

# Padrões demográficos e desigualdades socioeconômicas no Rio Grande do Sul

*Lauana Rossetto Lazaretti*

*Felipe Orsolin Teixeira*

## Resumo

A redução nas taxas de fecundidade e mortalidade contribuem para o envelhecimento da população e geram mudanças socioeconômicas. O menor número de filhos está relacionado, sobretudo, ao desenvolvimento socioeconômico e ao maior nível de educação e renda das mulheres, o que varia entre regiões. Porém, questões relacionadas à cultura e ao planejamento familiar também podem influenciar no processo de transição demográfica. Este artigo tem como objetivo investigar padrões demográficos de vulnerabilidade para o Rio Grande do Sul. Utilizam-se o método de análise fatorial e a análise exploratória de dados espaciais. Os resultados indicaram que, em municípios com pouca urbanização, o percentual de nascimentos é maior entre mães sem instrução. Além disso, embora constatada a existência de uma relação entre o processo de transição demográfica e o nível de desenvolvimento econômico, o número de nascimentos entre as faixas de renda e os níveis de escolaridade das mães não são homogêneos entre os municípios. A presença de clusters espaciais de elevado número de filhos entre mães com baixa renda ou sem rendimentos, e entre as sem instrução ou com ensino fundamental incompleto, evidencia regiões com alta vulnerabilidade socioeconômica, já que a mobilidade intergeracional de renda e educação não é superada.

**Palavras-chave** | Desigualdades socioeconômicas; padrões demográficos; Rio Grande do Sul; transição demográfica.

**Classificação JEL** | O15 L22 R23

## Demographic patterns and socio-economic inequalities in Rio Grande do Sul

### Abstract

The reduction in fertility and mortality rates contributes to the aging of the population and generates socioeconomic changes. The lower number of children is mainly related to socioeconomic development and the higher level of education and income of the women, which varies among regions. However, issues related to culture and family planning can also influence the demographic transition process. The purpose of the paper is to investigate demographic patterns of vulnerability in the state. The factor analysis method and the

exploratory analysis of spatial data are used. The results indicated that in municipalities with little urbanization the percentage of births is higher among mothers with no education. In addition, although there is a relationship between the demographic transition process and the level of economic development, the number of births between the income ranges and educational levels of mothers are not homogeneous among municipalities. The presence of spatial clusters with a high number of children among mothers with low or no income and among those with no education or with incomplete primary education shows regions with high socioeconomic vulnerability, since the intergenerational mobility of income and education is not overcome.

**Keywords** | Demographic patterns; demographic transition; Rio Grande do Sul; socioeconomic inequalities.

**JEL Classification** | O15 L22 R23

## Patrones demográficos y desigualdades socioeconómicas en Rio Grande do Sul

### Resumen

La reducción en las tasas de fertilidad y mortalidad contribuye al envejecimiento de la población y genera cambios socioeconómicos. El menor número de hijos está relacionado, principalmente, con el desarrollo socioeconómico y el mayor nivel de educación e ingresos para las mujeres, que varía según las regiones. Sin embargo, temas relacionados con la cultura y la planificación familiar también pueden influir en el proceso de transición demográfica. Este artículo tiene como objetivo investigar los patrones demográficos de vulnerabilidad para Rio Grande do Sul. Se utilizaron los métodos de análisis factorial y análisis exploratorio de datos espaciales. Los resultados indicaron que en los municipios con poca urbanización, el porcentaje de nacimientos es mayor entre las madres sin educación. Además, aunque existe una relación entre el proceso de transición demográfica y el nivel de desarrollo económico, el número de nacimientos entre los rangos de ingresos y los niveles educativos de las madres no es homogéneo entre los municipios. La presencia de grupos espaciales con un alto número de hijos entre las madres con bajos ingresos o sin ingresos, y entre aquellas sin educación o con educación primaria incompleta muestra regiones con alta vulnerabilidad socioeconómica, ya que no se supera la movilidad intergeneracional de ingresos y educación.

**Palabras clave** | Desigualdades socioeconómicas; patrones demográficos; Rio Grande do Sul; transición demográfica.

**Clasificación JEL** | O15 L22 R23

### Introdução

No final do século XX e início do século XXI, a Organização das Nações Unidas (ONU) e o Banco Mundial passaram a atuar na orientação pela redução das taxas de fecundidade e de mortalidade, o que gerou mudanças na estrutura etária de

diversos países, com diferentes intensidades. Iniciada na Europa, essa tendência demográfica se expandiu para outros continentes, trazendo consigo repercussões na sociedade e na economia (BRITO, 2008).

A teoria tradicional considera que o processo de transição demográfica, representado por uma mudança de alta fertilidade e de alta mortalidade para uma situação de baixa fertilidade e de baixa mortalidade (BLOOM *et al.* 2000), é decorrência natural do desenvolvimento socioeconômico de uma região (SWEEZY, 1973). Diversos estudos para variados países demonstram que existe correlação entre o desempenho econômico e o processo de transição demográfica (BLOOM *et al.*, 2000; WAKO, 2012). No entanto, alguns trabalhos também sugerem que o desenvolvimento socioeconômico e a transição demográfica podem ser fatores interdependentes, ou, até mesmo, que existe uma relação que vai da transição demográfica ao desempenho econômico (LEE; LIN 1994; SONG, 2013).

No Brasil, essas mudanças demográficas foram captadas por vários indicadores econômicos e sociais, e as expectativas são de que a população de jovens se iguale a de idosos em 2050 (IBGE, 2016). Essas mudanças na estrutura etária não ocorrem com a mesma intensidade entre os estados brasileiros, o que torna a transição demográfica um processo múltiplo e distinto dentro das regiões. Esse processo não altera apenas a relação entre as variáveis demográficas, afetando também as condições econômicas e sociais, devido à interdependência entre estes fatores (BRITO, 2008).

Dentro deste cenário de diferentes estruturas etárias entre os estados brasileiros, o Rio Grande do Sul (RS) é caracterizado por um processo de transição demográfica avançado – redução da taxa de fecundidade, aumento da proporção de idosos e ampliação da expectativa de vida da população – juntamente com os demais estados das regiões Sul e Sudeste (REICHERT; MARION FILHO, 2015). Dados do Atlas do Desenvolvimento Humano (2017) e da Fundação de Economia e Estatística (2017) mostram que diferenças demográficas ocorrem também entre municípios do RS. Isso é previsto, pois unidades municipais, por mais que sejam membros integrantes do mesmo ente subnacional, passam por diferentes processos de desenvolvimento e de formação histórica e cultural. Essa diversidade entre as unidades municipais pode estar relacionada, e até mesmo ser intensificada, por fatores socioeconômicos e demográficos, o que torna a transição demográfica um processo múltiplo e distinto dentro das regiões.

Segundo Brito (2008), o processo não altera apenas a relação entre as variáveis demográficas, afetando também as econômicas e sociais. Também se reflete de diferentes formas quando analisado a partir de suas condições socioeconômicas. Sendo que, os benefícios demográficos estão correlacionados com a situação social e o desenvolvimento das regiões. Ou seja, o declínio nas taxas de fecundidade pode estar relacionado a programas de organização e planejamento familiar (SWEEZY,

1973) e influenciar o desenvolvimento socioeconômico, não sendo apenas decorrência desse último.

Contudo, embora haja consenso na literatura acerca da existência de relações entre as variáveis socioeconômicas e demográficas, pouco se sabe sobre a localização espacial dessas características. A distribuição territorial contribui para distinguir as áreas mais vulneráveis, uma vez que a literatura empírica brasileira, ao investigar a mobilidade intergeracional de características educacionais e de renda (LONGO; VIEIRA, 2017; GUIMARÃES, 2010), revela que ao nascer em famílias cuja mãe possui baixa renda per capita e baixo nível educacional, o indivíduo possui maiores chances de reproduzir as desigualdades familiares.

Considerando esse contexto, este artigo, além de verificar a validade da relação tradicional entre desenvolvimento econômico e transição demográfica para os municípios do RS em 2010, também tem como objetivo investigar padrões demográficos de vulnerabilidade para o estado. Para tanto, foi utilizado o número de nascimentos por nível de renda e educação das mães em cada município do Censo Demográfico de 2010. Como suporte de investigação empírica foram utilizados dois métodos: i) A análise fatorial, que possibilita uma redução da dimensão das variáveis, devido à existência de um número expressivo de características e presença de correlação entre elas, o que contribui para identificar a intensidade desses fatores nos municípios do RS; ii) Uma análise exploratória de dados espaciais, em que, a partir de uma matriz de pesos para definir a vizinhança dos municípios, são identificados os padrões espaciais do número de nascimentos entre as faixas de renda e de educação das mães e, com isso, encontradas as principais áreas de vulnerabilidade do estado.

Desta forma, entre as contribuições deste estudo, pode ser destacada a possibilidade de políticas públicas com a identificação das regiões mais vulneráveis do RS, pois, ao haver um maior percentual de nascimentos entre as mães com baixa renda e educação, há maior chance de mobilidade dessas características de forma intergeracional. Movimentos que contribuam para a população alcançar maior nível educacional são importantes para superar as barreiras da desigualdade familiar. Além disso, os métodos utilizados também comportam a endogeneidade das variáveis, quando a relação entre as variáveis não possui apenas uma direção, uma preocupação entre os pesquisadores quando a sua existência não é rejeitada.

