

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS E HUMANAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA E
DESENVOLVIMENTO**

Lauana Rossetto Lazaretti

**ESTRUTURA SOCIAL E CRESCIMENTO ECONÔMICO NOS
MUNICÍPIOS DO RIO GRANDE DO SUL (1991-2010)**

Santa Maria, RS
2018

Lauana Rossetto Lazaretti

**ESTRUTURA SOCIAL E CRESCIMENTO ECONÔMICO NOS MUNICÍPIOS
DO RIO GRANDE DO SUL (1991-2010)**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Economia e Desenvolvimento, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM/RS), como requisito parcial para obtenção do título de **Mestre em Economia e Desenvolvimento**.

Orientador: Prof. Dr. Pascoal José Marion Filho

Santa Maria, RS
2018

Ficha catalográfica elaborada através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Central da UFSM, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Lazaretti, Lauana
ESTRUTURA SOCIAL E CRESCIMENTO ECONÔMICO NOS
MUNICÍPIOS DO RIO GRANDE DO SUL (1991-2010) / Lauana
Lazaretti.- 2018.
112 p.; 30 cm

Orientador: Pascoal José Marion Filho
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa
Maria, Centro de Ciências Sociais e Humanas, Programa de
Pós-Graduação em Economia e Desenvolvimento, RS, 2018

1. Transição demográfica 2. Crescimento econômico 3.
Rio Grande do Sul I. Marion Filho, Pascoal José II.
Título.

Lauana Rossetto Lazaretti

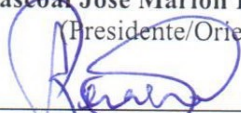
**ESTRUTURA SOCIAL E CRESCIMENTO ECONÔMICO NOS MUNICÍPIOS
DO RIO GRANDE DO SUL (1991-2010)**

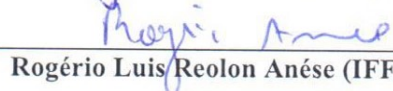
Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia e Desenvolvimento, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para a obtenção do título de **Mestre em Economia e Desenvolvimento**.

Aprovado em 01 de março de 2018:



Pascoal José Marion Filho (UFSM)
(Presidente/Orientador)



Adriano José Pereira (UFSM)

Rogério Luis Reolon Anése (IFFar)

Santa Maria, RS
2018

DEDICATÓRIA

A minha família, agradeço a educação recebida, o exemplo de integridade e luta, por todo o amor e carinho que me fortalecem a cada dia.

AGRADECIMENTOS

A concretização deste trabalho ocorreu com o apoio e incentivo de pessoas muito especiais. Agradeço a todos, que de uma ou outra forma, me ajudaram no período do mestrado. Em especial, agradeço:

- Primeiramente a Deus, ele que me confiou este desafio e colocou pessoas tão boas junto do meu caminho.

- Ao meu orientador Prof. Dr. Pascoal José Marion Filho pela oportunidade do diálogo, que me levou a conhecer novos estudos. Por acreditar e confiar em mim, pela pessoa humana e dedicada, é um exemplo a ser seguido.

- À minha família, que entendeu a minha ausência. A minha mãe sempre pronta para conversar e aconselhar por longos minutos no celular. Ao meu pai, que por mais que tenha um coração sério, sei, pelo canto do seu olhar, todo o amor e carinho que tem por mim. Ao Antony, meu maninho, simplesmente, a minha inspiração de alegria diária. À Natali, querida, sempre me motivando e incentivando. Aos meus avós, que tanto torcem por mim. Eles sempre acreditaram na minha capacidade e tudo o que conquisei na minha vida foi graças a eles.

- Ao meu namorado, Felipe, por todo o amor e paciência, me fez ver o mundo com mais entusiasmo e simplicidade.

- Aos meus amigos, que tenho como sinônimo de anjos. Elen e Patricia, que tive oportunidade de dividir mais que a sala de aula, vocês foram fundamentais. Denise e Fabrina, amo a maneira que vocês encaram a vida, foram um exemplo em muitos momentos. Alécio, Fabiane, Guilherme, João e Uxi, muito obrigada por todo o conhecimento e amizade compartilhada. Cada um de vocês sempre terá um lugar especial no meu coração.

- Aos professores e funcionários do Programa de Pós-Graduação em Economia e Desenvolvimento, em especial, às lições dos professores Adriano, Clailton, Gilberto, Júlio, Paulo, Sibebe e Solange. À Fabiane e a Tanise, pessoas maravilhosas.

- À Universidade Federal de Santa Maria, gratuita e de qualidade, pela oportunidade de realização deste estudo e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela ajuda financeira.

Enfim, a todos que fazem parte da minha vida e são essenciais para eu ser, a cada dia, um ser humano melhor.

RESUMO

ESTRUTURA SOCIAL E CRESCIMENTO ECONÔMICO NOS MUNICÍPIOS DO RIO GRANDE DO SUL (1991-2010)

AUTORA: Lauana Rossetto Lazaretti
ORIENTADOR: Prof. Dr. Pascoal José Marion Filho

As diminuições nas taxas de fecundidade e de mortalidade contribuem para o envelhecimento da população e geram mudanças socioeconômicas. O objetivo deste trabalho é analisar as mudanças na estrutura social e as heterogeneidades espaciais, e suas relações com o crescimento econômico nos municípios do Rio Grande do Sul, a partir dos Censos Demográficos de 1991, 2000 e 2010. Utilizam-se abordagens quantitativas na análise, como a Análise Exploratória de Dados Espaciais (AEDE) e modelos econométricos espaciais. Os dados utilizados são do Atlas do Desenvolvimento Humano do Brasil (2017) e dos Censos Demográficos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2017). Verificou-se que existem processos distintos de transição demográfica entre os municípios do Rio Grande do Sul. Em específico, na Região Noroeste do Estado o processo de transição é caracterizado como atrasado, evidenciado por meio de *clusters* espaciais com alta taxa de mortalidade e de fecundidade, e elevada razão de dependência de jovens. A Região Nordeste possui as características opostas, o que retrata um processo de transição demográfica mais avançado, com maior envelhecimento da população. Constatou-se, também, que essas características demográficas tendem a convergência no longo prazo. A relação é inversa entre o crescimento econômico e as razões de dependência, quanto maior o número de jovens frente à população em idade ativa, menor é o crescimento econômico. As variáveis demográficas, como um todo, foram significativas para a convergência da renda per capita. O aumento da densidade demográfica contribuiu para o crescimento econômico, enquanto o aumento absoluto da população diminuiu a renda per capita. No entanto, o conjunto da estrutura etária foi o que mais acelerou o processo de convergência da renda, a faixa etária de pessoas com idade entre 35 a 45 anos são as que mais contribuem para o aumento do crescimento econômico. A qualidade de vida da população, medida por meio da expectativa de vida, é uma variável importante para o aumento da produção.

Palavras-chaves: Transição demográfica. Crescimento econômico. Rio Grande do Sul.

ABSTRACT

SOCIAL STRUCTURE AND ECONOMIC GROWTH IN THE OF RIO GRANDE DO SUL' CITIES (1991-2010)

AUTHOR: LAUANA ROSSETTO LAZARETTI
ADVISOR: PROF. DR. PASCOAL JOSÉ MARION FILHO

The reductions in fertility and mortality rates contribute to the ageing of the population and generate socio-economic changes. The aim of this study is to analyze the changes in social structure and the spatial heterogeneities, and their relations with economic growth in the Rio Grande do Sul' cities, based on Demographic Census of 1991, 2000 and 2010. Quantitative approaches are used in the analysis, as the Exploratory Spatial Data Analysis (ESDA) and spatial econometric models. The data used are from the Human Development Atlas of Brazil (2017) and the Demographic Census of the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE, 2017). It was found that there are distinct processes of demographic transition between the Rio Grande do Sul' cities. In specific, in the Northwest of the State the transition process is characterized as late, evidenced through spatial clusters with high fertility and mortality rate, and a high dependency ratio of young people. The Northeast region has opposing characteristics, which features a more advanced demographic transition process, with larger ageing population. It is also verified that these demographic characteristics tend to long-term convergence. The relationship is inverse between the economic growth and the ratio of dependence, the higher the number of young people in front of the active-age population, smaller is economic growth. Demographic variables as a whole were significant for the convergence of per capita income. The increase in population density contributes to economic growth, while the absolute increase in population decreases per capita income. However, the age structure was the one that most accelerated the convergence process of income and the age group of people aged between 35 to 45 years old are those that contribute the most to the increase in economic growth. The quality of life of the population, measured by life expectancy, is an important variable for the increased production.

Keywords: Demographic transition. Economic growth. Rio Grande do Sul.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Taxa de crescimento da população mundial de 1960 a 2016	18
Figura 2 - Taxa geométrica de crescimento da população nos estados brasileiros em 2000 e 2010	23
Figura 3 - Percentual da população rural (a; b; c) e percentual da população urbana (d; e; f) dos municípios do Rio Grande do Sul, 1991, 2000 e 2010.....	25
Figura 4 - Mapa da taxa de fecundidade nos municípios gaúchos nos anos de 1991, 2000 e 2010.....	26
Figura 5 - Percentual de pessoas jovens em 1991 (a), 2000 (b) e 2010 (c), percentual de pessoas em idade ativa em 1991 (d), 2000 (e) e 2010 (f), e percentual de pessoas idosas em 1991 (g), 2000 (h) e 2010 (i) nos municípios gaúchos.....	29
Figura 6 - Mapa de dispersão com a identificação da nomenclatura de cada quadrante.....	52
Figura 7 - Aninhamento dos modelos espaciais	57
Figura 8 - Estatística I de Moran para a taxa de fecundidade nos anos de 1991 (a), 2000 (b) e 2010 (c).....	69
Figura 9 - Mapa de <i>clusters</i> LISA para a taxa de fecundidade nos municípios gaúchos para os Censos Demográficos de 1991 (a), 2000 (b) e 2010 (c).....	70
Figura 10 - Mapa de <i>clusters</i> LISA do percentual de nascimentos segundo o nível de renda para os municípios gaúchos em 2010.....	72
Figura 11 - Mapa de <i>clusters</i> LISA dos municípios gaúchos segundo o nível de educação em 2010.....	74
Figura 12 - Estatística I de Moran global para a taxa de mortalidade nos anos de 1991 (a), 2000 (b) e 2010 (c)	76
Figura 13 - Mapa de <i>clusters</i> LISA dos municípios gaúchos para a taxa de mortalidade em 1991 (a), 2000 (b) e 2010 (c)	76
Figura 14 - LISA <i>clusters</i> da RDT dos municípios do Rio Grande do Sul, 1991, 2000 e 2010.....	81
Figura 15 - Autocorrelação espacial global para a RDJ e a RDI, 1991, 2000 e 2010.....	82
Figura 16 - LISA <i>clusters</i> da RDJ e da RDI Nos municípios do Rio Grande do Sul, 1991, 2000 e 2010.....	83
Figura 17 - Autocorrelação espacial global para a taxa de crescimento da renda per capita, nos anos de 1991/2000 (a) e 2000/2010 (b)	86
Figura 18 - LISA <i>cluster</i> Univariada para a taxa de crescimento da renda per capita dos municípios gaúcho (1991/2000; 2000/2010)	87
Figura 19 - Autocorrelação global bivariada entre o crescimento da renda per capita e as razões de dependência (total, de jovens e de idosos), no período de 1991/2000 (a; b; c) e 2000/2010 (d; e; f)	88

Figura 20 - Autocorrelação local bivariada entre o crescimento da renda per capita e as razões de dependência (total, de jovens e de idosos), no período de 1991/2000 (a; b; c) e 2000/2010 (d; e; f)	89
---	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Taxa de fertilidade para cada mulher nos países com índices mais altos e baixos, a média, mediana e desvio padrão dos dados (1960, 1970, 1980, 1990, 2000, 2010, 2020, 2030, 2040 e 2050).....	20
Tabela 2 - Taxa de mortalidade infantil (1000 nascidos vivos) nos países com índices mais altos e baixos, a média, mediana e desvio padrão dos dados (1960, 1970, 1980, 1990, 2000, 2010, 2020, 2030, 2040 e 2050)	21
Tabela 3 – Expectativa de vida da população (em anos) nos países com índices mais altos e baixos, a média, mediana e desvio padrão dos dados (1960, 1970, 1980, 1990, 2000, 2010, 2020, 2030, 2040 e 2050).....	22
Tabela 4 – Maiores e menores esperanças de vida ao nascer nos municípios do Rio Grande do Sul, 1991, 2000 e 2010	28
Tabela 5 - Municípios gaúchos com altas e baixas taxas de dependência de jovens, 1991, 2000 e 2010.....	30
Tabela 6 - Municípios gaúchos com altas e baixas razões de dependência de idosos, 1991, 2000 e 2010.....	31
Tabela 7 - Resultado dos modelos espaciais da taxa de fecundidade e de mortalidade anual para o período de 1991 a 2010	77
Tabela 8 - Resultados dos modelos espaciais SEM e SAR para a taxa de fecundidade e SEM para a taxa de mortalidade no período de 1991-2010.....	78
Tabela 9 - Convergência absoluta ou incondicional da RDT, RDJ e RDI no período de 1991/2010.....	84
Tabela 10 - Convergência Absoluta da RDT, RDJ e RDI a partir de modelos SARMA e SEM para o período de 1991/2010	85
Tabela 11 - Análise condicional da renda per capita dos municípios gaúchos (MQO).....	90
Tabela 12 - Análise da convergência condicional pelo método MMG com erro padrão heterocedástico, 1991/2010.....	91
Tabela 13 - Análise de convergência das Equações 12 e 13 condicionadas à variáveis demográficas, 1991/2010.....	92
Tabela 14 - Análise de convergência das Equações 12 (SEM) e 13 (SARMA) condicionadas à variáveis demográficas, 1991/2010.....	94
Tabela 15 - Análise de convergência da Equação 15 condicionada à estrutura etária, 1991/2010.....	96

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Municípios com maiores e menores taxa de mortalidade infantil do Rio Grande do Sul nos Censos Demográficos de 1991, 2000 e 2010.....	27
Quadro 2 - Teorias do crescimento econômico e as mudanças demográficas	44
Quadro 3 - Revisão de estudos empíricos	54
Quadro 4 - Parâmetros do modelo econométrico, seus respectivos termos e significados	56
Quadro 5 - Especificação do grupo de idades para a variável Nki	64
Quadro 6 - Relação das variáveis, sinal esperado na literatura e fonte dos dados	65

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	PROBLEMA DE PESQUISA	13
1.2	OBJETIVOS	16
1.2.1	Objetivo geral.....	16
1.2.2	Objetivos específicos.....	16
1.3	JUSTIFICATIVA	16
1.4	ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	17
2	A ESTRUTURA ETÁRIA NO MUNDO, NA AMÉRICA LATINA, NO BRASIL E NO RIO GRANDE DO SUL	18
2.1	ESTRUTURA ETÁRIA NO MUNDO	18
2.2	CRESCIMENTO E ESTRUTURA POPULACIONAL NA AMÉRICA LATINA, NO BRASIL E NO RIO GRANDE DO SUL.....	22
3	REFERENCIAL TEÓRICO	33
3.1	TEORIAS DEMOGRÁFICAS.....	33
3.2	BÔNUS DEMOGRÁFICO E CRESCIMENTO ECONÔMICO	39
3.3	CRESCIMENTO ECONÔMICO E A ESTRUTURA ETÁRIA	44
4	METODOLOGIA	50
4.1	ANÁLISE EXPLORATÓRIA DE DADOS ESPACIAIS	50
4.2	ECONOMETRIA ESPACIAL.....	53
4.2.1	Modelo de defasagem espacial (SAR)	58
4.2.2	Modelo de erro autorregressivo espacial (SEM)	59
4.2.3	Modelo de defasagem espacial com erro de média móvel espacial (SARMA)	60
4.3	MÉTODOS ECONOMÉTRICOS ESPACIAIS.....	60
4.4	MODELO ESPACIAL.....	62
4.5	FONTE E BASE DE DADOS	65
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	68
5.1	CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÔMICAS E CONVERGÊNCIA DEMOGRÁFICA	68
5.2	RAZÃO DE DEPENDÊNCIA TOTAL, DE JOVENS E DE IDOSOS E O CRESCIMENTO ECONÔMICO NOS MUNICÍPIOS DO RIO GRANDE DO SUL	80
5.3	ESTRUTURA ETÁRIA E O IMPACTO SOBRE O CRESCIMENTO ECONÔMICO GAÚCHO	92

6	CONCLUSÃO.....	100
	REFERÊNCIAS	102
	APÊNDICE A – MODELO ANOVA ESPACIAL DA RDT NOS MUNICÍPIOS GAÚCHOS, 1991 – 2010.....	108
	APÊNDICE B – MODELO ANOVA ESPACIAL DA RDJ NOS MUNICÍPIOS GAÚCHOS, 1991 – 2010.....	108
	APÊNDICE C – MODELO ANOVA ESPACIAL DA RDI NOS MUNICÍPIOS GAÚCHOS, 1991 – 2010.....	109
	APÊNDICE D – MODELO SEM E SAR PARA A CONVERGÊNCIA DA RAZÃO DE DEPENDÊNCIA TOTAL DOS MUNICÍPIOS GAÚCHOS, 1991 - 2010	109
	APÊNDICE E – MODELO ANOVA ESPACIAL DA RENDA PER CAPITA DOS MUNICÍPIOS GAÚCHOS, 1991 – 2010	110
	ANEXO A - MAPA DO RIO GRANDE DO SUL A PARTIR DE SUAS MESORREGIOES DEMOGRÁFICAS.....	111
	ANEXO B - MAPA DO RIO GRANDE DO SUL A PARTIR DE SUAS REGIÕES FUNCIONAIS E CONSELHOS REGIONAIS DE DESENVOLVIMENTO.....	112

1 INTRODUÇÃO

No início do século XX as preocupações populacionais da Organização das Nações Unidas (ONU) e do Banco Mundial eram voltadas para a explosão demográfica e seus impactos sobre a oferta de alimentos e os recursos naturais. Essa preocupação mudou quando países mais desenvolvidos, como os da Europa, passaram a obter taxas de fecundidade baixa e crescimento populacional em direção a zero. Essa tendência demográfica vem se alastrando para os outros continentes, trazendo consigo repercussões na estrutura etária e em suas economias (BRITO, 2008).

As taxas de natalidade e mortalidade provocam mudanças na estrutura etária da população. A redução destas e o aumento na expectativa de vida dos indivíduos tendem a aumentar o número de idosos e diminuir a quantidade de pessoas jovens. O processo possui uma etapa intermediária, em que o número de pessoas em idade ativa chega ao ponto de máximo. Este período é chamado de bônus demográfico, já que há mais pessoas em idade para trabalhar e cria oportunidades de crescimento econômico.

A estrutura da população desempenha um papel importante sobre a produtividade dos setores (PRSKAWETZ; LINDH, 2007). Ao contrário das pessoas em idade ativa, que produzem resultados econômicos maiores, os jovens e idosos tendem a consumir mais do que geram para a economia, além de pouparem menos (GOODBODY, 2007).

O envelhecimento populacional, segundo Lefèbvre (2006), pode afetar o crescimento econômico por meio dos efeitos potenciais sobre a poupança, os investimentos, o estoque de capital e o trabalho. Além disso, as mudanças na estrutura social¹ provocam alterações no consumo agregado das famílias, o que gera impactos sobre os setores e, conseqüentemente, sobre a produção e o crescimento econômico.

1.1 PROBLEMA DE PESQUISA

Com referência à América Latina, em específico ao Brasil, nas últimas quatro décadas a natureza demográfica também passou por mudanças. O País era considerado jovem, mas as taxas de fecundidade e de mortalidade diminuíram, ocasionando mudanças na sua pirâmide

¹ O termo estrutura social é usado como uma categoria que possibilita a comparação de uma sociedade com a outra (LEACH, 1996). Nesse sentido, Bloom, Canning e Sevilla (2001) consideram a estrutura social afetada por desigualdade, que se reflete na expectativa de vida da população e na qualidade de vida. Para Brito (2007), existem desigualdade demográficas quanto aos diferentes níveis sociais (educação e renda, por exemplo). O trabalho busca entender tais diferenças entre os níveis de educação e renda, e comparar as características envolvidas entre as regiões, o que gera suporte para a utilização do termo estrutura social.

etária. Contudo, além das mudanças demográficas um conjunto de indicadores econômicos e sociais é afetado. No Brasil, as expectativas demográficas são de que a população de jovens se iguale a de idosos em 2050 (IBGE, 2017).

Se comparado com os demais estados brasileiros, o Rio Grande do Sul é caracterizado por um processo de transição demográfica avançado. A taxa de fecundidade² do Estado, entre os anos de 1991 a 2010, passou de 2,38 para 1,76. No que tange aos municípios, no ano de 2010 o menor índice de fecundidade é de 1,21 e o maior número de filhos é de 2,90. A taxa de mortalidade infantil³, neste mesmo período, teve redução de aproximadamente 181%, os resultados caíram entre 121% e 306% nos municípios. O número de crianças que não sobreviveram ao primeiro ano de vida, em 2010, é de 8,47 a cada mil nascidos vivos (ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO NO BRASIL, 2017).

As mudanças nas taxas de mortalidade e de fecundidade, bem como outras variáveis decorrentes do processo, não ocorrem parcimoniosamente entre as regiões (BRITO, 2008). Há diversidades em suas formações históricas, que contribuem para desequilíbrios regionais e sociais. Logo, a transição demográfica no Rio Grande do Sul, em específico, abrange todos os municípios, mas se caracteriza como um processo múltiplo, que ocorre de maneira distinta entre as regiões.

Essa mudança na estrutura social tem impacto sobre o consumo e a poupança das famílias, na oferta de mão de obra, bem como nos investimentos e no processo de inovação (PEREIRA; PORSSSE, 2013). Prskawetz e Lindh (2007) relatam que as variáveis demográficas são essenciais para avaliar crescimento econômico, independente do método de análise ou das demais variáveis utilizadas, e a estrutura etária da população é robusta.

Os estudos que envolvem crescimento econômico carecem de uma análise que envolva o aspecto populacional em seus modelos. Segundo Vasconcelos, Alves e Silveira Filho (2008) e Stampe (2013), com base no modelo de crescimento econômico exógeno de Solow, as forças de crescimento econômico foram simplificadas ao serem tratadas com as relações de crescimento da população. Com isso, outros estudos do crescimento econômico endógeno surgiram, destacando-se Lucas (1988) e Romer (1990). Para esses autores, o capital humano provoca reflexos positivos sobre o crescimento da economia.

Para Vasconcelos, Alves e Silveira Filho (2008), o rápido crescimento populacional provoca reflexos negativos sobre o crescimento econômico, e isso ocorre por meio dos

² Número médio de filhos que uma mulher deverá ter ao terminar o período reprodutivo (15 a 49 anos de idade) (ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO NO BRASIL, 2017).

³ Número de crianças que não deverão sobreviver ao primeiro ano de vida em cada 1000 crianças nascidas vivas (ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO NO BRASIL, 2017).

impactos na poupança e na acumulação de capital de uma região. No entanto, segundo Bloom, Canning e Sevilla (2001), enquanto o crescimento da população provoca efeitos negativos no crescimento econômico, as mudanças na estrutura etária da população, como a maior participação da população em idade ativa, geram aumento do crescimento econômico. Alguns estudos teóricos consideram apenas o crescimento absoluto da população, porém, este não deve ser parâmetro padrão de análise, pois as estruturas etárias se diferenciam, e este é um fator importante para o crescimento do produto.

Para Stampe (2013), os modelos de crescimento econômico lineares possuem ênfase no crescimento econômico através do capital físico, capital humano e pesquisas. Nos modelos Neoschumpeterianos o crescimento econômico possui relação com as inovações, com Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), com o progresso tecnológico e com a busca por maiores lucros no mercado.

A partir dos anos 1990, Krugman (1991) desenvolveu uma teoria que deu origem a Nova Geografia Econômica (NGE), e a localização no espaço geográfico é uma das principais preocupações. O autor se baseou no estudo sobre a concentração espacial desenvolvida por Marshall, sendo que o seu modelo aborda a estrutura do espaço atrelada a forças centrípetas (concentração espacial) e forças centrífugas (desestimulam a concentração).

Para Cerqueira e Givisiez (2004), o estudo da demografia é inseparável do espaço geográfico, ou seja, sua distribuição espacial, sua composição e características. Suzigan (2000) ressalta a importância de trabalhos empíricos da NGE, pois é necessário identificar a variedade e heterogeneidade dos processos nas dimensões geográficas do desenvolvimento regional, não apenas de modo geral, com as forças de concentração ou repulsão de determinada variável.

A partir das mudanças na estrutura etária, seus impactos sobre o crescimento econômico e a importância do espaço geográfico na teoria econômica, o trabalho visa entender: em que medida a mudança na estrutura social da população e a dependência espacial influenciam no crescimento econômico dos municípios gaúchos entre os anos de 1991 e 2010?

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo geral

Analisar as mudanças na estrutura social e as heterogeneidades espaciais, e suas relações com o crescimento econômico nos municípios do Rio Grande do Sul, a partir dos Censos Demográficos de 1991, 2000 e 2010.

1.2.2 Objetivos específicos

- Verificar as mudanças no padrão demográfico dos municípios do RS.
- Avaliar a associação espacial da Razão de Dependência (total, de jovens e de idosos) com a variação da renda per capita.
- Analisar a relação entre a mudança na estrutura etária e o crescimento econômico no Rio Grande do Sul.

1.3 JUSTIFICATIVA

O crescimento da população e seus impactos no meio econômico vêm sendo discutidos por muitos autores, desde os clássicos até os mais contemporâneos. No entanto, o que muitas abordagens não contemplam é a mudança na estrutura etária da população, visto que se apoiam apenas no crescimento absoluto da mesma. Os estudos que tratam da mudança na estrutura social são recentes e trazem várias problemáticas, tanto positivas, como negativas. A mudança na estrutura etária possui influência sobre a poupança, os investimentos, o estoque de capital e o trabalho e, conseqüentemente, no crescimento econômico.

Na literatura existem vários estudos que investigam a convergência condicional de renda a partir de postulados neoclássicos, com efeitos espaciais, aglomerações e urbanização. No entanto, pesquisas empíricas que relacionam as questões demográficas com o crescimento econômico ainda são pouco conhecidas, principalmente, no que tange a estudos regionais, não sendo conhecidos, até então, trabalhos que fazem essa análise para os municípios do Rio Grande do Sul.

O estudo empírico e teórico da mudança na estrutura etária e do crescimento econômico é importante, ao passo que todos os países estão passando por mudanças demográficas significativas. O Brasil é um dos países com a maior velocidade nas mudanças sociais do mundo, e o Rio Grande do Sul está entre os estados com maior avanço no processo de transição demográfica.

O Brasil, também, é um dos cinco países com maior extensão territorial do mundo (THE WORLD BANK, 2017), o qual apresenta divergências no processo demográfico, tanto entre seus estados, quanto entre os municípios que a eles pertencem. No caso dos municípios gaúchos, variáveis como tamanho dos municípios, composição do Produto Interno Bruto (PIB), níveis de educação, taxas de mortalidade e de fecundidade, expectativa de vida, cultura, entre outros, possuem diferenças relevantes e devem ser levadas em conta para uma análise minuciosa.

Portanto, verifica-se que o estudo tem importância acadêmica e na gestão pública e privada, uma vez que é importante economicamente e socialmente identificar oportunidades e dificuldades para os agentes, bem como a partir destas formular políticas públicas a fim de melhorar os níveis educacionais e a produtividade dos setores. O trabalho contribui para a compreensão e possíveis soluções do problema proposto, uma vez que gera avanços em termos de conhecimento das áreas menos favorecidas pelo processo de transição demográfica.

1.4 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Este estudo está dividido em seis seções, sendo a primeira composta por esta introdução, a qual contempla o problema da pesquisa, a justificativa e os objetivos. Na sequência é realizado um levantamento das características demográficas em nível mundial, na América Latina, no Brasil e, especificamente, no Rio Grande do Sul. Na terceira, encontra-se o referencial teórico, dividido em três partes: primeiro, são elencadas as teorias demográficas, em seguida, é discutida a teoria do bônus demográfico, e na terceira parte é tratada a estrutura etária e o crescimento econômico. Na quarta seção são apresentados os aspectos metodológicos, compreendendo a Análise Exploratória de Dados Espaciais (AEDE) e o modelo econométrico espacial. A quinta seção do estudo traz os resultados e a discussão, e divide-se entre: a dinâmica demográfica e socioeconômica; as razões de dependência e a variação do produto; e a análise da estrutura etária e o crescimento econômico. A última seção compreende as conclusões.

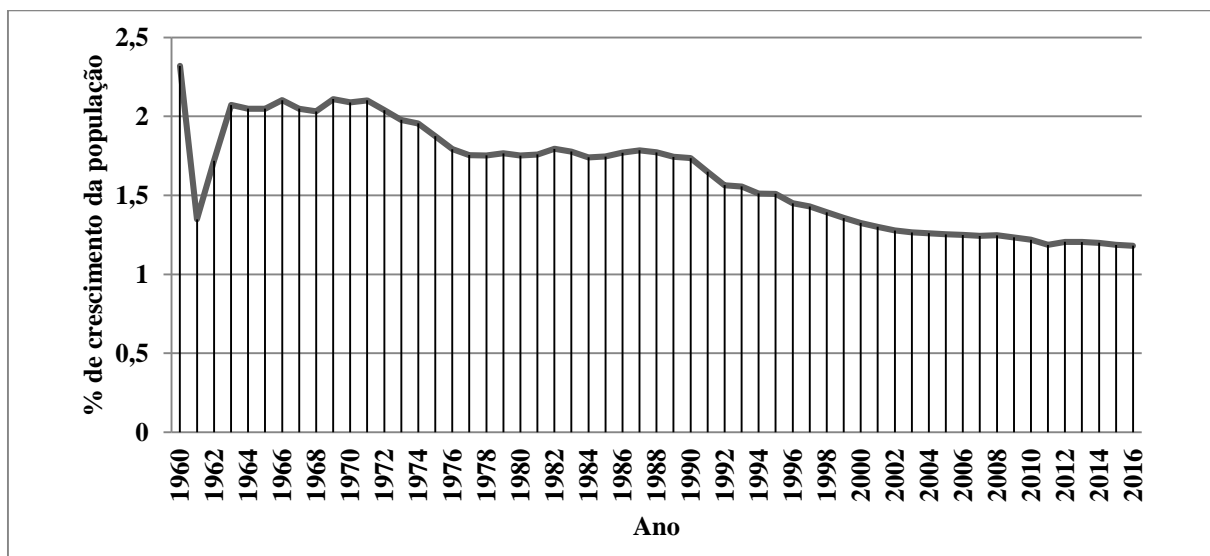
2 A ESTRUTURA ETÁRIA NO MUNDO, NA AMÉRICA LATINA, NO BRASIL E NO RIO GRANDE DO SUL

O estudo da população interage com vários ramos da ciência, a sua evolução no tempo, distribuição espacial, tamanho, composição e características gerais são bases importantes para descrever as regiões e seus perfis demográficos. Os fenômenos que afetam a sua estrutura e como ela afeta as demais características econômicas, sociais e culturais, tornam-se relevantes para entender a mudança demográfica (CERQUEIRA; GIVISIEZ, 2004). Com isso, a primeira subseção do capítulo traz evidências da estrutura etária mundial, e a segunda restringe a análise na América Latina, no Brasil e no Rio Grande do Sul.

2.1 ESTRUTURA ETÁRIA NO MUNDO

A taxa de crescimento da população mundial em 1960 era de 2,31%. Desde então, a tendência mundial é de diminuição, sendo que em 2016 o incremento populacional não chegou a 1,20% (Figura 1). Os países com maior crescimento da população são Omã, Nauru, Guiné Equatorial, Nigéria e Bahrein, com 5,21%, 4,5%, 3,85%, 3,83% e 3,81%, respectivamente. Esses países estão localizados, principalmente, no continente Asiático, na Oceania e na África. Segundo Brito (2007), eles possuem um processo de transição demográfica mais tardio.

Figura 1 - Taxa de crescimento da população mundial de 1960 a 2016



Fonte: Elaborada com base nos dados do Banco Mundial (2017).

As menores taxas de crescimento populacional são encontradas nos países de Porto Rico, República Árabe da Síria, Lituânia, Andorra e Letônia, os quais possuem taxas de crescimento negativas, os valores correspondem a $-1,80\%$, $-1,64\%$, $-1,13\%$, $-0,95\%$ e $-0,87\%$, respectivamente. A população desses países vem diminuindo e estão localizados no continente Americano, Asiático e Europeu. O Brasil, em 2016, ocupa a 94ª posição em ordem crescente, com uma taxa de crescimento populacional de $0,82\%$.

O crescimento absoluto da população não permite analisar os grupos etários e a dinâmica populacional dos países. Com isso, a Razão de Dependência (RD) incorpora o número de pessoas em idade ativa com relação aos jovens e idosos de determinada região. A Razão de Dependência Total (RDT, que significa a proporção da soma de jovens e idosos sobre a população em idade ativa) vem diminuindo mundialmente desde 1970, devido à redução das pessoas jovens na população total. Porém, a partir de 2020 a RDT voltará a crescer, devido ao envelhecimento da população (THE WORLD BANK, 2017).

As RDTs mais baixas estão localizadas no continente Asiático, principalmente, na região próxima a China. A evolução das taxas segue o mesmo padrão global, com um ponto de mínimo em 2010 e a partir de 2020 inicia-se uma nova dinâmica populacional, o processo de envelhecimento global. Em 2010, a menor RDT era de 16,45, isso significa que para cada cem pessoas em idade ativa havia dezesseis pessoas jovens ou idosas.

No caso brasileiro, a razão de dependência total passou de 86,19 em 1960 para 46,28 em 2010. A projeção do Banco Mundial revela que em 2020 o país chegará ao valor mais baixo de sua série histórica, 43,34 pessoas idosas e jovens para cada cem em idade ativa. O Brasil teve uma queda da razão de dependência muito rápida, ao comparar com outros países, pois em 1960 encontrava-se entre as maiores RDTs mundiais.

A estrutura etária dos países localizados no continente Africano possui maior dependência da população em relação as pessoas em idade ativa, pois a Razão de Dependência Total é a mais alta entre os países e, em alguns, ultrapassa a unidade. A principal razão da elevada dependência é o número de crianças, com um ponto de inflexão⁴ em 2010. Conforme as projeções do Banco Mundial (2017), a tendência é a queda da taxa dependência dos jovens, decorrente do fenômeno da transição demográfica (queda nas taxas de mortalidade e de fecundidade).

