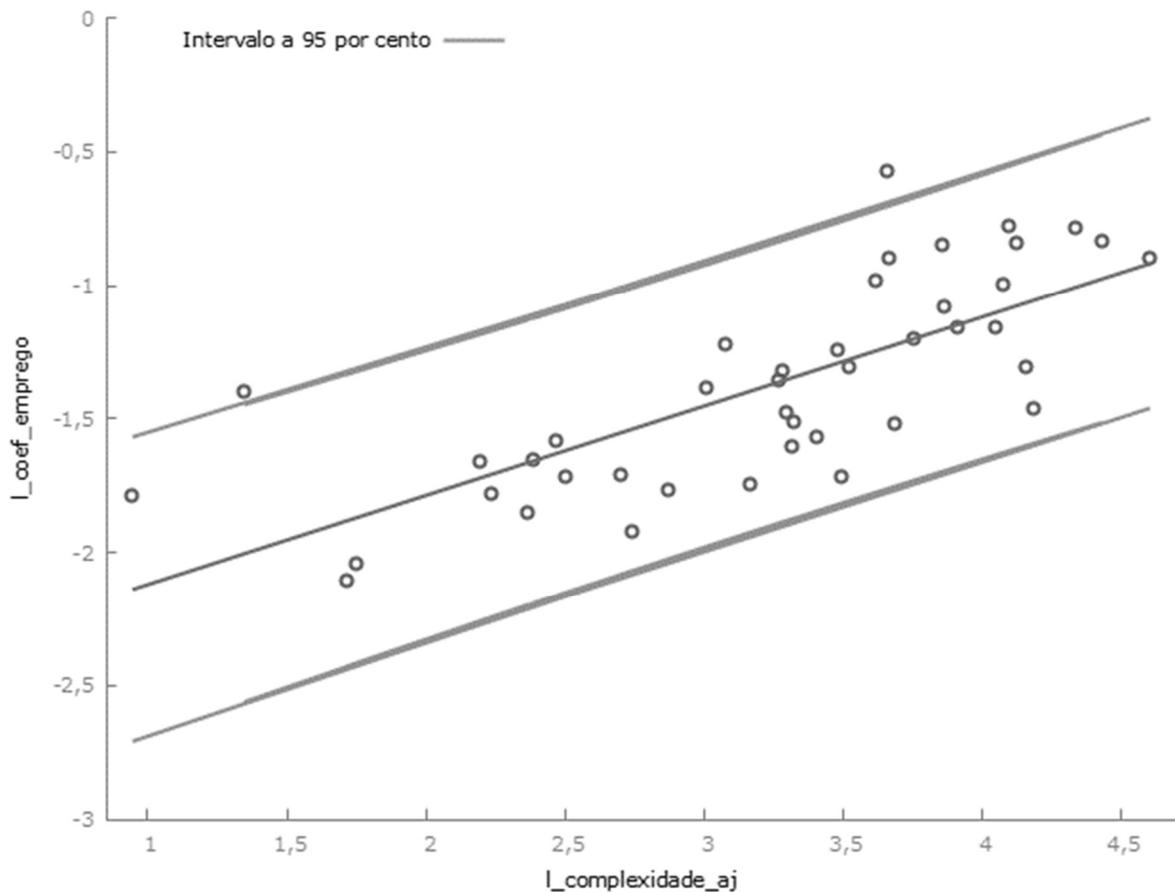
Figura 5 - Posição média de cada região dentro do ranking de complexidade regional