O artigo está dividido em cinco seções, sendo a primeira esta introdução. Na segunda seção estão as teorias que tratam da transição demográfica e dos seus impactos sobre a economia e a sociedade. A terceira seção traz os aspectos metodológicos, com as análises fatorial e exploratória de dados espaciais. Na quarta seção são apresentados e discutidos os resultados e, na quinta seção, tem-se as conclusões.

## Teorias da transição demográfica e fatores associados à redução da taxa de fecundidade

O debate sobre a relação entre a produção de alimentos e o crescimento populacional ficou marcado internacionalmente pela visão de Thomas Robert Malthus. O autor discordava das ideias sugeridas por Godwin, de que a terra seria capaz de produzir alimentos por muitos séculos para sustentar o aumento da população. Para Malthus (1983), a abundância de alimentos não é mantida por um longo período, uma vez que a população cresce a taxa geométrica e a produção de alimentos cresce a taxa aritmética. Além disso, deduziu que o preço do salário se elevaria se a população crescesse menos do que a produção de alimentos e elevaria a taxa de fecundidade, pois não haveria impedimentos para o aumento das famílias. No entanto, caso a população crescesse a taxas superiores a de alimentos, a miséria, as doenças, a redução do preço do trabalho e o aumento do preço dos alimentos reduziriam a qualidade de vida e a fecundidade, reequilibrando a relação.

Segundo Bandeira (1999), a falta de perspectiva de longo prazo de Malthus foi superada, e os avanços tecnológicos foram os grandes responsáveis por criar uma realidade diferente daquela imaginada pelo autor. As técnicas implantadas na agricultura e na pecuária criaram as condições necessárias para o aumento da produtividade, afastando o efeito limitante causado pela falta de alimentos.

Para Galor e Weil (2000), além do Regime Malthusiano, os países deverão 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, onde a tecnologia e a renda per capita não se alteram. No Regime Pós-Malthusiano, o nível tecnológico e a produtividade aumentam, e a taxa de mortalidade começa a diminuir. O Regime de Crescimento Moderno se caracteriza pelo incremento da renda per capita e elevado nível tecnológico. Neste regime, tem-se uma relação negativa entre o nível de renda e a taxa de crescimento da população.

Segundo Bloom, Canning e Sevilla (2001), enquanto o crescimento da população provoca efeitos negativos na economia, as mudanças na estrutura etária da população, como sua maior participação em idade ativa no mercado de trabalho, aumentam o crescimento econômico. Alguns estudos teóricos, a exemplo do modelo de crescimento de Solow (1956), consideram apenas o aumento absoluto da população. No entanto, este não deve ser o único parâmetro de análise, pois a estrutura etária se altera e muda o padrão de consumo da população, o que também é um fator importante para o crescimento econômico.

Thompson (1929) e Notestein (1953) foram os primeiros autores a avançar nos fundamentos da Teoria da Transição Demográfica, pois incluíram em sua abordagem os processos de redução das taxas de fertilidade e mortalidade. Notestein (1953), destaca, ainda, os fatores socioeconômicos como causa das

mudanças populacionais, sendo o declínio da fertilidade resultado da mudança na cultura familiar, mais urbanização e menor tamanho da família. Além disso, o autor identifica três fases de desenvolvimento das populações: alto potencial de crescimento, transição de crescimento e declive incipiente. A primeira fase é marcada pelo rápido crescimento da população, favorecido pela queda de mortalidade, já que as taxas de natalidade ainda permaneceram algum tempo elevadas. A segunda fase se caracteriza pela diminuição das taxas de fecundidade, provocando queda da taxa de natalidade mais acentuada que a de mortalidade e desaceleração o ritmo de crescimento da população. Na terceira fase, as taxas de natalidade e de fecundidade continuam baixas, proporcionando um crescimento populacional próximo de zero.

Ao levar 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 trata os condicionantes econômicos de uma forma microeconômica e afirma que as crianças não podem ser adquiridas como um produto qualquer, gerando custos pela utilização de bens e serviços, os quais se diferenciam em cada família. Esses custos irão pesar na decisão em ter filhos, assim constituindo uma espécie de função utilidade, na qual a demanda por crianças depende de seu custo e da renda familiar. Ainda, para o autor, quanto maior o nível de educação menor a taxa de fecundidade.

Para Caldwell (1976), existem dois tipos de regime de fecundidade: o primeiro é caracterizado pela inexistência de restrições e o segundo garante um ganho econômico com a sua restrição. O autor cita que, mesmo em grandes famílias, a escolha de ter filho é racional. No entanto, comenta que existem outros fatores que também influenciam na decisão do número de filhos, como os culturais, que geram mudanças institucionais e sociais, e a industrialização, que traz consigo novas ideias. A difusão da nova cultura iniciada, principalmente na Europa, também contribuiu para a mudança no tamanho da família tradicional, a queda nas taxas de fecundidade e o desenvolvimento econômico em muitas regiões.

Para Kirk (1996), a queda na taxa de fecundidade de uma sociedade pode ser explicada pela retirada das crianças como colaboradores econômicos e pelo seu custo crescente de criação. Considera ainda que a redução na taxa está relacionada a três processos: i) 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 à redefinição cultural das responsabilidades familiares com as crianças.

Bloom et al. (2001) comenta que as taxas de fecundidade e mortalidade diminuíram após a Segunda Guerra Mundial, e atribui os resultados aos avanços na saúde, no saneamento básico e na nutrição da população. Com isso, ocorreu um aumento da expectativa de vida da população e, com a redução do número de filhos, houve a necessidade de as famílias investirem mais em educação. Consequentemente, como

ela é cara, a opção por menos filhos viabiliza o processo e contribui para a queda na taxa de fecundidade.

Kirk (1996) destaca o papel do governo e de outros fatores na queda das taxas de fecundidade e mortalidade, como as políticas de promoção dos serviços públicos e de programas de planejamento familiar, que contribuem para o aumento da longevidade dos indivíduos. Algumas estratégias influenciam no controle da natalidade, no aumento dos níveis de educação das mulheres e da saúde das crianças. Além disso, o autor considera importante a transmissão de conhecimento e o meio de comunicação entre os indivíduos, 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 dos níveis de fecundidade.

Em meio às discussões das ações de governo voltadas para políticas de planejamento familiar, ganha espaço também o papel das mulheres no processo de queda da fecundidade. Em 1994, com a Conferência Internacional de População e Desenvolvimento do Cairo, passa-se a dar ênfase no “*empowerment*”<sup>1</sup> das mulheres, principalmente na sua decisão de escolha reprodutiva. Em 1999, Amartya Sen também ressalta a importância da mulher como agente da mudança social (juntamente com outras dimensões do conceito de desenvolvimento), e que tanto o acesso à educação quanto ao mercado de trabalho está associado à queda dos níveis de fecundidade (PAIVA; WAJNMAN, 2005).

Portanto, as quedas nas taxas de fecundidade e de mortalidade alteram a estrutura social. Nesse sentido, Brito (2007) destaca a importância da análise da estrutura etária da população a partir da região demográfica e dos diferentes níveis de renda com o objetivo de entender o desenvolvimento regional. Como o processo de transição demográfica é heterogêneo, ou seja, há diferentes níveis de estrutura etária dentro de grupos sociais e regiões, a desigualdade também está presente. Em relação à fecundidade, afirma que no Brasil o grupo mais pobre da população possui taxa de fecundidade alta e o grupo de maior renda apresenta uma taxa baixa. Contudo, Paiva e Wajnman (2005) sugerem que a queda da fecundidade é estimulada pelo próprio desenvolvimento econômico da região, o que amplia o escopo para a análise e permite determinar padrões demográficos a partir de variáveis socioeconômicas, evidenciando as desigualdades regionais.

Ao analisar a mobilidade educacional entre duas gerações, Longo e Vieira (2017) relatam a importância da escolaridade da mãe para as melhores condições de vida dos filhos e o nível de escolaridade alcançado por eles. Porém, fatores macro e micro (econômicos e sociais) influenciam para a mobilidade educacional dos indivíduos.

---

<sup>1</sup> Empoderamento das mulheres para que participem integralmente de todos os setores da economia e em todos os níveis de atividade econômica (ONU, 2016).

Os autores estratificam três tipos de capital: o social, que aborda a estrutura da família; o cultural, que apresenta variáveis como acesso à escola, o número de livros e taxa de urbanização; e o econômico, que propicia acesso aos demais capitais por meio da renda existente entre as famílias.

Guimarães (2010) aborda a importância da estratificação da educação para avaliar os resultados educacionais ao longo dos anos no Brasil. No entanto, a decisão individual de estudar sofre influências da origem familiar, e isso impulsiona o nível de bem-estar social. A autora trata da discussão existente na literatura e testa algumas hipóteses que buscam compreender as desigualdades de oportunidades educacionais. Ela conclui que a escolaridade da mãe, a raça e a região (urbana ou rural) não são neutras para com a progressão escolar de cada indivíduo.

Ao tratar de região geográfica, Longo e Vieira (2017) relatam a importância dos aspectos institucionais que geram oportunidades de escolarização. Os indivíduos residentes em regiões com maior investimento e oportunidades públicas de educação tendem a ser beneficiados, e o nível de educação progredir. Assim, o trabalho parte da ideia das regiões geográficas, e, com uma matriz de pesos espacial, mapear as desigualdades e oportunidades educacionais e de renda nos municípios do Rio Grande do Sul.