⁴ Ponto de máximo, até o ano de 2010 a razão de dependência aumentou constantemente, após esse ano há uma tendência de queda (curva no formato de U invertido).

A taxa de fertilidade⁵ mundial vem caindo a cada década, e em 1960 a capacidade reprodutiva das mulheres era o dobro da constatada no ano de 2010. Em 2050 a capacidade de reprodução será, segundo projeções, de 2,20 filhos por mulher, porém a taxa de fecundidade será ainda menor, pois o número real de filhos é inferior ao total de nascidos em cada ano, mesmo sem controle de nascimentos. A Tabela 1 apresenta a relação das menores e maiores taxas de fertilidade entre os países e o indicador para o caso brasileiro, organizada a partir das projeções de 2050.

Tabela 1 – Taxa de fertilidade para cada mulher nos países com índices mais altos e mais baixos, a média, mediana e desvio padrão dos dados (1960, 1970, 1980, 1990, 2000, 2010, 2020, 2030, 2040 e 2050)

País	1960	1970	1980	1990	2000	2010	2020	2030	2040	2050
Nigéria	7,45	7,57	7,84	7,77	7,68	7,49	7,00	6,23	5,39	4,60
Somália	7,25	7,18	7,01	7,40	7,62	6,87	5,89	5,02	4,28	3,70
Chade	6,25	6,53	6,96	7,31	7,35	6,59	5,55	4,65	3,92	3,37
Mali	6,97	7,13	7,15	7,17	6,90	6,55	5,70	4,79	3,98	3,35
República do Congo	6,00	6,22	6,54	6,75	6,75	6,54	5,72	4,74	3,89	3,24
Brasil	6,07	5,01	4,07	2,91	2,30	1,81	1,67	1,61	1,61	1,64
Hungria	2,02	1,98	1,91	1,87	1,32	1,25	1,42	1,51	1,58	1,63
Coréia	6,09	4,53	2,82	1,57	1,47	1,23	1,36	1,49	1,58	1,65
Singapura	5,76	3,07	1,82	1,83	1,60	1,15	1,27	1,31	1,35	1,37
Hong Kong/ China	5,01	3,28	2,04	1,27	1,03	1,13	1,38	1,53	1,63	1,69
Macau/China	4,77	2,16	1,70	1,72	0,93	1,06	1,41	1,59	1,69	1,75
Mundo	4,98	4,77	3,72	3,26	2,67	2,51	2,41	2,33	2,26	2,20
Média	5,49	5,13	4,51	3,94	3,24	2,90	2,63	2,41	2,24	2,12
Mediana	6,08	5,67	4,60	3,55	2,78	2,41	2,20	2,00	1,91	1,86
Desvio padrão	1,93	2,03	2,10	1,88	1,71	1,45	1,23	0,98	0,78	0,63

Fonte: Elaborada com base nos dados no Banco Mundial (2017).

Constata-se na Tabela 1 que o continente africano possui características de transição demográfica tardia, uma vez que os países com alta taxa de fertilidade encontram-se localizados, principalmente, nessa região. De modo oposto, a Ásia e a Europa possuem características de transição demográfica avançada, já que nestes continentes a taxa de fertilidade é baixa. No Brasil, entre os anos de 1960 e 2050, haverá uma redução significativa no número de filhos, de 6,09 por mulher para 1,64.

A média e a mediana da taxa de fertilidade mundial vêm diminuindo a cada década. Até 1980 a mediana estava acima da média, resultado de valores extremos entre os países, fato que pode ser analisado, também, pelo aumento do desvio padrão entre as décadas de 1960

⁵ Potencial reprodutivo das mulheres, diferente da fecundidade que decorre do resultado concreto da capacidade reprodutiva (CARVALHO; SAWYER; RODRIGUES, 1998).

e 1980. A partir de 1990 o desvio padrão da taxa de fertilidade passou a diminuir, o que demonstra que há um processo de redução da amplitude dos dados, ou seja, os países estão convergindo para a redução de desigualdades demográficas.

A taxa de mortalidade possui influência no processo de mudança na estrutura etária (OMRAN,1971). No mundo, o número de mortes, a cada 1000 nascidos vivos, diminuiu cerca de 27,40 indivíduos entre 1990 a 2010. Porém, entre os países existem diferenças consideráveis, conforme apresentado na Tabela 2 (organizada a partir dos dados de 2010).

Tabela 2 - Taxa de mortalidade infantil (a cada 1000 nascidos vivos) nos países com índices altos e baixos, a média, mediana e desvio padrão dos dados (1960, 1970, 1980, 1990, 2000 e 2010)

País	1960	1970	1980	1990	2000	2010
Serra Leoa	222,00	191,20	167,70	155,50	142,40	106,70
República Centro-Africana	164,60	136,00	117,60	114,00	112,40	101,30
Somália	x	x	x	108,70	105,30	97,20
Haiti	191,00	160,60	128,00	100,40	74,80	85,20
Chade	x	x	122,20	111,20	100,30	85,00
Brasil	128,80	102,80	77,20	53,40	31,30	17,70
Suécia	16,30	11,30	7,10	5,90	3,40	2,50
Japão	30,40	13,40	7,40	4,60	3,30	2,40
Luxemburgo	30,50	18,80	11,30	7,30	3,80	2,30
Singapura	35,50	22,00	11,90	6,20	3,00	2,20
Islândia	17,50	12,80	7,70	5,00	3,20	2,00
Mundo	x	x	x	64,80	53,90	37,40
Média	103,14	85,07	66,15	50,71	40,32	28,31
Mediana	106,25	71,70	57,25	41,85	29,02	19,10
Desvio Padrão	64,11	58,89	48,72	39,25	33,72	24,23

Fonte: Elaborada com base nos dados do Banco Mundial (2017).

Nota: (x) representa a falta de informação do Banco Mundial (2017).

Da mesma forma que a taxa de fertilidade, os países com maiores índices de mortalidade encontram-se na África, e os países com taxa de mortalidade mais baixa estão localizados na Europa e na Ásia. Em Serra Leoa o número de óbitos a cada mil habitantes é cinquenta vezes maior que na Islândia, por exemplo. A situação do Brasil evoluiu nos últimos anos, uma vez que em 1960 a sua situação era parecida como a dos países da África atualmente. Em 2010, a taxa de mortalidade não chegou a 20 óbitos por mil habitantes. Isso mostra que existem algumas diferenças demográficas e socioeconômicas entre as regiões, que também podem ser analisadas pela expectativa de vida da população (Tabela 3), organizada a partir dos dados de 2050.

Tabela 3 – Expectativa de vida da população (em anos) nos países com índices mais altos e mais baixos, a média, mediana e desvio padrão dos dados (1960, 1970, 1980, 1990, 2000, 2010, 2020, 2030, 2040 e 2050)

País	1960	1970	1980	1990	2000	2010	2020	2030	2040	2050
Hong Kong/ China	66,96	71,38	74,67	77,38	80,88	82,98	84,47	85,87	87,21	88,51
Japão	67,66	71,95	76,09	78,83	81,07	82,84	84,23	85,59	86,90	88,18
Macau/ China	64,65	69,29	73,88	77,16	80,28	82,57	84,33	85,79	87,19	88,52
Suíça	71,31	73,02	75,46	77,24	79,68	82,25	83,86	85,20	86,47	87,69
Itália	69,12	71,56	73,94	76,97	79,78	82,04	83,57	84,97	86,25	87,49
Brasil	54,21	59,16	62,02	65,34	70,02	73,77	76,27	78,34	80,32	82,21
Lesoto	46,50	48,90	53,66	59,08	48,28	50,66	55,49	59,79	64,54	68,59
Cote d'Ivoire	36,87	43,74	50,71	52,61	46,70	50,45	55,59	59,49	62,25	64,38
Chade	38,01	41,31	44,67	46,92	47,57	50,21	54,11	57,35	60,42	63,23
Serra Leoa	30,33	34,61	40,65	37,35	38,69	48,21	53,32	57,12	60,27	62,75
República Centro-Africana	36,48	41,94	48,87	48,75	43,91	47,53	54,70	59,53	63,76	67,35
Mundo	52,59	58,65	62,87	65,43	67,68	70,68	72,74	74,31	75,71	77,01
Média	53,55	57,96	61,70	64,75	66,90	70,35	72,79	74,82	76,61	78,24
Mediana	52,84	59,82	64,00	67,77	70,07	72,37	74,14	76,05	77,56	78,86
Desvio Padrão	15,80	14,94	14,44	12,64	10,66	8,37	13,45	13,45	13,51	13,63

Fonte: Elaborada com base nos dados do Banco Mundial (2017).

Todos os países tiveram no período de 1960 a 2010 um aumento da expectativa de vida, e para os próximos anos a tendência é de aumentar ainda mais (THE WORLD BANK, 2017). Os países da África chegarão em 2050 com a mesma esperança de vida que os países da Europa possuíam em 1960. O Brasil terá um aumento significativo da expectativa de vida da população e o seu indicador é superior à média global. Os países da América Latina possuem indicadores demográficos intermediários. Com isso, uma análise específica para esses países e identificar a situação brasileira, torna-se importante.

2.2 CRESCIMENTO E ESTRUTURA POPULACIONAL NA AMÉRICA LATINA, NO BRASIL E NO RIO GRANDE DO SUL

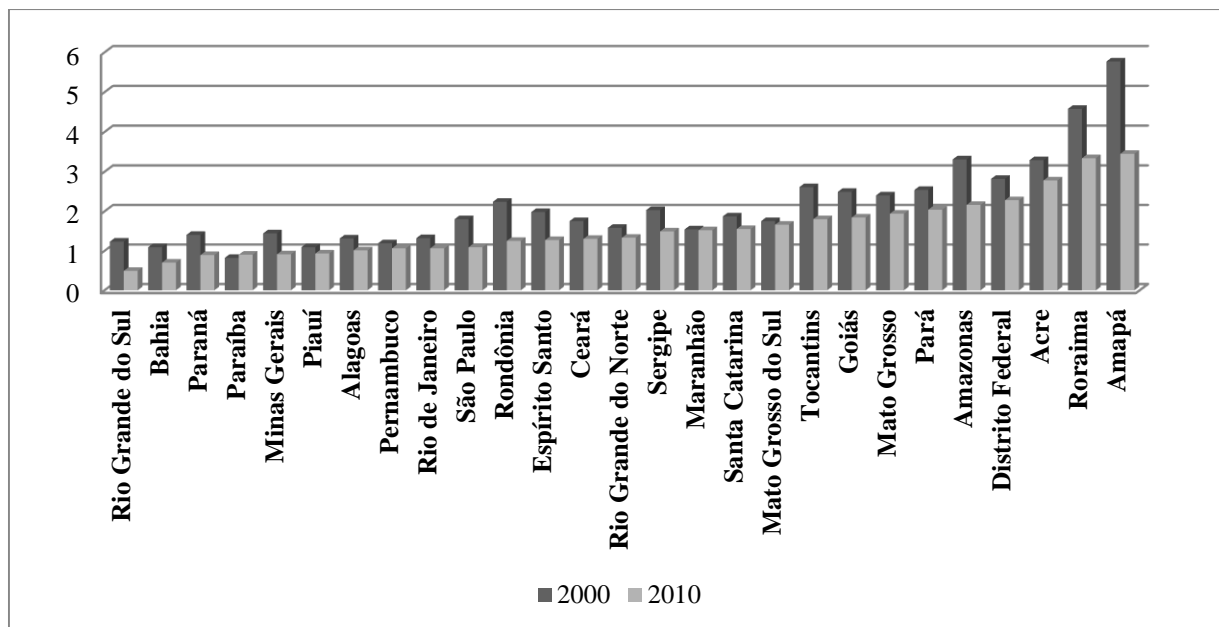
A América Latina possui cerca de 6% da população mundial. Segundo Brito (2007), os avanços demográficos na região latino-americana foram notórios a partir de 1950. A região latino-americana superou a África no processo de transição demográfica e chegou próximo à estrutura etária da Ásia. O Brasil é o país mais populoso do continente (cerca de 50% da população da América Latina) e possui a menor razão de dependência total, caracterizada por baixo número de jovens e elevado índice de idosos, um dos mais altos do continente. Desde 1960, a menor taxa foi constatada em 2010, e a partir deste ano ela tende a subir,

principalmente, pelo aumento de idosos na população. Em países como Peru e Uruguai o ponto de mínimo será atingido em 2030, na Bolívia e no Paraguai em 2040, e na Guiana em 2050.

A menor taxa de fertilidade da região é encontrada no Brasil em 2010, 1,80 filhos por mulher, enquanto na Bolívia o número chega a 3,2. Quanto à mortalidade infantil, a Bolívia possui 36,5 óbitos a cada mil nascidos vivos, o Chile 7,5 e o Brasil possui um indicador mediano, de 17,7 óbitos. As mesmas condições são analisadas para a expectativa de vida, porém, em 2010, a menor esperança de vida da população encontra-se na Guiana, seguida pela Bolívia e pelo Suriname, com 66,02, 66,40 e 70,36, respectivamente.

Quanto ao crescimento da população nos estados brasileiros, nota-se que o Rio Grande do Sul possui a taxa mais baixa, e em 2010 foi de 0,49%. A Figura 2 apresenta a taxa geométrica de crescimento anual da população residente⁶ dos estados brasileiros nos anos de 2000 e 2010.

Figura 2 - Taxa média geométrica de crescimento anual da população nos estados brasileiros em 2000 e 2010



Fonte: Elaborada a partir do banco de dados do Censo Demográfico do IBGE (2017).

⁶ A Taxa geométrica de crescimento anual da população residente é obtida a partir do ano censitário imediatamente anterior. Por exemplo, o valor para o ano 2000 indica o crescimento entre 1991 e 2000 (IBGE, 2017).

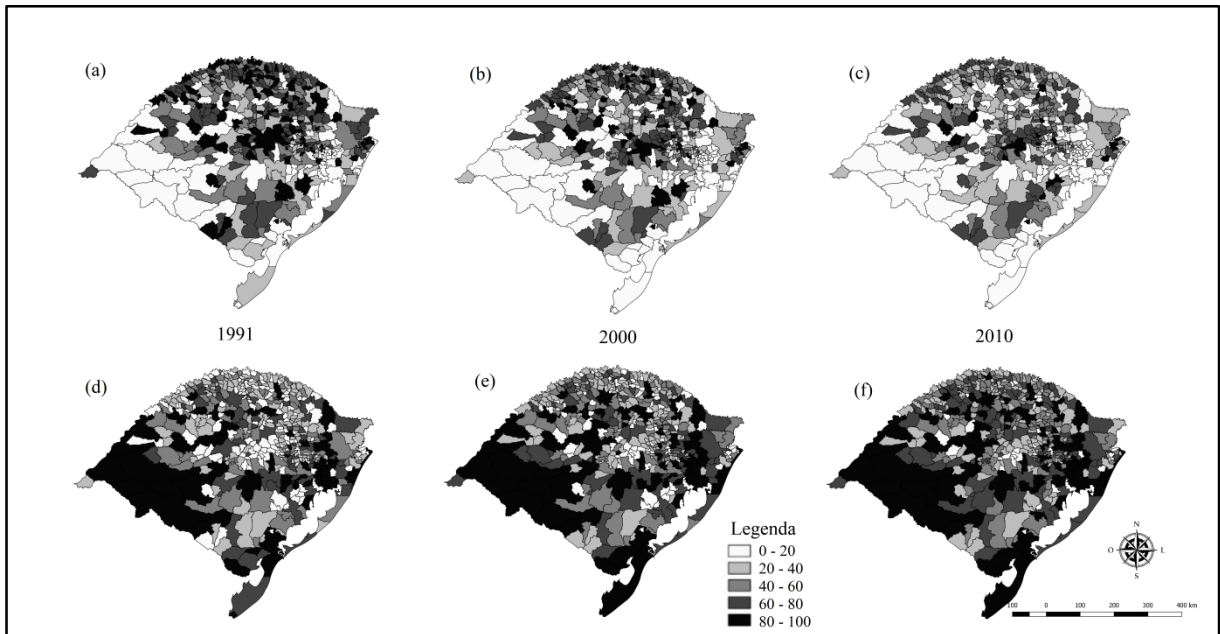
A queda na taxa de crescimento da população se deve, principalmente, a queda na taxa de fecundidade. Conforme a ideia de Malthus, de crescimento populacional exponencial, ao tratar do crescimento populacional dos estados brasileiros ela estaria superestimada, pois a taxa de crescimento da população diminui no decorrer dos anos e não assume taxa de crescimento constante, conforme o autor pressupôs. Em alguns estados, como Acre, Roraima e Amapá, o crescimento populacional ainda se encontra entre 2,50% e 3,50%, maior que a taxa de crescimento mundial em 1960/70 (2% ao ano), quando ocorreu o seu ápice. O Rio Grande do Sul e a Bahia, de modo oposto, possuem em 2010 a taxa de crescimento projetada para a população mundial em 2040 (0,50% ao ano) (BRITO, 2007).

O Rio Grande do Sul possui no decorrer dos anos de 1991, 2000 e 2010 uma taxa de fecundidade menor que a do país, chegando a 2,38, 2,16 e 1,76, respectivamente. O Estado, em 2017, possuía uma população estimada de 11.322.895 habitantes, que representa cerca de 5% do total da população brasileira. Além disso, está entre os cinco Estados mais populosos do Brasil, e a sua frente estão São Paulo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e Bahia, com percentuais da população brasileira de 21,72%, 10,17%, 8,05% e 7,39%, respectivamente. A densidade populacional⁷ do Rio Grande do Sul, segundo o Censo Demográfico de 2010, é de 39 habitantes por quilômetro quadrado, assumindo a décima terceira posição no *ranking* dos estados brasileiros (IBGE, 2017).

O território gaúcho encontra-se dividido em 497 municípios e 35 microrregiões. Em 2017, cerca de 85% da sua população viviam em áreas urbanas. Consequentemente, 15% estão na área rural. O Estado possui características bem distintas no que tange a composição da população entre os municípios, em alguns, como Cachoeirinha, Alvorada, Canoas e Porto Alegre, toda a população é urbana, já em Chувиска, Itati e Barão do Triunfo, mais de 90% da população é rural (Figura 3).

⁷ Habitantes por quilômetro quadrado.

Figura 3 - Percentual da população rural (a; b; c) e percentual da população urbana (d; e; f) dos municípios do Rio Grande do Sul, 1991, 2000 e 2010

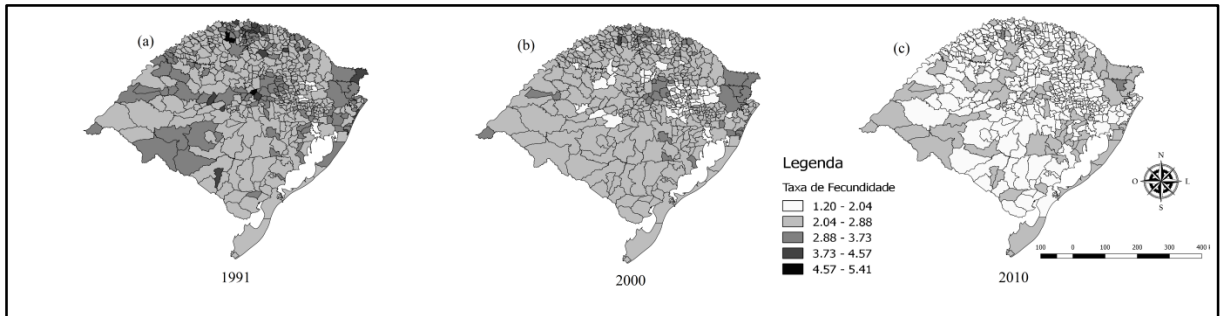


Fonte: Elaborada com o uso do Software QGIS (2017).

Os municípios gaúchos possuem uma tendência de diminuição do número de pessoas que vivem no meio rural e aumento do percentual de pessoas em áreas urbanas. Os mapas (a), (b) e (c) representam o percentual da população rural em cada município, e neles nota-se que as Regiões Norte e Central do Estado possuem municípios com elevado percentual de população rural. No Censo Demográfico de 1991 havia 283 municípios com população rural de 60% a 100% do total, em 2000 diminuiu para 217 e em 2010 o número não chegou a 180 municípios, estes localizados, principalmente, na Região Norte do Estado. Em contrapartida, as unidades administrativas municipais com população urbana elevada aumentaram a cada Censo e encontram-se na Região Oeste do Estado, na Região Sul e na Região Metropolitana de Porto Alegre.

A taxa de fecundidade nos municípios do Rio Grande do Sul vem diminuindo a cada censo demográfico, e isso pode ser resultado de um processo de convergência, conforme Lee (2003) e Vallin e Meslé (2004). A taxa de fecundidade para os municípios gaúchos é apresentada na Figura 4.

Figura 4 - Mapa da taxa de fecundidade nos municípios gaúchos nos anos de 1991, 2000 e 2010



Fonte: Elaborada a partir do banco de dados do Censo Demográfico do IBGE (2017).

No Censo Demográfico de 1991, em geral, a taxa de fecundidade varia entre 2,03 filhos por mulher em Porto Alegre a 5,41 em Dois Irmãos das Missões. Em 2000, a menor taxa encontra-se em Boa Vista do Cadeado (1,61 filhos por mulher) e Redentora possui a taxa mais alta (4,28). Em 2010, a taxa de fecundidade total diminui ainda mais. No município de Redentora, ainda com o índice mais alto, o número de filhos é de 2,90 por mulher e o nível mais baixo é o de Monte Belo do Sul, com 1,21.

Segundo Brito (2007), a queda acentuada na taxa de fecundidade torna evidente a redução no crescimento da população e uma tendência de estancamento. A projeção da Organização das Nações Unidas (ONU, 2017) é que a taxa de fecundidade da população mundial chegue a dois filhos por mulher em 2050. Com isso, a nova população apenas repõe o número de óbitos, o que no médio prazo, leva a um crescimento quase zero ou negativo da população. Para Lee (2003), existe uma preocupação voltada para o baixo número de filhos, pois quando a população atinge menos de 2,1 filhos não há sustentação da população. Nota-se que em alguns municípios do Rio Grande do Sul a taxa de fecundidade já se encontra abaixo de dois e isso leva a preocupação com o futuro destes municípios.

É notória a diversidade entre os municípios do Estado no que tange a taxa de fecundidade. No entanto, além dessa, existe outra variável relevante para a mudança no crescimento da população, a taxa de mortalidade. A redução do número de óbitos gera uma população mais estável, expectativas melhores para o futuro e probabilidade de sobrevivência maior. No Quadro 1 é possível observar alguns índices de mortalidade infantil, caracterizados conforme os valores extremos do Estado.

Quadro 1 - Municípios com maiores e menores taxa de mortalidade infantil do Rio Grande do Sul nos Censos Demográficos de 1991, 2000 e 2010

Intensidade	1991	Óbitos	2000	Óbitos	2010	Óbitos
Alta	Redentora	39,69	Redentora	30,50	Manoel Viana	19,00
	São José das Missões	39,15	Jaquirana	30,50	Capão Bonito do Sul	17,70
	Cacique Doble	35,06	Hulha Negra	29,80	São Nicolau	17,70
	Ibarama	35,06	Dois Irmãos das Missões	29,01	Jaquirana	17,70
	Jaquirana	34,58	Manoel Viana	28,6	São José das Missões	17,40
Baixa	Taquara	14,60	Campestre da Serra	11,20	Cachoeirinha do Sul	8,49
	Osório	14,60	Barracão	11,40	Campestre da Serra	8,90
	Ipiranga do Sul	14,60	Ipiranga do Sul		Carlos Gomes	8,90
	Nova Petrópolis	14,60	Ibiaçá	11,60	Forquetinha	8,90
	Nova Bréscia	14,60	Charrua	11,70	Charrua	8,90
	Média		22,71		18,34	
Mediana		22,22		18,15		12,28
Desvio Padrão		4,52		3,53		1,77

Fonte: Elaborado a partir de dados do Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (2017).

Há uma tendência de queda na taxa de mortalidade infantil entre 1991 e 2010, o índice mais alto de óbitos a cada 1000 nascidos vivos teve uma queda de 52,13%, e entre o nível mais baixo a redução foi de 39,04%. A amplitude do intervalo entre os extremos também vem diminuindo, em 1991 era de 25 óbitos, em 2000 foram 19 e em 2010 o número foi reduzido para 10. As regiões do Estado com maiores índices de mortalidade são Noroeste, Sudoeste e Nordeste. Já as regiões Metropolitana de Porto Alegre, parte da Região Noroeste, na área de Erechim e Sananduva, e na Nordeste, na microrregião de Vacaria, as taxas de mortalidade estão entre as mais baixas do Estado.

A diminuição na taxa de mortalidade faz com que a probabilidade de sobrevivência aumente. Até os 60 anos, a probabilidade de sobrevivência no Rio Grande do Sul aumentou sete pontos percentuais, entre os anos de 1991 e 2010, passando de 77,10% para 84,16%, respectivamente. Ao comparar com o Brasil, observa-se que a probabilidade final é muito parecida (84,05%, no caso brasileiro), porém inicialmente o país possuía uma probabilidade de 70,93%, gerando um avanço no período de 13,12 pontos percentuais. Entre os municípios do Rio Grande do Sul, em 2010, a maior probabilidade de sobrevivência é de 88,08% e a menor chega a 77,31%.

Com a melhoria na saúde, outra variável demográfica com impacto positivo é a esperança de vida ao nascer. Se o número de óbitos segue constante, a média de anos vida, a partir do nascimento dos indivíduos, pode ser visualizada na Tabela 4.

Tabela 4 – Maiores e menores esperanças de vida ao nascer nos municípios do Rio Grande do Sul, 1991, 2000 e 2010

Espacialidade	1991	2000	2010
Nova Petrópolis	72,29	76,11	78,38
Ibiaçá	70,50	76,58	78,28
Estância Velha	70,59	76,11	78,23
Parobé	70,59	74,11	78,18
Alto Feliz	70,26	75,68	78,14
Manoel Viana	65,14	67,38	70,96
São Nicolau	66,64	68,98	71,69
Jaquirana	64,00	66,59	71,73
Capão Bonito do Sul	64,00	68,42	71,73
São José das Missões	67,67	70,38	71,90
Média	68,53	72,39	75,42
Mediana	68,63	72,39	75,52
Desvio Padrão	1,85	1,96	1,33

Fonte: Elaborada a partir de dados do Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (2017).

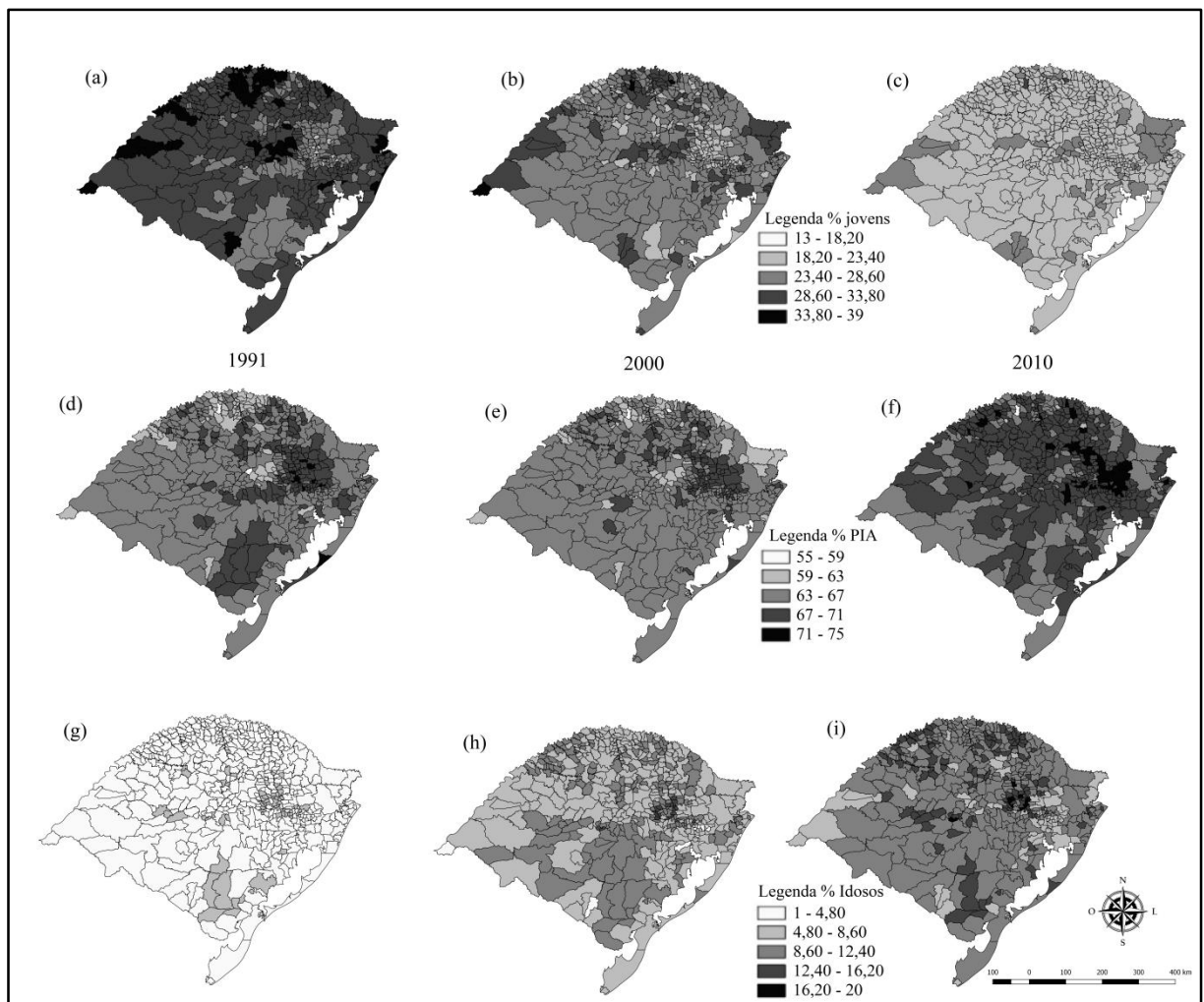
A esperança de vida ao nascer no Rio Grande do Sul é maior do que a do País, porém no ano de 2010 a diferença não chegou a um ano e meio de vida. Nova Petrópolis é o município gaúcho com maior esperança de vida ao nascer em 2010, chegando há 78,38 anos. Já Manoel Viana tem a menor esperança de vida ao nascer do Estado, e em 2010 o município conseguiu atingir 70 anos.

A taxa de fecundidade menor, além de alterar o crescimento absoluto da população, juntamente com a menor taxa de mortalidade e o aumento da expectativa de vida, leva a mudanças significativas na estrutura etária da população. O processo de transição demográfica assume estágios diferentes, conforme o nível de nascimentos e óbitos, e se distingue entre as regiões. Brito (2007) especifica o processo de transição demográfica em três momentos: pré-transição, transição e pós-transição.

A pré-transição caracteriza-se por elevadas taxas de fecundidade e de mortalidade, o que, conseqüentemente, leva a um crescimento populacional baixo. A transição divide-se em duas fases, na primeira apenas a taxa de mortalidade começa a diminuir, a taxa de fecundidade permanece alta, e o crescimento da população é elevado. Na segunda, o número de nascimentos também começa a cair, e a taxa de crescimento da população total é positiva passa a decrescer. No processo de pós-transição ocorre à redução das taxas de mortalidade e de fecundidade, e o crescimento populacional passa a ser nulo ou negativo.

Segundo Araújo e Barbosa (2016), uma maneira de medir o estado demográfico de um conjunto populacional é por meio do número de idosos com relação à população total. Brito (2007) analisa a estrutura social em três grupos, 0 a 14 anos, 15 a 64 anos e 65 anos ou mais. Nesse sentido, a Figura 5 representa a tendência de transição demográfica no Rio Grande do Sul, a partir dos dados por municípios.

Figura 5 - Percentual de pessoas jovens em 1991 (a), 2000 (b) e 2010 (c), percentual de pessoas em idade ativa em 1991 (d), 2000 (e) e 2010 (f), e percentual de pessoas idosas em 1991 (g), 2000 (h) e 2010 (i) nos municípios gaúchos



Fonte: Elaborada com o uso do Software QGIS (2017).

A Figura 5 encontra-se dividida em três etapas etárias, com mapas representando a situação em 1991, 2000 e 2010. O primeiro nível etário é o percentual de jovens na população total (a; b; c), o segundo traz a população em idade ativa (d; e; f) e, por último, é representado o percentual de idosos (g; h; i). Cada estrutura etária possui cinco escalas, com intervalos iguais, divididas a partir do percentual máximo e mínimo dos períodos.

Na Figura 5 (a) é representada a população de jovens da população total para o ano de 1991. O maior número de jovens está localizado nas regiões Noroeste Rio-Grandense, Centro-Ocidental e Centro-Oriental. No decorrer dos anos censitários, a região Nordeste e parte da Sudoeste apresentam percentual de jovens mais alto que as outras regiões. No entanto, há uma queda do número de jovens em todos os municípios gaúchos.

De modo geral, vem aumentando ano a ano o percentual da população em idade ativa (PIA) nos municípios. Proporcionalmente, a PIA mais elevada se localiza nas regiões Metropolitana de Porto Alegre e Centro-Oriental Rio-Grandense. O percentual de idosos entre a população também vem aumentando a cada Censo, e nas Mesorregiões Centro-Oriental e Nordeste do Estado encontram-se os municípios com maior percentual. Na região Noroeste do Estado, em 1991, o número de idosos é reduzido, mas vem apresentando uma tendência de elevação. O contrário ocorre com a Região Metropolitana de Porto Alegre, nos três Censos Demográficos apresenta os menores índices de idosos do Estado.

Segundo Brito (2007), a análise da dinâmica da estrutura etária é importante, mas, também, torna-se necessário analisar a relação entre os grupos. Uma forma de verificar isso é por meio da razão de dependência total (RDT), de Jovens (RDJ) e de idosos (RDI). A Tabela 5 apresenta a razão de dependência de jovens em alguns casos de municípios gaúchos, organizados a partir de seus valores em 2010.