Região Imediata	2001-2005	2006-2010	2011-2015	2016-2020	2001-2020
Porto Alegre	1	1	1	1	1
Novo Hamburgo-São Leopoldo	2	2	2,4	2,8	2,3
Caxias do Sul	3,6	3,2	3,8	3,2	3,45
Pelotas	10,6	6	2,8	4,4	5,95
Charqueadas-Triunfo-São Jerônimo	5,8	7,2	7,8	3,6	6,1
Taquara-Parobé-Igrejinha	9,8	4,4	6,6	6,6	6,85
Bento Gonçalves	8,2	6,2	6	7,8	7,05
Montenegro	4,6	9,6	8	8,6	7,7
Santa Cruz do Sul	4,8	8,8	11	8,6	8,3
Erechim	11	10	8,6	13,2	10,7
Encantado	14	13	12	10,2	12,3
Nova Prata-Guaporé	11	12,6	13,2	13,2	12,5
Passo Fundo	15,6	15,2	13,6	12,6	14,25
Santa Maria	19,4	16	13,6	14,2	15,8
Lajeado	13,4	16,6	20	16,6	16,65
Vacaria	11,4	20,4	15,8	20,8	17,1
Marau	17,4	16	17,8	18,6	17,45
Ijuí	17	20	16,8	24	19,45
Cachoeira do Sul	19	19,4	21,6	21,6	20,4
Tramandaí-Osório	15,4	14,4	27,4	28,2	21,35
Bagé	20,8	22,6	26,4	17,6	21,85
Santo Ângelo	26,6	28,2	14,4	26	23,8
Uruguaiana	19,8	22,8	24,8	28,4	23,95
Cruz Alta	32,2	21,4	22	21,4	24,25
Três de Maio	33,4	21,6	22,4	21	24,6
Torres	25,8	29,2	26,2	17,4	24,65
Santana do Livramento	40,6	24,6	17,6	18,6	25,35
Carazinho	23,8	31,4	29,4	26,4	27,75
Santa Rosa	23,2	28	29,4	35,8	29,1
Cerro Largo	30	29,2	36	25,2	30,1
Frederico Westphalen	27,2	34,8	33,2	31,2	31,6
Soledade	32,8	26,8	32	38,2	32,45
São Borja	32,2	32,4	26,6	41,4	33,15
Santiago	30,6	36,2	34	35,2	34
Três Passos	34,8	30,2	36,8	34,8	34,15
Palmeira das Missões	31,6	36,8	34	35,4	34,45
Camaquã	33,2	38,8	37,4	30,8	35,05
Lagoa Vermelha	33,4	37,4	39,2	33,4	35,85
Nonoai	41,6	34,2	37,4	35,4	37,15
Sobradinho	35,6	39,6	39,2	36,6	37,75
Tapejara-Sananduva	38,4	40	33	40,2	37,9
São Gabriel-Caçapava do Sul	42	36	42,4	33,8	38,55
São Luiz Gonzaga	39,4	40,6	40,2	41,4	40,4

Fonte: Elaborado pelo autor com base na RAIS.

Para o caso do Rio Grande do Sul, é possível também inferir a existência de uma relação positiva entre complexidade e geração de empregos per capita, isto é, regiões consideradas mais sofisticadas possuem uma dinâmica econômica mais favorável a geração de novos postos de trabalho. A figura 6 demonstra a elasticidade entre a média do coeficiente de geração de empregos⁵ e a média do índice de complexidade entre 2001 e 2020.

Figura 6 - Elasticidade entre empregos per capita e complexidade



Fonte: Elaborado pelo autor com base na RAIS.

O exercício econométrico permite inferir com IC de 95% que para cada 1% de ganho de complexidade, há um ganho médio na capacidade de geração de empregos per capita de 0,33%.

Tabela 15 - Coeficientes da regressão linear entre no qual a variável independente complexidade é regredida contra a variável dependente coeficiente de empregos

	coeficiente	erro padrão	razão-t	p-valor
const (β_0)	-2,45419	0,156486	-15,68	1,11e-18
complexidade (β_1)	0,333437	0,0467507	7,132	1,23e-8

⁵ Quantidade de empregos gerados em determinada região dividido pelo número de habitantes.

O modelo detém poder explicativo (R^2) de 55,9%, sendo aceitas as hipóteses nulas dos testes de normalidade de resíduos e heterocedasticidade conforme descrito no quadro abaixo.

Teste da normalidade dos resíduos -

Hipótese nula: o erro tem distribuição Normal

Estatística de teste: Qui-quadrado(2) = 2,21938

com p-valor = 0,32966

Teste de White para a heteroscedasticidade -

Hipótese nula: sem heteroscedasticidade

Estatística de teste: LM = 2,25935

com p-valor = $P(\text{Qui-quadrado}(2) > 2,25935) = 0,323138$

Por fim, o teste RESET apresenta aceitação da hipótese nula, o que sugere a correta especificação do modelo. Os resultados do teste são apresentados abaixo.

Teste RESET para especificação -

Hipótese nula: a especificação é adequada

Estatística de teste: $F(2, 38) = 4,32837$

com p-valor = $P(F(2, 38) > 4,32837) = 0,0202541$

Sendo o modelo matemático que descreve o fenômeno representado pela seguinte equação:

$$\ln \text{coeficiente_emprego} = -2,454 + 0,333 \ln \text{complexidade} + e$$

Onde, considerando o erro padrão, o coeficiente angular β_1 incrementa de 0,29% a 0,38% o coeficiente de empregos para cada ponto percentual de variação positiva do índice de complexidade.