## Metodologia

### *Análise fatorial*

Existem vários indicadores associados ao processo de transição demográfica. Na busca de análises mais parcimoniosas, reduz-se o número destes via análise fatorial, sendo possível descrever o comportamento do conjunto de  $p$  variáveis por meio de um número menor de  $r$  fatores comuns ( $r < p$ ).

Fávero et al. (2009), Mingoti (2005) e Hair (2009) destacam a importância da análise fatorial para captar um número pequeno de fatores comuns representativos de um amplo conjunto de variáveis. A extração dos fatores é realizada pelo método de Análise de Fatores Comuns (AFC), que utiliza a maior variância total explicada pelo conjunto de indicadores e procura agrupar as variáveis mais correlacionadas, reduzindo significativamente a dimensão sem perder os aspectos essenciais das variáveis. O método Varimax é utilizado na rotação ortogonal dos fatores e, com isso, busca-se identificar uma variável com alta carga fatorial com um único fator (FÁVERO *et al.*, 2009).

O modelo de Análise Fatorial Ortogonal consiste em um conjunto de variáveis com vetores de médias, matriz de variância e covariância e matriz de correlações. A variação total explicada pode ser separada em três conjuntos (Equação 1):



$$\text{Variação Total} = \text{Comunalidade} + \text{Unicidade} + \text{Erro} \quad (1)$$

Sendo:

*Comunalidade* - os fatores comuns, que influenciam duas ou mais variáveis;

*Unicidade* - os fatores específicos, que contribuem para a variação de uma única variável.

Assim, considerando que a unicidade e o erro constituem  $\xi$  e as variáveis estão padronizadas, o modelo de Análise Fatorial relaciona linearmente as variáveis, os fatores comuns, a unicidade e o erro (Equação 2):

$$\begin{aligned} x_1 &= a_{11}F_1 + a_{12}F_2 + a_{13}F_3 + \dots + a_{1r}F_r + \varepsilon_1 \\ &\vdots \qquad \qquad \qquad \vdots \qquad \qquad \qquad \vdots \\ x_r &= a_{p1}F_1 + a_{p2}F_2 + a_{p3}F_3 + \dots + a_{pr}F_r + \varepsilon_1 \end{aligned} \quad (2)$$

Representando em termos matriciais (Equação 3):

$$X_{px1} = A_{pxr}F_{rx1} + \varepsilon_{px1} \quad (3)$$

Em que:

$X$  = Vetor de variáveis originais;

$F$  = Vetor de fatores comuns;

$A$  = Matriz de cargas fatoriais;

$\varepsilon$  = Vetor de erros aleatórios;

$r$  (número de fatores)  $< p$  (número de variáveis).

Este modelo tem como objetivo explicar o comportamento das variáveis em função dos fatores comuns e do termo de erro (unicidade + termo de erro). O modelo ortogonal pressupõe que a esperança do erro seja zero, todos os fatores têm média zero, variância um e não são correlacionados. Os erros podem ser não correlacionados e ter variâncias diferentes, e os fatores comuns são independentes dos específicos e dos erros.

Na aplicação da análise fatorial é possível utilizar a matriz de variâncias e covariâncias ou a matriz de correlações, sendo que a matriz de variâncias e covariâncias das variáveis padronizadas é igual à matriz de correlações das variáveis originais. Na pesquisa, utiliza-se a matriz de correlações, conforme sugerido por Hair (2009). A matriz de correlações pode ser decomposta em duas partes, denominadas de comunalidade e unicidade (Equação 4).

Assim,

$$h_j^2 + \varphi_j = 1, \text{ ou comunalidade} + \text{unicidade} = 1 \quad (4)$$

A comunalidade é a parcela da variância que os fatores conseguem explicar, e a unicidade é a parcela que não pode ser explicada. Com isto, o intuito da análise fatorial é a determinação destas duas matrizes, que reproduzem a matriz de correlações com menos variáveis do que as originais. A estimação das cargas fatoriais utilizadas no estudo é realizada pelo método dos componentes principais, que possui como base o uso das raízes características e dos vetores característicos para a determinação das matrizes.

Para testar a adequação da análise são utilizados os testes de KMO e *Bartlett*. O teste KMO possibilita verificar a correlação entre as variáveis, onde 0 (zero) indica que ela não existe e 1 (um) que ela ocorre. O teste de esfericidade de *Bartlett* testa a hipótese nula da matriz de correlações ser identidade (correlação zero entre as variáveis). Quando rejeitada, há correlações entre as variáveis e o modelo pode ser utilizado. Quanto aos *escores* fatoriais, o método utilizado é o *Bartlett*.

### **Análise exploratória de dados espaciais**

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

Entre as regiões existem  $n$  possibilidades de interação. Com isto, o número de parâmetros a serem estimados é grande, e se torna um problema para a análise. Para facilitar, é possível criar uma matriz de pesos espaciais considerando que as regiões mais próximas possuem interação mais forte entre si. A matriz de ponderação espacial ( $W$ ) é quadrada de ordem  $n$ . A matriz  $W$  faz uma ponderação das influências entre as regiões, já que os pesos espaciais  $w_{ij}$  representam a interação entre as regiões  $i$  e  $j$ . A matriz de pesos espaciais traz a ideia de vizinhança, que pode ser definida a partir da contiguidade ou da distância geográfica. Neste estudo, a matriz utilizada é a de contiguidade a partir da convenção “Rainha”.

A associação espacial não pode ser apenas analisada a partir das regiões com maior e menor intensidade da variável utilizada (ALMEIDA, 2012). A estatística  $I$  de Moran calcula a autocorrelação espacial (Equação 5):

$$I = \frac{n}{\sum_i \sum_j w_{ij}} \frac{\sum_i \sum_j (y_i - \bar{y}) w_{ij} (y_j - \bar{y})}{\sum_i (y_i - \bar{y})^2} \quad (5)$$

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  $-1/[1/(n-1)]$  sinalizam autocorrelação espacial positiva, significando que altos valores em uma determinada região são agrupados por vizinhos com características parecidas. Um índice menor do que o valor crítico indica autocorrelação espacial negativa, ou seja, altos valores estão localizados perto de valores baixos e vice-versa (ALMEIDA, 2012).

Conforme Almeida (2012), o diagrama de dispersão de Moran é dividido em quatro quadrantes, sendo eles Baixo-Baixo (BB), Alto-Baixo (AB), Baixo-Alto (BA) e Alto-Alto (AA). Se o município em análise estiver no quadrante BB, significará que tanto ele quanto seus vizinhos apresentam valores baixos. Se estiver no quadrante AB, o município analisado terá valores altos e seus vizinhos terão valores baixos. No quadrante BA, é sinal de que o município apresenta valores baixos e os municípios vizinhos apresentam valores altos. Por fim, AA diz que tanto o município em questão quanto seus vizinhos apresentam valores altos. Dessa forma, é possível identificar o padrão de associação local espacial entre os municípios e os seus vizinhos. Além disso, a reta de inclinação pode ser traçada, contribuindo para a identificação de possíveis *outliers* e influência no valor  $I$  de Moran.

### **Base de dados**

Dentro de um conjunto amplo de variáveis, utilizam-se as 30 descritas abaixo, uma vez que algumas delas, tais como Razão de Dependência Total (RDT<sup>2</sup>), número de filhos tidos pelas mães sem rendimentos, população rural, filhos tidos pelas mulheres com ensino fundamental completo e médio incompleto e percentual de ocupados no setor de construção, não puderam ser utilizadas devido à autocorrelação.

---

<sup>2</sup>  $RDT = \frac{\text{população jovem (0-14 anos)} + \text{população idosa (mais de 65 anos)}}{\text{população em idade ativa (15-64 anos)}}$

Segundo Almeida, Perobelli e Ferreira (2008), as variáveis absolutas podem levar a erros na interpretação dos resultados, pois estão diretamente ligadas com o tamanho do município em estudo. Assim, todas as variáveis utilizadas estão em porcentagem, possibilitando a padronização da análise. Para a técnica multivariada de análise fatorial foram utilizadas as seguintes variáveis:

$X_1$  = Razão de dependência Jovem<sup>3</sup>;

$X_2$  = Razão de dependência Idosa<sup>4</sup>;

$X_3$  = Proporção de filhos tidos pelas mulheres com renda de até 1/2 salário-mínimo;

$X_4$  = Proporção de filhos tidos pelas mulheres com renda maior do que 1/2 a 1 salário-mínimo;

$X_5$  = Proporção de filhos tidos pelas mulheres com renda maior do que 1 a 2 salários-mínimos;

$X_6$  = Proporção de filhos tidos pelas mulheres com renda maior do que 2 a 3 salários-mínimos;

$X_7$  = Proporção de filhos tidos pelas mulheres com renda maior do que 3 a 5 salários-mínimos;

$X_8$  = Proporção de filhos tidos pelas mulheres com renda maior do que 5 a 10 salários-mínimos;

$X_9$  = Proporção de filhos tidos pelas mulheres com renda maior do que 10 a 20 salários-mínimos;

$X_{10}$  = Proporção de filhos tidos pelas mulheres com renda superior a 20 salários-mínimos;

$X_{11}$  = Percentual de filhos tidos da população urbana;

$X_{12}$  = Proporção de filhos tidos pelas mulheres sem instrução;