Tabela 5 - Municípios gaúchos com as mais altas e mais baixas taxas de dependência de jovens, em 1991, 2000 e 2010, em percentual

Espacialidade	1991	2000	2010
Redentora	67,51	68,17	56,45
Benjamin Costant do Sul	61,48	63,79	46,91
São Valério do Sul	55,04	52,73	45,33
Charrua	50,61	54,71	43,23
Gramado Xavier	56,29	49,52	41,47
São Valentim do Sul	38,16	28,65	19,51
Forquetinha	38,57	28,45	19,41
Boa Vista do Sul	33,63	27,11	18,75
Três Arroios	35,00	29,16	18,09
Monte Belo do Sul	32,33	27,67	18,00
Média	45,61	39,27	29,15
Mediana	45,17	39,07	28,92
Desvio Padrão	6,77	5,73	4,99

Fonte: Elaborada com dados da pesquisa.

A Razão de dependência de jovens mostra que em 1991, início do período analisado, em Redentora (Mesorregião Noroeste do RS) para cada cem habitantes em idade ativa haviam 67 jovens, finalizando o período com cerca de 55. Esse município, seguido de Benjamin

Constant do Sul, São Valério do Sul, Charrua e Gramado Xavier possuem as taxas de jovens mais altas do Estado. Essas taxas eram observadas na América Latina, continente com a segunda maior taxa de jovens do mundo, entre os anos de 1950 a 2000 (ONU, 2017).

Os municípios de São Valentim do Sul, Forquetinha, Boa Vista do Sul, Três Arroios e Monte Belo do Sul possuem, em 2010, um número de 18 a 19 jovens para cada 100 pessoas em idade ativa. Esse indicador está abaixo do previsto em nível mundial para 2050, pois os países tendem a uma convergência da taxa de dependência de jovens de 26% na Ásia e 29% na América Latina e no Caribe.

A queda no número de jovens é gradativa no decorrer dos censos, o contrário e com maior intensidade ocorre com os idosos, à redução da RDI é acelerada em alguns municípios. A Tabela 6 apresenta casos de municípios com alto e com baixo número de idosos.

Tabela 6 - Municípios gaúchos com as mais altas e mais baixas razões de dependência de idosos em 1991, 2000 e 2010, em percentual

Espacialidade	1991	2000	2010
Coqueiro Baixo	7,68	22,57	31,01
Relvado	8,90	21,41	30,06
Santa Tereza	8,38	23,18	29,75
Colinas	9,51	23,42	27,57
Coronel Pilar	8,12	18,81	27,26
Dois Irmãos	3,67	6,05	7,53
Parobé	2,28	5,53	7,30
Candiota	2,36	5,18	7,16
Nova Hartz	2,76	5,46	6,70
Lindolfo Collor	3,30	5,71	6,66
Média	5,26	12,57	16,15
Mediana	5,19	12,44	15,93
Desvio Padrão	1,26	2,90	3,85

Fonte: Elaborada com dados da pesquisa.

Os municípios de Coqueiro Baixo, Relvado, Santa Tereza, Colinas e Coronel Pilar possuem o percentual mais alto de pessoas idosas no Estado, em 1991 o número de idosos a cada cem pessoas em idade ativa não chegava a 10%, em 2010 passou a cerca de 30%. Esses municípios se localizam na Mesorregião Centro Oriental e Nordeste. Os municípios com baixo número de idosos encontram-se, principalmente, na região Metropolitana de Porto Alegre. Nos últimos municípios da Tabela 6, compreendendo Dois Irmãos, Parobé, Nova Hartz e Lindolfo Collor, o número de idosos não ultrapassa a 7,5%.

Os municípios com alto número de idosos a cada cem habitantes em idade ativa assemelham-se em 2010 com projeções da América Latina e da Ásia para 2050. Enquanto, os municípios gaúchos com baixo número de idosos em 2010 possuem a mesma característica da

América Latina, da Ásia e da África em 1950. Isso revela um cenário bem distinto entre os municípios, já que suas características possuem um período de transição de cem anos na análise comparativa aos continentes.

O avanço do envelhecimento populacional, aliado ao aumento da expectativa de vida, geram preocupações no âmbito macroeconômico e social. Mudanças na demanda de produtos e serviços e no sistema previdenciário refletem preocupações para os agentes econômicos e, no aspecto social, a saúde torna-se um meio de vida saudável. Huenchan (2013) ressalta que com o envelhecimento da população os cuidados com a saúde e a proteção social devem aumentar. Segundo o autor, nos países em desenvolvimento a população vive menos e, além disso, nem sempre a saúde dos idosos é boa. As mulheres vivem mais, porém o tempo de vida saudável é menor do que a dos homens. A inclusão de políticas públicas pode ser um marco de solidariedade e de igualdade.

No Rio Grande do Sul, em 2000, as mulheres representavam 41% da população economicamente ativa (PEA) com 18 anos ou mais, e em 2010 esse número se elevou para 45%. Ao comparar com a força de trabalho da mulher no Brasil, durante o período analisado, as mulheres gaúchas possuem mais representatividade, pois no país a taxa de atividade feminina é de 39% e no Estado chega a 43%. Observa-se que as mulheres estão ganhando mais espaço no mercado de trabalho, elas são um meio de gerar aumento de bônus demográfico e o cenário do Estado contribui para tal. Porém, para melhor aproveitá-lo é importante analisar o grau de instrução dessas, pois, segundo FMI (2016), as mulheres possuem um grau educacional alto.

Dentro do percentual de mulheres ocupadas, a proporção com algum nível de escolaridade (Ensino Fundamental, Médio e Superior) é maior que o total dos homens. O Rio Grande do Sul possui um percentual pouco abaixo do nível nacional em todos os indicadores, sendo que o nível de ensino predominante é o fundamental completo, seguido do médio e, consecutivamente, do superior. Entre os anos de 2000 e 2010, para todos os níveis de ensino ocorreu aumento da proporção de pessoas com escolaridade.

Com isso, as mudanças na estrutura etária possuem influência em variáveis econômicas, as quais influenciam na mudança do produto interno bruto de determinada região. Para entender tal fenômeno, a próxima seção traz estudos que cuidam dessa análise.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

O aumento da população como fator gerador do crescimento econômico é um tema discutido entre vários estudos. Porém, nos últimos séculos houve uma mudança no paradigma populacional ao abordar o tema crescimento, em que a análise apenas do aumento da população não é suficiente, torna-se necessário analisar a estrutura etária conjuntamente com os níveis de mudança do produto (QUEIROZ; TURRA, 2010).

Para o aprofundamento do assunto, a sessão está dividida em três itens. No primeiro são abordadas as teorias demográficas, o segundo levanta a discussão da estrutura etária e o bônus demográfico, e o terceiro trata das teorias do crescimento econômico vinculadas a população, em que no decorrer dos estudos são abordados os aspectos da estrutura social e do crescimento econômico.

3.1 TEORIAS DEMOGRÁFICAS

Os estudos sobre a produção de alimentos e o crescimento populacional foram propostos principalmente por Thomas Robert Malthus. O autor discordava das ideias sugeridas por Godwin, que a terra seria capaz de produzir alimentos por muitos séculos para sustentar o crescimento da população. Para Malthus (1983), a abundância de alimentos não é mantida por longo período, uma vez que a população cresce a taxa geométrica e a produção de alimentos não é suficiente, pois cresce a uma taxa aritmética.

Malthus (1983, 1996) acreditava que a redução do crescimento da população, ao comparar com a produção de alimentos, leva a prosperidade e o preço do trabalho se eleva. No entanto, com este cenário o que ocorre é a capacidade de maior taxa de fecundidade, pois não haveria impedimentos para o aumento das famílias. Mas, se a população cresce a taxas superiores que a produção de alimentos, a miséria, a redução do preço do trabalho e o aumento do preço dos alimentos voltam a fazer parte da realidade da população.

Malthus (1983) enfatiza o processo de miséria para com a parcela mais pobre da comunidade, que acaba sofrendo mais com a conjuntura, em relação ao bem estar e à prosperidade. O rendimento dos seus salários frente aos praticados pelo mercado perde poder

de compra com o passar dos anos, o que acentua cada vez mais as disparidades entre os grandes proprietários de terras e os assalariados.

Ao tratar de fatos anteriores a transição demográfica, Lee (2003) analisa a ideia de Malthus ao abordar o crescimento econômico versus o crescimento populacional, em que o último leva a miséria, a fome e a desequilíbrios sociais. A ideia inicial, a de que as doenças e as epidemias trazem a população de volta ao equilíbrio, foi superada, segundo o autor, pela mudança climática global, pois facilitou a produção de alimentos. Segundo Bandeira (1999), a ideia de Malthus com relação à produção de alimentos limitada foi ultrapassada, principalmente, por levar em conta indicadores e observações rudimentares, e a falta de uma perspectiva de longo prazo.

Para Galor e Weil (2004), além do Regime Malthusiano, a economia mundial passou ou deverá passar, ao longo de sua história, por mais dois regimes populacionais, o Regime Pós-Malthusiano e o de Crescimento Moderno. O Regime Malthusiano é um processo de estagnação, em que há elevadas taxas de mortalidade e fecundidade, não há avanço tecnológico e a renda per capita não se altera. O Regime Pós-Malthusiano ocorre com um nível tecnológico mais avançado que o anterior, quando as taxas de mortalidade começam a diminuir e as de produtividade a aumentar. O segundo Regime, ainda, possui destaque no que tange a renda per capita, conforme destacam os autores:

The analysis focuses on the two most important differences between these regimes from macroeconomic viewpoint: first, in the behavior of income per capita; and second, in the relationship between the level of income per capita and the growth rate of population (GALOR; WEIL, 2004, p. 806).

O Regime de crescimento moderno se caracteriza pelo crescimento da renda per capita e elevado nível tecnológico. Neste regime, constata-se uma relação negativa entre o nível de renda e a taxa de crescimento da população. Taxas de crescimento demográfico elevadas são notadas em países mais pobres, enquanto taxas tendendo ao zero são encontradas em países mais ricos (GALOR; WEIL, 2004).

Com relação à teoria da transição demográfica⁸, Tompson (1929) apresenta duas novas propostas para a dinâmica. A primeira consiste na existência de diferentes estados da população e a segunda compreende as taxas de mortalidade e de natalidade como critério diferenciador dos estágios. Para Notestein (1953), a transição demográfica é dividida em três estágios de crescimento da população: alto potencial, transição e declive incipiente. A

⁸ Processo em que ocorre a redução da taxas de mortalidade e de fecundidade e, conseqüentemente, o crescimento da população diminui, chegando a taxas quase nulas (BRITO, 2007).

passagem do primeiro para o segundo estágio compõe o processo de transição demográfica. Assim, o crescimento é controlado através das taxas de mortalidade e de fecundidade.

Segundo Coale e Hoover (1958), a taxa de fecundidade é o principal elemento da mudança na estrutura etária, e esta possui relação direta com variáveis socioeconômicas. Levando em consideração que ainda não existe um consenso sobre as possíveis causas da queda na taxa de fecundidade, é importante destacar algumas suposições propostas por Becker (1993). O autor tratou os condicionantes econômicos de uma forma microeconômica, e aponta que as crianças não podem ser adquiridas como um bem qualquer e geram custos pela utilização de bens e serviços, os quais se diferenciam em cada família. Esses custos irão pesar na decisão dos pais em ter filhos, assim constituindo uma espécie de função utilidade, na qual o número de crianças depende de seu custo e da renda familiar. Então, é possível estabelecer a elasticidade renda, a qual poderá variar entre famílias distintas.

Para Caldwell (1976), existem dois tipos de regime de fertilidade, o primeiro é caracterizado pela inexistência de restrições à fecundidade e o segundo garante o ganho econômico com restrição a fecundidade. O autor aborda que mesmo em opção de grandes famílias, a escolha é racional. No entanto, além dos fatores econômicos existem outros fatores suscetíveis a influenciar a decisão do número de filhos.

Para Coale e Hoover (1958), nas regiões em que a taxa de mortalidade é alta, os costumes e crenças sociais levam a um aumento na taxa de fecundidade para suprir a expectativa do número desejado de filhos. Nas localidades em que o processo de migração da população rural para a área urbana e industrializada é mais intenso, as taxas de mortalidade diminuem e a estrutura produtiva é afetada. Isso se deve, principalmente, pela diminuição do número de filhos e a possibilidade de inserção da mulher no mercado de trabalho. O aumento da família não é mais compreendido como principal fonte do aumento da produtividade. Para os autores, ao analisar os efeitos da mudança na estrutura demográfica sobre a renda per capita, três fatores merecem atenção: a quantidade total da população, a variação (taxa de crescimento) e a estrutura etária da mesma.

Caldwell (1976) cita que fatores culturais influenciam mudanças institucionais e sociais da população. Para o autor, o processo de industrialização trouxe consigo novas ideias e instituições. A difusão da nova cultura iniciada principalmente na Europa se estendeu para outras regiões, contribuindo para a mudança da família tradicional, o desenvolvimento econômico e a queda nas taxas de fecundidade.

Também cabe destacar a explicação de Kirk (1996) sobre a queda na taxa de fecundidade. O autor atribui a retirada da ação das crianças como colaboradores econômicos e

enfoca o custo crescente de sua criação, em decorrência de três processos: i) do papel do Estado, devido à fixação de idade mínima para trabalhar e à obrigatoriedade do ensino escolar; ii) das mudanças no mercado de trabalho, com aumento considerável da participação das mulheres; e, iii) devido a redefinição cultural das responsabilidades familiares com as crianças.

Neste sentido, para Bloom, Canning e Sevilla (2001), foi após a Segunda Guerra Mundial que as taxas de fecundidade e mortalidade diminuíram, devido aos avanços na saúde, no saneamento básico e na nutrição da população. Com isso, evidenciou-se o aumento da expectativa de vida e, com a redução do número de filhos, houve a necessidade de mais investimento em educação para a elevação do capital humano e aumento da produtividade. Consequentemente, como ela é cara para as famílias, a opção de um número menor de filhos torna-se viável e o processo evolui para uma queda na taxa de fecundidade.

Para Lee (2003), os pais desejam ter um dado número de filhos sobreviventes, se a taxa de mortalidade diminuir, o mesmo ocorre com a taxa de fecundidade. O fato pode ser controverso, pois uma redução do número de filhos faz com que o investimento orientado para a saúde possa atender melhor a população e, com isso, a mortalidade infantil tende a diminuir. Para o autor, o custo elevado de ter um filho, as dificuldades governamentais que levam a um futuro incerto, e a mortalidade são características importantes para a redução do número de crianças.

Kirk (1996) ainda destaca o papel do governo como fator que contribui para a redução da taxa de fecundidade, bem como à queda nos índices de mortalidade. Segundo o autor, as políticas de promoção dos serviços públicos e de programas de planejamento familiar, colaboram para o aumento da longevidade dos indivíduos. Além disso, algumas estratégias indiretas que influenciam no controle da natalidade são o aumento nos níveis de educação das mulheres e da saúde das crianças.

A transmissão de conhecimento e a comunicação entre os indivíduos, segundo Kirk (1996), também deve ser levada em conta ao analisar a queda dos níveis de fecundidade, pois o ser humano possui costumes, como o de compartilhar hábitos e rotinas. Dessa forma, o avanço das telecomunicações não deve ser tratado apenas de forma residual, mas sim como um agente de promoção ou retardo no controle dos níveis de fecundidade.

Em meio às discussões da ação do governo voltada para políticas de planejamento familiar, ganha espaço o papel das mulheres neste processo de queda da fecundidade. Em 1994, com a Conferência Internacional de População e Desenvolvimento do Cairo, passa-se a

dar ênfase no “*empowerment*”⁹ das mulheres, principalmente na sua decisão de escolha reprodutiva. Em 1999, Amartya Sen, juntamente com as novas dimensões que tratam o conceito de desenvolvimento, ressalta a importância da mulher como agente da mudança social, e que tanto o acesso à educação quanto ao mercado de trabalho está associado à queda dos níveis de fecundidade (PAIVA; WAJNMAN, 2005).

Brito (2007) relata a importância da análise da estrutura etária da população a partir da sua região demográfica e dos diferentes níveis de renda. Em ambos os aspectos o processo de transição demográfica é desigual, ou seja, há diferentes níveis de estrutura etária dentro dos grupos sociais e das regiões. Para o autor, o Brasil possui um nível de desigualdade relativamente alto, sendo que a pirâmide etária do grupo mais pobre da população possui semelhança com taxa de fecundidade alta e o grupo que detém renda superior apresenta uma pirâmide etária como a da população com taxa de fecundidade baixa.

A transição da fecundidade se diferencia entre países, bem como a intensidade de sua ocorrência (BONGAARTS; CASTERLINE, 2013). Após a Segunda Guerra Mundial, a América Latina, a Ásia e a África possuíam taxas de fecundidade parecidas, mas as duas primeiras tiveram um processo de redução acentuado, enquanto a África até o período recente possui uma taxa de fecundidade de 5,1 filhos por mulher, mais que o dobro para a sustentação de sua população. Essa situação, para os autores, faz com que a região enfrente desafios sociais, econômicos e ambientais difíceis de superar, o que torna o nível de qualidade de vida difícil de aumentar.

Becker (2006) analisa a relação da educação para com a taxa de fecundidade brasileira. O estudo identificou que um nível maior de educação alcança taxas de fecundidade menores. No entanto, o Brasil possui heterogeneidade entre as regiões e mesmo havendo uma tendência de convergência em longo prazo, as regiões ainda apresentam desigualdades entre si. Contudo, Paiva e Wajnman (2005) sugerem que a queda da fecundidade é estimulada pelo próprio desenvolvimento econômico da região. Para Bongaarts e Casterline (2013), o declínio da fecundidade ocorre com maiores níveis de educação e de urbanização.

Vignoli, Di Cesare e Páez (2017) analisaram o nível de reprodução precoce em grandes regiões do mundo entre o início e o final da adolescência, e tratam da educação como um instrumento para conduzir a postergação da maternidade. As mudanças socioeconômicas e culturais modificam significativamente o comportamento sexual e reprodutivo da população. A união precoce possui correlação positiva com a maternidade, fato que junto com a massiva

⁹ Empoderamento das mulheres para que participem integralmente de todos os setores da economia e em todos os níveis de atividade econômica (ONU, 2016).

desproteção entre os adolescentes leva a resultados inesperados. Os autores sugerem políticas que priorizam a não ocorrência da gravidez na adolescência, por meio de uma visão multidimensional do problema¹⁰. Para o Fundo de População das Nações Unidas (UNFPA, 2016), a educação não é um acesso limitado em si, proporciona a entrada a quase todos os demais direitos humanos.

Todaro e Smith (2009) definem a economia do desenvolvimento como uma abordagem nova, que se preocupa com as exigências econômicas, culturais e políticas para transformar estruturas e instituições, com o fim de trazer melhorias nas condições para toda a população. As concepções apresentadas levam a análise do desenvolvimento como um processo amplo, compreendendo vários aspectos, como demográficos, socioeconômicos, tecnológicos e distributivos.

A redução da taxa de fecundidade é importante para a mudança na estrutura demográfica. No entanto, a redução da mortalidade também é um fator fundamental. O estudo de Omran (1971), com ênfase na teoria da transição epidemiológica para a mudança populacional, contempla as fases de transição das doenças da população e serve de base para os estudos que tratam da evolução da taxa de mortalidade da população.

Segundo Omran (1971), existem três padrões de mortalidade: o primeiro é caracterizado como a era da pestilência e da fome; o segundo, evolui para as pandemias, e a superação deste, o terceiro, dá lugar às doenças degenerativas e do homem. Essas categorias podem ser determinadas por fatores ecobiológicos¹¹, pela higiene e nutrição, pela saúde pública, saneamento e imunização. O que liga diretamente a ideia da transição epidemiológica com a transição demográfica e a modernização é o processo de evolução, a melhoria da saúde da população e a redução da mortalidade.

Vallin e Meslé (2004) elaboraram, com base na transição epidemiológica, um novo conceito, chamado a transição da saúde. Esse abrange várias doenças e procura identificar as maneiras como a sociedade responde a situação da saúde. Cada melhoria na saúde leva a uma divergência na taxa de mortalidade, pois os segmentos mais favorecidos da população são os primeiros a se beneficiar. Quando a melhoria chega às outras classes há uma convergência, logo, cada fase da transição da saúde torna-se um processo de divergência-convergência. A nova transição está dividida em três períodos: transição epidemiológica (derrota das doenças infecciosas), revolução cardiovascular e luta contra o envelhecimento.

¹⁰ Existem fatores biológicos, biopsicossociais, médicos, culturais, institucionais, programáticos, entre outros, que requerem cuidados precisos e visão ampla (VIGNOLI; DI CESARE; PÁEZ, 2017).

¹¹ Os quais não podem ser explicados pela medicina.

O PNUD (2017) aborda questões relativas ao impacto de uma epidemia sobre a sociedade, sendo que a população mais atingida é aquela menos desenvolvida. Na América Latina, a desigualdade continua sendo um problema, apesar do crescimento econômico, tendo como agravantes as questões de gênero, raça e do meio rural. O nível do efeito de uma doença depende da posição socioeconômica das pessoas atingidas, o impacto social de longo prazo é elevado, principalmente, entre a população mais vulnerável.

As crianças e as mulheres jovens são o grupo populacional mais atingido com as pandemias. Com isso, quanto maior a expectativa de vida, a probabilidade de sobrevivência dos jovens e das crianças cresce. No que tange as mulheres, o maior risco encontra-se na idade fértil, enquanto no final da vida as mulheres possuem maior expectativa de vida que os homens (OMRAN, 1971).

Segundo a UNFPA (2016), a saúde das meninas é essencial para o futuro das próximas gerações, e se o potencial de uma menina não for utilizado, toda a população perde. Se uma menina estudar e for saudável, a sua próxima geração também será. No entanto, enquanto para algumas o mundo é infinito em possibilidades, seu caminho para a educação e um bom mercado de trabalho é certo, outras vivem um mundo limitado, com normas sociais e culturais restritas, leis discriminatórias e instituições fracas. Isso leva as meninas, forçadamente, a casar e ter um papel restrito a casa e cuidados com filhos, o que restringe as possibilidades de aproveitamento do bônus demográfico.

3.2 BÔNUS DEMOGRÁFICO E CRESCIMENTO ECONÔMICO

A diminuição da mortalidade e da fecundidade provocam, segundo Lee (2003), diferentes instâncias na estrutura da população. Primeiro, há crescimento acelerado, depois ocorre desaceleração, causada pela queda drástica da fecundidade, ocasionando o envelhecimento populacional. O período Pós Segunda Guerra Mundial foi relevante para a aceleração do processo de transição demográfica, devido, principalmente, a redução das doenças contagiosas e infecciosas, e a melhoria na nutrição, fatores que contribuem para o aumento da expectativa de vida da população. Segundo o autor, até o final do século XXI a expectativa de vida média deve alcançar 90 anos, sendo que entre os países essa característica decorre de uma correlação positiva com o nível de desenvolvimento, quanto mais

desenvolvido, maior a probabilidade de vida. Nos países menos desenvolvidos (com maior parte da população mundial) a expectativa de vida é menor e cresce lentamente¹².

A partir da queda na taxa de fecundidade e de mortalidade e o aumento da expectativa de vida da população, Bloom, Canning e Sevilla (2003) admitem que o cenário leva a um dividendo demográfico. Inicialmente, o crescimento da população é mais rápido que o crescimento da população em idade ativa. No entanto, com a redução da taxa de fecundidade, o crescimento da população em idade ativa torna-se mais elevado que o crescimento total da população, gerando oportunidades para aumento do produto. Como consequência desta fase, conforme a população envelhece, há uma inversão da pirâmide etária.

Os jovens e idosos tendem a consumir mais do que produzem e, conforme Modigliani (1986), o principal parâmetro que controla o crescimento da relação renda-riqueza e poupança é o período da aposentadoria. Nesse, o indivíduo tende a gastar o que guardou (despoupança), ou seja, a consumir a riqueza adquirida ao longo da vida. Para sustentar essas faixas etárias menos produtivas, torna-se necessário que a população em idade produtiva gere excedentes de renda.

O impulso inicial do crescimento da população ocorre entre o início da queda na taxa de mortalidade e o aumento da taxa de fertilidade. No entanto, mesmo que a taxa de fecundidade total seja baixa, a população continuará crescendo até o efeito da população *Baby-boom*¹³ acabar. Bloom, Canning e Sevilla (2001) chamam esse processo de população impulso.

Para Mason (2007), o aumento de pessoas no mercado de trabalho e o envelhecimento da população, atrelado à riqueza acumulada durante a vida, geram dois dividendos demográficos. A concentração da população em idade para trabalhar conduz ao aumento da renda per capita. Provado através de álgebra simples, esse período compõe o primeiro dividendo demográfico. Porém, esse estado é transitório, já que a população passa a envelhecer, havendo menos força de trabalho.

Modigliani (1986) afirma que os idosos podem gerar efeitos positivos para a economia, na medida em que podem investir parte de suas rendas, gerar heranças e transferências intergeracionais. Para Mason (2007), o envelhecimento da população leva a um segundo dividendo demográfico. Algumas sociedades ao se deparar com este cenário respondem a ele com programas públicos e apoio ao sistema familiar, outras aumentam as

¹² Segundo Lee (2003), doenças como HIV e AIDS ainda levam a um elevado número de mortes entre os países menos desenvolvidos. Para uma análise mais aprofundada dos ciclos da saúde consultar Omran (1971) e Vallin e Meslé (2004).

¹³ Aumento elevado da população após a Segunda Guerra Mundial.

suas taxas de poupança e tendem a acumular maior riqueza física e de capital. A última resposta provoca reforço do crescimento da população, gerando o segundo dividendo demográfico, e este que pode ser constante.

Para Huenchan (2013), no início da transição demográfica a taxa de dependência total (RDT) é elevada, e isso se deve a significativa proporção de jovens na população. Em fase posterior, ocorre uma redução da razão de dependência, o que gera oportunidades de redução da pobreza. Depois que a RDT chega a um ponto de mínimo (maior PIA e menos jovens dependentes), uma mudança geográfica, social, econômica e política atinge a sociedade. Na América Latina, o ponto de mínimo da RDT está previsto para acontecer em 2020, com 58 dependentes para cada 100 pessoas em idade ativa, este é o chamado bônus demográfico. Depois desse ponto a população de idosos começa a aumentar e, conseqüentemente, há uma mudança nas demandas. Desta forma, sendo o envelhecimento a tendência demográfica das próximas décadas, um ajuste da oferta de bens e serviços para os mais velhos é importante para os cenários micro e macroeconômicos.

A mudança na estrutura etária é capaz de gerar oportunidades de crescimento. Porém, para Bloom e Willianson (1998) e Mason (2007), o efeito é determinado em grande parte pela capacidade das instituições em absorver as alterações de forma positiva. O primeiro dividendo demográfico é aproveitado concomitantemente à disponibilidade de empregos. Para o segundo dividendo demográfico se torna importante os mercados financeiros, os programas de pensão e de seguridade. O governo exerce papel fundamental neste cenário, pois se torna um importante agente propulsor desses meios de aproveitamento.

Huenchan (2013), ao analisar o envelhecimento, a solidariedade e a proteção social na América Latina e no Caribe, afirma que a sociedade e as instituições dos países, que a análise contempla, não se adaptaram ao envelhecimento da população, ainda possuem um imaginário de pessoas jovens. Esse pensamento se reflete negativamente sobre questões sociais, econômicas e culturais. Com isso, qualquer pessoa ao atingir 60 anos de idade está mais vulnerável a pobreza.

Essa ideia também é tratada por Bloom, Canning e Sevilla (2001), pois entendem que o envelhecimento populacional enfrenta problemas, como a pobreza, e há um desafio mundial para que este processo não se torne uma crise. Quanto mais idosos e uma taxa de fecundidade baixa, como é o caso do Japão, há menos pessoas trabalhando, e com isso ocorre uma desaceleração do crescimento. A população japonesa vem sofrendo com as pensões para os idosos. Na Europa Ocidental os incentivos à formação ao longo da vida, cuidados com a saúde, pensões e migração são revisados para atenuar possíveis problemas. Para Huenchan

(2013), a pobreza e o desemprego são apenas uma expressão de algo mais alarmante como a desigualdade das regiões, os direitos, a vulnerabilidade e a discriminação dos idosos.

Levando em consideração que a taxa de fecundidade e de mortalidade determinam o crescimento da população, Lee (2003) relata que em 2150 há uma tendência para que ocorra uma convergência de crescimento populacional entre os países. O fato decorre da rápida convergência global da taxa de fecundidade e de mortalidade, enquanto o Produto Interno Bruto (PIB) dos países diverge. Porém, a maior queda do crescimento ocorrerá em 2050, quando a população já caminha para o crescimento nulo.

Com a alta fecundidade da África, ainda nos dias atuais, o FMI (2016) destaca o potencial dos países em gerar oportunidades de crescimento. No entanto, a ação do governo faz-se necessária. A grande questão, proposta pelo Órgão Internacional, é que a transição demográfica e o bônus não estão garantidos, políticas econômicas e sociais a fim de auxiliar os novos trabalhadores a alcançar mercados produtivos são necessárias. Para aproveitar o bônus demográfico dos países são indispensáveis investimentos em saúde, educação e infraestrutura, para, desta forma, haver empregos de qualidade, estabilidade macroeconômica, investimento em capital humano e desenvolvimento do setor financeiro.

A melhoria dos fatores socioeconômicos ajudam as pandemias e as doenças a desaparecerem. Concomitantemente, à medida que o indivíduo possui mais saúde os fatores sociais também melhoram. A eficácia do trabalho e o aumento da produtividade são fatores ligados diretamente à melhoria da saúde, o que pode ser aproveitado quando ocorre o aumento da população em idade ativa. As questões de consumo e preocupações para com a velhice também tomam forma (OMRAN, 1971).

Segundo Huenchan (2013), o aumento da expectativa de vida decorre, principalmente, da diminuição da mortalidade infantil. A maior expectativa de vida está entre as mulheres, porém as condições de vida delas são inferiores as dos homens, e o tempo de vida saudável é pequeno. Além disso, podem viver sozinhas e isoladas, sem benefícios justos do trabalho realizado durante a sua vida e em condições de saúde desfavorecidas pelo cenário.

Para o FMI (2016), as mulheres são consideradas a chave para o problema do envelhecimento populacional *versus* a diminuição do crescimento econômico. As mulheres possuem um nível de educação elevado, porém boa parte delas não ingressa no mercado de trabalho. Com isso, se a mulher desenvolver plenamente o seu potencial no mercado de trabalho, um avanço macroeconômico deve ser verificado.

Bloom et al. (2009) relatam dois pontos do impacto da mulher no mercado de trabalho sobre o envelhecimento da população. O primeiro trata da ideia de que quando a mulher

ingressa no mercado a taxa de fecundidade diminui e o envelhecimento da população é uma consequência. Por outro lado, a força de trabalho feminina consegue recursos financeiros para custear mais filhos, possibilitando um aumento da taxa de fecundidade, sustentação da população e desaceleração do envelhecimento.

A agenda de 2030 para o desenvolvimento gera uma discussão a respeito da importância das meninas de dez anos de hoje para o futuro, ressaltando que a saúde e a educação contribuem para o crescimento econômico. A qualidade de vida delas proporciona o aumento da produtividade, menor mortalidade infantil e maternal, aumento do nível de educação de toda a família, menos doenças, mais liderança positiva da mulher e maior resistência a mudanças climáticas e as crises. Logo, não investir nelas é o mesmo que gerar pobreza planejada (UNFPA, 2016).

A Organização Internacional do Trabalho (OIT, 2016) trata da migração internacional na busca de melhores condições de vida e de emprego. A migração de trabalho internacional é responsável por 3% da população mundial e ocupa o primeiro lugar dentre as políticas internacionais, regionais e nacionais. A migração ocorre dos países mais pobres para os mais ricos, sendo que o nível de educação é um fator importante para a alocação no mercado.

Segundo o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD, 2016), a pobreza, a falta de oportunidade de subsistência sustentável e a desigualdade de oportunidades levam pessoas, forçadamente, a se deslocarem. As mulheres superam a quantidade de homens que migram, e esse deslocamento gera vulnerabilidade, ocorrendo, principalmente, entre as pessoas que vivem em extrema pobreza ou com privações. Para o Programa, são necessárias algumas medidas e leis para gerar o desenvolvimento desta parte da população e tratamento igualitário. Um exemplo disso é a agenda de 2030, pois prevê a cooperação internacional a fim de garantir segurança, migração ordenada, respeito aos direitos humanos e tratamento humanitário aos imigrantes.

Para a OIT (2016), em países com um processo de envelhecimento avançado, a migração é importante, pois gera maior mão de obra disponível para o mercado de trabalho. Porém, a migração não pode ser considerada uma forma de atenuar os efeitos do envelhecimento no longo prazo, ao ponto que a população que migra, também, no decorrer dos anos envelhece. Ainda, para o FMI (2016), o retardamento da aposentadoria não é uma forma de ajuste fiscal eficaz. Isso se deve ao avanço superior do envelhecimento da população, o que gera aumentos elevados das despesas governamentais e menos investimentos para gerar crescimento econômico.

Contudo, o aumento da população em idade ativa proporciona oportunidades de crescimento econômico. A ideia de crescimento da população gerar redução do crescimento econômico foi superada, ganhando forma na literatura a importância da estrutura etária. Essa ideia e suas interfaces na teoria do crescimento econômico são desenvolvidas na próxima parte do estudo.

3.3 CRESCIMENTO ECONÔMICO E A ESTRUTURA ETÁRIA

As teorias do crescimento econômico evoluem com o passar do tempo, e a contribuição do crescimento da população foi considerada, por alguns autores, como um ponto negativo para o crescimento do produto. No decorrer da contribuição do pensamento macroeconômico, a estrutura etária passou a ser importante para o aumento do crescimento econômico, já que quanto mais pessoas em idade ativa, maior é a oferta de mão de obra e, conseqüentemente, a produção aumenta. Uma rápida visão das teorias pode ser constatada no Quadro 2, e o desenvolvimento delas ocorre na seqüência da seção.