5 CONCLUSÃO

Esta monografia se propôs adaptar o método de Hausmann e Hidalgo (2011) utilizando como modelo a proposta demonstrada por Fagundes (2019) para calcular o índice de sofisticação produtiva das regiões imediatas do Rio Grande do Sul, que segundo o IBGE (2017), são regiões compostas por municípios que têm como principal referência a rede urbana e possuem um centro urbano local. Ao invés de utilizar dados do comércio exterior, utilizou-se dados de emprego disponibilizados através da RAIS, segmentados por atividade econômica (CNAE) em periodicidade anual. Ao fim, conclui-se que, como sugere a teoria (Gala, 2017), as regiões mais industrializadas, com economia diversificada e especializadas em atividades não-ubíquas apresentam maiores índices de complexidade, bem como, maior geração de emprego per capita, conforme demonstrado no exercício econométrico. Durante o período de análise a região de Porto Alegre foi consistentemente a mais complexa do Estado, isso por conta da elevada diversificação produtiva da região conjugada a atividades consideradas complexas como transporte aéreo, fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos, fabricação de coque, refino de petróleo, elaboração de combustíveis entre outros. Novo Hamburgo-São Leopoldo e Caxias do Sul, ambas regiões especializadas em diversas indústrias como a calçadista do Vale do Sinos - região de NH - e indústria de montagem de veículos automotores, reboques e carrocerias na região de Caxias, também foram identificadas como regiões de maior complexidade. Por outro lado, atividades ubíquas como agricultura, pecuária e serviços relacionados, do mesmo modo que, comércio varejista e administração pública, são especializações frequentemente presente em regiões com baixa complexidade.

Ao mesmo tempo, o exercício econométrico permitiu colher evidências quanto a relação positiva entre complexidade e geração de empregos. Foi possível inferir que regiões complexas geram, em média, maior quantidade de empregos per capita, informação útil para formulação de políticas públicas regionais de emprego através do estímulo a instalação de empresas com maior grau de complexidade em regiões com maior desemprego, por exemplo. E embora não seja objetivo desta monografia aprofundar questões relacionadas à economia política, é possível abrir questionamento quanto ao impacto de zonas de maior emprego no poder de barganha dos trabalhadores nas políticas salariais.

Trabalhos futuros podem trazer aprimoramentos à metodologia utilizada nesta monografia, como por exemplo, a utilização de dados em painel para minimizar o viés decorrente das agregações nos conjuntos de dados (Gujarati, 2011).

6 REFERÊNCIAS

- ATLAS – **Atlas Socioeconômico do Rio Grande do Sul – Soja**, 2020 – Disponível em Disponível em <https://atlassocioeconomico.rs.gov.br/soja> Acesso em 19 set. 2022.
- BRESSER-PEREIRA, L. C. (2010) **Taxa de Câmbio, doença holandesa e industrialização**. Cadernos FGV Projetos, ed. 14, 2010, p. 68-73.
- CHANG, Ha-Joon. **Chutando a escada: a estratégia do desenvolvimento em perspectiva histórica**. São Paulo: Editora UNESP, 2004.
- CNI – **Perfil da Indústria nos Estados**, 2019. Disponível em: <<https://perfildaindustria.portaldaindustria.com.br/estado/rs>>. Acesso em: 20 set. 2022.
- COUTO M. **O pensamento desenvolvimentista de Raúl Prebisch**. Economia e Sociedade. 2007, v. 16, n. 1 [Acessado 5 Outubro 2021] , pp. 45-64. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0104-06182007000100003>>.
- FAGUNDES, M; JÚNIOR, E; **Complexidade Econômica Regional: Uma abordagem a partir de dados de emprego**. Revista de Desenvolvimento Econômico - RDE - Ano XXI – V.2, Salvador, n. 43, p. 161-181, 2019.
- FEE. **Características da agropecuária do RS**, 2015. Disponível em: <<https://arquivofee.rs.gov.br/sinteseilustrada/caracteristicas-da-agropecuaria-do-rs/>>. Acesso em: 20 set. 2022.
- FLOTO, E. **El sistema centro-periferia y el intercambio desigual**. Revista de la Cepal, Santiago de Chile, n. 39, dic. 1989.
- GALA, P. **Complexidade Econômica: uma nova perspectiva para entender a antiga questão da riqueza das nações**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2017
- GALA, P.; RONCAGLIA, A. **Brasil, uma economia que não aprende: Novas perspectivas para entender nosso fracasso**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2020
- GALA, P.; RONCAGLIA, A. **Brasil, uma economia que não aprende: Novas perspectivas para entender nosso fracasso**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2020
- GALA, P.; CAMARGO, J.; MAGACHO, G.; ROCHA, I. **Sophisticated jobs matter for economic complexity: An empirical analysis based on input-output matrices and employment data**, *Structural Change and Economic Dynamics*, Volume 45, 2018, Pages 1-8, ISSN 0954-349X, <https://doi.org/10.1016/j.strueco.2017.11.005>.
- GUJARATI, D. N.; PORTER, D. C. *Econometria Básica*, 5. ed. Bookman: Porto Alegre, 2011
- HAUSMANN, R. ; HWANG, J. ; RODRIK, D. **What you export matters**. *Journal of Economic Growth*, vol. 12(1), p. 1-25, 2007
- HAUSMANN, R.; HIDALGO, C. **The network structure of economic output**. *Journal of Economic Growth*, v. 16 (4), p. 309–342, 2011