$X_{13}$  = Proporção de filhos tidos pelas mulheres com ensino médio completo e superior incompleto;

$X_{14}$  = Proporção de filhos tidos pelas mulheres com ensino superior completo;

$X_{15}$  = Percentual da população com 18 anos ou mais com ensino fundamental completo;

$X_{16}$  = Subíndice de frequência escolar (IDHM Educação);

---

$$^3 RDJ = \frac{n^{\circ} \text{ de pessoas de 0 a 14 anos}}{n^{\circ} \text{ de pessoas em idade ativa (15-64 anos)}}$$

$$^4 RDI = \frac{n^{\circ} \text{ de pessoas de 65 anos ou mais}}{n^{\circ} \text{ de pessoas em idade ativa (15-64 anos)}}$$

- $X_{17}$  = Esperança de vida ao nascer;  
 $X_{18}$  = Taxa de mortalidade infantil;  
 $X_{19}$  = Probabilidade de sobrevivência até 60 anos;  
 $X_{20}$  = Taxa de fecundidade total;  
 $X_{21}$  = Taxa de envelhecimento;  
 $X_{22}$  = Taxa de analfabetismo (15 anos ou mais);  
 $X_{23}$  = Percentual da população de 18 anos ou mais com ensino médio completo;  
 $X_{24}$  = Expectativa de anos de estudo;  
 $X_{25}$  = Percentual da população vulnerável à pobreza;  
 $X_{26}$  = Índice de Gini;  
 $X_{27}$  = Percentual de ocupados no setor agropecuário;  
 $X_{28}$  = Percentual de ocupados na indústria de transformação;  
 $X_{29}$  = Percentual de ocupados no setor de comércio;  
 $X_{30}$  = Percentual de ocupados no setor de serviços.

Todas as variáveis são de 2010 e foram obtidas no DataSUS (2017), Atlas do Desenvolvimento Humano (2017) e IBGE (2017). O padrão de medida são 496 municípios do Rio Grande do Sul. Para a análise exploratória de dados espaciais, foram utilizadas as variáveis de proporção de filhos entre os níveis de educação e de renda das mães. No estudo também foram incluídas duas variáveis não utilizadas na análise fatorial: filhos tidos pelas mães sem rendimentos e filhos tidos por mulheres com ensino fundamental completo e médio incompleto.

A pesquisa também verifica a relação entre fecundidade e desenvolvimento. Nesse sentido, utiliza-se o Índice de Desenvolvimento Socioeconômico (Idese) publicado pela Fundação de Economia e Estatística do Rio Grande do Sul (FEE) como indicador síntese do desenvolvimento municipal. A instituição elabora o Idese com o propósito de mensurar, avaliar e acompanhar o nível de desenvolvimento dos municípios do RS, bem como o de fornecer informações para o desenho de políticas públicas específicas de acordo com as necessidades locais (FEE, 2017).

De forma geral, o Idese é composto por 12 indicadores divididos em três blocos: educação, renda e saúde. Em relação ao bloco educação, os indicadores são: taxa de matrícula na pré-escola; nota da Prova Brasil (5º e 9º ano do ensino fundamental); taxa de matrícula no ensino médio; e percentual da população adulta com pelo menos o ensino fundamental completo. No bloco renda, o Idese utiliza os seguintes indicadores: renda domiciliar per capita média e Produto Interno Bruto (PIB) *per*

capita. Já para o bloco saúde, tem-se: taxa de mortalidade de menores de cinco anos (TMM5); número de consultas pré-natal por nascidos vivos; taxa de mortalidade por causas evitáveis; proporção de óbitos por causas mal definidas; e taxa bruta de mortalidade padronizada (TBMP).

## Análise e discussão dos resultados

### *Padrões demográficos nos municípios do Rio Grande do Sul*

A análise fatorial possibilitou agrupar as 30 variáveis em seis fatores comuns. Para assegurar a consistência dos fatores, foram realizados os testes de KMO e de *Barlett*. O KMO no modelo é 0,70, o que indica dados consistentes. O teste de *Bartlett* (p-valor: 0,000), rejeita a hipótese nula da matriz de correlações ser identidade, o que indica que há correlação entre as variáveis (FÁVERO, 2009; HAIR, 2009).

Como os testes foram favoráveis à aplicação da análise fatorial, passou-se então para a estimativa dos fatores comuns já rotacionados pelo método Varimax. Para a definição do número de fatores, optou-se por utilizar os componentes que captam em torno de 70% da variância acumulada. Sendo assim, a partir dos indicadores analisados foi possível extrair seis fatores comuns para o período, capazes de captar 79,21% da variância. No Quadro 1 são apresentados os fatores e as respectivas variáveis dos 496 municípios do Rio Grande do Sul em 2010.

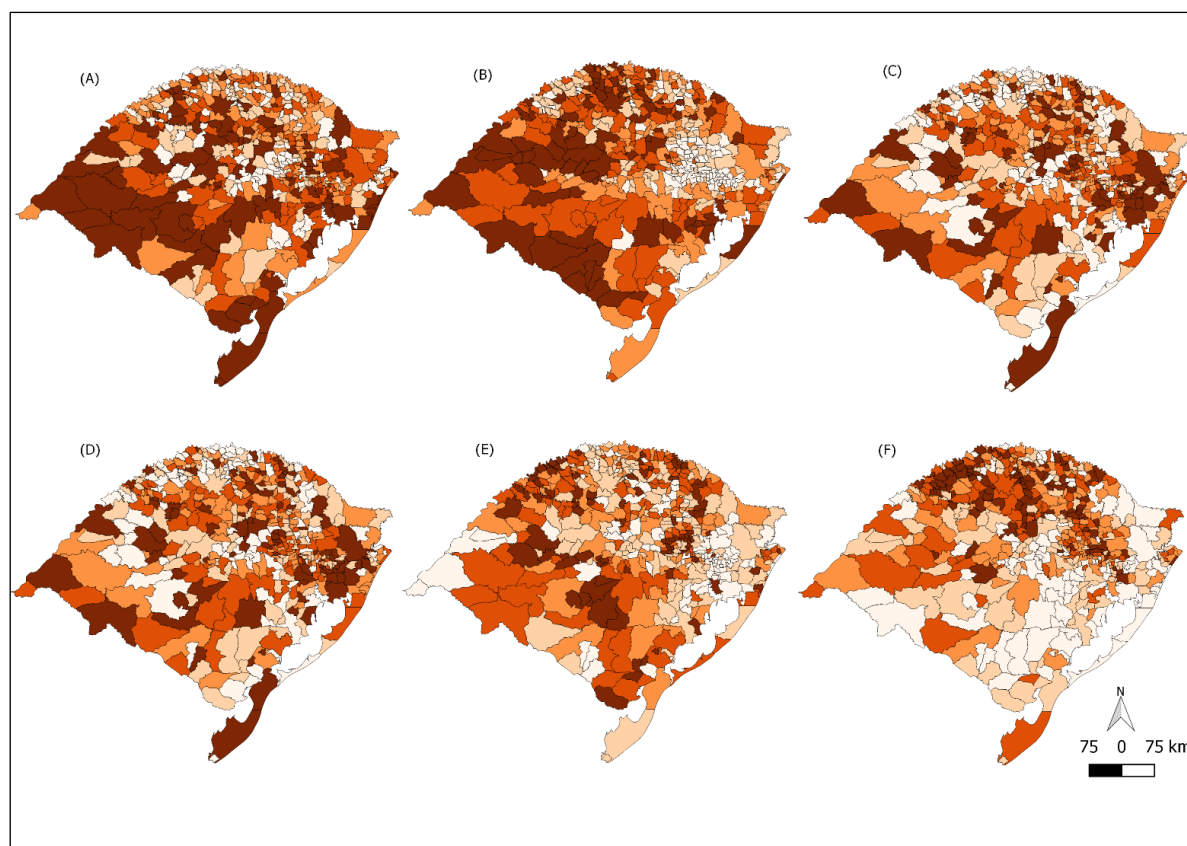
**Quadro 1 – Fatores comuns na análise fatorial dos municípios do Rio Grande do Sul em 2010**

| Fator | Especificação                                  | Variáveis   |
|-------|--|---|
| $F_1$ | Intensidade do emprego e educação              | $X_{11}, X_{12}, X_{13}, X_{14}, X_{15}, X_{23}, X_{27}, X_{29}$ e $X_{30}$ |
| $F_2$ | Intensidade dos condicionantes da desigualdade | $X_3, X_4, X_7, X_{20}, X_{22}, X_{25}, X_{26}$ e $X_{28}$                  |
| $F_3$ | Intensidade da renda na taxa de fecundidade    | $X_5, X_6, X_8, X_9$ e $X_{10}$   |
| $F_4$ | Intensidade da expectativa de vida             | $X_{17}, X_{18}$ e $X_{19}$   |
| $F_5$ | Intensidade da população idosa                 | $X_2$ e $X_{21}$  |
| $F_6$ | Intensidade da população jovem no estudo       | $X_1, X_{16}$ e $X_{24}$  |

Fonte: Resultados da pesquisa.

A partir das variáveis agrupadas foram gerados seis fatores denominados conforme o grupo de variáveis que os compõem. O fator 1 foi denominado intensidade do emprego e educação; o fator 2 é intensivo em condicionantes da desigualdade; e o fator 3 abrange variáveis intensivas em renda da taxa de fecundidade. A expectativa de vida é representada pelo fator 4, enquanto o fator 5 e 6 abrangem as características da população idosa e da jovem, respectivamente. A Figura 1 apresenta a distribuição das cargas fatoriais para os municípios do RS dos seis fatores gerados.