Quadro 2 - Teorias do crescimento econômico e as mudanças demográficas

Autores	Teoria
Marshall (1996)	Homem como o principal instrumento da produção de alimentos.
Kuznets (1986)	O crescimento da população como fator indutor do crescimento econômico e do consumo da sua produção.
Ideias Neomalthusianas	Estado no controle da população.
Reformistas ou Marxistas	Pobreza devido ao elevado crescimento populacional.
Populacionista	Crescimento da população induz o crescimento econômico.
Modelo de crescimento de Solow (1956)	Força de trabalho (n) é exógena.
Lucas (1988), Romer (1990) (endógeno)	Quanto maior o capital humano, mais rápida a economia crescerá.
Rebello (1991) (modelo linear)	Crescimento é função do capital físico, capital humano e pesquisa.
Schumpeter (1961)	A diminuição da população ameaça o sistema capitalista.
Ramsey (1928), Cass (1965) e Koopmans (1965)	Modelo de Horizonte Infinito – Maximizar a renda ao longo do ciclo de vida.
Diamond (1965)	Modelo de Geração Sobrepostas – Renovação da população.
Bloom, Canning e Sevilla (2003)	No processo de transição demográfica, quando há mais pessoas em idade ativa, as chances de crescimento econômico são maiores.
Miles (1999)	Estrutura etária e os impactos econômicos (poupança).
Wong e Carvalho (2006)	Produtividade e Estrutura Etária.

Fonte: Elaborado pela autora.

Marshall (1996) coloca o homem como o principal instrumento da produção de alimentos. O aumento da população ocorre quando os nascimentos se sobrepõem aos óbitos,

variando entre as regiões devido ao clima, a renda, a cultura e os costumes. O autor ressalta a importância da população rural para o aumento da população total, pois um número maior de filhos proporciona ajuda para estas famílias. Em famílias com renda mais alta a propensão de filhos é menor, bem como naquelas com maior fadiga mental (que realizam trabalhos intelectuais).

Ao comparar o crescimento populacional de alguns países, Marshall (1996) relatou diferentes estágios de crescimento e características distintas entre eles. A produção, a educação, o custo dos filhos, a idade e o tempo para casar possuem discrepâncias. Essas características compõem de diferentes formas o crescimento econômico e populacional das regiões. No entanto, o que é notório para quase todos os países é a diminuição da natalidade, da mortalidade e da nupcialidade.

Kuznets (1986) trata o crescimento da população como fator indutor do crescimento econômico e do consumo da sua produção. Na Europa, o crescimento populacional foi precoce e acompanhado da elevação do desempenho econômico. O autor cita que o padrão de crescimento populacional é diferente na América Latina, Ásia e África, nestes a aceleração populacional inicia mais tarde. Ainda se tratando desses países, uma associação inversa a da Europa é visualizada, pois nos períodos mais antigos o crescimento populacional foi acompanhado por desempenho econômico elevado e crescente. Já em períodos recentes, o crescimento rápido da população foi acompanhado por baixo desempenho econômico.

Os principais fatores que induzem o crescimento da população são o aumento da taxa de natalidade e da taxa de migração, mas a principal fonte aceleradora do crescimento trata-se da redução da taxa de mortalidade. A curva da taxa de mortalidade possui o formato de “U”, explicada pela alta taxa na infância (de 0 a 1 ano de idade), na adolescência chega a um ponto de mínimo e permanece baixa até os cinquenta anos, quando há novamente uma elevação da taxa de mortalidade (KUZNETS, 1986).

Kuznets (1986) observou a redução da taxa de natalidade nos países no decorrer dos anos, indicando que o declínio pode ser explicado pelo planejamento familiar ou por fatores econômicos. Em diversos países desenvolvidos, a taxa de natalidade e o nível de renda possuem uma associação negativa, e isso revela um importante fator de crescimento econômico.

Os impactos do aumento da população podem ser positivos ou negativos. Kuznets (1986) relata como efeitos negativos a redução das taxas de poupança e de acumulação de capital, bem como a limitação de economias de escala e seus efeitos negativos sobre a produtividade. Com isso, a redução do ritmo de aumento da população gera um aumento do

crescimento econômico. Os efeitos positivos relatados pelo autor são visualizados no crescimento moderno, em que o aumento da população gera maior produto e consumo na economia e, conseqüentemente, maior crescimento econômico.

Lewis (1969) analisa a oferta de mão de obra em alguns países, e ao tratar da Europa relata que o conjunto de oferta era limitado e o crescimento da economia ocorria de forma automática. Por outro lado, na Ásia a oferta de mão de obra era ilimitada e o crescimento econômico não era garantido. A oferta é restringida ao deparar-se com mão de obra especializada, visto que em economias mais desenvolvidas o conhecimento voltado para alguns setores é maior, possibilitando que os capitalistas passem a investir mais nestes setores, provocando desequilíbrios na economia. Para o autor, a mudança na implantação de investimentos direcionados para a agricultura, por exemplo, mudará somente quando há conhecimento. Caso contrário, continua-se usando as técnicas antigas.

Com o final da Segunda Guerra Mundial e o aumento populacional em alguns países, principalmente nos países em desenvolvimento, os neomalthusianos voltaram a se preocupar com o aumento da população. Segundo Silva et al. (2015), a preocupação voltava-se para o maior número de habitantes e sua implicação com a redução da renda per capita. Os neomalthusianos chegaram à mesma conclusão de Malthus, a de que o crescimento populacional é responsável pela miséria, mas de modo diferente acreditam que a redução da natalidade pode ser controlada por métodos contraceptivos, e o Estado possui papel fundamental.

Os Marxistas ou Reformistas acreditavam que é a condição de pobreza que gera aumento da taxa de natalidade e elevado crescimento da população. Para melhorar o cenário são sugeridas reformas sociais e econômicas, a fim de melhorar a situação dos países subdesenvolvidos, diminuir o crescimento da população e aumentar o crescimento econômico (SILVA et al., 2015).

Ainda na corrente de pensamento oposta a Malthusiana, encontra-se na literatura o pensamento populacionista, que trata o crescimento populacional como meio gerador de crescimento econômico. É o crescimento da população que gera dinamismo e incremento de novas tecnologias, pois os jovens são propensos a adota-las e com isso o produto da economia tende a aumentar (STAMPE, 2013).

Nos modelos de crescimento econômico, o aumento da população foi, primeiramente, abordado por Solow (1955), com a variável força de trabalho. O modelo considera o crescimento da população como uma variável exógena e, na ausência de progresso tecnológico, é ela que induz ao crescimento de uma economia no estado estacionário.

Portanto, a única variável que aumenta o produto é a tecnologia, considerada como a força motriz do modelo.

Nos modelos de crescimento econômico endógeno, Lucas (1988) tem o capital humano como fator impulsionador do rápido crescimento da economia. Nos modelos de crescimento lineares, Rebelo (1991) também utiliza o capital humano no progresso econômico, juntamente com o capital físico e a pesquisa. Para Romer (1990), o crescimento econômico é impulsionado pela mudança tecnológica, pelo capital humano e pela integração de mercado, e o crescimento da população não é suficiente para o aumento do produto.

Os modelos Schumpeterianos colocam a inovação como principal forma de geração do crescimento em uma economia. Para Schumpeter (1961), é a mutação industrial que revoluciona incessantemente a estrutura econômica a partir de dentro, destruindo o antigo e criando novos elementos. O capitalismo é um processo evolutivo gerador de ciclos econômicos. No entanto, alguns fatores podem ameaçar o sistema capitalista, entre eles a diminuição da população, o que reduz a quantidade produzida e, a partir da restrição a procura, o investimento. Por outro lado, o autor relata que existem oportunidades de investimentos novos, a menos que no auge da quantidade de pessoas em idade ativa os salários sejam reduzidos.

A Nova Geografia Econômica (NGE) iniciou na década de 1990, quando Krugman (1991) chama a atenção para os retornos crescentes de escala em economias regionais e a localização da produção no espaço geográfico. A estrutura da economia no espaço se organiza a partir de forças centrípetas e forças centrífugas. As forças centrípetas geram a concentração espacial na economia e as forças centrífugas desestimulam a concentração.

Suzigan (2000) traz a tona o papel do espaço no meio econômico, chamando atenção para a NGE. No entanto, ressalta a importância de estudos empíricos que possam quantificar a heterogeneidade e a variedade dos processos entre as regiões através das dimensões geográficas. Os efeitos da mão de obra sobre o produto, a cultura, a tecnologia, entre outros, são fatores que também devem ser levados em conta no estudo do espaço, e o crescimento econômico e da população estão diretamente ligados a estes pontos.

Para Bloom, Canning e Sevilla (2001), o crescimento populacional é recorrente entre os assuntos econômicos. No entanto, pouca atenção tem sido dada para a mudança na estrutura etária provocada pelo processo de transição demográfica. Para o autor, o crescimento populacional tem impacto negativo sobre o crescimento da renda per capita, porém esse efeito pode ser contrabalanceado pelo efeito positivo do crescimento da população economicamente ativa.

Kuznets (1986) aborda a importância da estrutura etária no crescimento econômico. No decorrer das gerações a mudança nas taxas de mortalidade e as diferenças na formação dos ciclos de vida transformam a estrutura social. O cenário de grandes famílias sobreposto por famílias menores, ocasionada pela redução das taxas de natalidade, foi importante para o crescimento econômico. A família moderna reduzida criou oportunidades econômicas, como a estrutura da demanda final e a alocação de recursos para treinamento dos jovens, devido mudança na estrutura social, que desenvolvem mais demanda e maior produtividade.

Similar ao modelo de Solow (1955), outros modelos de crescimento econômicos são propostos por Ramsey (1928), Cass (1965), Koopmans (1965) e Diamond (1965), em que o comportamento de variáveis macroeconômicas é determinado por comportamento microeconômico. O modelo de horizontes infinitos de Ramsey-Cass-Koopmans, constituído a partir da ideia dos autores, mostra que em cada período do tempo as famílias distribuem sua renda entre consumo e poupança, com o objetivo de maximizar a utilidade da renda ao longo do ciclo de vida.

No modelo de Diamond (1965), de Gerações Sobrepostas, a renovação da população passa a ser considerada, ou seja, quando alguns indivíduos morrem, outras pessoas nascem e ocupam os seus lugares. O modelo trata de dois períodos de tempo, a população jovem e a população idosa. No primeiro, cada indivíduo consome uma unidade de trabalho e o restante é poupado. No segundo período, os idosos consomem a poupança adquirida e qualquer outra renda que possuam. Assim, o crescimento econômico é sustentado.

Para Bloom, Canning e Sevilla (2001), a estrutura de idade da população se faz importante para verificar o crescimento e o desenvolvimento de um país. Existem três visões para com o crescimento da população e a transição demográfica. A primeira trata da estrutura da população restringir o crescimento, a segunda promover e uma terceira configura a relação como independente.

No processo de transição demográfica, quando há mais pessoas em idade ativa, as chances de crescimento econômico são maiores. Esse período é chamado de “bônus demográfico”, pois gera oportunidades, na medida em que ocorre a abertura comercial e o ambiente possui instituições flexíveis (BLOOM; CANNING; SEVILLA, 2003). Segundo Prskawetz e Lindh (2007), o envelhecimento da população pode gerar efeitos positivos para o crescimento econômico, isso se o capital acumulado ao longo da vida gera oportunidades de consumo e consegue alavancar a produtividade das pessoas em idade ativa. No entanto, se não houver acumulação e a população padecer de um sistema de pensões bem formulado, o envelhecimento da população pode gerar impactos negativos sobre o crescimento econômico.

Miles (1999) mostra, através de um modelo de gerações sobrepostas, os impactos da transição demográfica na poupança dos indivíduos. Wong e Carvalho (2006) abordam a estrutura etária e os impactos sobre o mercado de trabalho. Lefèbvre (2006) relata os impactos da estrutura social sobre vários indicadores macroeconômicos, como a poupança, os investimentos, o estoque de capital e o trabalho. Esses estudos levam a concluir que o processo de transição demográfica afeta o crescimento econômico por vários meios.

Desta forma, faz-se relevante o entendimento da dinâmica demográfica de determinada região. Isso possibilita uma melhor análise, principalmente, quando verificada a sua influência no crescimento econômico.

4 METODOLOGIA

A presente seção está dividida em cinco seções secundárias. A primeira compreende a Análise Exploratória de Dados Espaciais (AEDE), que possibilita identificar as mudanças no padrão demográfico dos municípios do Rio Grande do Sul. A segunda traz os modelos possíveis para captar a influência do espaço, e a terceira compreende os tipos de métodos econométricos espaciais. A quarta seção traz o modelo Econométrico Espacial, a fim de avaliar a associação espacial da razão de dependência e da variação da renda per capita, e os impactos da estrutura etária da população sobre o crescimento econômico. A última consiste na descrição das variáveis utilizadas na pesquisa.

4.1 ANÁLISE EXPLORATÓRIA DE DADOS ESPACIAIS

A dimensão regional da análise e a influência do espaço em variáveis demográficas possibilitam a utilização da econometria espacial, uma subárea da econometria com a inclusão dos efeitos espaciais. A técnica possibilita identificar os padrões demográficos e agrupamentos, bem como explorar e caracterizar as variáveis utilizadas nos municípios gaúchos.

Este método possibilita descrever a distribuição das variáveis no espaço, analisar os efeitos espaciais derivados da dependência espacial ou da heterogeneidade das regiões. Além disso, verificar se os dados são distribuídos aleatoriamente no espaço ou se possuem um padrão espacial sistemático (ALMEIDA, 2012).

A análise exploratória de dados espaciais (AEDE) auxilia na determinação da imbricação entre heterogeneidade espacial e dependência espacial. É necessário conhecer os dados espaciais, assim a AEDE possibilita a identificação das distribuições, dos *outliers* e os diferentes regimes espaciais (ALMEIDA, 2012).

Entre os municípios existem n possibilidades de interação. Com isso, o elevado número de parâmetros a serem estimados é um problema para a análise. Para resolver, é possível criar uma matriz de pesos espaciais, considerando que as regiões mais próximas possuem uma interação mais forte entre si. Esta ponderação espacial, além de geográfica, pode ser determinada por características socioeconômicas.

A matriz de ponderação espacial (\mathbf{W}) é uma matriz quadrada, com dimensões n por n . A matriz \mathbf{W} faz uma ponderação das influências entre as regiões, já que os pesos espaciais w_{ij}

representam a interação entre a região i e a região j . A matriz de pesos espaciais possui a ideia de vizinhança, que pode ser definida a partir da contiguidade (rainha, torre ou bispo) ou da distância geográfica. A definição do tipo de matriz a ser utilizado depende do valor mais alto da autocorrelação espacial (I de Moran).

A associação espacial não pode ser analisada apenas a partir das regiões com maiores e menores intensidades da variável, ou seja, análise visual (ALMEIDA, 2012). A estatística I de Moran calcula a autocorrelação espacial global univariada (Equação 1).

$$I = \frac{n}{\sum_i \sum_j w_{ij}} \frac{\sum_i \sum_j (y_i - \bar{y}) w_{ij} (y_j - \bar{y})}{\sum_i (y_i - \bar{y})^2} \quad (1)$$

Em que, n é o número de regiões, y_i é a variável de interesse, \bar{y} é a média dessa variável, w_{ij} é a matriz de pesos espaciais para as regiões i e j . O coeficiente é baseado na soma dos produtos cruzados, ponderado pela matriz de pesos espaciais.

Os valores do I de Moran superiores a $-[1/(n-1)]$ sinalizam autocorrelação espacial positiva (similaridade), ou seja, altos valores em uma determinada região são agrupados por vizinhos com características parecidas. O índice menor que o valor crítico indica autocorrelação espacial negativa (dissimilaridade), ou seja, altos valores estão localizados próximos de valores baixos, ou vice-versa (ALMEIDA, 2012).

Para verificar a significância estatística do I de Moran ($Z(I)$), Almeida (2012) sugere duas formas de cálculo: a primeira trata do pressuposto de normalidade e a segunda é a permutação aleatória. Neste trabalho, por abranger o total de municípios do Estado (496), é utilizada a primeira forma, que assume a variável como padronizada (média zero e variância igual a um), e pode ser calculada por:

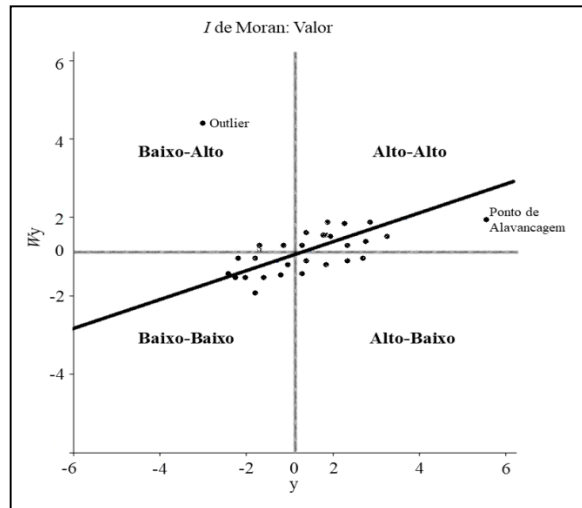
$$Z(I) = \frac{[I - E(I)]}{DP(I)} \quad (2)$$

Em que, I é o valor do teste, $E(I)$ é o valor esperado do teste e $DP(I)$ é desvio padrão teórico de I . A hipótese nula do teste é a de aleatoriedade espacial, logo, esta deve ser rejeitada.

Para visualizar a autocorrelação espacial o diagrama de dispersão de Moran calcula uma regressão linear simples, com defasagem espacial da variável utilizada (vetor dependente) e a própria variável de interesse (termo independente). É gerado um gráfico de

dispersão linear com a reta de declividade dividido em quatro quadrantes, sendo eles: Baixo-Baixo, Alto-Baixo, Baixo-Alto e Alto-Alto, conforme a Figura 6.

Figura 6 - Mapa de dispersão com a identificação da nomenclatura de cada quadrante



Fonte: Elaborada com base em Almeida (2012).

Assim, é possível identificar o padrão de associação espacial entre os municípios e os seus vizinhos. Além disso, a reta de inclinação pode ser traçada, contribuindo para a identificação de possíveis *outliers*, pontos de alavancagem e sua influência no valor do *I* de Moran.

Além da estatística *I* de Moran global, outro teste pode ser calculado para identificar a autocorrelação global, a estatística *G* de Getis-Ord. No entanto, este teste se limita a identificar autocorrelações positivas. Um $Z(G)$ significativo e positivo representa um agrupamento de altos valores, e um $Z(G)$ significativo e negativo sinaliza *clusters* de baixos valores.

Um dos objetivos do estudo é investigar a relação entre a taxa de dependência (total, de jovens e de idosos) e o crescimento econômico, a partir de uma perspectiva espacial. A análise exploratória de dados espaciais (AEDE) é aplicada a dados demográficos devido a sua capacidade em captar o transbordamento de informação no que compreende a taxa de fecundidade e a variação da renda per capita para os municípios do Rio Grande do Sul.

Para tanto, a análise bivariada auxilia a investigação da associação linear de uma variável e defasagem de outra. Neste estudo, da taxa de dependência e da renda per capita defasada. Pode-se calcular a associação através da Equação 3:

$$I^{z_1 z_2} = \frac{n \mathbf{z}_1' \mathbf{W} \mathbf{z}_2}{S_0 \mathbf{z}_1' \mathbf{z}_1} \quad (3)$$

O numerador é uma medida de covariância com produtos cruzados e o denominador é um reescalonamento da variância dos dados. A análise dos resultados segue o mesmo padrão do I de Moran univariado, porém as informações tratam de duas variáveis.

Para o diagrama de dispersão bivariado a regressão linear consiste na estimação por MQO da defasagem espacial (Wz_2) contra a variável de interesse (z_1). Na interpretação dos quadrantes, uma correlação positiva (Alto-Alto e Baixo-Baixo) indica que a variável de interesse possui vizinhos com características da outra variável na mesma intensidade. A correlação negativa (Baixo-Alto e Alto-Baixo) indica que a variável de interesse está circundada por valores opostos da outra variável.

A autocorrelação global fornece informações sobre o conjunto das variáveis, embora em alguns casos haja uma interação maior entre algumas regiões que não são captadas pelo índice global, sendo importante obter essas relações locais. Para analisar localmente a autocorrelação espacial, o G_i (índice de Getis e Ord local) indica concentração espacial na existência de *clusters* com valores autocorrelacionados positivamente ou negativamente.

Para averiguar a autocorrelação local, Anselin (2005) sugere o indicador local I de Moran, e este é um *Local Indicator of Spatial Association* (LISA) que deve obedecer a dois critérios: 1) indicar clusters espaciais significativos estatisticamente; e, 2) o somatório dos indicadores locais devem ser proporcionais ao indicador global. Este último critério diferencia a estatística G_i , além de possibilitar a identificação dos quatro quadrantes, não apenas as intensidades alta e baixa.

4.2 ECONOMETRIA ESPACIAL

De modo específico ao crescimento econômico e a estrutura etária, alguns estudos empíricos buscam entender tal relação. O resultado comum entre eles é a relação positiva entre o número de pessoas em idade ativa e o produto per capita (Quadro 3) e o início da metodologia econométrica espacial.

Quadro 3 - Revisão de estudos empíricos

Autores	Objetivo	Método	Conclusão
Feyrer (2007) e Persson (2002)	Verificar a associação das variáveis demográficas com a produtividade.	Correlações	Verificaram que existe relação, porém devem ser estudadas através da estrutura etária.
Prskawetz e Lindh (2007) e Kelley e Schmidt (2005)	Crescimento econômico e estrutura etária da União Europeia.	Painel, corte transversal.	Independente do método utilizado, pessoas em idade ativa e a razão de dependência de jovens são robustas nos modelos. A população jovem gera efeitos negativos sobre o crescimento econômico.
Porsse et al. (2012)	Convergência do crescimento econômico em uma perspectiva regional a partir de variáveis demográficas para os Estados do Brasil.	Painel Espacial	Os autores verificaram que as alterações demográficas possuem implicação sobre o aumento do produto.
Stampe (2013)	Crescimento econômico e variáveis demográficas das regiões estatisticamente comparáveis do Brasil.	Painel Espacial	Relação inversa entre a razão de dependência e o crescimento econômico, sendo que tanto a taxa de dependência de jovens quanto de idosos demonstraram influência negativa sobre o aumento do produto brasileiro.

Fonte: Elaborado pela autora.

Os modelos econométricos lineares não levam em conta o espaço em seus parâmetros. Com isto, quando um modelo possui em seu contexto teórico e empírico a influência do espaço, o melhor método a ser utilizado é aquele em que se consegue capturar o efeito. Para isso, no modelo de regressão linear clássico (Equação 4) são inseridos componentes espaciais, tais como Wy^{14} , WX^{15} , $W\xi^{16}$ e/ou $W\varepsilon^{17}$.

$$y = X\beta + \varepsilon \quad (4)$$

Em que, y é um vetor n por 1 das observações da variável dependente, X é uma matriz n por k das variáveis explicativas exógenas, β é o coeficiente de regressão e ε é um vetor n por 1 de termos de erro aleatórios identicamente e independentemente distribuídos (i.i.d.).

Primeiramente, o modelo é estimado via o método dos Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), para buscar identificar qual a melhor maneira de estimar a Equação 4. Alguns

¹⁴ Defasagem da variável dependente.

¹⁵ Defasagem da variável independente.

¹⁶ Defasagem do termo de erro da regressão com alcance global.

¹⁷ Defasagem do termo de erro da regressão com alcance local.

modelos Econométricos-Espaciais são de Defasagem Espacial, Erro Auto-Regressivo Espacial, Erro de Média Móvel Espacial, Componente de Erro Espacial, Defasagem Espacial com Erro Auto-Regressivo Espacial e Regressivo Cruzado Espacial (ALMEIDA, 2012).

Para a identificação do modelo a ser utilizado é necessário seguir alguns procedimentos. Almeida et al. (2008) propõem a estimação do modelo via MQO e testar a hipótese de autocorrelação espacial a partir do erro ou da defasagem espacial (Multiplicador de Lagrange - *ML*). Se os testes não apresentarem significância, o modelo com maior ajuste é o de regressão clássico por MQO. No entanto, se os parâmetros são significativos é necessário verificar a versão robusta dos testes (*MLR*) e analisar a significância estatística para o uso de um modelo de erro espacial ou de defasagem espacial.

A autocorrelação espacial dos resíduos da regressão é verificada por meio do teste *I* de Moran. A estatística contempla a soma dos produtos cruzados dos resíduos para as regiões vizinhas (ALMEIDA, 2012). A hipótese nula a ser testada é dada por:

H_0 : os resíduos da regressão são distribuídos aleatoriamente no espaço.

Para que os resíduos estejam autocorrelacionados e a técnica econométrica espacial se faça necessária, a hipótese nula deve ser rejeitada. Segundo Anselin (2005), três testes básicos devem ser utilizados para analisar a consistência dos parâmetros gerados. Sendo eles: de multicolinearidade, de normalidade dos resíduos (Jarque-Bera) e de heterocedasticidade (Breusch-Pagan, Koenker-Bassett e White). O teste de Multicolinearidade não é estático, valores inferiores a 30 podem ser considerados apropriados ao modelo (ALMEIDA, 2012). O teste Jarque-Bera para verificar a normalidade dos resíduos possui a seguinte definição:

H_0 : A distribuição é normal.

Com isto, caso a hipótese nula do teste seja rejeitada, há a evidência da distribuição dos resíduos não seguir distribuição normal. Para os testes de heterocedasticidade, a hipótese a ser testada é:

H_0 : Variância constante, homocedasticidade.

Caso a hipótese nula for rejeitada, tem-se heterocedasticidade no modelo. Nos casos em que os resíduos não são normais e o modelo apresenta heterocedasticidade, existem alguns

métodos robustos a tais problemas. Como o uso de variáveis instrumentais (VI) ou por Quase Verossimilhança, em caso de um modelo com dependência espacial (SAR), e o modelo do Método dos Momentos Generalizados (MMG) quando o modelo for de defasagem do erro espacial (SEM).

Ao contrapor um modelo espacial geral com o contexto teórico e empírico, podem ser derivados outros modelos econométricos espaciais com restrições de parâmetros. O Quadro 4 apresenta os parâmetros espaciais e suas devidas referências quanto a variável que representa no modelo.

Quadro 4 - Parâmetros do modelo econométrico, seus respectivos termos e significados

Parâmetro	Significado	Termo
ρ	Defasagem espacial da variável dependente com alcance global ¹⁸ .	Wy
τ	Defasagem espacial de uma variável independente com alcance local ¹⁹ .	WX
λ	Defasagem espacial do erro autorregressivo com alcance global.	ξ
γ	Defasagem espacial do erro autorregressivo com alcance local.	ε

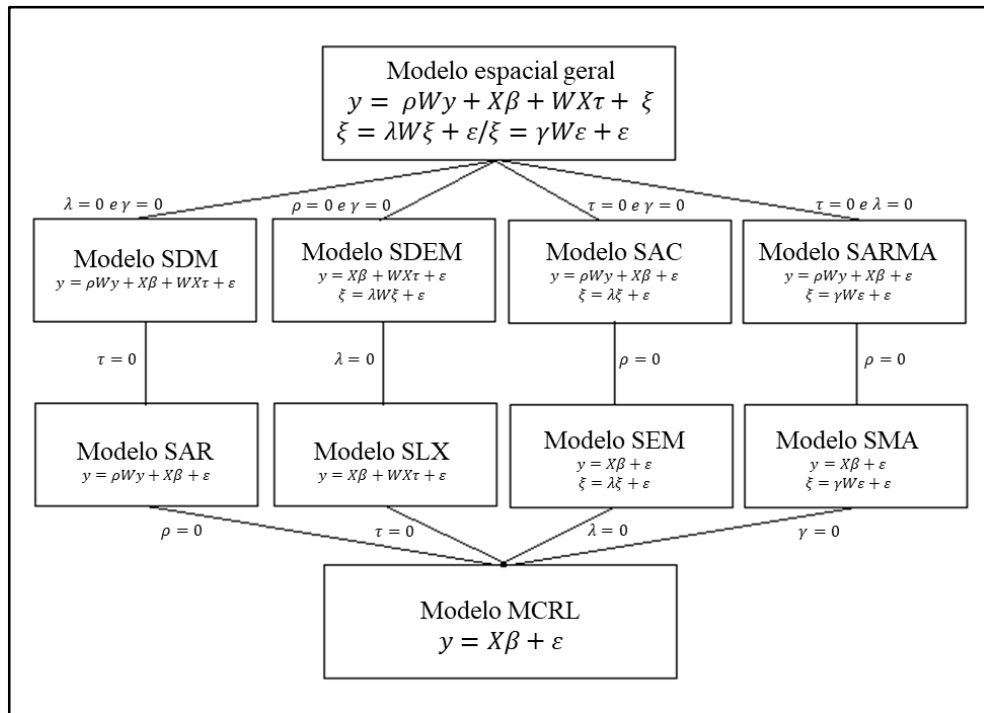
Fonte: Elaborado pela autora com base em Almeida (2012).

A restrição de alguns parâmetros de modelagem espacial torna os modelos diferentes. Partindo de um modelo geral, com a inclusão de todos os termos de defasagem, a Figura 7 mostra a formação dos modelos econométricos espaciais.

¹⁸ O alcance global em um modelo econométrico espacial é referenciado quando um choque em determinada variável possui impacto em seu vizinho, cuja o vizinho gera impacto em outros vizinhos e assim por diante, em que o efeito é retroalimentado chegando ao município inicial novamente.

¹⁹ O alcance local é modelado quando o choque de uma variável não se propaga para todas as regiões, atingindo somente os seus vizinhos.

Figura 7 - Aninhamento dos modelos espaciais



Fonte: Elaborada com base em Almeida (2012).

O componente de defasagem espacial a ser escolhido para o modelo e o nível global ou local do termo, dependem do contexto teórico e empírico. A não inclusão de uma variável importante pode gerar viés e inconsistência no caso da omissão de Wy e WX , e viesamento do erro e ineficiência das estimativas para a $W\xi$ e $W\varepsilon$. Almeida (2012) ressalta que em amostras grandes as estimativas e suas significâncias tendem a ser muito parecidos entre os modelos com o mesmo termo espacial independente do nível global ou local.

Desta forma, os modelos a serem testados neste trabalho são o SEM, o SAR e SARMA. A inclusão da defasagem do erro em uma forma global é testada a partir do SEM, e a defasagem do erro com aspecto local é tratada com o modelo SARMA. Isso se deve a ideia de cultura na literatura, que gera um alcance limitado entre os municípios e, também, de outras variáveis que podem gerar crescimento econômico, como as inovações, as quais possuem alcance global. A defasagem da variável dependente é evidenciada tanto no modelo SAR, quanto no SARMA. As formas estruturais e interpretações são relatadas nos próximos itens.

4.2.1 Modelo de defasagem espacial (SAR)

O SAR é uma modelagem espacial com alcance global, ou seja, o impacto da mudança em uma variável possui alcance em todos os municípios em estudo. A inclusão do termo de defasagem da variável dependente no modelo caracteriza a ideia de transbordamento. No caso do estudo, o montante da renda per capita de um município possui influência no valor da renda dos municípios vizinhos, seja ela pela imitação do modo de produção, das culturas, das inovações ou, especificamente, pelo espriamento da redução de taxas de fecundidade, que leva a mudanças na estrutura etária e, conseqüentemente, mudanças no produto.

A representação vetorial do modelo SAR é dada pela Equação 5.

$$y = \rho Wy + \varepsilon \quad (5)$$

Em que Wy é a defasagem espacial da variável dependente (vetor n por 1) e ρ é o coeficiente autoregressivo espacial. O valor do coeficiente autorregressivo pode ser de -1 a 1 ou $|\rho| < 1$. Se ρ for positivo, indica que um alto valor dos municípios vizinhos contribuem para um alto valor no município i , a análise com baixos valores também é correta. Se o parâmetro for negativo, sinaliza que baixos valores influenciam altos valores, ou vice-versa. Se não há significância estatística para ρ , não há autocorrelação espacial da variável em estudo.

Devido ao processo de multidirecionalidade, ou seja, da influencia da variável na região vizinha para o município i , a variável Wy é endógena. Com isso, em muitos modelos essa variável é instrumentada pela defasagem das variáveis exógenas do modelo, no caso de um SAR misto²⁰. Porém, segundo Almeida (2012), após verificar a dependência de uma variável no tempo $t - 1$, observa-se um equilíbrio de longo prazo de um processo dinâmico, o que ressalta o interesse dos pesquisadores em utilizar tal modelo.

A interpretação dos demais parâmetros de um modelo com variáveis independentes exógenas devem levar em consideração a interação da dinâmica espacial, se ρ for significativo. Após as derivações cruzadas e a soma das interações, Lesage e Pace (2009) relatam que os efeitos marginais totais podem decorrer da seguinte formulação: $(1 - \rho)^{-1}\beta_i$. A omissão da defasagem da variável dependente no modelo gera parâmetros com viés, pois a

²⁰ É especificado por uma variável dependente, pela defasagem espacial da mesma, por um conjunto de variáveis explicativas exógenas e por um termo de erro (ALMEIDA, 2012).

dependência espacial não é modelada. Além disso, se a autocorrelação espacial não for controlada, tem-se heterocedasticidade, e essa é espúria.

4.2.2 Modelo de erro autorregressivo espacial (SEM)

Quando o padrão espacial não está manifestado na variável dependente, encontra-se em efeitos não modelados, ou seja, na estrutura de primeira ordem do termo de erro. O padrão espacial no termo de erro gera resíduos espacialmente autocorrelacionados. O modelo SEM pode ser expresso pela Equação 6.

$$\begin{aligned} y &= X\beta + \xi \\ \xi &= \lambda W\xi + \varepsilon \end{aligned} \quad (6)$$

Em que λ é o parâmetro de dependência espacial do erro, e isto significa que os erros das observações estão associados a uma média do erro dos municípios vizinhos, com a adição do termo de erro aleatório (ε).

A defasagem do erro espacial, que trata da dependência espacial não modelada e não correlacionada com as variáveis exógenas, possui um efeito global. Isso decorre de um choque em determinado município i atingir os seus vizinhos e estes atingirem outros municípios e assim por diante. Convém mencionar que o efeito vai perdendo a força ao passar de um município para outro, mas é realimentado, pois o impacto no município vizinho volta para o município i .

A dependência espacial no termo de erro resulta na quebra do pressuposto de erros padrões independentes espacialmente e homocedásticos. Essa imbricação faz com que a dependência espacial induza a heterocedaticidade espúria. Alguns meios de resolver tal problema é a análise exploratória de dados ou a ANOVA²¹ espacial.