HECKSCHER, Elin F. (1919) "**The effect of foreign trade theory of international trade.** In: ELLIS, H. S.; METZLER, L. A. (Eds) *Readings on The Theory of International Trade* Londres: George Allen and Unwin Ltd, 1950, pp. 272-300.

HIDALGO, C.; HAUSMANN, R. **The Building Blocks of Economic Complexity.** *Proceedings of the National Academy of the Sciences of the United States of America*, v. 106, n. 26, p. 10570–10575, 2009, <<https://doi.org/10.1073/pnas.0900943106>>.

HUNT, E.K.; LAUTZENHEISER, Mark. **História do Pensamento Econômico: Uma perspectiva crítica.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

IBGE – **Divisão Regional do Brasil em Regiões Geográficas Imediatas e Regiões Geográficas Intermediárias,** 2017. Disponível em <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv100600.pdf>

KALDOR, N. (1966). **Causes of the slow rate of economic growth of the United Kingdom.** In: _____. *Further essays on economic theory.* New York: Holmes & Meier Publisher.

KRUGMAN, P. R. & OBSTFELD, M. (2001) **Economia Internacional: Teoria e Política** 4ed. São Paulo: Makron Books.

LIST, F. **The National System of Political Economy.** London: Longmans, Green, and Compay, 1885.

MAZZUCATO, M. (2014). **O estado empreendedor: desmascarando o mito do setor público vs. setor privado.** São Paulo: Portfolio-Penguin

MDIC – **ComexVis.** Disponível em: <http://comexstat.mdic.gov.br/pt/comex-vis>. Acesso em: 05 set. 2022.

MOREIRA, U. **Teorias do comércio internacional: um debate sobre a relação entre crescimento econômico e inserção externa.** *Brazilian Journal of Political Economy*. 2012, v. 32, n. 2 [Acessado 2 Outubro 2021] , pp. 213-228. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0101-31572012000200004>

OHLIN, Bertil G. (1933) *Interregional and International Trade* Boston: Harvard University Press.

PREBISCH, R. (1949). **Estudo econômico da América Latina** In: BIELSCHOWSKY R. (Ed.). *Cinquenta anos de pensamento na Cepal.* Cepal/Cofecon. Rio de Janeiro: Record

REINERT, Erik S. **Como os países ricos ficaram ricos... e por que os países pobres continuam pobres.** Rio de Janeiro: Contraponto; Centro Internacional Celso Furtado de Políticas para o Desenvolvimento, 2016.

RICARDO. D. (1817) **Princípios de Economia Política e Tributação.** São Paulo: Abril Cultural, 1982 (Coleção Os Economistas)

ROMERO, J. P.; SILVEIRA, F. **Mudança estrutural e complexidade econômica: identificando setores promissores para o desenvolvimento dos estados brasileiros.** In: Marcos Vinicius Chialliato Leite (Org.). *Alternativas para o desenvolvimento brasileiro: novos horizontes para a mudança estrutural com igualdade.* 201ed. Santiago: Nações Unidas, Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL), 2019, 252p., p. 137-160.

PINHA, L.; SIQUEIRA, K. **Vantagens comparativas reveladas do Brasil no comércio internacional de lácteos**. Juiz de Fora/MG: Embrapa, 2011

RAIS – **Microdados RAIS e CAGED**. Disponível em: <<http://pdet.mte.gov.br/microdados-rais-e-caged>>. Acesso em: 01 jun. 2022.

SMITH, A. (1776) **A Riqueza das Nações: Investigação Sobre sua Natureza e suas Causas**. São Paulo: Abril Cultural, 1983 (Coleção Os Economistas)

SOUZA, L.; PIRES, M. **O pensamento econômico latino-americano e a CEPAL**. In: Marina Mendonça; Marcos Cordeiro Pires (org.) *Formação econômica da América Latina*. São Paulo: LCTE, 2012. p. 253-272.