**Figura 1 – Distribuição das cargas fatoriais para os municípios do Rio Grande do Sul em 2010**



Fonte: Elaborada a partir dos resultados da análise fatorial.

Nota 1: Mapa (A): Carga fatorial padronizada –  $0 < C < 1$  – para o fator 1. Mapa (B): Carga fatorial padronizada para o fator 2. Mapa (C): Carga fatorial padronizada para o fator 3. Mapa (D): Carga fatorial padronizada para o fator 4. Mapa (E): Carga fatorial padronizada para o fator 5. Mapa (F): Carga fatorial padronizada para o fator 6.

O fator 1 (intensidade do emprego e educação) apresenta altas cargas fatoriais para municípios que possuem um elevado percentual de filhos concentrados na população urbana, como Porto Alegre, Passo Fundo, Santa Tereza, Pelotas e Chuí. Nesses municípios, o percentual de ocupados no setor de serviços é elevado e o número de trabalhadores agropecuários é quase nulo. Além disso, a porcentagem

da população com ensino médio completo é elevada e a taxa de fecundidade para mães analfabetas é baixa. Os menores índices do fator 1 são encontrados em Chuvisca, Barão do Triunfo e Charrua. Nestes municípios, a taxa de fecundidade para mães sem instrução ou ensino fundamental é alta, correspondendo a cerca de 90% do total de nascidos no ano, e o percentual de ocupados na agropecuária também é expressivo.

O fator 2 (intensidade dos condicionantes da desigualdade) possui como característica municipal altos percentuais de fecundidade da população com menor renda e baixos percentuais para quem recebe de três a cinco salários-mínimos. Os maiores valores são de Redentora, Derrubadas, Jacuizinho, Pinhal da Serra, São José do Erval e Lajeado do Bugre. A taxa de fecundidade total chega a quase três filhos, uma vez que o percentual da população vulnerável à pobreza é alto e a concentração de renda é elevada. Os municípios com indicadores de desigualdade baixo são Nova Hartz, Tupandi, Dois Irmãos, Picada Café e São José do Hortêncio.

Em relação ao fator 3 (intensidade da renda na taxa de fecundidade), tem-se municípios que apresentam maior percentual de nascidos em salários mais altos. Os maiores índices se concentram em Montauri, Vista Alegre do Prata, Vila Maria, Farroupilha e Ipiranga do Sul. No outro extremo estão os municípios de Espumoso, Araricá e Santa Maria do Erval, que apresentam altos percentuais de nascidos entre aqueles com renda de um a três salários-mínimos.

O fator 4 (intensidade da expectativa de vida) agrega municípios que possuem um elevado índice de esperança de vida ao nascer, maior probabilidade de sobrevivência e baixa mortalidade infantil. Os resultados mais expressivos são de Charrua, Barra do Guarita, Coqueiro Baixo, Sede Nova, Eugênio Castro e Espumoso. Em situação oposta está São José das Missões, São Nicolau, Estrala Velha e Manuel Viana.

A intensidade da população idosa é captada pelo fator 5. Os municípios que possuem alto índice de envelhecimento são: Coqueiro Baixo, Esperança do Sul, Caraá, Forquetinha e Santa Margarida do Sul. Os com menores taxas de pessoas idosas são: Farroupilha, Parobé, Redentora e Gravataí.

Os municípios que compõem o fator 6 (intensidade da população jovem no estudo) apresentam alta razão de dependência jovem e expectativa de 12 anos de estudo, considerado elevado ao comparar com outros municípios. Os maiores índices foram obtidos em Carazinho, Vista Gaúcha, Lagoa dos Três Cantos e São José do Inhacorá. Os menores índices deste fator estão localizados em Caraá, Santa Margarida do Sul e Charrua, já identificados como municípios com elevados índices de envelhecimento da população e em processo de transição demográfica avançado.

Logo, os resultados confirmam o exposto por Brito (2008), ou seja, que existem diferentes características socioeconômicas e demográficas dentro das regiões. No Rio Grande do Sul, pode-se agrupar os municípios pela intensidade do emprego no setor de serviços e pelo número de filhos no meio urbano; com elevada fecundidade na população de menor renda; com elevada fecundidade na população com salários

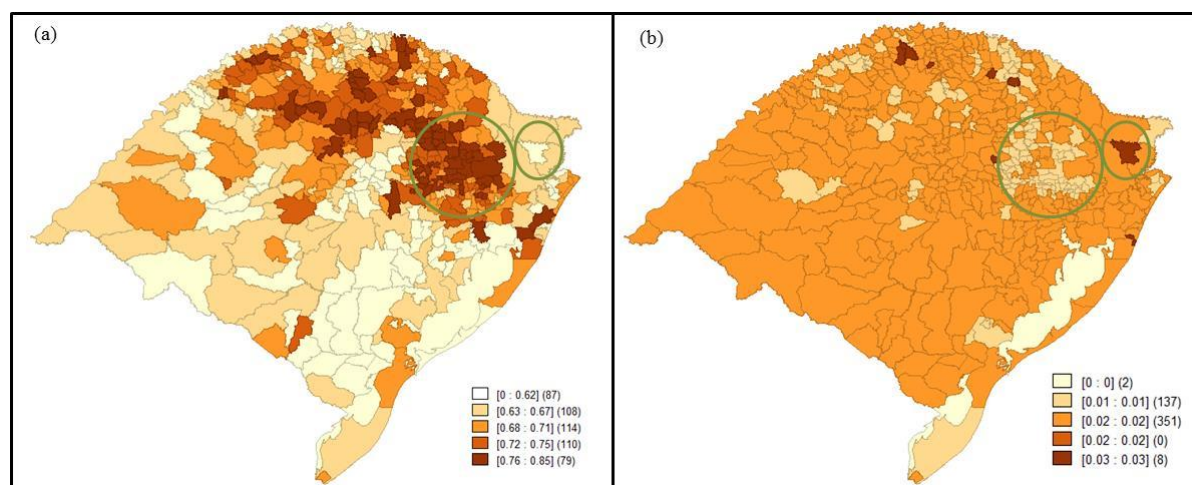


mais altos; com expectativa de vida mais alta; com alto índice de envelhecimento; e maior dependência de jovens e com elevada educação.

### ***Padrões demográficos***

Conforme Sweezy (1973), Bloom *et al.* (2000), Wako (2012), Lee e Lin (1994) e Song (2013), o desenvolvimento socioeconômico e a taxa de fecundidade não são aleatórios no espaço geográfico, ou seja, estão correlacionados, embora não exista consenso sobre direção de causalidade. Na Figura 2 são plotadas as variáveis de taxa de fecundidade total e do desenvolvimento socioeconômico (Idese) dos municípios do Rio Grande do Sul. De modo geral, as regiões com maior desenvolvimento (mapa A) possuem taxa de fecundidade menor (Mapa B), o que torna clara a relação entre desenvolvimento socioeconômico e taxa de fecundidade, o que vai de acordo com pressuposto da literatura.

**Figura 2 – Mapa do desenvolvimento socioeconômico (a) e da taxa de fecundidade total (b) dos municípios gaúchos no ano de 2010**

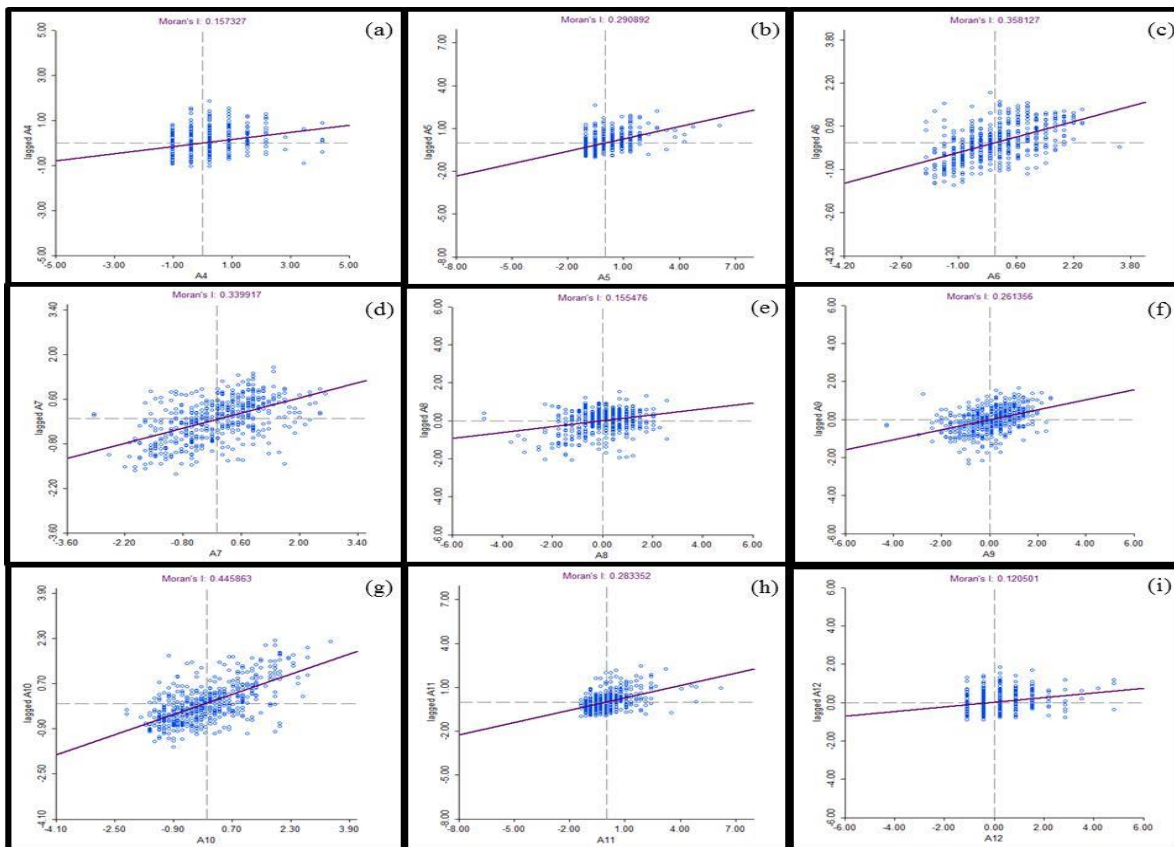


Fonte: Elaborada pelos autores a partir de dados do Atlas do Desenvolvimento Humano (2017) e FEE (2017).