O coeficiente β neste modelo é interpretado a partir de seu valor original, ou seja, não há um cálculo adicional de interação de λ . O efeito da mudança de x_k sobre y é diretamente captada pelo seu coeficiente econométrico, pois é resultado apenas da derivada parcial de x_k sobre y .

²¹ Método com utilização de variáveis *dummies* para os tipos de *clusters* espaciais.

4.2.3 Modelo de defasagem espacial com erro de média móvel espacial (SARMA)

O SARMA inclui a defasagem da variável dependente com alcance global, como já mencionado para o modelo SAR, porém o termo de erro é local. Isso significa que o impacto de uma variável não modelada afeta as regiões vizinhas mais próximas, e não se propaga para todas as regiões estudadas. A especificação do modelo é abordada na Equação 7.

$$\begin{aligned} y &= \rho W y + X\beta + \xi \\ \xi &= \gamma W \varepsilon + \varepsilon \end{aligned} \quad (7)$$

A variável dependente, neste modelo, possui influência das variáveis dependentes mais o termo de interação espacial do próprio y defasado. Com as duas defasagens no modelo, as suas omissões geram problemas de viés e ineficiência dos estimadores. Outro problema do modelo, que deve ser considerado, é a rejeição da hipótese de normalidade dos resíduos. Com isso, o método de estimação é um fator importante para resultados consistentes. Portanto, cabe analisar as características de cada método de estimação.

4.3 MÉTODOS ECONOMETRÍCOS ESPACIAIS

Após a definição dos tipos de defasagens espaciais a serem incluídas no modelo, a definição do método adequado de estimação torna-se necessário. O MQO²² pode gerar estimativas inconsistentes e com viés na medida em que a dependência espacial deixa de ser modelada. Alguns modelos usados na literatura são de Máxima Verossimilhança, quando há normalidade dos resíduos, e na sua ausência, o Método dos Momentos Generalizados (MGM) possui propriedades que fornecem resultados consistentes. Porém, cada modelo possui especificidades, fazendo com que, para cada caso, exista um método de estimação apropriado.

Com defasagem espacial na variável dependente, os métodos de estimação podem ser por Máxima Verossimilhança (MV), Quase Máxima Verossimilhança (QMV) ou Variáveis Instrumentais (VI). Para estimativas consistentes o MV deve ser calculado em amostras grandes, o que em contrapartida gera dificuldades de cálculos de termos jacobianos. Além disso, para a execução do método a normalidade conjunta do termo de erro não pode ser rejeitada. O método de QMV não necessita da hipótese de normalidade.

²² Método dos mínimos quadrados ordinários.

Para a estimação do método das variáveis instrumentais o pressuposto de normalidade do termo de erro também pode ser rejeitado, o que não afeta os parâmetros da regressão. O que pode ser evidenciado com esse tipo de método é a endogeneidade da variável dependente defasada. Uma solução para o problema é a defasagem do conjunto de variáveis dependentes, como instrumentos de Wy, desde que se mantenha a exogeneidade e a relevância²³ destas. A ideia de correção das dificuldades causadas por variáveis endógenas contribui para que o modelo se torne um método importante na literatura.

Para uma modelagem do efeito espacial no termo de erro, obedecendo ao pressuposto de normalidade dos resíduos, para o modelo SAR o método utilizado é o MV. Com a rejeição da hipótese de normalidade, quando se trata de um modelo SEM, a estimação é dada via Método dos Momentos Generalizados (MMG) de Kelejian e Prucha (2010). Este método independe do tamanho da amostra, já que para amostras grandes o MV e QMV não são exequíveis (ALMEIDA, 2012).

Além de definir o método a partir do tipo de defasagem espacial e da presença de não normalidade dos resíduos, a heterocedasticidade é relevante para a escolha do método de estimação. Os municípios estudados possuem heterogeneidades, ou seja, a resposta de determinado choque em uma variável pode não ter o mesmo efeito em todas as regiões. Essa heterogeneidade espacial pode levar a coeficientes distintos, heterocedasticidade ou diferentes regimes espaciais para o conjunto de dados.

O primeiro passo para identificar tal problema encontra-se na AEDE, que possibilita identificar *outliers* espaciais. Neste estudo, é analisado a partir do *box plot* da variável dependente. Ao identificar os municípios com padrões distintos, uma variável *dummy* é incluída no modelo para verificar se a heterocedasticidade é induzida pela dependência espacial. Outra forma de análise da heterogeneidade, tratada por Almeida (2012), é a técnica ANOVA, a qual permite identificar a diferença da média da variável dependente por meio de um subconjunto de dados (*clusters* espaciais da AEDE), conforme Equação 8.

$$y_i = \alpha + \delta R + \varepsilon \quad (8)$$

Em que, y_i é a variável dependente, α é a média da regressão, δ é o parâmetro a ser estimado, R é a variável *dummy* do indicador geográfico e ε é o termo de erro da regressão. Se o parâmetro for significativo, caracteriza diferenças entre a média do grupo de municípios

²³ Instrumento forte, caracterizado por alta correlação entre o instrumento e a variável endógena a ser instrumentalizada (ALMEIDA, 2012).

e da amostra geográfica. Um sinal positivo indica um valor acima da média geral, e negativo um valor abaixo.

Na permanência de heterocedasticidade no modelo, ou seja, quando o processo gerador é desconhecido, os coeficientes são inválidos. O Estimador de Kelejian e Prucha (2010) acomoda a heterocedasticidade através de grupos. O método assume erros heterocedásticos e gera estimativas consistentes e com normalidade assintótica na presença de heterocedasticidade.

Segundo Galor (2011), os crescimentos da renda e da população influenciam um ao outro, o que gera endogeneidade no modelo. No entanto, para Barro (1997), as variáveis geográficas (estrutura etária) são exógenas, pois depende de outras variáveis em períodos anteriores, o que leva a falta de variação no período t . Contudo, para prevenir problemas de endogeneidade no modelo, assim que possível, o método utilizado é o de variáveis instrumentais. Para Carvalho e Albuquerque (2010), por meio do Método do Momentos Generalizados é possível estimar o modelo com a presença de endogeneidade nas variáveis dependentes.

4.4 MODELO ESPACIAL

A abordagem metodológica utilizada no trabalho é baseada na especificação de Stampe (2013), Porsse et al. (2012), Prskawetz e Lindh (2007), Weber (2010) e Feyrer (2007). A análise da convergência de uma variável pode ser calculada com base na Equação 9.

$$\begin{aligned} \delta y_i &= \beta_0 + \rho W y_i + \beta_1 y_{0,i} + W y_{0,i} \tau + \xi \\ \xi &= \lambda W \xi + \varepsilon \text{ ou } \xi = \gamma W \varepsilon + \varepsilon \end{aligned} \quad (9)$$

Em que, δy_i é o logaritmo natural da taxa de crescimento da variável analisada²⁴, $y_{0,i}$ é o logaritmo do valor inicial da variável e ξ é termo de erro, que pode ter efeito global ou local. De acordo com Almeida (2008), se β_1 é negativo, há convergência, ou seja, a variável tende a se igualar entre os municípios ao longo do tempo. Neste estudo, a convergência é estimada para as taxas de fecundidade e de mortalidade.

Para estimar a relação entre a razão de dependência e a variação da renda per capita, utilizam-se as Equações 10 e 11.

²⁴ A fórmula utilizada é: $\ln x_{i,t+1} - \ln x_{i,t}$.

$$\begin{aligned}\delta y_i &= \beta_0 + \rho W y_i + \beta_1 y_{0,i} + \beta_2 (RDT_i) + W x_{0,i} \tau + \xi \\ \xi &= \lambda W \xi + \varepsilon \text{ ou } \xi = \gamma W \varepsilon + \varepsilon\end{aligned}\quad (10)$$

$$\begin{aligned}\delta y_i &= \beta_0 + \rho W y_i + \beta_1 y_{0,i} + \beta_2 (RDJ_i) + \beta_3 (RDI_i) + W x_{0,i} \tau + \xi \\ \xi &= \lambda W \xi + \varepsilon \text{ ou } \xi = \gamma W \varepsilon + \varepsilon\end{aligned}\quad (11)$$

Em que, δy_i é o logaritmo natural da divisão da renda per capita entre os anos em análise²⁵, RDT_i é a razão de dependência total de cada município i , RDJ_i é a razão de dependência de jovens para os i municípios do RS e RDI_i é a razão de dependência dos idosos nos municípios.

Para alcançar uma melhor compreensão da transição demográfica sobre a dinâmica econômica, Stampe (2013) atribui todos os componentes da mudança demográfica em três modelos econométricos espaciais. O primeiro, baseado na teoria de crescimento econômico de Solow, leva em consideração apenas o crescimento populacional, o capital humano e a densidade demográfica (Equação 12). No segundo modelo são acrescentadas as variáveis: Razão de dependência de jovens e de idosos (Equação 13). O terceiro possui o mesmo conjunto de variáveis do modelo 2, com a exclusão da RDJ e RDI, devido a multicolineariedade²⁶, e inclusão do número de pessoas em idade ativa (PIA²⁷) (Equação 14).

$$\begin{aligned}\delta y_i &= \beta_0 + \rho W y_i + \beta_1 \ln y_{0,i} + \beta_2 C_i + \beta_3 S_i + \beta_4 D_i + W x_{0,i} \tau + \xi \\ \xi &= \lambda W \xi + \varepsilon \text{ ou } \xi = \gamma W \varepsilon + \varepsilon\end{aligned}\quad (12)$$

$$\begin{aligned}\delta y_i &= \beta_0 + \rho W y_i + \beta_1 \ln y_{0,i} + \beta_2 C_i + \beta_3 S_i + \beta_4 D_i + \beta_5 RDJ_i + \beta_6 RDI_i \\ &+ W x_{0,i} \tau + \xi \\ \xi &= \lambda W \xi + \varepsilon \text{ ou } \xi = \gamma W \varepsilon + \varepsilon\end{aligned}\quad (13)$$

$$\begin{aligned}\delta y_i &= \beta_0 + \rho W y_i + \beta_1 \ln y_{0,1} + \beta_2 C_i + \beta_3 S_i + \beta_4 D_i + \beta_5 PIA + W x_{0,i} \tau + \xi \\ \xi &= \lambda W \xi + \varepsilon \text{ ou } \xi = \gamma W \varepsilon + \varepsilon\end{aligned}\quad (14)$$

²⁵ A fórmula utilizada é: $\ln \left(\frac{Y_t}{Y_{t-n}} \right)$.

²⁶ Correlação alta (mas não perfeita) entre duas ou mais variáveis independentes (WOOLDRIDGE, 2010).

²⁷ Pessoas que possuem entre 15 – 64 anos de idade (IBGE, 2017).

Sendo que, $\ln Y_i$ é o logaritmo da renda inicial; C_i é o crescimento da população²⁸; S_i representa o nível de educação (*proxy* para capital humano); D_i é a densidade demográfica; PIA_i é a População em Idade Ativa; e i representa a variável para cada município do Rio Grande do Sul.

Posteriormente, conforme aborda Weber (2010) e Feyrer (2007), a análise da renda, que leva em conta apenas as razões de dependência, é muito simples para verificar a relação entre a mudança social e o crescimento econômico. Com isso, são acrescentadas as coortes populacionais, e especifica-se o modelo²⁹ da Equação 15.

$$\begin{aligned} \delta y_i &= \beta_0 + \rho W y_i + \beta_1 \ln y_{0,i} + \beta_2 S_i + \beta_3 N \eta_i + \beta_4 N \theta_i + \beta_5 N \mu k_i + \beta_6 E_i \\ &+ \beta_7 D_i + W x_{0,i} \tau + \xi \\ \xi &= \lambda W \xi + \varepsilon \text{ ou } \xi = \gamma W \varepsilon + \varepsilon \end{aligned} \quad (15)$$

Sendo que, E_i é a expectativa de vida da população, $N \eta_i$ representa o número de crianças; $N \theta_i$ é o número de pessoas idosas; $N \mu k_i$ representa o número de pessoas em idade ativa de um subconjunto da população (Quadro 5).

Quadro 5 - Especificação do grupo de idades para a variável $N k_i$

k_i	Grupo de idades
1	15-24
2	25-34
3	35-44
4	45-54
5	55-64

Fonte: Elaborado pela autora.

A *proxy* utilizada para a educação é a expectativa de anos de estudo. O modelo é calculado a partir de dados dos censos demográficos de 1991, 2000 e 2010. Segundo Stampe (2013) e Porsse et al. (2012), todas as variáveis devem representar o valor inicial de cada década do modelo de convergência de renda estudado.

²⁸ A fórmula de cálculo é: $\ln C_{i,t+1} - \ln C_{i,t}$

²⁹ Este modelo é especificado conforme Weber (2010) e Feyrer (2005). Deste modo, algumas variáveis demográficas incluídas anteriormente nas Equações 7, 8 e 9, não são relevantes para esta análise, como é o caso do crescimento populacional, além do cuidado com a inclusão de variáveis que possam gerar multicolinearidade.

No modelo são avaliados os parâmetros das variáveis demográficas e suas significâncias, bem como o sinal do erro espacial ou defasagem espacial, depois dos procedimentos de análise. Para Prskawetz e Lindh (2007), as variáveis demográficas sofrem menos com o problema de endogeneidade do modelo (exceto os grupos mais jovens) e isso possibilita maior robustez aos resultados.

4.5 FONTE E BASE DE DADOS

Os dados utilizados para analisar o processo de transição demográfica dos municípios do Rio Grande do Sul e, subsequentemente, analisar a sua relação com o crescimento econômico do Estado foram extraídos dos Censos Demográficos de 1991, 2000 e 2010 (IBGE, 2017) e do Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil.

As variáveis utilizadas referem-se aos 496 municípios do Rio Grande do Sul, pois o Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil desenvolve, sob sua metodologia de cálculo, dados para os três censos demográficos (1991, 2000 e 2010) para todas as variáveis utilizadas. Assim, não há problemas quanto aos municípios anteriores a 2000 não possuírem dados³⁰.

Segundo Almeida (2008), as variáveis absolutas podem levar a erros na interpretação dos resultados, pois há correlação com o tamanho do município em estudo. Assim, foram utilizadas variáveis relativas ao total do município. No Quadro 6 estão descritas as variáveis utilizadas no estudo, bem como o sinal esperado conforme a literatura e a sua fonte.

Quadro 6 - Relação das variáveis, sinal esperado na literatura e fonte dos dados

(continua)

Variável	Sinal Esperado	Extração
RDT ³¹	Negativo	IBGE/Atlas
RDJ ³²	Negativo	IBGE/Atlas
RDI ³³	Negativo	IBGE/Atlas
Coortes populacionais	Negativos/Positivo ³⁴	IBGE/Atlas
Expectativa de vida	Negativo/Positivo ³⁵	Atlas

³⁰ Antes deste período alguns municípios ainda não eram emancipados (IBGE, 2017).

³¹ $RDT = \frac{\text{população jovem (0-14 anos)} + \text{população idosa (65 anos ou mais)}}{\text{população em idade ativa (15-64 anos)}}$

³² $RDJ = \frac{\text{nº de pessoas de 0 a 14 anos}}{\text{nº de pessoas em idade ativa (15-64 anos)}}$

³³ $RDI = \frac{\text{nº de pessoas de 65 anos ou mais}}{\text{nº de pessoas em idade ativa (15-64 anos)}}$

³⁴ Para a população jovem e idosa o sinal esperado é negativo, já para as pessoas em idade ativa e principalmente as coortes entre 30 e 64 anos geram aumento da renda per capita (PRSKAWETZ; LINDH, 2007).

³⁵ O sinal esperado depende da literatura utilizada, pois, segundo Mason (2007), o segundo bônus demográfico pode trazer oportunidades de crescimento. Já se analisada a visão do envelhecimento da população com base em Bloom, Canning e Sevilla (2001), há um efeito negativo.

Quadro 6 - Relação das variáveis, sinal esperado na literatura e fonte dos dados

(conclusão)

Taxa de Crescimento Populacional	Negativo	Atlas
PIA	Positivo	Atlas
Expectativa de anos de estudo	Positivo	Atlas
Renda per capita	--	Atlas
Densidade Populacional	Positivo	Atlas

Fonte: Elaborado pela autora.

Além das variáveis apresentadas no Quadro 6, na AEDE foram utilizadas a taxa de fecundidade, taxa de mortalidade infantil, esperança de vida ao nascer e número de nascimentos por nível de renda e de educação da mãe. Segundo Carvalho, Sawyer e Rodrigues (1998), existem diferenças de conceitos das variáveis demográficas, sendo importante verificar o que compõe cada indicador.

A taxa de fecundidade total (TFT) é o número médio de filhos que uma mulher poderia ter ao final do período reprodutivo. O cálculo da TFT é dado pela multiplicação do número de faixa etária pelo somatório das taxas específicas de fecundidade em cada faixa de idade das mulheres. A taxa de mortalidade infantil é considerada específica e é uma das mais importantes da literatura. Ela corresponde à probabilidade de uma criança vir a falecer antes de completar o seu primeiro ano de idade (CARVALHO; SAWYER; RODRIGUES, 1998).

A esperança de vida ao nascer corresponde ao número médio de anos que as pessoas deverão ter a partir do seu nascimento, desde que se mantenha constante o número de óbitos do respectivo Censo Demográfico. O número de filhos por renda e educação corresponde às crianças tidas pelas mulheres, em determinado ano, a partir do nível de instrução e de renda dessas. Como está variável não está disponível nos Censos Demográficos a partir do nível de renda e educação, para analisar o número de nascidos por características socioeconômicas, é utilizado o percentual de filhos tidos pelas mulheres de 10 anos ou mais de idade para cada nível de educação e de renda com relação ao total de nascidos do ano de 2010.

A renda está dividida em nove níveis, medidos em salários mínimos, sendo eles: sem rendimento, até $\frac{1}{2}$; mais de $\frac{1}{2}$ a 1; mais de 1 a 2; mais de 2 a 3; mais de 3 a 5; mais de 5 a 10; mais de 10 a 20; e, mais de 20. A educação divide-se em quatro graus: sem instrução e fundamental incompleto; fundamental completo e médio incompleto; médio completo e superior incompleto; e, superior completo.

A variável renda per capita utilizada é encontrada no Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil³⁶. A data de referência da deflação dos valores tem como base agosto de 2010. Com estas variáveis é possível obter resultados a fim de responder aos objetivos propostos no trabalho.

³⁶ O cálculo da variável parte de métodos como: exclusão, *hot desk* probabilístico, *hot desk* determinístico, imputação múltipla, discriminante e vizinhos mais próximos. A utilização destes métodos decorre do cuidado com as variáveis faltantes no cálculo da renda per capita, o que pode levar a viés da análise.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

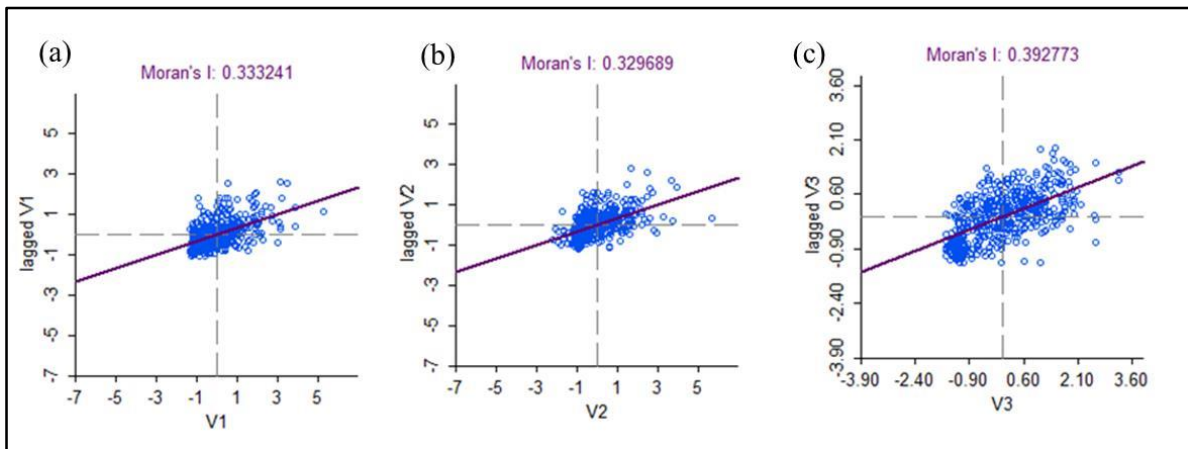
As taxas de fecundidade e de mortalidade assumem papel relevante para a mudança na estrutura etária da população (LEE, 2003). As influências da cultura, dos meios de comunicação e da modernização geram um processo de transbordamento das características demográficas no espaço (KIRK, 1996; CALDWELL, 1976). Vallin e Meslé (2004) inserem um contexto de divergência-convergência na transição da saúde, o que juntamente com a teoria já existente de dependência espacial da taxa de fecundidade e de mortalidade, geram base para uma análise específica de convergência dessas variáveis. Com isso, o primeiro tópico é destinado a analisar tais concepções teóricas e caracterizar o processo de transição demográfica no Estado.

A segunda parte contempla a verificação da relação existente entre a variação da renda per capita e a razões de dependência da população. A inserção da relação no contexto espacial também possibilita visualizar as características municipais do Estado, por meio de uma análise local de *clusters* espaciais. Por último, a terceira parte, consiste na verificação do impacto da estrutura etária no crescimento econômico. A sua compreensão parte da evolução das teorias macroeconômicas, com modelagens da taxa de crescimento absoluto da população, até um conjunto de coortes etárias.

5.1 CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÔMICAS E CONVERGÊNCIA DEMOGRÁFICA

Identificar padrões demográficos quando há um número elevado de elementos (regiões, municípios) a serem estudados, exige uma técnica precisa, pois há um elevado grau de dificuldade. A AEDE possibilita a verificação de associações espaciais, os regimes e as instabilidades no espaço, bem como averiguar os transbordamentos espaciais vinculados às taxas de fecundidade e de mortalidade. A Figura 8 apresenta a autocorrelação espacial univariada para a variável taxa de fecundidade nos Censos Demográficos de 1991, 2000 e 2010.

Figura 8 - Estatística I de Moran para a taxa de fecundidade nos anos de 1991 (a), 2000 (b) e 2010 (c)



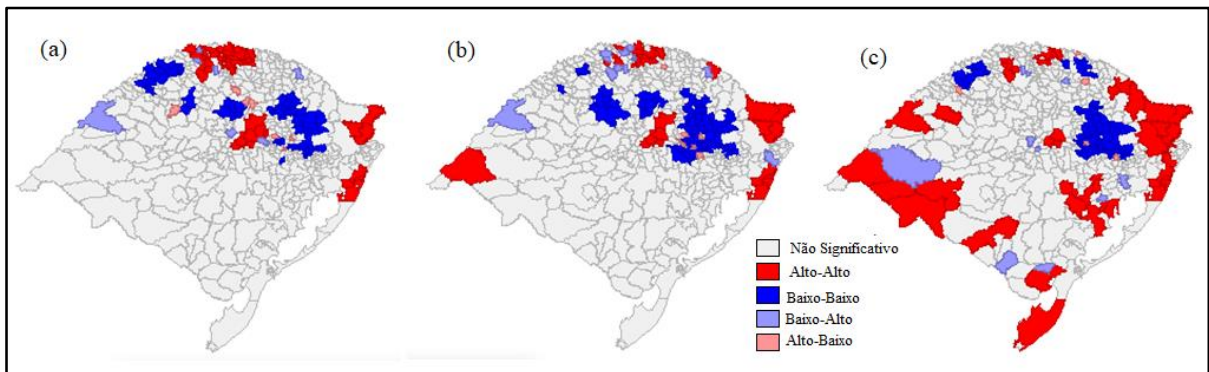
Fonte: Elaborada a partir do software GEODA (2017).

A estatística I de Moran possui um valor esperado de $-0,0020^{37}$, sendo que, para todos os níveis de renda analisados, o índice calculado é maior que o esperado. Existe uma similaridade entre as taxas de fecundidade dos municípios gaúchos, altas taxas de nascimentos estão localizadas próximas de municípios com a mesma característica, ou vice-versa. Segundo Almeida (2012), esse padrão ocorre quando há um efeito de transbordamento do fenômeno em estudo, ou seja, quando a taxa de fecundidade de um município possui influência em seus vizinhos. Contudo, percebe-se que a autocorrelação diminuiu nos anos de 1991 e 2000, e em 2010 o valor aumentou e superou o índice do primeiro ano.

Os padrões globais dos testes muitas vezes não retratam os níveis locais, especialmente quando se trata de um conjunto maior de observações, como é o caso do estudo. Assim, pode haver *clusters* que constituem um subconjunto pequeno de municípios em relação ao conjunto total do Estado do Rio Grande do Sul. Desta forma, a Figura 9 apresenta o mapa de agrupamentos LISA, que combina as informações do diagrama de dispersão de Moran e a significância dos grupos locais de I_i .

³⁷ O valor tende a zero quanto cresce o número de observações (ALMEIDA, 2012).

Figura 9 - Mapa de *clusters* LISA para a taxa de fecundidade nos municípios gaúchos para os Censos Demográficos de 1991 (a), 2000 (b) e 2010 (c)



Fonte: Elaborada com o uso do Software Geoda (2017).

No ano de 1991, o quadrante Baixo-Baixo possui a formação de três *clusters*, dois localizados na Mesorregião Noroeste do Estado (Anexo A), nas microrregiões de Cruz Alta e Santa Rosa. O terceiro agrupamento, com o maior número de municípios, encontra-se na Região Metropolitana de Porto Alegre, e abrange as microrregiões de Lageado-Estrela, Vacaria, Caxias do Sul e Passo Fundo. Ainda com baixa fecundidade e os vizinhos com a mesma característica. Em 2010, ocorreu a formação de mais um agrupamento localizado na Região Noroeste, especificamente, na microrregião de Erechim.

O quadrante Alto-Alto possui três agrupamentos em 1991, o primeiro encontra-se nas microrregiões de Frederico Westphalen e Erechim. Nos municípios vizinhos a Soledade há o segundo *cluster* e, o último, localiza-se na microrregião de Vacaria. No ano de 2010 ocorre a formação de um novo grupo de municípios com alta fecundidade na Região Sudoeste do Estado, especificamente, na microrregião da Campanha.

A taxa de fecundidade baixa em municípios vizinhos com a mesma característica é predominante no Estado, entre os que possuem I de Moran significativos. Nos três Censos Demográficos analisados, cerca de quinze municípios possuem características Alto-Baixo e Baixo-Alto. Altas taxas de fecundidade possuem autocorrelação espacial significativa em 44, 31 e 43 municípios nos anos de 1991, 2000 e 2010, respectivamente. Esse resultado sugere que existem diferentes processos de transição entre os municípios, porém, além da diversidade no espaço geográfico, há diferentes processos para os níveis socioeconômicos (BRITO, 2007; BECKER, 2006).

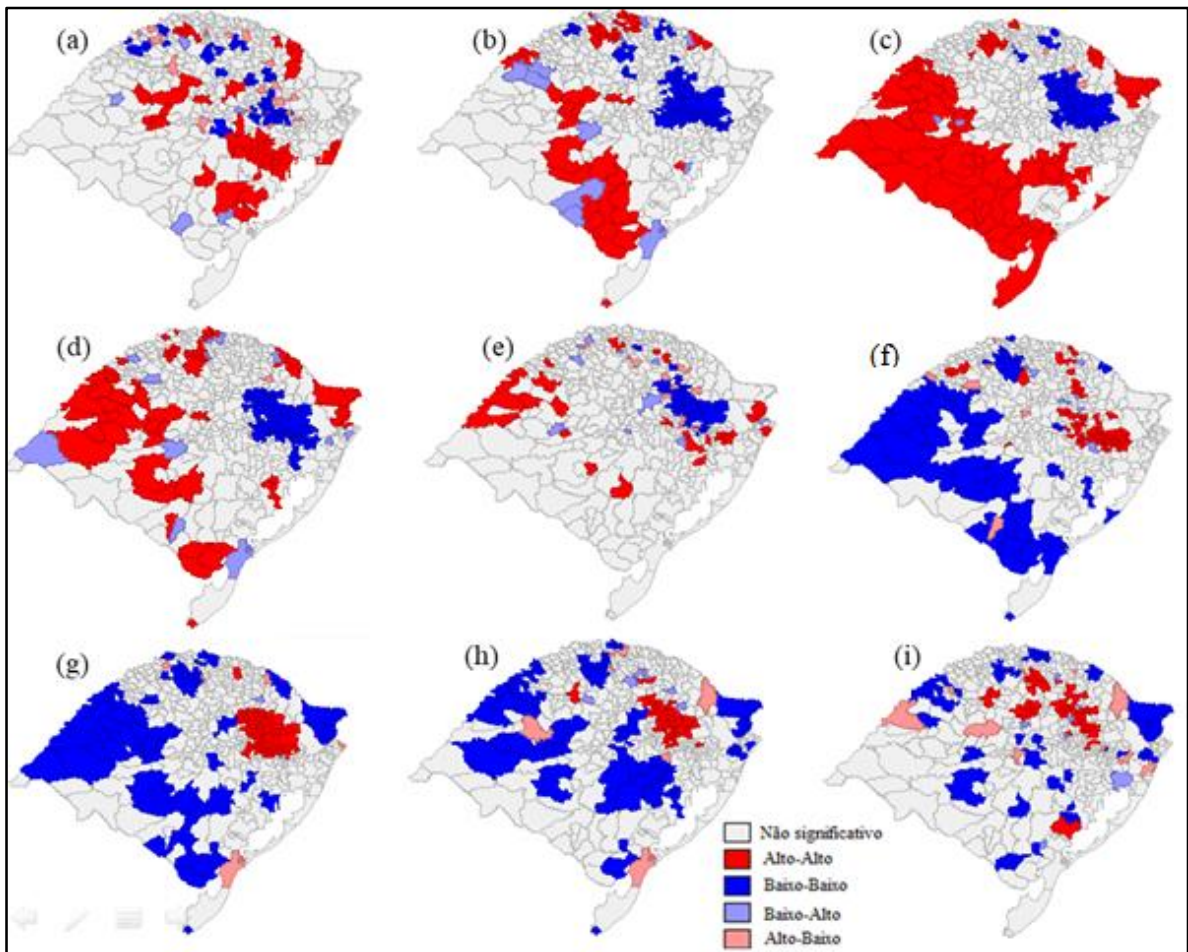
A mudança nos fatores demográficos leva, também, a uma mudança na estrutura social da população. Existem diferentes tipos de transição demográfica conforme os níveis socioeconômicos. Essa alteração é absorvida de forma diferente entre os níveis de renda e de

educação e torna-se necessário averiguar os efeitos e promover cuidados, a fim de amenizar os impactos negativos propensos a surgir entre os indivíduos menos favorecidos.

A taxa de fecundidade abrange o número de nascimentos entre as mães em idade fértil (mulheres com idade entre 15 a 49 anos). A análise univariada da estatística *I* de Moran global indica autocorrelação espacial positiva. Isso decorre de o valor calculado da estatística ser maior que o valor esperado. As estimativas para o grupo de renda, entre as nove classes, são 0,28; 0,49; 0,59; 0,56; 0,30; 0,45; 0,68; 0,45; 0,28, respectivamente aos níveis de renda. A matriz de cargas espaciais utilizada foi a dos quatro vizinhos mais próximos, segundo o critério de maior valor da estatística e melhor ajuste da análise.

Para verificar quais são os municípios com autocorrelação espacial significativa, ou seja, onde se concentram os municípios com similaridades do atributo estudado e da localização espacial, o *I* de Moran Local é utilizado. Esta análise apresenta mapas de padrões de autocorrelação local e *clusters* espaciais. A variável filhos tidos pelas mulheres de dez anos ou mais de idade, a partir do seu nível de renda, é apresentada na Figura 10.

Figura 10 - Mapa de *clusters* LISA do percentual de nascimentos segundo o nível de renda para os municípios gaúchos em 2010



Fonte: Elaborada com o uso do Software Geoda (2017).

Nota 1: (a) percentual de nascidos entre as mães sem rendimento; (b) percentual de nascidos entre as mães com até $\frac{1}{2}$ salário; (c) percentual de nascidos entre as mães com mais de $\frac{1}{2}$ a 1 salário; (d) percentual de nascidos entre as mães com mais de 1 a 2 salários; (e) percentual de nascidos entre as mães com mais de 2 a 3 salários; (f) percentual de nascidos entre as mães com mais de 3 a 5 salários; (g) percentual de nascidos entre as mães com mais de 5 a 10 salários; (h) percentual de nascidos entre as mães com mais de 10 a 20 salários ; e, percentual de nascidos entre as mães com mais de 20 salários mínimos.

A análise do mapa (a) da Figura 10 aponta que, a um nível de significância estatística de 5%, existe a formação de dois *clusters* no quadrante Alto-Alto, o primeiro localizado nas regiões Centro Sul e Vale do Rio Pardo (Anexo B), e o outro nas regiões Centro-Norte e Centro-Oeste do Estado. O padrão Alto-Alto, neste caso, evidencia que nessas regiões o percentual de nascidos cuja mãe não possui rendimentos é alto. O contrário é visualizado na região Centro-Nordeste, abrangendo a Serra gaúcha, ou seja, há poucos nascidos entre as mulheres sem rendimentos.

A tendência na região da Serra gaúcha de possuir baixa taxa de fecundidade entre os salários mais baixos é evidenciada também nos mapas (b), (c), (d) e (e), que compõem as

faixas de renda até três salários mínimos. A partir desta estrutura de renda (mais que três salários mínimos) há a formação de *cluster* Alto-Alto na região, ocasionado pelo maior percentual de nascidos entre as faixas de renda mais elevadas.

Nas regiões das Missões, Vale do Taquari, Fronteira Oeste, Campanha, Noroeste Colonial e Central, a maior concentração de nascimentos encontra-se na faixa de meio a dois salários mínimos, com a formação de agrupamentos do tipo Alto-Alto nestas localidades. Entre três e dez salários mínimos há a formação de *cluster* Baixo-Baixo nas regiões. Logo, conforme Brito (2008), em regiões onde o número de nascimentos se concentra nas rendas mais baixas, há a tendência de reprodução da pobreza.

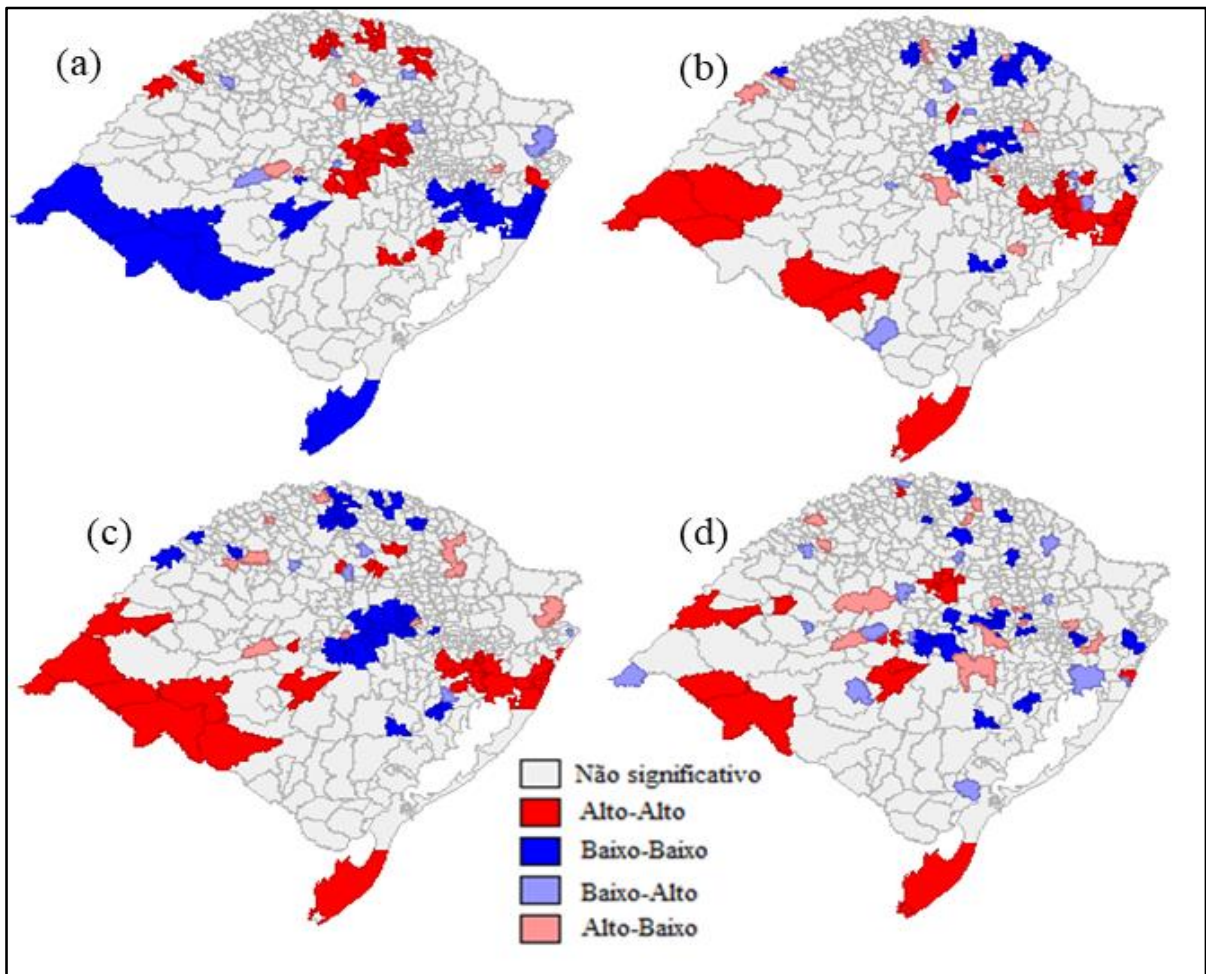
As regiões Celeiro, Médio Alto Uruguai e Rio da Várzea formam um *cluster* Alto-Alto entre as rendas mais baixas e Baixo-Baixo quando se tratam de percentuais de fecundidade entre as rendas mais altas, seguindo o mesmo padrão de análise das regiões acima elencadas, ou seja, são municípios vulneráveis a pobreza. A região Sul apresentou índices significativos de fecundidade entre meio e um salário mínimo, e menor fecundidade na faixa de dois a três salários.

Para Bongaarts e Casterline (2013), a compreensão de altos níveis de fecundidade está vinculado a fatores educacionais e características do meio em que as famílias residem. Em sociedades agrícolas e com menor renda, os pais tendem a querer um número elevado de filhos. Em comunidades com maior renda e setores secundários e terciários mais avançados, o número médio de filhos por família é dois.

A mesma variável quando analisada a partir do nível de educação das mães também possui autocorrelação espacial global³⁸. O valor da estatística é de 0,35 para as mães sem instrução e ensino fundamental incompleto, de 0,25 para as mães com ensino fundamental completo e médio incompleto, de 0,39 para as mulheres com ensino médio completo e superior incompleto e 0,13 para aquelas com ensino superior completo. Na Figura 11 são apresentadas as análises de autocorrelações locais.

³⁸ A matriz de pesos espaciais utilizada são os quatro vizinhos mais próximos, pois o valor do I de Moran é o mais alto entre as matrizes.

Figura 11 - Mapa de *clusters* LISA dos municípios gaúchos segundo o nível de educação em 2010



Fonte: Elaborada com o uso do Software Geoda (2017).

Nota 2: (a) percentual de nascidos de mães sem instrução e fundamental incompleto, (b) percentual de nascidos de mães que possuem ensino fundamental completo e ensino médio incompleto, (c) percentual de nascidos de mães que possuem ensino médio completo e ensino superior incompleto, e (d) percentual de nascidos de mães que possuem ensino superior completo.

Os *clusters* significativos a 5% estão concentrados, principalmente, nos municípios das regiões Fronteira Oeste, Campanha, Missões e Vale do Taquari. Quando analisado o percentual da fecundidade entre as mães sem instruções, o *cluster* da região é Baixo-Baixo, enquanto os outros níveis de escolaridade de ensino fundamental até superior completo a formação do agrupamento é Alto-Alto. O município de Dom Pedrito possui a característica oposta, se localiza em meio a municípios com taxas de fecundidades concentradas em rendas altas, porém o mesmo possui maior percentual de nascidos entre as mães sem instrução, o que leva a formação de um *cluster* Baixo-Alto.

Na região de Altos da Serra do Botucaraí há uma formação de agrupamento municipal Alto-Alto, no que tange aos nascidos na faixa de escolaridade sem instrução. Neste mesmo

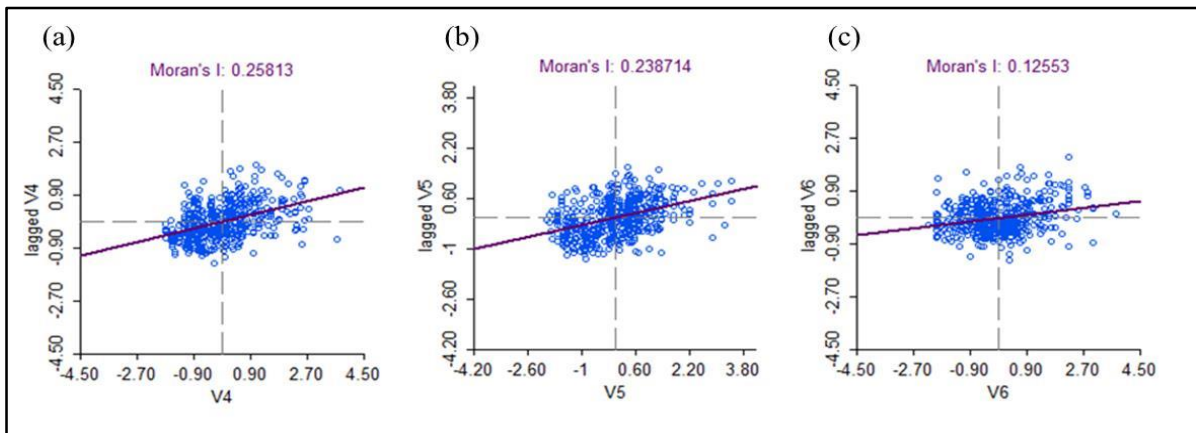
nível de educação a Região Sul possui a formação de um *cluster* Baixo-Baixo. Na Fronteira Norte há baixa taxa de fecundidade para a população sem instrução e alta nas faixas de ensino fundamental, médio e superior completos. A maior diferença na formação dos *clusters* encontra-se na mudança do nível sem escolaridade para o ensino fundamental, e a partir deste um padrão de agrupamentos é seguido entre os municípios.

Essa diferença de taxa de fecundidade entre diferentes características de renda e educação entre as regiões corroboram com o estudo de Brito (2008). A distribuição da taxa de fecundidade entre os níveis de renda retrata desigualdades sociais e a difícil mobilidade de renda entre a estrutura etária, o que gera menos possibilidades de ajustamentos. A concentração de filhos entre as mulheres sem instrução reforça a importância do acesso à informação e métodos contraceptivos.

Assim como a taxa de fecundidade, a taxa de mortalidade influencia diretamente a mudança na estrutura etária da população e define o nível de transição demográfica de determinada região. A teoria da transição epidemiológica de Omran (1971) trata da modernização como fator indutor da melhoria da saúde e diminuição da mortalidade, o que liga a teoria com o processo de transição demográfica. Para Brito (2007), quando a tendência da taxa de mortalidade começa a diminuir um processo de transição inicia.

Ao tratar da transição da saúde, Vallin e Meslé (2004) abordam uma convergência nos níveis de mortalidade entre o surgimento de uma doença e outra. Com isso, na Figura 12 é possível identificar autocorrelação global positiva da taxa de mortalidade no espaço, ou seja, há similaridades entre os municípios gaúchos no que tange a mortalidade infantil. Isso decorre do índice calculado ser maior que o esperado. Porém, no decorrer dos Censos Demográficos de 1991, 2000 e 2010 o valor possui uma queda persistente.

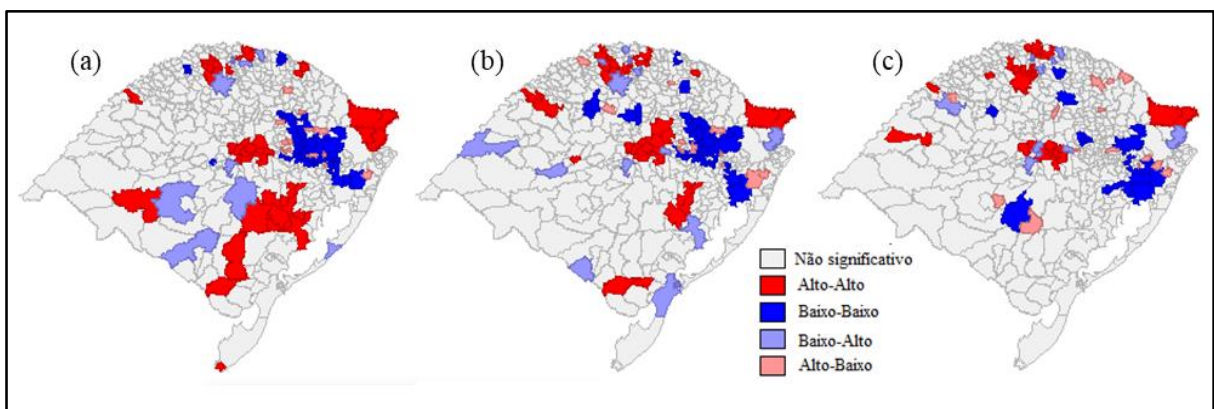
Figura 12 - Estatística I de Moran global para a taxa de mortalidade nos anos de 1991 (a), 2000 (b) e 2010 (c)



Fonte: Elaborada com o uso do Software Geoda (2017).

Essa queda do índice no decorrer dos anos pode ser interpretada como uma diminuição na autocorrelação espacial, ou seja, os municípios tiveram uma perda de similaridade entre os anos de 1991 e 2010. Isso corrobora com os estudos de Vallin e Meslé (2004), pois tratam de processos de divergência-convergência na transição da saúde. Quando uma nova fase se inicia, os primeiros beneficiados são aqueles cuja condição socioeconômica é melhor. Com o decorrer do tempo, os tratamentos e a redução da mortalidade chegam ao restante da população. Na Figura 13 é possível identificar as regiões do Estado em que as características de similaridades são significativas.

Figura 13 - Mapa de *clusters* LISA dos municípios gaúchos para a taxa de mortalidade em 1991 (a), 2000 (b) e 2010 (c)



Fonte: Elaborada com o uso do Software Geoda (2017).

O número de municípios com alta taxa de mortalidade e com vizinhos próximos da mesma característica possui uma tendência de queda entre os Censos Demográficos. Existem dois *clusters* que permanecem durante as três análises, o primeiro abrange as microrregiões de Santa Cruz do Sul, Cruz Alta e Soledade, o segundo localiza-se em municípios vizinhos a Frederico Westphalen e Carazinho. No quadrante Baixo-Baixo existe a formação de um *cluster* principal, o qual abrange as Mesorregiões Metropolitana de Porto Alegre, Nordeste e Centro-Oriental.

Com a AEDE é possível verificar onde estão localizados os municípios com possível convergência, e o seu cálculo específico pode ser tratado a partir de um modelo econométrico espacial que contempla a taxa de crescimento do período e o seu nível inicial, conforme a Equação 9. A Tabela 7 apresenta os resultados obtidos por meio da estimação da equação para a taxa de fecundidade e de mortalidade, realizada por meio do método dos Mínimos Quadrados Ordinários (MQO).

Tabela 7 - Resultado dos modelos espaciais da taxa de fecundidade e de mortalidade anual para o período de 1991 a 2010

Coeficientes	Tx Fec. 1991/2010	Tx Mort. 1991/2010
Constante	-0,00738624 (0,86648)*	1.3397762 (0,00000)
β	-0,432452 (0,00000)	-0,6234249 (0,00000)
AIC	-334,467	-678,180
SC	-326,053	-669,767
<i>I</i> de Moran	10,2052 (0,00000)	1,7484 (0,08040)
ML – Erro	100,6059 (0,00000)	2,700 (0,1004)
ML – Defasagem	53,1773 (0,00000)	0,520 (0,4706)
MLR – Erro	79,9873 (0,00000)	2,761 (0,0966)
MLR – Defasagem	32,5587 (0,00000)	0,582 (0,4455)
SARMA	133,1645 (0,00000)	3,282 (0,1938)
Teste Breusch-Pagan	1,1174 (0,29048)	2,214 (0,1368)
Teste Jarque-Bera	7,9383 (0,01889)	7,869 (0,0196)
Condition Number	11,355327	32,043

Fonte: Elaborada com o uso do Software Geoda (2017).

Nota: *P-Valor, quando seu valor tende à zero leva a rejeição da hipótese nula (WOOLDRIGE, 2010).

A matriz de pesos espaciais com maior I de Moran é a rainha, a qual é utilizada no modelo econométrico espacial da taxa de fecundidade e de mortalidade. Primeiramente, ao analisar o teste Breusch-Pagan, não rejeita-se a hipótese nula de homocedasticidade. Segundo Almeida (2012), a divisão em subperíodos é necessária quando há heterocedasticidade. Como não é o caso, e o objetivo é a análise da convergência, o período proposto é o de 1991 a 2010.

O pressuposto de normalidade dos resíduos é rejeitado, e quando isso ocorre à escolha do método a ser estimado deve prescindir a hipótese da normalidade dos resíduos. No caso da taxa de fecundidade, há coeficientes significativos tanto para o modelo SEM, quanto SAR e SARMA. Para a taxa de mortalidade, com um nível de significância de 10%, a modelagem econométrica espacial adequada é por defasagem do erro. Com isso, para o modelo SEM adotou-se o método dos momentos generalizados de Kelejian e Prucha (1999) e para o SAR é utilizado o método de Quase Máxima Verossimilhança (QMV) ou por Variáveis instrumentais (VI), os quais são consistentes na presença de não normalidade dos resíduos. Os resultados das estimações encontram-se na Tabela 8.

Tabela 8 - Resultados dos modelos espaciais SEM e SAR para a taxa de fecundidade e SEM para a taxa de mortalidade no período de 1991-2010

Coefficiente	Tx Fec. SEM	Tx Fec. SAR	Tx Mort. SEM
Constante	0,1396268 (0,0035858)	0,15244079 (0,0003492)	1,3431972 (0,00000)
λ	0,5619184 (0,00000)		0,1157047 (0,1027117)
β	-0,5830857 (0,00000)	-0,4285976 (0,00000)	-0,6243549 (0,00000)
ρ		0,3819157 (0,00000)	
AIC		-376,327	
SC		-363,707	

Fonte: Elaborada com o uso do Software Geoda (2017).

A partir do parâmetro β dos três modelos é possível verificar a existência ou não de convergência em relação à taxa de fecundidade e de mortalidade nos municípios gaúchos. Para todos os modelos o parâmetro é significativo. No modelo SAR é necessário levar em conta os efeitos diretos e indiretos que a realimentação da interação espacial proporciona, o qual pode ser calculado por: $(1 - 0,3819)^{-1} \times (-0,4285)$, que possui como resultado $-0,6933$. Como o SAR possui maior critério de ajuste que por MQO (AIC e SC menores), a análise da convergência na taxa de fecundidade parte deste. Assim, pode-se dizer que a taxa

de fecundidade gaúcha está convergindo, ou seja, os municípios terão menores taxas de crescimento da taxa de fecundidade.

A dependência espacial modelada a partir da defasagem da variável dependente em nível global significa que o modelo conseguiu captar a dependência espacial e são os municípios vizinhos que influenciam a redução da taxa de fecundidade. Kirk (1996) salientava a importância de uma região na redução da taxa de fecundidade da outra, como é o caso da Europa para os outros continentes. Herédia (2001) aborda a migração europeia no Rio Grande do Sul, a qual por volta de 1850 foi uma estratégia de desenvolvimento do período Imperial, e fixou-se, principalmente, na região Nordeste do Estado, a mesma que a partir dos Censos Demográficos possui as menores taxas de fecundidade e de mortalidade.

Camarano (1996) salienta que em regiões com taxas de fecundidade altas, no caso do Rio Grande do Sul, localizadas no Noroeste, Centro-Occidental, Centro-Oriental e Sudoeste, a taxa tende a continuar caindo, porém não há como afirmar que ela não possa aumentar. Isso decorre da existência de eventos não esperados, que podem afetar a taxa de fecundidade, como falhas na prevenção ou re-casamentos. Desta forma, não há como prever um fim para a transição da taxa de fecundidade total.

Com relação à convergência da taxa de mortalidade, ao analisar o parâmetro negativo é possível definir a existência de um processo de desaceleração da taxa de crescimento entre os municípios. Porém, a defasagem espacial do erro é significativa a 10%, e isso pode ser evidenciado também pela redução da autocorrelação espacial na AEDE. Esse resultado vai ao encontro da teoria da transição da saúde, a qual trata de processos de divergência-convergência, iniciando na população mais favorecida e se espalhando para os demais níveis. Como o Rio Grande do Sul é um dos estados com transição demográfica mais avançada, pode estar ocorrendo uma mudança no estágio de doenças, para as que estão relacionadas ao envelhecimento da população.

O comportamento reprodutivo africano é diferente de outros países devido à alta taxa de fecundidade e seu declínio estagnado. O tamanho da família ideal é maior e as necessidades de contracepção são insatisfeitas, além de haver dificuldades de recursos para superar tal cenário através de políticas públicas (BONGAARTS; CASTERLINE, 2013). Isso corrobora para entender as causas de municípios com transição demográfica avançada e outros com uma transição demográfica mais lenta.

Segundo Vallin e Meslé (2004), o aumento da expectativa de vida da população está ligada a saúde da mesma. Em regiões onde o envelhecimento da população encontra-se em um nível avançado são necessários maiores cuidados, pois na medida em que as doenças

cardiovasculares estão diminuindo, doenças como transtornos mentais e doenças respiratórias tendem a aumentar. Ao comparar alguns países, os autores identificam que nas fases mais avançadas da transição da saúde, o ato de assumir responsabilidade pela própria saúde e um estilo de vida saudável são de suma importância.

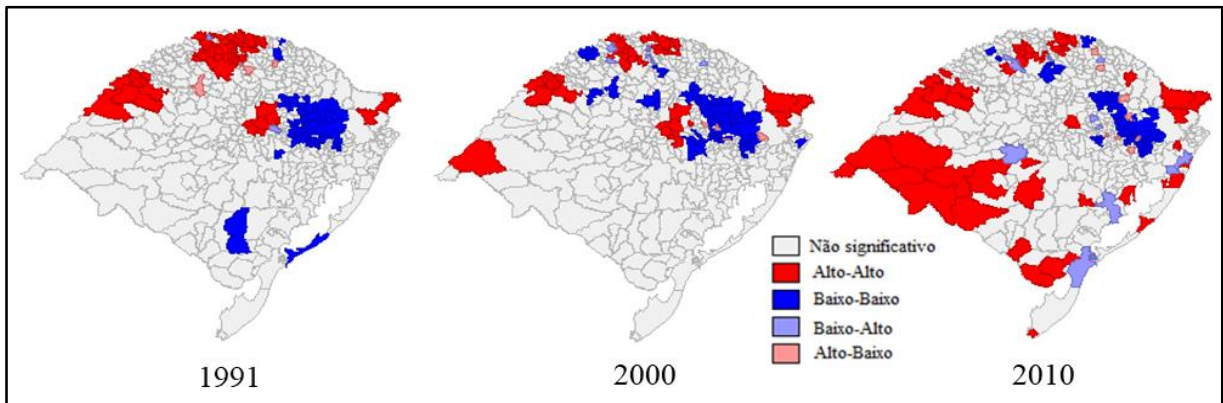
A América Latina possui um quadro de gravidez precoce diferente dos outros países, o elevado número de filhos entre as adolescentes é resistente à baixa e desigual, e ocorre principalmente entre as jovens mais pobres da população. O adiantamento do início sexual e sua generalização durante a adolescência é uma característica da região, vinculado a um nível de proteção inferior ao declarado por essa faixa etária. As chances de ser mãe varia entre 80% e 90% entre as adolescentes com 19 anos de idade que pertencem a classe socioeconômica mais pobre, e iniciaram a vida sexual precoce e sem métodos de prevenção contínuo (VIGNOLI; DI CESARE; PAÉZ, 2017).

5.2 RAZÃO DE DEPENDÊNCIA TOTAL, DE JOVENS E DE IDOSOS E O CRESCIMENTO ECONÔMICO NOS MUNICÍPIOS DO RIO GRANDE DO SUL

Segundo Kuznets (1986) e Lewis (1969), o crescimento da população não é fator concreto de crescimento econômico. Para estudos mais recentes, os quais analisam a estrutura etária e não apenas o crescimento absoluto da população, como o de Stampe (2013), a razão de dependência possui uma relação negativa com a variação da renda per capita. Na medida em que a população envelhece, o trabalho e sua produtividade tendem a diminuir, conforme Modigliani (1986), há uma despoupança.

A análise univariada da razão de dependência total da população revela autocorrelação espacial positiva, municípios com alta RDT possuem vizinhos com a mesma característica, ou vice-versa. Essa relação possui um decréscimo ao longo dos Censos Demográficos, em 1991 o índice era de 0,57, caiu para 0,42 em 2000 e teve um leve aumento em 2010, quando subiu para 0,43. Há a indicação para a formação de *clusters* espaciais no Estado (Figura 14).

Figura 14 - LISA *clusters* da RDT dos municípios do Rio Grande do Sul, 1991, 2000 e 2010



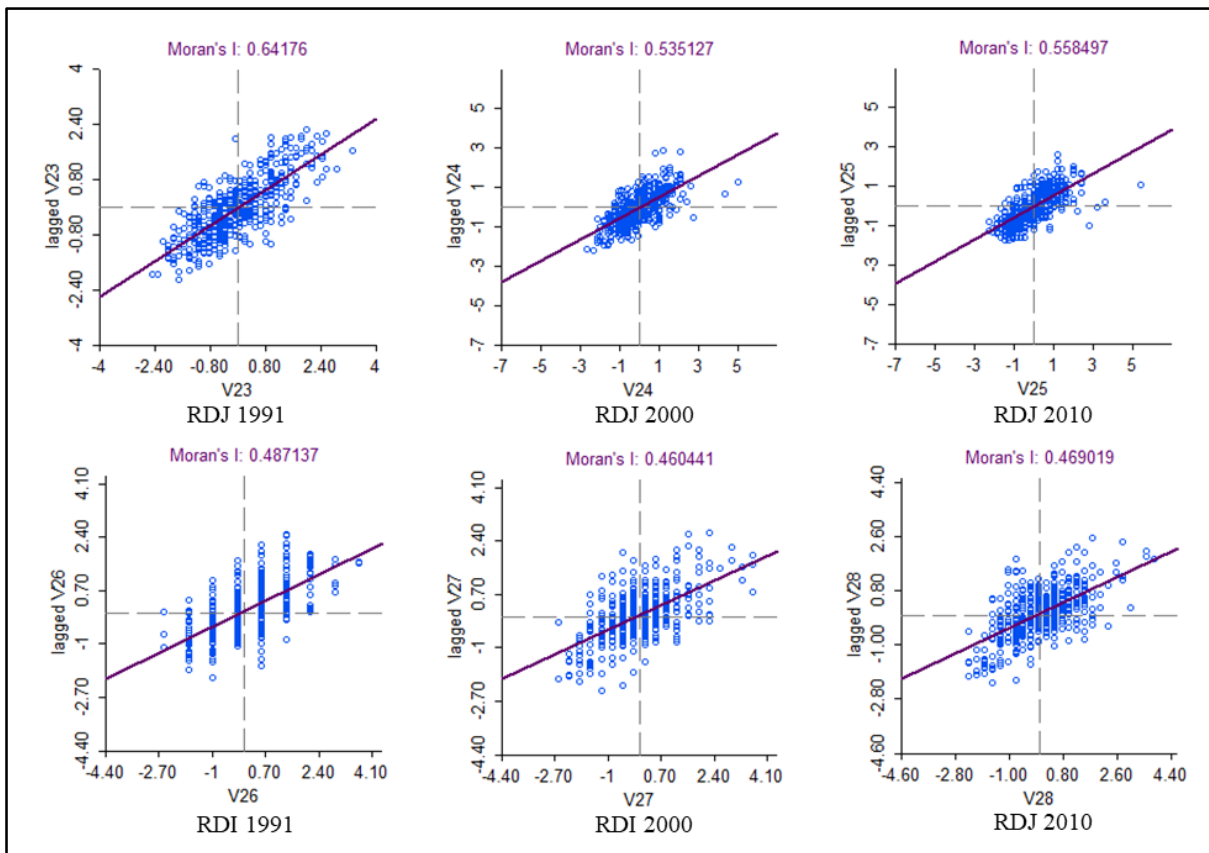
Fonte: Elaborada com o uso do Software Geoda (2017).

No quadrante Alto-Alto distinguem-se quatro *clusters* em 1991 e 2000. O primeiro está localizado na Região Noroeste do Estado, especificamente, nas microrregiões de Frederico Westphalen e Carazinho. Ainda na Região Noroeste, os vizinhos próximos a Cerro Largo formam o segundo agrupamento, e na Região Centro-Oriental está localizado o terceiro grupo de municípios ao redor de Santa Cruz do Sul. Por último, no Nordeste do Estado, há a formação de um *cluster* próximo a Vacaria. No ano de 2010, além dos agrupamentos já mencionados, um quinto *cluster* tomou forma, abrangendo a Região Sudeste e Sudoeste Rio-Grandense.

Na Região Metropolitana de Porto Alegre e Centro Oriental, permanece nos três períodos a formação de um agrupamento Baixo-Baixo. Esta região também é conhecida como Serra Gaúcha. Esse cenário indica que esta localidade possui um processo de transição demográfica mais avançado, o que pode ser evidenciado pela baixa fecundidade e mortalidade, conforme as análises anteriores. Contudo, isso pode estar vinculado à migração da região, pois, segundo a OIT (2016), a população tende a migrar em busca de empregos e melhores condições de vida, sendo que as Regiões Metropolitana de POA e a Serra Gaúcha possuem destaque entre as mais dinâmicas do Estado. Quando a migração da força de trabalho aumenta a razão de dependência diminui.

As razões de dependência dos Idosos e dos Jovens podem proporcionar a melhor compreensão da dinâmica demográfica. Na Figura 15, observa-se autocorrelação espacial positiva das duas variáveis, porém ao comparar os censos posteriores com o ano de 1991 constata-se um índice de autocorrelação menor. Para essas variáveis a matriz de pesos espaciais que apresentou maior I de Moran significativo foi a dos três vizinhos mais próximos (K3).

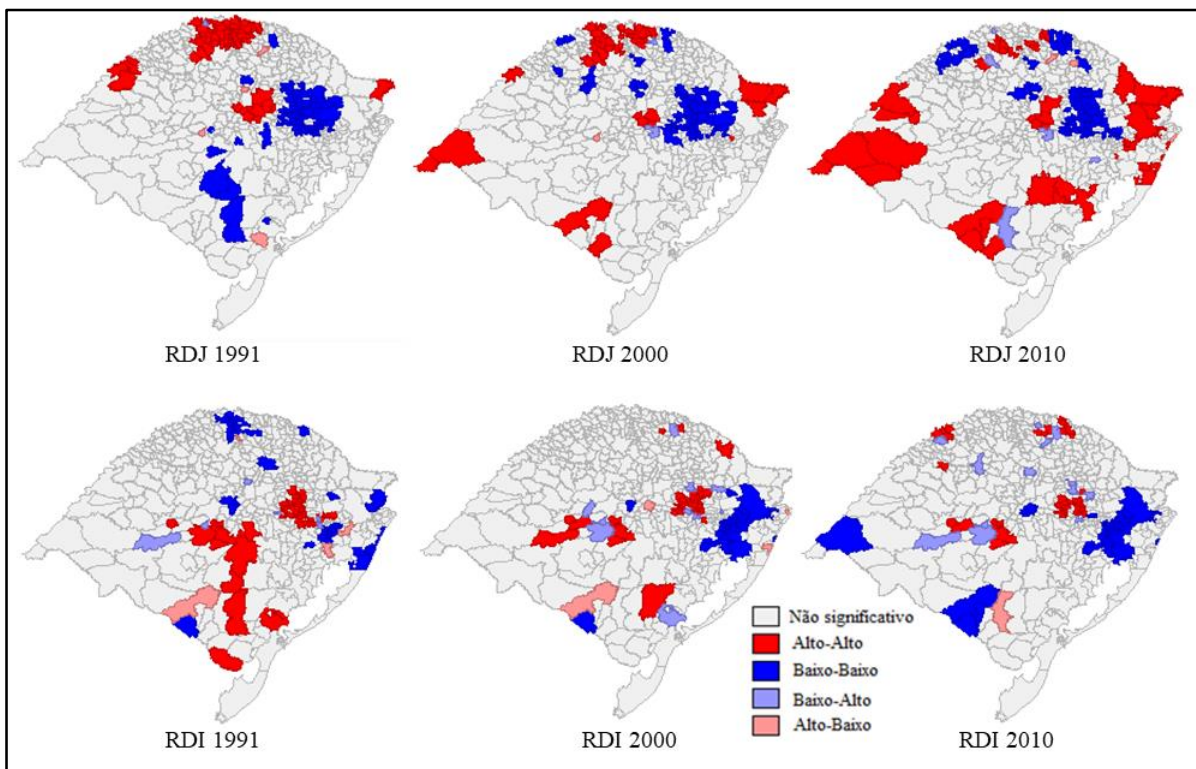
Figura 15 - Autocorrelação espacial global para a RDJ e a RDI, 1991, 2000 e 2010



Fonte: Elaborada com o uso do Software Geoda (2017).

Ao apresentar autocorrelação espacial, tem-se a indicação de formação de agrupamentos. Porém, nota-se que o índice de autocorrelação é menor para as pessoas idosas. O peso das pessoas jovens na Região Metropolitana e Serra Gaúcha pode ser evidenciado pela Figura 16, pois, novamente, existe a formação de um *cluster* Baixo-Baixo nos municípios. Isso comprova a alta disponibilidade de mão de obra na região e o número baixo de indivíduos com até 14 anos de idade.

Figura 16 - LISA *clusters* da RDJ e da RDI Nos municípios do Rio Grande do Sul, 1991, 2000 e 2010



Fonte: Elaborada com o uso do Software Geoda (2017).

Da mesma forma que na análise LISA *cluster* da RDT, ocorreu à formação de um agrupamento Alto-Alto na Região Noroeste do Estado para a razão de dependência de jovens. Em 1991, havia na mesma região um agrupamento de municípios com baixa taxa de dependência de idosos. No entanto, o maior agrupamento com baixa RDI surgiu nos Censos Demográficos de 2000 e 2010, principalmente, na Região Metropolitana de Porto Alegre. A microrregião de Lajeado-Estrela (Centro Oriental Rio-Grandense) possui a formação de um agrupamento Alto-Alto, evidenciando que nesta região, por mais que o número de pessoas em idade ativa seja alto, o envelhecimento da população também é elevado.

A evidência de autocorrelação espacial com as razões de dependência da população (total, de jovens e de idosos) não garante o que na literatura é chamado de convergência de tais variáveis. Com isso, por meio da Equação 9, com a taxa de crescimento entre os anos de 1991 e 2010, é possível testar a hipótese de convergência absoluta ou incondicional. Na Tabela 9 são apresentados os resultados e os testes de significância estatística, sendo que a matriz de pesos espaciais que apresentou maior autocorrelação foi à de três vizinhos mais próximos (K3).

Tabela 9 - Convergência absoluta ou incondicional da RDT, RDJ e RDI no período de 1991/2010

Coeficientes	RDT 1991/2010	RDJ 1991/2010	RDI 1991/2010
Constante	1,51557 (0,00000)	0,36184 (0,01101)	1,70232 (0,00000)
β	-0,435202 (0,00000)	-0,213377 (0,00000)	-0,356193 (0,00000)
AIC	-1024,35	-665,103	-224,816
SC	-1015,93	-656,69	-216,403
<i>I</i> de Moran	9,5936 (0,00000)	0,4879 (0,00000)	13,5389 (0,00000)
ML – Erro	90,4348 (0,00000)	206,8924 (0,00000)	181,3538 (0,00000)
ML – Defasagem	59,9320 (0,00000)	194,4644 (0,00000)	150,4426 (0,00000)
MLR – Erro	40,0285 (0,00000)	13,5729 (0,00023)	32,2695 (0,00000)
MLR – Defasagem	9,5256 (0,00203)	1,1449 (0,28461)	1,3582 (0,24385)
SARMA	99,9604 (0,00000)	208,0373 (0,00000)	182,7121 (0,00000)
Teste Breusch-Pagan	9,2261 (0,00239)	1,2369 (0,26607)	12,7267 (0,00036)
Teste Jarque-Bera	1,4047 (0,49542)	2,3293 (0,31204)	2,5573 (0,27841)
Condition Number	79,287850	51,114478	13,453184

Fonte: Elaborada com o uso do Software GeodaSpace (2017).