Verificada a relação positiva entre desenvolvimento socioeconômico e transição demográfica, em outras palavras, que fatores como renda e educação – que compõem o Idese – estão relacionados com a taxa de fecundidade, o interesse agora se restringe em saber como são distribuídos o número de nascimentos por níveis de renda e educação das famílias. Para isso, será analisado o percentual de nascimento em diferentes grupos de renda e de nível de educação (formação) das mães. Para verificar se existem diferentes padrões dentro de grupos de renda e de educação, será utilizada a análise exploratória de dados espaciais (Aede), para verificar as associações espaciais, os regimes e as instabilidades de algumas variáveis, bem como

identificar possíveis transbordamentos espaciais vinculados ao número de nascimentos. Conforme aborda Caldwell (1976), a taxa de fecundidade pode se alastrar entre as regiões pela cultura e, para Kirk (1996), pela transmissão e compartilhamento de hábitos e rotinas. A autocorrelação global univariada foi calculada a partir do número de filhos por nível salarial e por escolaridade. A Figura 3 apresenta a autocorrelação global univariada para as variáveis vinculadas à renda.

**Figura 3 – Estatística *I* de Moran para o percentual de nascimentos de cada faixa etária de renda no ano de 2010**



Fonte: Resultados da pesquisa.

Nota 1: (a) proporção de nascimentos com a mãe sem rendimentos, (b) proporção de nascimentos cuja mãe possui rendimento de até  $\frac{1}{2}$  salário-mínimo, (c) proporção de nascimentos cuja mãe possui rendimento de mais de  $\frac{1}{2}$  até 1 salário-mínimo, (d) proporção de nascimentos cuja mãe possui rendimento de mais de 1 até 2 salários-mínimos, (e) proporção de nascimentos cuja mãe possui rendimento de mais de 2 até 3 salários-mínimos, (f) proporção de nascimentos cuja mãe possui rendimento de mais 3 até 5 salários-mínimos, (g) proporção de nascimentos cuja mãe possui rendimento de mais de 5 até 10 salários-mínimos, (h) proporção de nascimentos cuja mãe possui rendimento de mais de 10 até 20 salários-mínimos, e (i) proporção de nascimentos cuja mãe possui rendimento superior a 20 salários-mínimos.

A estatística  $I$  de Moran possui um valor esperado de  $-0,0020^5$ , sendo que para todos os níveis de renda analisados o índice calculado é maior do que o esperado. Existe uma similaridade entre as taxas de fecundidade dos municípios gaúchos, pois altas taxas de nascimentos estão localizadas próximas e vice-versa. Segundo Almeida (2012), esse padrão ocorre quando há um efeito transbordamento do fenômeno em estudo, ou seja, quando a taxa de fecundidade de um município tem relação com a de seus vizinhos.

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. Desta forma, a Figura 4 apresenta o mapa de agrupamentos Lisa (*Local Indicator of Spatial Association*), que combina as informações do diagrama de dispersão de Moran e a significância dos grupos locais de  $I_i$ .

O mapa (a) da Figura 4 representa o percentual de nascidos entre o total do município cuja mãe não possui rendimentos. Nele, há dois *clusters* no quadrante Alto-Alto (cor vermelha), sendo que um deles abrange as regiões Centro-Sul e Vale do Rio Pardo, e o outro as regiões Centro-Norte e Centro-Oeste do estado. Isso indica que tanto os municípios que estão em cor vermelha quanto seus vizinhos têm alto percentual de nascidos para a amostra de mães sem rendimentos. O contrário é visualizado na região Centro-Nordeste, abrangendo a Serra Gaúcha, ou seja, há poucos nascidos entre as mulheres sem rendimentos.

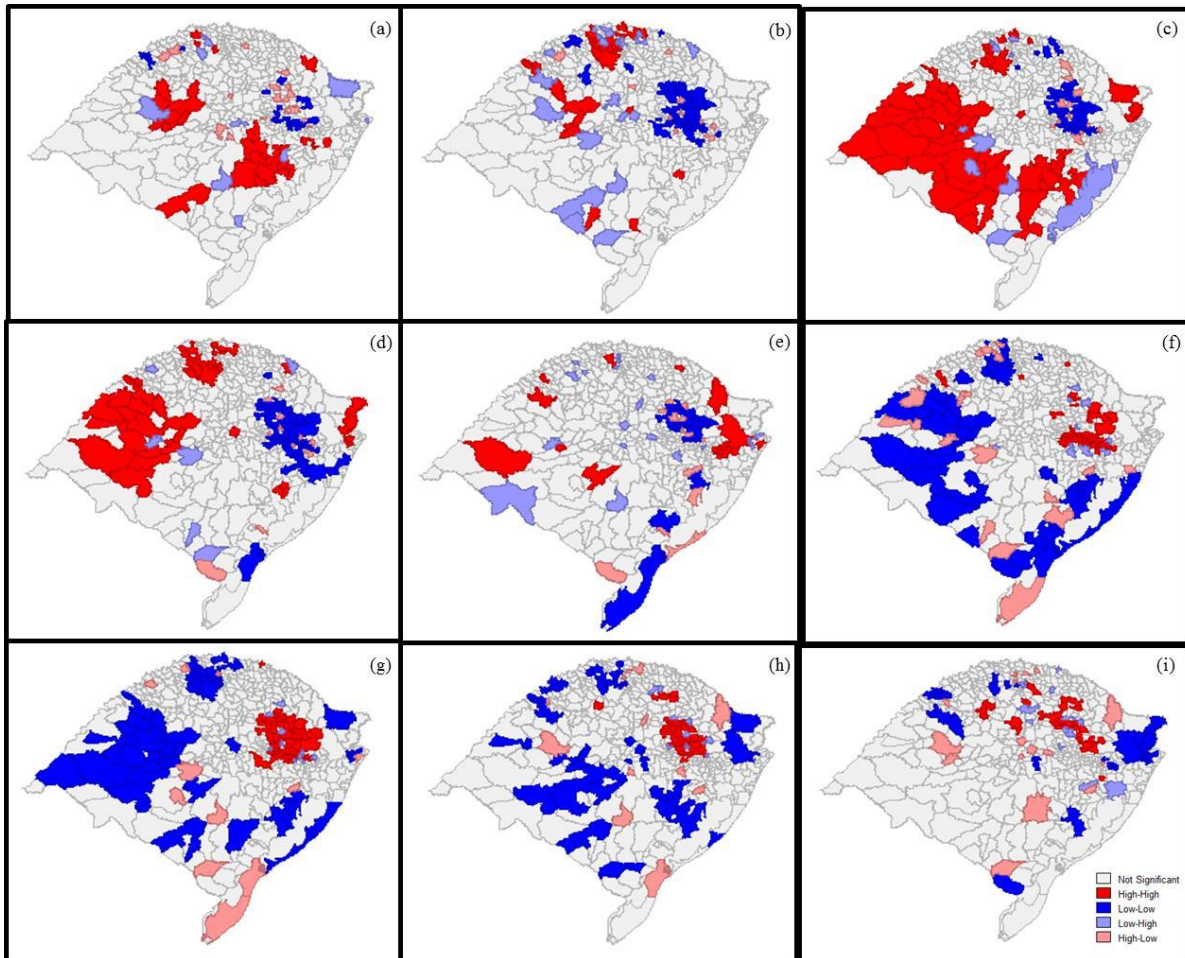
A região da Serra Gaúcha tem baixo número de filhos entre as mães com salários mais baixos, faixa de até três salários-mínimos de renda, apresentada nos mapas (b), (c), (d) e (e). No entanto, ocorre a formação de *cluster* Alto-Alto na região entre as faixas de renda mais elevadas, mapas (f), (g), (h) e (i), o que revela uma associação entre o maior percentual de nascidos e renda per capita elevada.