O teste *I* de Moran rejeita a hipótese nula dos resíduos seguirem distribuição aleatória para todas as variáveis analisadas. A RDT e a RDJ possuem um valor de multicolineariedade acima do adequado, porém, para Almeida (2012), um valor condicional acima de 110 representa um problema para o modelo³⁹. Além disso, os modelos da RDT e da RDI possuem heterocedasticidade, com a indicação de um modelo por erro espacial ou SARMA. Utilizou-se foi o Método dos Momentos Generalizados (MMG) de Kelejian e Prucha (1999), o qual possui especificação de erro heterocedástico em grupos, para que o resultado não tenha viés.

Para entender as causas da heterocedaticidade, por meio da ANOVA espacial, identificou-se que existe diferença de média da variável dependente com os subconjuntos de municípios (Apêndices A, B e C). Isso indica uma mudança estrutural de regime espacial, o que representa heterogeneidades e, conseqüentemente, heterocedaticidade. A variável *dummy*,

³⁹ “Não parece haver problema de multicolineariedade nas regressões, exceto (...) que apresentou um número condicional de mais de 110” (ALMEIDA, 2012, p. 243). Nas demais regressões os valores compreendiam: 28,890; 45,604 e 38,564.

que representa a exclusão dos *outliers* da amostra, não teve significância estatística. Ainda, com o método geral proposto por Almeida (2012), testou-se os modelos SEM e SAR (Apêndice D) para comparar com o modelo SARMA. Este procedimento possibilita checar a apropriação da especificação adotada.

Para o modelo de convergência da RDT (Tabela 10), a adequação apropriada foi de um modelo de defasagem espacial com erro de média móvel espacial (SARMA). Este modelo é importante para se obter resultados adequados, pois quando os componentes W_y e W_ε são omitidos, possivelmente, o modelo possui viés e inconsistência nas estimativas. Além disso, o modelo possui defasagem da variável dependente (W_y) instrumentada pela defasagem da variável independente (W_x), para evitar o problema causado por variável endógena.

Tabela 10 - Convergência Absoluta da RDT, RDJ e RDI a partir de modelos SARMA e SEM para o período de 1991/2010

Coefficiente	RDT SARMA ⁴⁰	RDJ SEM ⁴¹	RDI SEM ⁴²
Constante	1,8666367 (0,00000)	0,5124376 (0,0015686)	1,7530260 (0,00000)
β	-0,5417552 (0,00000)	-0,2503203 (0,00000)	-0,3905638 (0,00000)
λ		0,5812323 (0,00000)	0,5128197 (0,00000)
γ	0,7132192 (0,00000)		
ρ	-0,3438700 (0,0714440)		
AIC		-836,124	
SC		-827,710	

Fonte: Elaborada com o uso do Software GeodaSpace (2017).

No modelo da RDT a defasagem da variável dependente (W_y) representa a ideia de transbordamento da característica, ou seja, a estrutura da razão de dependência do município vizinho é um determinante significativo da formação estrutural da região. Essa hipótese foi confirmada através da significância estatística do coeficiente. Isso vem ao encontro da abordagem de Lee (2003), em que a cultura dos países da Europa influenciou os demais

⁴⁰ Por meio do Método dos Momentos Generalizados, robusto a heterocedasticidade.

⁴¹ Método de Máxima Verossimilhança, devido a normalidade dos resíduos e homocedasticidade. No SARMA a defasagem da variável dependente não foi significativa.

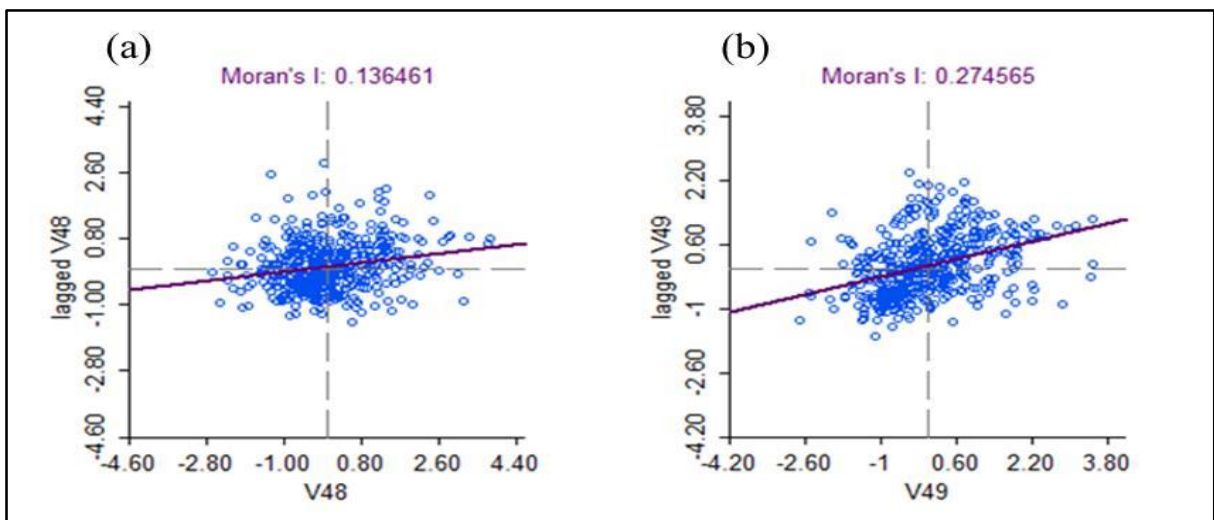
⁴² Pelo método MMG com erros heterocedásticos, o SARMA não apresentou significância estatística da variável dependente defasada.

países do mundo no avanço do processo demográfico, o que, de forma semelhante, ocorre entre os municípios do Rio Grande do Sul.

Desta forma, o que se observa para todos os modelos, é que o parâmetro β da taxa inicial das razões de dependência são significativos e negativos, indicando a existência de convergência. Para o modelo SARMA, deve-se computar a interação espacial existente entre as regiões. Logo, o coeficiente a ser analisado é $-0,4031$, e a taxa de convergência de idosos ocorre mais rápido do que a de jovens. Esse resultado indica que a mudança demográfica tende a se equilibrar nos municípios gaúchos no longo prazo. Quanto ao ajuste do modelo, a defasagem do erro espacial do modelo de dependência dos jovens é mais adequada do que o MQO.

Conforme a literatura, a razão de dependência total possui relação negativa com a renda per capita das regiões. Para entender tal fenômeno no Estado, primeiramente, é analisada a autocorrelação espacial global da taxa de crescimento da renda per capita entre os anos de 1991/2000 e 2000/2010⁴³ (Figura 17).

Figura 17 - Autocorrelação espacial global para a taxa de crescimento da renda per capita, nos anos de 1991/2000 (a) e 2000/2010 (b)



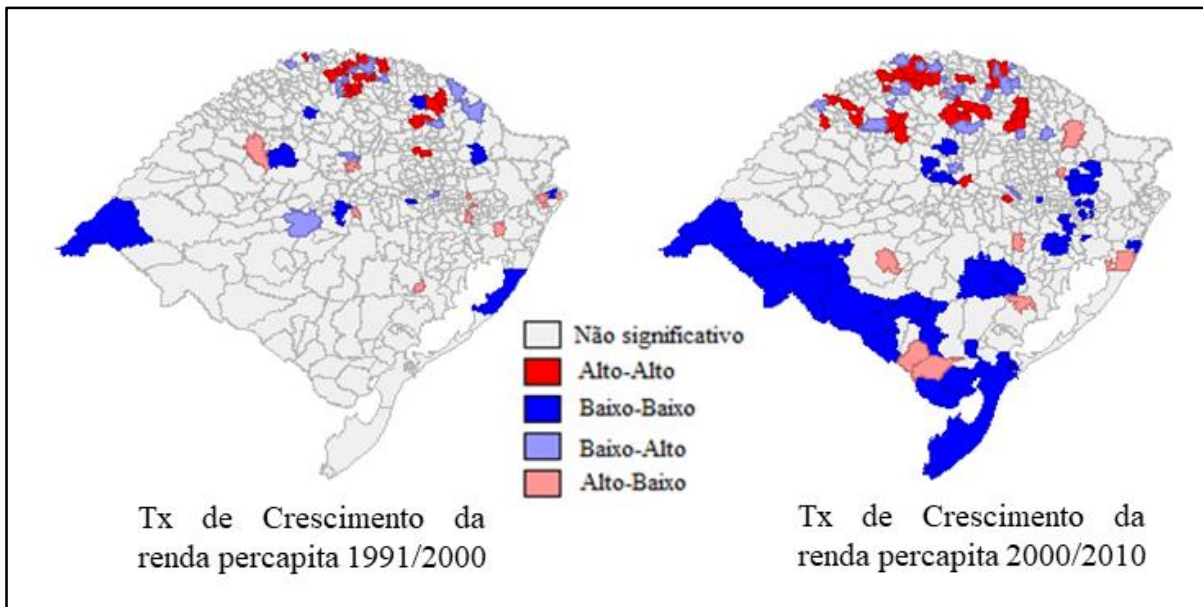
Fonte: Elaborada com o uso do Software Geoda (2017).

Entre os dois períodos é possível notar um aumento no índice de autocorrelação espacial, porém, ao ser comparado com as taxas de dependências o valor do I de Moran é menor. A análise do LISA *cluster* para a taxa de crescimento da renda entre 1991/2000 possui poucos municípios significativos. Um agrupamento significativo, mais nítido em 2000/2010,

⁴³ Matriz de pesos espaciais K3.

localiza-se na Região Noroeste próximo da microrregião de Frederico Westphalen. A aglomeração é caracterizada como Alta-Alta, apesar de que, existem vários municípios no quadrante Baixo-Alto ao seu redor (Figura 18).

Figura 18 - LISA *cluster* Univariada para a taxa de crescimento da renda per capita dos municípios gaúcho (1991/2000; 2000/2010)

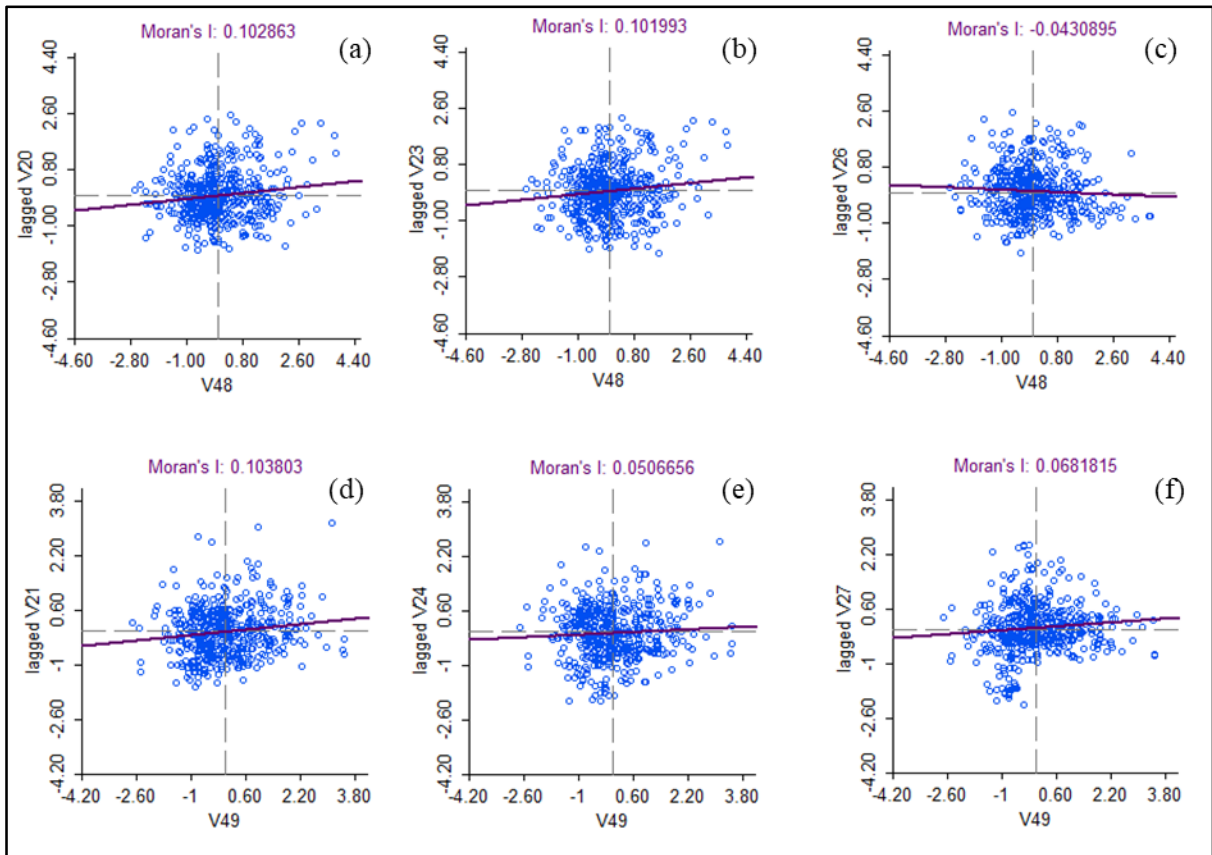


Fonte: Elaborada com o uso do Software Geoda (2017).

A tendência Alta-Alta se espalha para as demais microrregiões do Noroeste do Estado em 2000/2010, e o aumento também se expandiu entre os municípios com característica Baixa-Alta renda per capita. Isso evidencia a heterogeneidade de crescimento da renda no Estado. No mesmo período, ocorreu a formação de um agrupamento no quadrante Baixo-Baixo na Região Sudoeste.

O número de pessoas em idade ativa tende a aumentar o nível de produto de uma determinada região, a mão de obra disponível no mercado de trabalho diminui quando a população envelhece. Dessa forma, a tendência é que a relação entre a razão de dependência e o crescimento econômico seja negativa, ou seja, quanto maior a razão de dependência menos pessoas estão produzindo, o que gera uma estagnação do crescimento econômico. A autocorrelação espacial global entre as duas variáveis pode ser avaliada na Figura 19, a partir da matriz de cargas espaciais dos quatro vizinhos mais próximos (K4).

Figura 19 - Autocorrelação global bivariada entre o crescimento da renda per capita e as razões de dependência (total, de jovens e de idosos), no período de 1991/2000 (a; b; c) e 2000/2010 (d; e; f)

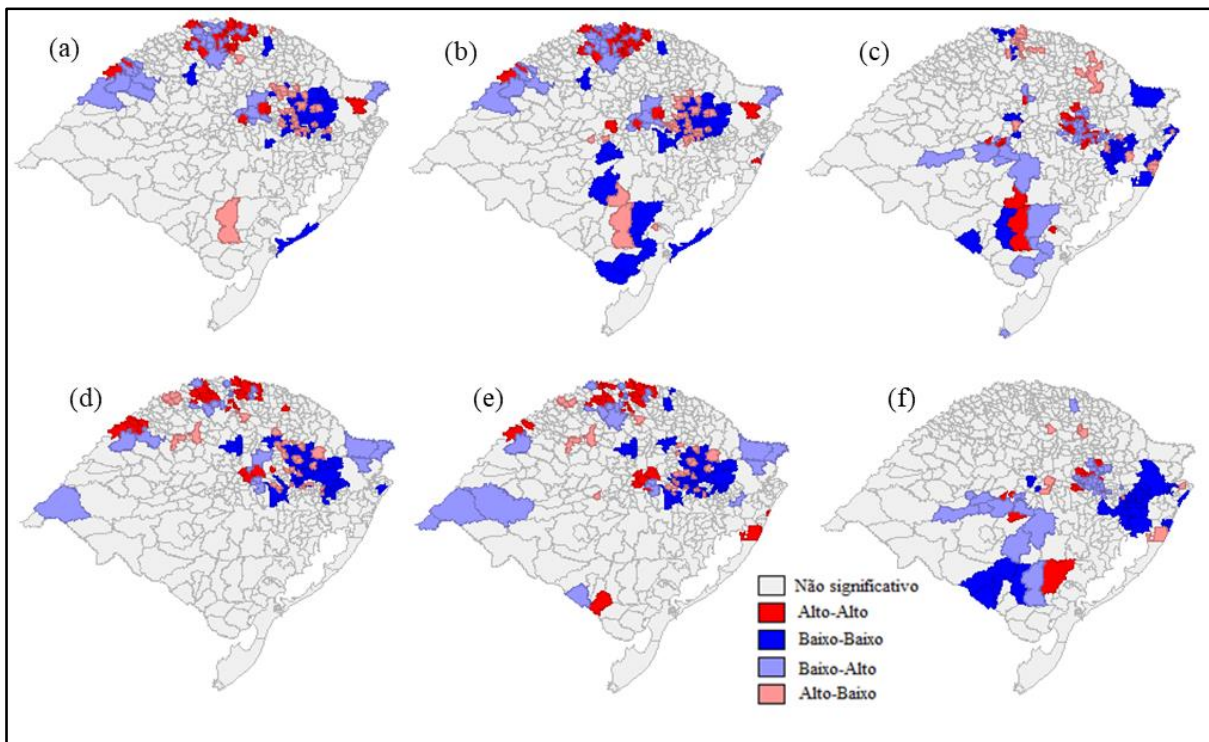


Fonte: Elaborada com o uso do Software Geoda (2017).

Nota: (a) Taxa de crescimento da renda 2000/1991 X RDT 1991; (b) Taxa de crescimento da renda 2000/1991 X RDJ 1991; (c) Taxa de crescimento da renda 2000/1991 X RDI 1991; (d) Taxa de crescimento da renda 2010/2000 X RDT 2000; (e) Taxa de crescimento da renda 2010/2000 X RDJ 2000; e, (f) Taxa de crescimento da renda 2010/2000 X RDI 2000.

A inferência global bivariada possui autocorrelação positiva, sendo que para a renda de 1991/2010 e a RDI, o valor do I de Moran é negativo, o que indica dissimilaridade. Os municípios com baixa Razão de Dependência estão circundados por outros com elevada renda per capita, ao passo que os municípios com alta taxa de dependência são vizinhos de municípios com baixa renda per capita. Para avançar na interpretação da relação entre as variáveis, a Figura 20 apresenta a análise local.

Figura 20 - Autocorrelação local bivariada entre o crescimento da renda per capita e as razões de dependência (total, de jovens e de idosos), no período de 1991/2000 (a; b; c) e 2000/2010 (d; e; f)



Fonte: Elaborada com o uso do Software Geoda (2017).

Nota: (a) Taxa de crescimento 2000/1991 X RDT 1991; (b) Taxa de crescimento 2000/1991 X RDJ 1991; (c) Taxa de crescimento 2000/1991 X RDI 1991; (d) Taxa de crescimento 2010/2000 X RDT 2000; (e) Taxa de crescimento 2010/2000 X RDJ 2000; e, (f) Taxa de crescimento 2010/2000 X RDI 2000.

Os mapas (a) e (d) representam a evolução da renda per capita e a relação com a RDT nos municípios gaúchos. Neles, dois padrões podem ser visualizados: primeiro, na Região Noroeste, os municípios possuem baixa renda e os seus vizinhos são caracterizados com alta taxa de dependência; de modo oposto, compondo o segundo padrão, a Região Centro-Oriental possui alta renda e baixa razão de dependência. As mesmas características são observadas com a RDJ.

Com relação à dependência de idosos é possível observar a formação de um *cluster* com alta renda e baixa RDI na Região Noroeste. Enquanto que na Região Centro-Oriental há a formação de dois agrupamentos no quadrante Baixo-Alto, ou seja, os municípios possuem baixo crescimento da renda per capita e alta taxa de dependência de idosos. Esses resultados vão ao encontro do que é chamada de relação inversa entre o crescimento econômico e as razões de dependência da população.

Para melhor investigar a relação entre o crescimento da renda per capita e a estrutura da população, estimou-se as Equações 10 e 11, por meio da análise do crescimento

geométrico da renda per capita de 1991 a 2010, com a RDT, a RDJ e a RDI com valor inicial de 1991 (Tabela 11).

Tabela 11 - Análise condicional da renda per capita dos municípios gaúchos (MQO)

Coeficientes	RPC 1991/2010	RPC 1991/2010
Constante	5,39622 (0,00000)	4,97075 (0,00000)
Renda Inicial	-0,662436 (0,00000)	-0,633681 (0,00000)
RDT	-0,0129373 (0,00000)	
RDJ		-1,03014 (0,00000)
RDI		-0,298555 (0,74019)
AIC	-191,145	-180,579
SC	-178,526	-163,753
<i>I</i> de Moran	13,1780 (0,00000)	0,4033 (0,00000)
ML – Erro	168,5506 (0,00000)	182,2814 (0,00000)
ML – Defasagem	98,3614 (0,00000)	100,5893 (0,00000)
MLR – Erro	71,4738 (0,00000)	82,0521 (0,00000)
MLR – Defasagem	1,2846 (0,25704)	0,3600 (0,54851)
SARMA	169,8352 (0,00000)	182,6414 (0,00000)
Teste Breusch-Pagan	7,2170 (0,02709)	10,4344 (0,01521)
Teste Jarque-Bera	23,8700 (0,00001)	19,2543 (0,00007)
Condition Number	53,281681	59,762804

Fonte: Elaborada com o uso do Software GeodaSpace (2017).

O parâmetro β , da Tabela 11, indica a existência de convergência de renda e a mudança demográfica (RDT, RDJ) possui influência no processo. A defasagem espacial não é significativa, logo há a indicação de um modelo de erro espacial ou SARMA. Como no SARMA a defasagem da variável dependente não apresenta significância, a melhor adequação é o modelo SEM. A ANOVA espacial da renda per capita (Apêndice E) demonstra que existem diferenças de médias, e com a inclusão de variável *dummy* para *outliers* não ocorre o problema de heterocedasticidade no modelo. No entanto, para garantir parâmetros

consistentes e não viesados, o método utilizado é o dos momentos generalizados com erro padrão heterocedástico e sem o pressuposto de normalidade dos resíduos (Tabela 12).

Tabela 12 - Análise da convergência condicional pelo método MMG com erro padrão heterocedástico, 1991/2010

Coeficiente	RPC 1991/2010	RPC 1991/2010
Constante	5,0845122 (0,00000)	4,6748223 (0,00000)
Renda Inicial	-0,6321769 (0,00000)	-0,6114504 (0,00000)
Λ	0,4921866 (0,00000)	0,5152496 (0,00000)
RDT	-0,0106748 (0,00000)	
RDJ		-0,8388418 (0,00013)
RDI		1,0821071 (0,2343469)

Fonte: Elaborada com o uso do Software GeodaSpace (2017).

O λ positivo e significativo indica a existência da variação da renda per capita ser influenciada por choques vindos de outras regiões, por meio de variáveis não modeladas e que os efeitos não estão correlacionados com as variáveis explicativas. Da mesma forma que no MQO, confirma-se a hipótese de convergência de renda per capita nos municípios gaúchos. O aumento das razões de dependência (RDT e RDJ) geram uma diminuição do produto per capita, evidência já visualizada com a autocorrelação espacial bivariada. Porém, a defasagem no erro espacial sugere a existência de outros fatores que contribuem para o relacionamento.

O modelo de Solow (1955), Lucas (1988) e Rebelo (1991) sugerem outras variáveis: a educação, a densidade demográfica e o crescimento da população. Feyrer (2007) insere, neste contexto, a estrutura etária como um conjunto de variáveis importante para o crescimento econômico. A próxima seção do estudo amplia essas visões e trata do tema com mais variáveis, a fim de analisar também o conjunto de variáveis existentes no erro padrão que possam modelar a dependência espacial.

5.3 ESTRUTURA ETÁRIA E IMPACTO SOBRE O CRESCIMENTO ECONÔMICO GAÚCHO

A importância da população para a dinâmica econômica parte de autores clássicos na literatura, como Malthus, Marshall e Kuznets. Dentro dos modelos de crescimento econômico, a proposta de Solow trata do crescimento absoluto da população. Como base para outras abordagens, passa-se a acrescentar mais variáveis no modelo. As Equações 12 e 13 partem deste enfoque⁴⁴, e seu resultado para os municípios do Rio Grande do Sul pode ser visualizado na Tabela 13.

Tabela 13 - Análise de convergência das Equações 12 e 13 condicionadas à variáveis demográficas, 1991/2010

	Equação (12)	Equação (13)
	1991/2010	1991/2000
Coeficientes		
Constante	3,83204 (0,00000)	4,81844 (0,00000)
Renda Inicial	-0,52071 (0,00000)	-0,620685 (0,00000)
Crescimento da População	-0,127217 (0,00331)	-0,0946349 (0,02690)
Educação	0,00432773 (0,94074)	0,045197 (0,42226)
Densidade Demográfica	0,0000324 (0,39483)	0,000007 (0,05924)
RDJ		-1,06869 (0,00000)
RDI		-0,46778 (0,61413)
AIC	-144,643	-184,247
SC	-123,61	-154,801
<i>I</i> de Moran	13,6042 (0,00000)	13,4265 (0,00000)
ML – Erro	176,0160 (0,00000)	169,0566 (0,00000)
ML – Defasagem	78,2600 (0,00000)	107,0979 (0,00000)
MLR – Erro	99,9826 (0,00000)	63,2707 (0,00000)
MLR – Defasagem	2,2266	1,3120

⁴⁴ A estimação da Equação 14 gerou o problema de multicolineariedade, como a estrutura etária encontra-se na Equação 15, optou-se por não analisá-la.

Tabela 13- Análise de convergência das Equações 12 e 13 condicionadas à variáveis demográficas, 1991/2010

		(conclusão)
	(0,13565)	(0,25203)
SARMA	178,2426 (0,00000)	170,3686 (0,00000)
Teste Breusch-Pagan	12,5161 (0,01390)	16,4050 (0,01174)
Teste Jarque-Bera	24,7457 (0,00000)	25,6137 (0,00000)
Condition Number	43,418278	73,4721222

Fonte: Elaborada com o uso do Software GeodaSpace (2017).

Como os resíduos da regressão não são normais e ocorre o problema de heterocedasticidade, optou-se por estimar o modelo SEM e o SARMA, ambos significativos nas duas especificações, pelo método dos momentos generalizados de Kelejian e Prucha (1999) com erro heterocedástico. A adoção do método não necessita de normalidade dos resíduos e é possível acomodar a ausência de homocedasticidade por meio de grupos. Como forma de garantir a especificação adequada, devido à imbricação entre heterocedasticidade e autocorrelação espacial, foram testados outros modelos, em que o coeficiente espacial do erro continuou significativo, mesmo quando a defasagem da variável dependente não apresentou significância. Não há diferenças consideráveis entre os coeficientes dos dois modelos (MQO e SEM/SARMA), outra evidência positiva para a boa especificação do modelo.

A convergência da renda per capita entre o ano de 1991 e 2010 é significativa, com efeitos espaciais ou sem eles. O que muda entre os dois é o grau de convergência, na Equação 12, com a introdução dos efeitos espaciais, o processo de convergência é mais rápido. Na Equação 13 existe um efeito direto e indireto da variável dependente do vizinho na renda de cada município, o que contribui para diminuir⁴⁵ o processo de convergência (-0,53 com efeitos de W_y) (Tabela 14).

⁴⁵ Parâmetro negativo indica dissimilaridade.

Tabela 14 - Análise de convergência das Equações 12 (SEM) e 13 (SARMA⁴⁶) condicionadas à variáveis demográficas, 1991/2010

	Equação (12)	Equação (13)
Coefficiente	1991/2010	1991/2000
Constante	4,2617785 (0,00000)	4,9453277 (0,00000)
λ	0,6006850 (0,00000)	
γ		0,5226605 (0,00000)
ρ		-0,1340171 (0,09673)
Renda Inicial	-0,6072403 (0,00000)	-0,6748744 (0,00000)
Crescimento da População	-0,0729861 (0,09262)	-0,0330589 (0,44163)
Educação	-0,0414382 (0,5118925)	-0,0274054 (0,65867)
Densidade Demográfica	0,0506487 (0,00003)	0,0667741 (0,00000)
RDJ		-1,1701196 (0,00000)
RDI		0,6884503 (0,45454)

Fonte: Elaborada com o uso do Software GeodaSpace (2017).

Com a adequação do modelo e do método utilizado, é possível inferir que variáveis como a densidade demográfica e a razão de dependência dos jovens são altamente significativas e positivas nas duas especificações propostas. O crescimento econômico e da população possuem uma relação inversa⁴⁷ na Equação 12, o mesmo sinal esperado no modelo de crescimento de Solow. Porém, com a inclusão de variáveis que compõem a estrutura etária da população (RDT e RDI), o crescimento absoluto da mesma não é significativo.

Os estudos empíricos para analisar o papel da estrutura etária sobre o aumento do produto tiveram seu início, principalmente, na década de 1990. Barro (1996) em seu estudo envolvendo o crescimento econômico de cem países, foi um dos pioneiros a introduzir um conjunto de variáveis demográficas. Neste foi evidenciada a relação inversa entre o produto per capita e as taxas de fertilidade, de crescimento da população e de mortalidade, e a relação positiva entre a renda e a densidade populacional. O estudo de Barro (1996, 2007), contribui

⁴⁶ A variável taxa de crescimento da renda per capita foi instrumentada pela defasagem especial das variáveis: crescimento da população, densidade demográfica, educação, renda inicial, RDI e RDJ.

⁴⁷ Com significância estatística a 10%.

para a interpretação dos resultados nos municípios do Rio Grande do Sul, uma vez que um aumento da densidade demográfica também gera um aumento do PIB per capita, o que pode ocorrer devido ao aumento de pessoas em idade ativa.

Com a inclusão da estrutura etária (Equação 13), a razão de dependência de jovens é negativa e significativa, ou seja, quando o número de jovens é elevado frente à população em idade ativa, o produto per capita tende a ser menor. A PIA possui mais dependentes para sustentar, o que, conseqüentemente, diminui a renda per capita. Esse resultado está em acordo com a literatura, pois ao analisar o crescimento econômico e a estrutura etária na União Europeia, Prskawetz e Lindh (2007) concluem que independentemente do método utilizado, a variável razão de dependência de jovens é robusta nos modelos e possui impacto significativo e negativo.

Neste sentido, Stampe (2013) utilizou um modelo de dados em painel para a análise das regiões estatisticamente comparáveis do Brasil. O estudo evidenciou a relação inversa entre a razão de dependência e o crescimento econômico, sendo que tanto a taxa de dependência de jovens quanto de idosos demonstraram influência negativa sobre o aumento do produto brasileiro. Para Resende (2001) e Silveira Neto e Azzoni (2006), quanto mais fragmentado o espaço, maior a tendência de dependência espacial.

Porsse et al. (2012) analisou a convergência do crescimento econômico em uma perspectiva regional a partir de variáveis demográficas. O estudo buscou identificar, através de um modelo de dados em painel espacial, a influência da mudança na estrutura etária para a convergência de renda dos estados brasileiros, nos anos de 1970, 1980, 1991 e 2000. Os autores verificaram que as alterações demográficas possuem implicação sobre o aumento do produto e a convergência do mesmo, ao passo que a razão de dependência de jovens possui relação negativa e a de idosos positiva.

O modelo baseado em Solow, sem a inclusão da estrutura etária, apresenta dependência espacial no erro, ou seja, é um choque de variáveis não modeladas que exibem padrão espacial. Na inclusão da RDJ e RDI, além do erro espacial, a defasagem espacial da renda inicial foi significativa a 10% e negativa, indicando que existe transbordamento espacial, porém há dissimilaridade da renda nos municípios. A inclusão de um vetor de variáveis que representa as coortes populacionais pode contribuir para a verificação da origem da dependência espacial, bem como com a investigação da relação das variáveis demográficas e o crescimento da renda per capita.

Feyrer (2007) realizou um estudo da relação demográfica e a produtividade agregada, através de um modelo para alguns países, em que verificou a existência de correlações⁴⁸ entre as variáveis. A mesma conclusão foi evidenciada por Persson (2002) em um trabalho realizado para os Estados Unidos entre 1930 e 2000. Feyrer (2007) relata a importância das pesquisas realizadas por Barro (1996, 2007) e Lee (2006), que tratam da relevância da estrutura social e não apenas a taxa de crescimento da população ou o tamanho da força de trabalho, como nos modelos neoclássicos.

Para Weber (2010), o conjunto de variáveis desagregadas por níveis de idade é importante para verificar todas as características da população sobre o crescimento econômico. A Tabela 15 traz a análise da desagregação da PIA, em cinco grupos de idade, de 15 a 24 anos, 25 a 34 anos, 35 a 44 anos, 45 a 54 anos e 55 a 64 anos.

Tabela 15 - Análise de convergência da Equação 15 condicionada à estrutura etária, 1991/2010

	MQO	SARMA ⁴⁹
Coefficientes	1991/2010	1991/2010
Constante	1,2542 (0,00090)	1,3499422 (0,00050)
γ		0,2244452 (0,00296)
ρ		0,2248647 (0,00003)
Renda Inicial	-0,786711 (0,00000)	-0,7317191 (0,00000)
Educação	-0,0539019 (0,25921)	-0,0919680 (0,12947)
Jovens	-0,51074 (0,14391)	-0,3752336 (0,22736)
Idosos	-1,22441 (0,30803)	-0,3115972 (0,78066)
PIA 15 – 24	0,710355 (0,33735)	0,4967974 (0,54203)
PIA 25 – 34	1,45266 (0,02977)	2,0404505 (0,00402)
PIA 35 – 44	7,58218 (0,00000)	6,7554513 (0,00000)

⁴⁸ “While this paper shows that there is a relationship between productivity and demographics, more research is needed to understand the mechanisms behind this relationship.” (FEYRER, 2005).

⁴⁹A variável crescimento da renda per capita inicial encontra-se instrumentada pela defasagem espacial das variáveis: esperança de vida, densidade demográfica, educação, PIA 15-24, PIA 25-34, PIA 35-44, PIA 45-54, PIA 55-64, percentual de idosos e percentual de pessoas jovens.

Tabela 15 - Análise de convergência da Equação 15 condicionada à estrutura etária, 1991/2010

		(conclusão)
PIA 45 – 54	–0,144602 (0,89164)	0,2176232 (0,84571)
PIA 55 – 64	2,17738 (0,01401)	2,8115173 (0,00280)
ESP. VIDA	0,0406082 (0,00000)	0,0316699 (0,00000)
Densidade Demográfica	0,0431851 (0,00000)	0,0417352 (0,00007)
AIC	–357,049	
SC	–306,57	
I de Moran	8,2319 (0,00000)	
ML – Erro	61,3449 (0,00000)	
ML – Defasagem	56,2162 (0,00000)	
MLR – Erro	17,0006 (0,00004)	
MLR – Defasagem	11,8719 (0,00057)	
SARMA	73,2168 (0,00000)	
Teste Breusch-Pagan	49,0411 (0,00000)	
Teste Jarque-Bera	45,2655 (0,00000)	

Fonte: Elaborada com o uso do Software GeodaSpace (2017).

Com a inclusão do vetor de coortes espaciais o valor do parâmetro de convergência espacial aumentou, tanto sem a inclusão da interação do espaço quanto com ela, –0,78 e –0,94, respectivamente. Isso indica que o crescimento econômico é influenciado pela estrutura etária da população⁵⁰. Neste modelo, a inclusão da variável dependente defasada é positiva e significativa, o que indica transbordamento espacial, e a variação da renda per capita dos municípios vizinhos é um determinante importante para a variação da renda no Estado.

⁵⁰ A equação 15 foi testada sem os vetores de jovens e idosos, para evitar problemas de multicolineariedade. Com isso, o vetor de coortes populacionais, a renda inicial, a densidade demográfica e a esperança de vida da população foram analisadas. Os parâmetros não tiveram alterações significativas, e optou-se por manter o modelo original, proposto por Feyrer (2005).

O nível de educação, o percentual de idosos e de jovens nos municípios, não possuem significância estatística. Com isso, a análise da sua relação com o crescimento não é realizada. O percentual de pessoas entre as faixas etárias de 15 a 24 anos e de 45 a 54 anos, também não apresentaram significância. Para Paschoal (2008), até os 23 anos muitos jovens ainda estão nas universidades, o que pode contribuir para o resultado obtido. No estudo realizado por Feyrer (2007), algumas coortes também não apresentaram significância, enquanto as pessoas entre 35 a 45 anos são as que mais contribuem para o crescimento econômico.

As pessoas entre 35 e 45 anos são as que mais contribuem para o aumento da produção per capita do Rio Grande do Sul. Seguida da população com 55 a 64 anos e, por último, dos indivíduos entre 25 e 34 anos. Prskawetz e Lindh (2007), Kelley e Schimidt (2005), os quais estudaram a Europa, encontraram uma relação do aumento do produto com a estrutura etária da população, a qual assume uma curva em formato de “U” invertido, ou seja, é na idade de 30 a 49 anos que a população possui maior influência sobre o crescimento econômico.

A inclusão da variável que representa a expectativa de vida da população (esperança de vida ao nascer) traz contribuições importantes para a análise, visto que, a melhoria na saúde e na qualidade de vida da população são os principais meios de aumento do ciclo de vida. A ideia proposta pelo FMI (2016) e pela UNFPA (2016) ganha evidências empíricas, o estado de saúde da população é um importante meio de aumento da produtividade e, com isso, do aproveitamento do bônus demográfico.

Ao estudar a transição demográfica e os desafios para o crescimento econômico brasileiro, Pereima e Porsse (2013) preocupam-se com a aceleração da mudança na estrutura social e as implicações do fim do bônus demográfico, o que gera mudança na demanda efetiva, no consumo, na poupança e na capacidade de crescimento da economia. No momento em que a razão de dependência de idosos chega a 8% da população total, o crescimento econômico não pode ser sustentado apenas pela acumulação de capital. Nesta fase, o crescimento econômico passa por algumas restrições e depende do aumento da produtividade e da invenção de novos produtos.

Bloom et al. (2009) e o FMI (2016) relatam a importância da mulher no mercado de trabalho. Em meio a transição para o envelhecimento da população, com níveis educacionais relevantes, elas podem ser as futuras promotoras do crescimento econômico. Feyrer (2007) introduziu na literatura um modelo demográfico de crescimento endógeno, diferenciando a mão de obra qualificada da que possui pouca qualificação, o que resultou em importantes consequências para o crescimento. Com a diminuição de mão de obra no mercado de trabalho,

algumas fontes alternativas devem ser propostas, e uma das alternativas é a mão de obra da população feminina.

6 CONCLUSÃO

A dinâmica populacional é um processo amplo, com reflexos em variáveis econômicas e sociais. O objetivo deste estudo foi analisar as mudanças na estrutura social e as heterogeneidades espaciais, e suas relações com o crescimento econômico nos municípios do Rio Grande do Sul, a partir dos Censos Demográficos de 1991, 2000 e 2010.

Para tanto, inicialmente verificou-se as mudanças no padrão demográfico dos municípios do RS. A taxa de fecundidade apresentou autocorrelação global positiva, o que indica que os municípios possuem características semelhantes. A taxa de fecundidade com padrão Baixo-Baixo possui predominância entre os municípios do Rio Grande do Sul. A Região Nordeste do Estado concentra a maior parte dos municípios com essa característica.

Na mesma Região, a área conhecida como Serra Gaúcha possui o maior número de nascidos entre as faixas de renda mais elevadas. No Noroeste Rio-Grandense estão concentrados os municípios com alto número de nascidos nas faixas de renda mais baixas. Com a taxa de mortalidade a mesma característica se repete entre as regiões, no Nordeste o padrão Baixo-Baixo de mortalidade e no Noroeste a taxa é mais elevada.

Existem similaridades entre a taxa de mortalidade infantil dos municípios, porém esta vem diminuindo no decorrer dos Censos Demográficos. A convergência de taxa de mortalidade, também, indicou desaceleração. Isso pode ser notado pela ótica da transição da saúde, em que, com o envelhecimento da população, novas doenças relacionadas a esta surgem e geram um processo de divergência da mortalidade.

Há um processo de convergência da taxa de fecundidade significativo entre os municípios do Rio Grande do Sul. Isso revela que no decorrer dos anos o crescimento do número de nascidos tende a ser constante entre os municípios e gerar um espraiamento do processo de transição demográfica. Porém, entre os censos de 1991, 2000 e 2010 é possível notar que existem regiões mais avançadas no processo de transição demográfica, como é o caso da Região da Serra, do Vale do Caí e do Vale do Taquari.

Na avaliação da associação espacial da Razão de Dependência (total, de jovens e de idosos) com a variação da renda per capita, constatou-se dependência espacial. Denota-se que municípios com alta RDT possuem vizinhança com outros de mesma característica e formam *clusters* espaciais. A análise de convergência da RDT, RDJ e RDI foram negativas e significativas, o que contribui para um processo de equilíbrio da mudança demográfica a longo prazo.

A autocorrelação da distribuição espacial da renda per capita aumentou no período em estudo. No entanto, ao contrário das razões de dependência, da taxa de fecundidade e de mortalidade, uma média de 86 municípios formaram *clusters* significativos entre o período de 1991 e 2010. O que pode ser atribuído devido às diferenças de renda entre os municípios.

Na análise bivariada do crescimento da renda per capita e das razões de dependência, observou-se uma relação inversa, conforme já proposto pela literatura existente. Na convergência de renda condicionada pela RDT e, posteriormente, pela RDI e RDJ, constatou-se que quanto mais jovens, menor o produto per capita. Destarte, a dependência espacial não foi modelada, o que contribuiu para análise da estrutura etária e o crescimento econômico.

Ao analisar a relação entre a mudança na estrutura etária e o crescimento econômico no Rio Grande do Sul, com base no modelo de crescimento de Solow, identificou-se que o crescimento da população e crescimento da renda possuem relação inversa. No estudo, verificou-se que o aumento da densidade demográfica gera aumento do PIB per capita.

Avançando na estrutura dos modelos de crescimento, com inclusão de variáveis demográficas com maior amplitude, como as razões de dependência, pode-se verificar que nos municípios gaúchos quando o número de jovens é elevado, ao comparar com a população em idade ativa, o produto per capita tende a ser menor.

Com a inclusão de coortes populacionais na análise, a convergência da renda aumentou, sendo que as pessoas com idade entre 35 a 45 anos são as que mais contribuem para o crescimento econômico, seguidas da população entre 55 e 64 anos e de 25 a 34 anos de idade. A variável esperança de vida ao nascer, que representa a expectativa de vida, foi positiva e significativa. O resultado é importante, pois a variável pode representar o estado de saúde e a qualidade de vida do indivíduo, que quanto melhor maior é a produtividade.

Essa última evidência abre questões para outros estudos a serem realizados, que devem ir além da ótica econômica do crescimento do produto por meio de variáveis clássicas. Outra forma de aumento da renda é aproveitar a mão de obra das mulheres, que está entre as mais qualificadas do mercado de trabalho. Contudo, os resultados deste trabalho podem contribuir para políticas públicas e sociais, em que o crescimento da população e o envelhecimento dela não sejam considerados um obstáculo para o crescimento da economia.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, E. S. Função de Produção Agropecuária Espacial. **Anais do XLIII Congresso Brasileiro de Economia, Administração e Sociologia Rural (SOBER)**, Ribeirão Preto, 2005.

ALMEIDA, E. S. Existe convergência espacial da produtividade agrícola no Brasil? **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 46, n.1, 2008.

ALMEIDA, E. S. **Econometria Espacial Aplicada**. 1. ed. Campinas: Editora Alínea, 2012.

ANSELIN, L. **Exploring Spatial Data with GeoDa: a Workbook**. University of Illinois, Urbana-Champaign . Ed. Copyright, 2005.

ARAÚJO, C. A. D.; BARBOSA, L. M. Perfil sociodemográfico do cuidador formal de idosos nas instituições de longa permanência do município de Natal/RN. **Anais da Associação Brasileira de Estudos Populacionais**, p. 1-19, 2016. Disponível em: <abep.org.br>. Acesso em: ago. 2017.

ARBACHE, J. S. Transformação demográfica e competitividade internacional da economia brasileira. **Revista do BNDES**, 36 ed. Rio de Janeiro, p. 365-391, 2011.

ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO NO BRASIL. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/o_atlas/idhm/>. Acesso em: abr. 2017.

BANDEIRA, M. **Teorias da População e modernidade: O Caso português** Análise Social, Análise Social, 1996. 4 ed. p. 7-43. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/41011201>>. Acesso em: nov. 2016.

BARRO, R. J. **Determinants of Economic Growth: A Cross-Country Empirical Study**. Cambridge, MA: MIT Press, 1996.

BARRO, R. J. Determinantes do crescimento econômico: um estudo empírico de cross-country. **National Bureau of Economic Research**, n. w5698. 1996.

BARRO, R. J. Economic Growth in a Cross Section of Countries. **Quarterly Journal of Economics**. v. 106, n. 2: 407-444, 2007.

BECKER, G. S. **A Treatise on the Family**. Harvard University Press, Cambridge, MA, 1993.

BECKER, F., Demografia e educação no Brasil: as desigualdades regionais. **Anais do XV Encontro Nacional de Estudos populacionais, ABEP**, Caxambu, MG, 2006.

BYASS, P. Essential evidence for guiding health system priorities and policies: anticipating epidemiological transition in Africa. **Glob Health Action**, 2014.

BLOOM, D. E., CANNING, D., SEVILLA, J., **Economic Growth and the demographic transition**. Cambridge: National Bureau of Economic Research, 2001.

BLOOM, D. E.; CANNING, D.; SEVILLA, J. The Demographic Dividend: A New Perspective on the Economic Consequences of Population Change. 2003.

BLOOM, D. E.; J. G. WILLIAMSON. “Demographic Transitions and Economic Miracles in Emerging Asia.” **World Bank Economic Review**, v. 12, n. 3, p. 419-455, 1998.

BLOOM, D. E.; CANNING, D.; FINK, G.; FINLAY, J. E. Fertility, female labor force participation, and the demographic dividend. **Journal of Economic Growth**, v. 14, n. 2, p. 79-101, 2009.

BONGAARTS, J.; CASTERLINE, J. Fertility Transition: Is sub-Saharan Africa Different? **Population and Development Review**, v. 38, n. s1, p. 153-168, 2013.

BRITO, F. R. A transição demográfica no Brasil: as possibilidades e os desafios para a economia e a sociedade. **Texto para Discussão IPEA**, n. 318, 2007.

_____. Transição demográfica e desigualdades sociais no Brasil. **Revista Brasileira de Estudos da População**, v. 25, n. 1, São Paulo, p. 5-26, 2008.

CALDWELL, J. C. Demographic Theory: A Long View. **Population and Development Review**, v. 30, n. 2, p. 297-316, 2004.

CALDWELL, L. C. Toward a Restatement of Demographic Transition Theory. **Population and Development Review**, v. 2, p. 321-336, 1976.

CAMARANO, A.A. A hipótese de convergência dos níveis de fecundidade nas projeções populacionais. **São Paulo em Perspectiva**, v.10, n.2, p.18-25, 1996.

CARVALHO, A. X. Y.; ALBUQUERQUE, P. H. M. Tópicos em econometria espacial para dados *cross-section*. **Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA)**, n. 1508, 2010.

CARVALHO, J.A.M.; SAWYER, D.; RODRIGUES, R.N. Introdução a alguns conceitos básicos e medidas em demografia. **Associação Brasileira de Estudos Populacionais**. Belo Horizonte: Série Textos Didáticos, n.1 , 1998.

CASS, D. Optimum growth in an aggregative model of capital accumulation. **The Review of economic studies**, v. 32, n. 3, p. 233-240, 1965.

CERQUEIRA, C. A.; GIVISIEZ, G. H. N. Conceitos Básicos em Demografia e Dinâmica Demográfica Brasileira. In: RIOS-NETO, Eduardo Luiz G.; RUAS-RIANI, Juliana de Lucena. (Org.). **Introdução à Demografia da Educação**. Campinas: Associação Brasileira de Estudos Populacionais. p. 13-44, 2004.

COALE, A.; HOOVER, E. **População e desenvolvimento econômico**. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1958.

DIAMOND, P. A. Dívida nacional em um modelo de crescimento neoclássico. **The American Economic Review**, v. 55, n. 5, p. 1126-1150, 1965.

FARINHA, Luísa. **Os efeitos da riqueza sobre o consumo em Portugal**: uma abordagem microeconométrica. Lisboa: Departamento de Estudos Econômicos, Banco de Portugal, 2008.

FEYRER, J. Demographics and Productivity. Dartmouth College Working Paper. **Review of Economics and Statistics**, v. 89, n. 1, p. 100-109, 2007.

FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA (FEE). Disponível em: <<http://www.fee.rs.gov.br/indicadores/indice-de-desenvolvimento-socioeconomico/>>, Acesso em: maio 2017.

FUNDO MONETÁRIO INTERNACIONAL (FMI). Disponível em: <<http://www.imf.org/external/index.htm>>, Acesso em: nov. 2016.

GALOR, O. Teoria do crescimento unificado. **Princeton University Press**, 2011.

GALOR, O.; WEIL, D. N. Population, technology, and growth: from malthusian stagnation to the demographic transition and beyond. **The American Economic Review**, v. 90, n. 4, 2004.

GOODBODY, The Economic Implications of Demographic Change: A Report Commissioned of Social and Family Affairs. **Economic Consultants**, Ballsbridge Park, Ballsbridge, 2007.

GUILLARD, A., Éléments de statistique humaine ou démographie comparée. Ined. Disponível em: <<http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k815038/f6.image>>, Acesso: maio 2017. 2013.

HERÉDIA, V. B. M. A imigração europeia no século passado: o programa de colonização no Rio Grande do Sul. **Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales**. v. 5, 2001.

HUENCHUAN, Sandra. Envejecimiento, solidaridad y protección social en América Latina y el Caribe La hora de avanzar hacia la igualdad - Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) Santiago de Chile, 2013. Libros de la CEPAL, 117. 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE), Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>> . Acesso em: fev. 2017.

_____. **Censo Demográfico 2010**. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Rio de Janeiro, 2017.

_____. **Pesquisa de Orçamentos Familiares**. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Rio de Janeiro, 2017.

_____. **Projeção da População por sexo e idade: 2000-2060**. Revisão 2013. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Rio de Janeiro, 2017.

INSTITUTO DE PESQUISA E ECONOMIA APLICADA (IPEADATA), Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br/Default.aspx>>. Acesso em: jun. 2017.

INTERNATIONAL MONETARY FUND: The Big Squeeze Global Population Pressures Finance and Development, v. 53, n.1, 2016.

KELEJIAN, H. H. ; PRUCHA, I. R. Estimador de momentos generalizados para o parâmetro autorregressivo em um modelo espacial. **Revisão econômica internacional** , v. 40, n. 2, p. 509-533, 1999.

KELEJIAN, H. H.; PRUCHA, I. R. Especificação e estimativa de modelos autoregressivos espaciais com distúrbios autorregressivos e heterosquegásticos. **Journal of Econometrics**, v. 157, n. 1, p. 53-67, 2010.

KELLEY, A. C.; R. M. SCHMIDT. Evolution of recent economic-demographic modeling: A synthesis. **Journal of Population Economics**, v. 18, n. 2, p. 275-300, 2005.

KEYNES, J. M., **A Teoria Geral do Juro, do Emprego e da Moeda**. Rio de Janeiro, 1996.

KIRK, D. Demographic Transition Theory. **Population Studies**, Ed. 50, p. 361-387, 1996.

KOOPMANS, T. C. On the concept of optimal economic growth. **Cowles Foundation**, v. 28, n.1, 1965.

KRUGMAN, Paul. Retornos crescentes e geografia econômica. **Jornal da economia política**, v. 99, n. 3, p. 483-499, 1991.

- KUZNETS, S., Economic growth and income inequality. **The American Economic Review**, v. 45, n. 1, p. 1-28, 1955.
- LEACH, E. R. **Sistemas Políticos da Alta Birmânia: um estudo da estrutura social Kachin**. São Paulo: Edusp, 1996.
- LEE, R. D. The demographic transition: Three centuries of fundamental change. **Journal of Economic Perspectives**, v. 17, n. 4, p. 167-190, 2003.
- LEFÈBVRE, M. Population ageing and consumption demand in Belgium. Liège: CREPP, 2006.
- LESAGE, J. P.; PACE, R. K. Modelos econométricos espaciais. **Manual de análise espacial aplicada**. p. 355-376, 2009.
- LEWIS, A. O desenvolvimento econômico com oferta ilimitada de mão-de-obra, **Revista A Economia do Subdesenvolvimento**, Rio de Janeiro: Forense, p. 406-456, 1969.
- LUCAS, R. E. Jr. On The Mechanics of Economic Development. **Journal of Monetary Economics**, v. 22, n. 1, p. 3-42, 1988.
- MALTHUS, T.R. **Ensaio sobre a população**. São Paulo: Abril Cultural, v. 328, 1983.
- MALTHUS, T.R. Princípios de economia política e considerações sobre sua aplicação pratica; ensaio sobre a população. **Coleção os Economistas**. São Paulo: Nova Cultural LTDA, 1996.
- MARSHALL, A. Princípios de Economia. São Paulo: **Editora Nova Cultural**, v. 1, 1996.
- MASON, A. Demographic transition and demographic dividends in developed and developing countries. In: **United Nations expert group meeting on social and economic implications of changing population age structure**, v. 31. 2007.
- MILES, D. A household level study of the determinants of incomes and consumption. **Economic Journal**, v. 107, n. 440, p. 1 - 25, 1997.
- MILES, D. Modelling the Impact of Demographic Change upon the Economy. **The Economic Journal**, v. 109, n. 452, p. 1 - 36, 1999.
- MODIGLIANI, F. The Collected Papers of Franco Modigliani. **MIT Press Books**, v. 6, 2005.
- MODIGLIANI, F. Ciclo de vida, economia individual e riqueza das nações. **The American Economic Review**, v. 76, n. 3, p. 297-313, 1986.
- NOTESTEIN, F. W. **Economic problems of population change**. London: Oxford University Press, 1953.
- OLIVEIRA, C. A. Crescimento econômico das cidades nordestinas: um enfoque da nova geografia econômica. **Repositório da FURG**. 2004.
- OMRAN, A. R. The epidemiologic transition: a theory of the epidemiology of population change. **Milbank Memorial Fund Quarterly**, v. 49, n 4, p. 509- 538, 1971.
- Organização das Nações Unidas (ONU). Disponível em: < <https://nacoesunidas.org/>>, Acesso em: nov. 2017

Organização Internacional do Trabalho (OIT). Promoting fair migration - INTERNATIONAL LABOUR OFFICE GENEVA - ISBN 978-92-2-129711-6 (print) ISBN 978-92-2-129712-3, 2016.

PAIVA, P. T. A.; WAJNMAN, S. Das causas às consequências econômicas da transição Demográfica no Brasil. **Revista Brasileira de Estudos de População**, n.22, 2005.

PEREIRA, J. B.; PORSSE, A. Transição demográfica, acumulação de capital e progresso tecnológico: desafios para o crescimento brasileiro. **Revista Economia & Tecnologia**, v. 9, n. 1, 2013.

PERSSON, J. **Demographics, human capital, and economic growth: a study of US States 1930-2000**. FIEF, Stockholm, Sweden, 2002.

PNUD. Evaluación del impacto socioeconómico del virus del Zika en América Latina y el Caribe: Brasil, Colombia y Surinam como estudios de caso. PNUD 2017, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, One United Nations Plaza, Nueva York, NY 10017, Estados Unidos. 2017.

PRSKAWETZ, A.; LINDH, T. The relationship between demographic change and economic growth in the EU. Vienna: Vienna Institute of Demography, **Research Report**, n. 32, 2007.

PORSSE, A.; STAMPE, M. Z.; PORTUGAL, M. S.; ALMEIDA, E. S. Demographic Change and Regional Economic Growth in Brazil. **Regional and Urban Economics Lab**, University of São Paulo, 2012.

QUEIROZ, B. L.; TURRA, C. M. **Window of opportunity: socioeconomic consequences of demographic changes in Brazil**. Washington, DC: NTA, 2010.

RAMSEY, F. P. A mathematical theory of saving. **The economic journal**, v. 38, n. 152, p. 543-559, 1928.

REBELO, S. Long run policy analysis and long run growth. **Journal of Political Economy**, v. 99, n. 3, p. 500-521, 1991.

REICHERT, H. **A Transição Demográfica no Brasil: Distribuição Espacial, Oportunidades e Desafios**. 2015. 105 p. Dissertação (Mestrado em Economia e Desenvolvimento) - Universidade Federal de Santa Maria, 2015.

RESENDE, G. M. Multidimensional economic growth in Brazil, 1970-2000: what is the extent of spatial autocorrelation?. **Anais do IX Encontro Nacional da Associação Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos**. Natal: ABER, 2011.

ROMER, D. **Macroeconomía Avanzada**, Ed. MC Graw Hill, ed. 3, 2006.

ROMER, P. M. Mudança tecnológica endógena. **Journal of Political Economy**. v. 98, n. 5, Parte 2, p. 71-102, 1990.

SCHUMPETER, J. **Capitalismo, Socialismo e Democracia**. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1961.

SILVA, J. A. B., FONTANA, R. L. M., COSTA, S. S., RODRIGUES, A. J. Teorias demográficas e o crescimento populacional no mundo. **Caderno de Graduação-Ciências Humanas e Sociais-UNIT**, v. 2, n. 3, p. 113-124, 2015.

SILVEIRA-NETO, R. M.; AZZONI, C. R. Location and regional income disparity dynamics: The Brazilian case. **Papers in Regional Science**, v. 85, n. 4, p. 599-613, 2006.

SOLOW, R. M. A Contribution to the theory of economic growth. **Quarterly Journal of Economics**, v. 70, p. 65-94, 1956.

STAMPE, M. Z. **Três ensaios sobre mudança demográfica e seus impactos nas economias brasileira e gaúcha**. 2013. 105 p. Tese de doutorado - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2013.

SUZIGAN, W., Aglomerações industriais como foco de políticas. Texto da Aula Magna do XXVIII Encontro Nacional de Economia da ANPEC, Campinas, **Revista de Economia Política**, Ed. 3, 2000.

THE WORLD BANK. Disponível em: <<http://www.worldbank.org/>>. Acesso em: dez. 2017.

THOMPSON, W. S. Population. **American Journal of Sociology**, v.34, n.6, p. 959-975, 1929.

TODARO; SMITH, **Economic Development**, Boston: Pearson Addison Wesley, ed. 10, 2009.

UNFPA. The State of World Population - How our future depends on girls at this decisive age. Disponível em: https://www.unfpa.org/sites/default/files/pubpdf/The_State_of_World_Population_2016_-_English.pdf. Acesso em: 23 ago. 2017, 2016.

United Nations Development Programme. Development approaches to displacement. Disponível em: <http://www.alnap.org/pool/files/discussion-paper-development-approaches-to-displacementfinal-reduced.pdf>. Acesso em: 24 ago. 2017, 2016.

VALLIN, J; MESLÉ, M., “Convergences and divergences in mortality. A new approach to health transition”. **Demographic Research**, v. 2, n.2, p.11-44, 2004.

VASCONCELOS, D. S.; ALVES, J. E. D.; SILVEIRA FILHO, S. F. Crescimento Econômico, estrutura etária e dividendo demográfico: avaliando a interação com dados em painel. In: **XVI Encontro Nacional de Estudos Populacionais da ABEP**, 2008.

VIGNOLI, J. R.; DI CESARE M.; PÁEZ, K. Reproducción temprana Diferencias entre grandes regiones del mundo al inicio y al final de la adolescencia - **Serie Población y Desarrollo, 117 - Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía (CELADE)**, División de Población de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2017.

WEBER, L. **Demographic Change and Economic Growth: Simulations and Growth Models**. London, New York: Springer Heidelberg Dordrecht, 2010.

WONG, L. R.; CARVALHO, J. A. O rápido processo de envelhecimento populacional do Brasil: sérios desafios para as políticas públicas. **Revista Brasileira de Estudos Populacionais**, v. 23, n. 1, p. 5-26, 2006.

APÊNDICE A – MODELO ANOVA ESPACIAL DA RDT NOS MUNICÍPIOS GAÚCHOS,
1991 – 2010

Coeficientes	RDT AA	RDT BB	RDT BA	RDT AB
Constante	-0,255923 (0,00000)	-0,240527 (0,00000)	-0,246111 (0,00000)	-0,248429 (0,00000)
δ	0,139923 (0,00000)	-0,0838628 (0,00000)	-0,0668889 (0,03032)	0,0800952 (0,04373)
AIC	-969,211	-935,474	-911,34	-910,407
SC	-960,798	-927,06	-902,621	-901,994
Teste Breusch-Pagan	1,8734 (0,17108)	11,2240 (0,00081)	3,6188 (0,05713)	1,8773 (0,17065)
Teste Jarque-Bera	5,6343 (0,06008)	3,4801 (0,17551)	5,6898 (0,05814)	7,8342 (0,01990)
Condition Number	1,285414	1,344266	1,153680	1,116760

Fonte: Elaborada com o uso do Software GeodaSpace (2017).

APÊNDICE B – MODELO ANOVA ESPACIAL DA RDJ NOS MUNICÍPIOS GAÚCHOS,
1991 – 2010

Coeficientes	RDJ AA	RDJ BB	RDJ BA	RDJ AB
Constante	-0,470226 (0,00000)	-0,431276 (0,00000)	-0,450709 (0,00000)	-0,452367 (0,00000)
δ	0,180226 (0,00000)	-0,150262 (0,00000)	-0,064291 (0,47698)	0,115701 (0,02692)
AIC	-738,427	-918,799	-633,621	-638,033
SC	-730,004	-710,385	-625,208	-629,62
Teste Breusch-Pagan	6,7462 (0,00939)	14,0821 (0,00018)	0,8579 (0,35434)	0,9252 (0,33610)
Teste Jarque-Bera	3,1195 (0,21019)	0,8894 (0,64100)	3,3271 (0,18947)	3,7589 (0,15267)
Condition Number	1,404018	1,461104	1,065651	1,116760

Fonte: Elaborada com o uso do Software GeodaSpace (2017).

APÊNDICE C – MODELO ANOVA ESPACIAL DA RDI NOS MUNICÍPIOS GAÚCHOS,
1991 – 2010

Coeficientes	RDI AA	RDI BB	RDI BA	RDI AB
Constante	1,09569 (0,00000)	1,15411 (0,00000)	1,12368 (0,00000)	1,1215 (0,00000)
δ	0,248824 (0,00000)	-0,307316 (0,00000)	-0,099511 (0,10673)	-0,0381677 (0,75518)
AIC	-200,775	-244,953	-135,186	-132,669
SC	-192,362	-236,54	-126,773	-124,256
Teste Breusch-Pagan	9,9230 (0,00163)	2,9704 (0,08480)	4,9259 (0,02646)	0,4168 (0,51853)
Teste Jarque-Bera	42,4390 (0,00000)	16,5152 (0,00026)	12,1712 (0,00228)	11,7740 (0,00278)
Condition Number	1,394286	1,404018	1,169780	1,081046

Fonte: Elaborada com o uso do Software GeodaSpace (2017).

APÊNDICE D – MODELO SEM E SAR PARA A CONVERGÊNCIA DA RAZÃO DE
DEPENDÊNCIA TOTAL DOS MUNICÍPIOS GAÚCHOS, 1991 - 2010

Coeficiente	RDT SEM	RDT SAR ⁵¹
Constante	1,8358486 (0,00000)	1,7559808 (0,00000)
α	0,4478751 (0,00000)	
β	-0,5140036 (0,00000)	-0,5243937 (0,00000)
W_y		-0,4900813 (0,00821)

Fonte: Elaborada com o uso do Software GeodaSpace (2017).

⁵¹ Com dois estágios, ambos com rejeição da hipótese de aleatoriedade pelo teste de dependência espacial de Anselin-Kelejian.

APÊNDICE E – MODELO ANOVA ESPACIAL DA RENDA PER CAPITA DOS
MUNICÍPIOS GAÚCHOS, 1991 – 2010

Coeficientes	RPC AA	RPC BB	RPC BA	RPC AB
Constante	4,33371 (0,00000)	4,8067 (0,00000)	4,61313 (0,00000)	4,57267 (0,00000)
δ	2,05887 (0,00000)	-1,90992 (0,00000)	-0,841588 (0,06263)	0,912325 (0,07584)
AIC	1784,07	1806,56	1878,73	1879,04
SC	1792,49	1814,97	1887,14	1887,46
Teste Breusch-Pagan	2,6250 (0,10519)	10,0648 (0,00151)	5,5474 (0,01851)	4,2852 (0,03845)
Teste Jarque-Bera	34,0139 (0,00000)	21,7641 (0,00002)	17,5198 (0,00016)	22,8116 (0,00001)
Condition Number	1,447009	1,418484	1,177426	1,153680

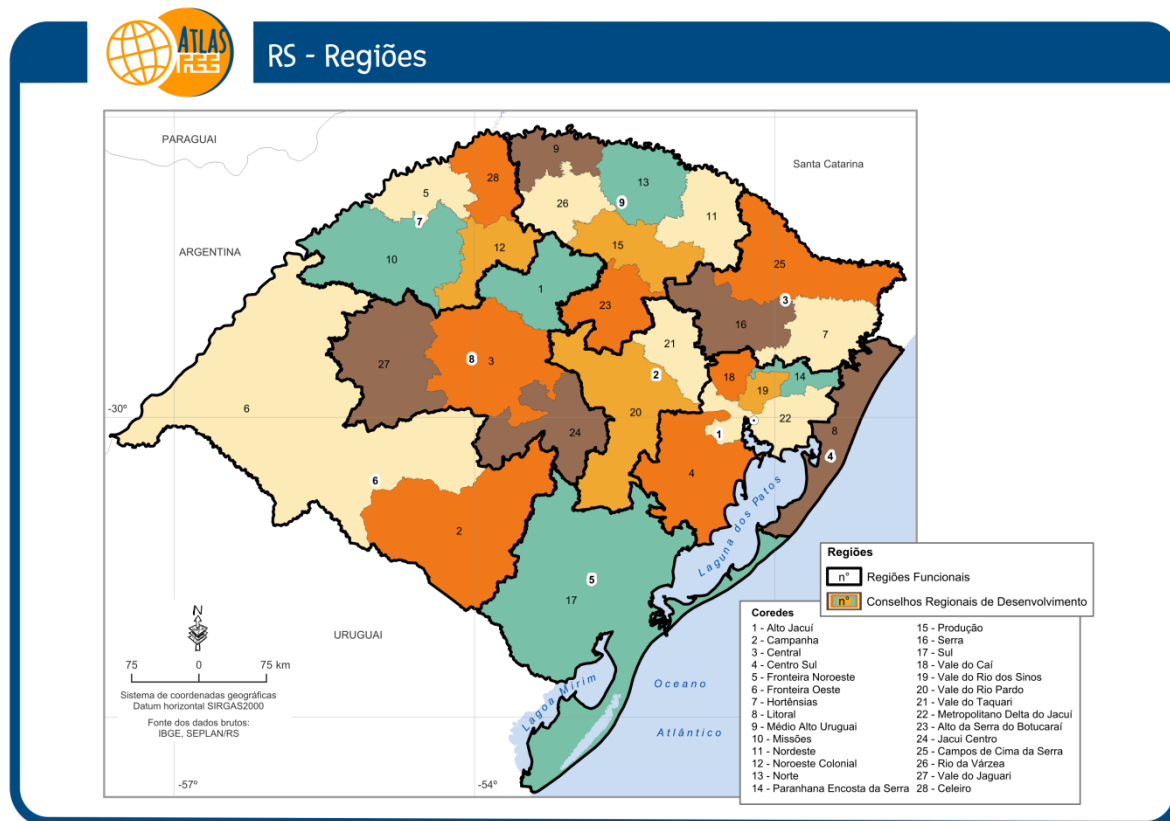
Fonte: Elaborada com o uso do Software GeodaSpace (2017).

ANEXO A – MAPA DO RIO GRANDE DO SUL A PARTIR DE SUAS MESORREGIÕES DEMOGRÁFICAS



Fonte: IBGE (2017).

ANEXO B – MAPA DO RIO GRANDE DO SUL A PARTIR DE SUAS REGIÕES FUNCIONAIS E CONSELHOS REGIONAIS DE DESENVOLVIMENTO



Fonte: FEE (2017).