Nas regiões das Missões, Vale do Taquari, Fronteira Oeste, Campanha, Noroeste Colonial e Central, a maior concentração de nascimentos está na faixa de meio a dois salários-mínimos, com a formação de agrupamentos do tipo Alto-Alto. Neste caso, segundo Brito (2008), quando existe um elevado número de nascimentos nas rendas mais baixas dos municípios, tende a ocorrer a reprodução da pobreza. Por outro lado, na faixa entre três e 10 salários-mínimos há formação de *cluster* Baixo-Baixo (cor azul), ou seja, o número de nascimentos é baixo entre a população de maior renda.

---

<sup>5</sup> O valor tende a zero quando o número de observações cresce (ALMEIDA, 2012).

**Figura 4 – Mapa de *clusters* Lisa do percentual de nascimentos segundo o nível de renda, para os municípios do Rio Grande do Sul em 2010**



Fonte: Resultados da pesquisa.

Nota 1: (a) proporção de nascimentos com a mãe sem rendimentos, (b) proporção de nascimentos cuja mãe possui rendimento de até  $\frac{1}{2}$  salário-mínimo, (c) proporção de nascimentos cuja mãe possui rendimento de mais de  $\frac{1}{2}$  até 1 salário-mínimo, (d) proporção de nascimentos cuja mãe possui rendimento de mais de 1 até 2 salários-mínimos, (e) proporção de nascimentos cuja mãe possui rendimento de mais de 2 até 3 salários-mínimos, (f) proporção de nascimentos cuja mãe possui rendimento de mais 3 até 5 salários-mínimos, (g) proporção de nascimentos cuja mãe possui rendimento de mais de 5 até 10 salários-mínimos, (h) proporção de nascimentos cuja mãe possui rendimento de mais de 10 até 20 salários-mínimos, e (i) proporção de nascimentos cuja mãe possui rendimento superior a 20 salários-mínimos.

As regiões Celeiro, Médio Alto Uruguai e Rio da Várzea formam um *cluster* Alto-Alto entre as rendas mais baixas (de meio a um salário-mínimo), o que significa que o número de filhos é alto nesta faixa de renda. No entanto, o *cluster* é Baixo-Baixo quando se trata de nascimentos entre as rendas mais altas, seguindo o mesmo padrão de análise das regiões acima elencadas, ou seja, são municípios vulneráveis à

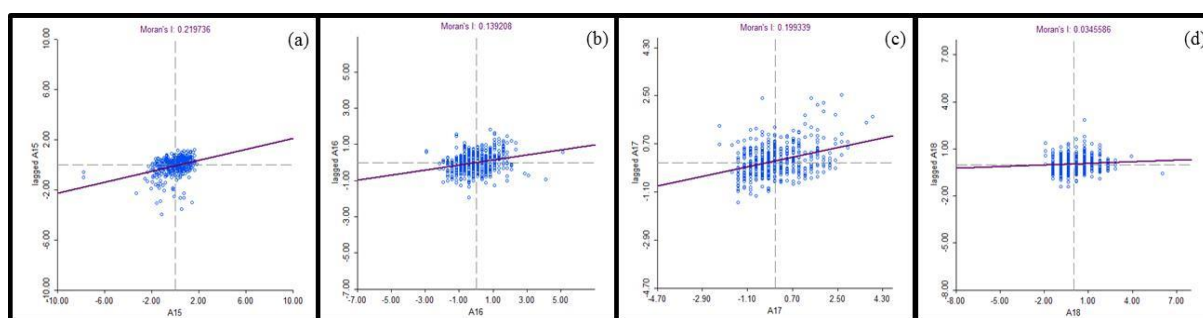


pobreza. A região Sul apresentou índices significativos no número de filhos de mães com renda entre meio a um salário-mínimo, e menor na faixa de dois a três salários.

Nas regiões mais desenvolvidas, como a Serra Gaúcha, o percentual de nascimentos é maior entre as mães com alta renda se comparado com as mães de alta renda de outras regiões do estado. O contrário ocorre para as mães de baixa renda, em que o percentual de nascimentos é menor se comparado ao percentual de nascimentos em mães de baixa renda em outras regiões do estado, tal como a mais a Oeste do estado.

Aqui os grupos foram separados por renda, mas é importante destacar que o padrão de vida e o poder de compra pode variar significativamente entre mães com mesma renda entre as diferentes regiões do RS. Mães com 1,5 salário-mínimo de renda, por exemplo, podem estar em um nível muito mais baixo na pirâmide da riqueza em uma área mais rica, como a Serra Gaúcha, do que mães com 1,5 salário-mínimo em uma região mais pobre. Isso ocorre por diversos fatores, principalmente pela diferença de preços dos serviços básicos e dos alimentos em cada local. Essa relação pode ser explicada pela teoria de Balassa-Samuelson, de que locais com maior renda, principalmente em setores *tradeables* (comercializáveis com o resto do mundo), tendem a apresentar preços maiores em bens *non-tradeables* (serviços e produtos ofertados internamente). Ou seja, regiões exportadoras tendem a ser mais produtivas, pois, o simples fato de comercializar para o mercado externo indica que seu produto é mais produtivo ou de melhor qualidade. Assim, essas regiões se beneficiam em termos de renda, o que eleva os preços do comércio e dos produtos locais. Isso pode fazer com que o salário-mínimo tenha um poder de compra muito menor em uma região em que a massa da população tem um nível maior de renda se comparado a uma área mais pobre. A Figura 5 apresenta a autocorrelação global univariada para nascimentos a partir do nível de escolaridade das mães.

**Figura 5 – Estatística *I* de Moran para o percentual de nascimentos por escolaridade no ano de 2010**



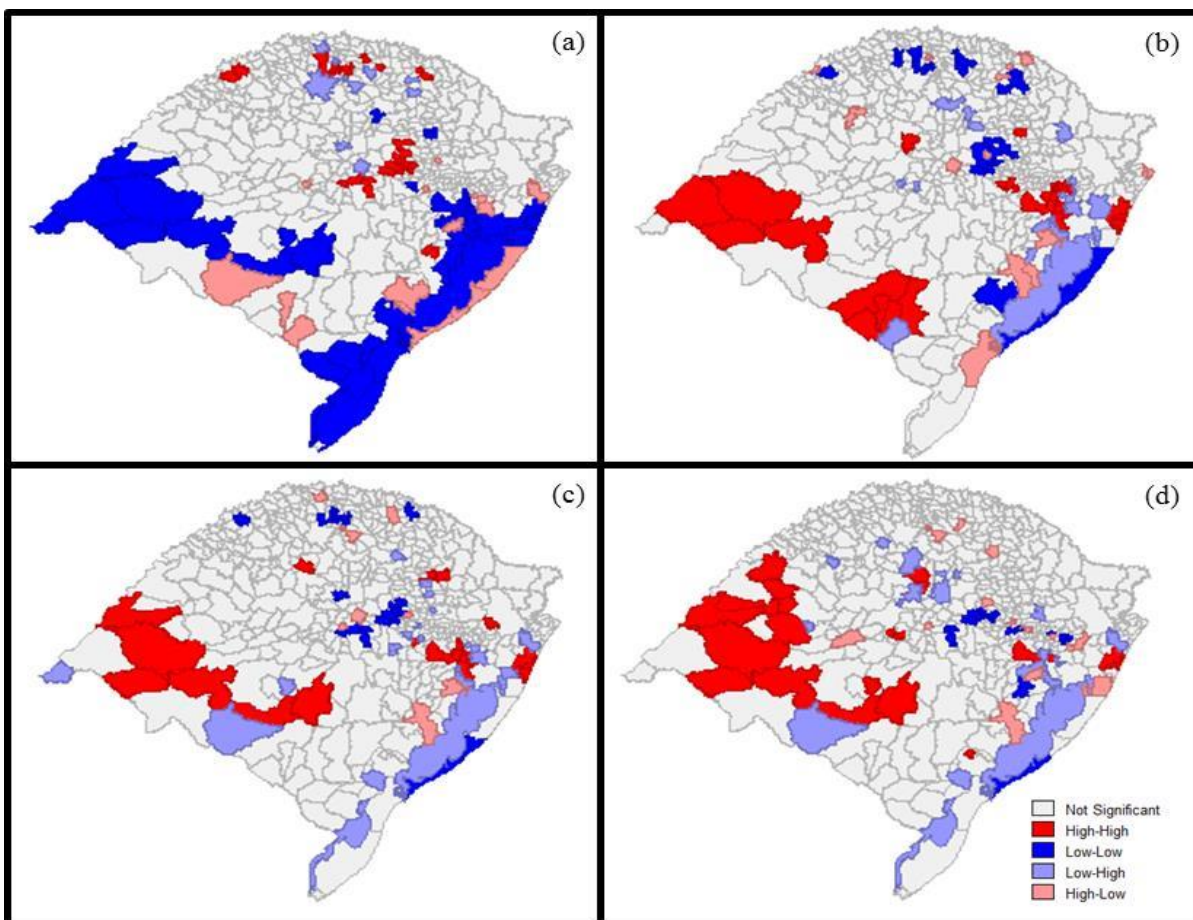
Fonte: Resultados da pesquisa.

Nota 1: (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.

Com o mesmo valor crítico da estatística calculada para os níveis de renda (5%), pode-se verificar que existe autocorrelação espacial positiva entre os municípios gaúchos no que tange a taxa de nascimento por nível de escolaridade. Assim, é possível identificar a existência de similaridades entre o número de filhos nos municípios do Rio Grande do Sul e o transbordamento.

Considerando todos os municípios e os quatro níveis educacionais analisados (Figura 6, Nota 1) no Rio Grande do Sul, constatou-se que o maior número de nascimentos se concentra entre as mulheres sem instrução. Os percentuais mais baixos são 42%, 49%, 51%, 52% e 53% localizados nos municípios de Porto Alegre, Chuí, Cachoeirinha, Santa Maria e Passo Fundo, respectivamente. Os índices mais elevados de nascimentos entre as mães sem instrução são: 92%, 91%, 91%, 91% e 90% localizados nos municípios de Charrua, Sério, Arroio do Padre, Sinimbu e Dom Feliciano. No entanto, a taxa de fecundidade pode ser distribuída de forma não aleatória entre os municípios, havendo heterogeneidade entre eles.

**Figura 6 – Mapa de *clusters* Lisa dos municípios do Rio Grande do Sul, segundo o nível de educação em 2010**



Fonte: Resultados da pesquisa.

Nota 1: (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.

Para mostrar o transbordamento, a Figura 6 traz o mapeamento da proporção de nascidos por nível de escolaridade nos municípios. Os *clusters* estão concentrados, principalmente, nos municípios das regiões Fronteira Oeste, Campanha, Missões e Vale do Taquari. Quando analisado o percentual de nascimentos entre as mães sem instrução, o *cluster* da região é Baixo-Baixo, enquanto os outros níveis de escolaridade de ensino fundamental até superior completo formam o agrupamento Alto-Alto. O município de Dom Pedrito possui característica oposta, localiza-se em meio a municípios com maior número de filhos entre as mães com elevado nível de escolaridade, porém possui maior percentual de nascidos entre as mães sem instrução, o que leva à formação de um *cluster* Baixo-Alto.

Na região de Altos da Serra do Botucaraí há uma formação de agrupamento Alto-Alto no que tange aos nascidos na faixa de escolaridade sem instrução. Para este 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. A maior diferença na formação dos *clusters* se encontra na mudança do nível sem escolaridade para o de ensino fundamental. A partir deste nível de escolaridade a formação dos *clusters* não possuem variações significativas, o que pode ser explicado pela relação direta entre a faixa de educação sem instrução e o maior número de filhos nos municípios. A distribuição dos nascimentos entre os níveis de renda e de educação retratam desigualdades sociais, e a difícil mobilidade de rendimentos entre as faixas reduz as possibilidades de ajustamento. A concentração de filhos entre as mulheres sem instrução reforça a importância do acesso a informações e métodos contraceptivos.

Contudo, além de os maiores índices de desenvolvimento socioeconômico estarem localizados nas regiões onde as taxas de fecundidade são baixas, essas áreas também são caracterizadas por haver uma maior proporção de filhos entre as mães com maior renda e nível de educação. As regiões mais vulneráveis, já que possuem uma proporção maior de filhos cuja mãe possui baixa renda e instrução, são visualizadas no sentido Oeste-Sul do RS. É possível verificar a interação das variáveis socioeconômicas, conforme relata Brito (2007), e o desenvolvimento como um processo amplo, o qual depende de aspectos demográficos, socioeconômicos, tecnológicos e distributivos.

## Conclusão

A mudança na estrutura etária da população não é um processo neutro no que tange a relação com variáveis econômicas e sociais, se difere entre as regiões e pode ser caracterizado de diferentes formas quando analisado a partir dos níveis de renda e de educação. Uma vez que uma das bases para a mudança na estrutura etária da população é a taxa de fecundidade, a pesquisa buscou identificar as desigualdades entre os nascimentos para os 496 municípios do Rio Grande do Sul, com base no Censo Demográfico de 2010.

A técnica multivariada de análise fatorial possibilitou a extração de seis fatores em um conjunto de 30 variáveis socioeconômicas, os quais foram denominados como intensidade do trabalho, condicionantes da desigualdade, intensidade da renda na taxa de fecundidade, expectativa de vida, população idosa e intensidade da educação. Foi possível observar que em municípios com pouca urbanização o percentual de nascimentos é elevado entre as mães sem instrução.

No que tange a concentração do número de nascimentos por faixa de renda, as regiões das Missões, Vale do Taquari, Fronteira Oeste, Campanha, Noroeste Colonial e Central apresentaram maior número de filhos entre as mães mais pobres e são consideradas regiões vulneráveis a pobreza. Na região da Serra Gaúcha ocorre o oposto, pois os municípios têm elevado percentual de nascimentos entre níveis de renda mais altos e são mais desenvolvidos (Idese alto).

De maneira geral, foi verificado que existe uma relação significativa entre o processo de transição demográfica e o nível de desenvolvimento econômico dos municípios do RS, considerando que medidas de renda e nível de educação estão implícitos no índice de desenvolvimento econômico. No entanto, também foi verificado que fatores além da renda e do nível de educação tendem a influenciar no processo de transição demográfica dos municípios do RS. Esses fatores podem estar relacionados à cultura, ao planejamento familiar, entre outros que não dizem respeito à renda ou ao nível de educação das mães, ou seja, vão além do desenvolvimento econômico. Isso indica que a transição demográfica no RS não é apenas um processo natural que decorre do desenvolvimento econômico das regiões, tal como considera a abordagem tradicional que trata das causas do processo de transição demográfica (SWEEZY, 1973). Logo, o que se pode enfatizar a partir dos resultados é a desigualdade de nascimentos nos municípios do RS, que, por consequência, pode ser reproduzida no decorrer dos anos.

Essa constatação é importante, pois sabe-se que políticas de maior igualdade de renda e maior investimento em capital humano são eficazes no processo de transição demográfica, mas essa é uma dinâmica lenta e que, em muitos casos, está sujeita a resistências. Dessa forma, defende-se que políticas públicas de instrução e de planejamento familiar, como inclui mais acesso a informações e recursos, tais como métodos contraceptivos, por exemplo. Essas políticas podem ter efeito no



curto prazo e ocorrer em conjunto até mesmo antes do processo de desenvolvimento econômico de uma região, e, assim, influenciam para que essa dinâmica seja mais efetiva.

## Referências

ALMEIDA, E. S. **Econometria espacial aplicada**. 1 ed. Campinas: Alínea, 2012.

ALMEIDA, E. S.; PEROBELLI, F. S.; FERREIRA, P. G. C. Existe convergência espacial da produtividade agrícola no Brasil? **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 46, n. 1, p. 31-52, 2008.

ANSELIN, L. **Exploring Spatial Data with GeoDa™**: A Workbook. Revised Version. University of Illinois, 2005. Disponível em: <http://www.unc.edu/~emch/gisph/geodaworkbook.pdf>. Acesso em: 13 abr. 2017.

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

ATLAS DE DESENVOLVIMENTO HUMANO NO BRASIL. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/consulta>. Acesso em: 13 fev. 2017.

BANDEIRA, M. Teorias da população e modernidade: o caso português. **Análise Social**, v. 31, n. 135, p. 7 - 43, 1996. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/41011201>. Acesso em: 10 nov. 2016.

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

BECKER, G. S. **A treatise on the family**. Harvard University Press, 1993.

BLOOM, D. E., CANNING, D., SEVILLA, J., Economic growth and the demographic transition. Cambridge, NBER Working Paper Series, **Working Paper 8685**, 2001. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/b505/df708ce5eb076a51df7e9e3aed9f33d8e03c.pdf>. Acesso em: 13 abr. 2017.

BLOOM, D. E.; CANNING, D.; MALANEY, P. N. Population dynamics and economic growth in Asia. **Population and Development Review**, v. 26, p. 257-290, 2000.

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

CALDWELL, J. C. Demographic theory: a long view. **Population and Development Review**, v. 30, n. 2, p. 297-316, 2004.

DATASUS. **Departamento de Informática do SUS/Informações da Saúde**. Estatísticas vitais - mortalidade e nascidos vivos. Disponível em: <http://datasus.saude.gov.br/informacoes-de-saude>. Acesso em: 13 fev. 2017.

FÁVERO, L. P.; BELFIORE, P.; SILVA, F. L.; CHAN, B. L. **Análise de dados**: modelagem multivariada para tomada de decisões. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA (FEE). **Índice de Desenvolvimento Socioeconômico**. Disponível em: <http://www.fee.rs.gov.br/indicadores/indice-de-desenvolvimento-socioeconomico>. Acesso em: 13 mai. 2017.

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, 2000.

HAIR J. F.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L.; BLACK, W. C. **Análise multivariada de dados**. 5 ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Sidra**. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br>. Acesso em: 13 fev. 2017.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2010**. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Rio de Janeiro, 2016.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Projeção da população por sexo e idade: 2000-2060**. Revisão 2013. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Rio de Janeiro, 2016.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Transição demográfica e desigualdades sociais no Brasil. **Revista Brasileira de Estudos da População**, v. 25, n. 1, p. 5-26, 2008.

KIRK, D. Demographic transition theory. **Population Studies**, v. 50, n. 3, p. 361-387, 1996.

LEE, B. S.; LIN, S. Government size, demographic changes, and economic growth. **International Economic Journal**, v. 8, n. 1, p. 91-108, 1994.

LIMA, J. E. D. **Curso de análise estatística multivariada**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2011.

MALTHUS, T.R. **Ensaio sobre a população**. São Paulo: Abril Cultural, 1983.

MALTHUS, T.R. **Princípios de economia política e considerações sobre sua aplicação prática**: ensaio sobre a população. Coleção os Economistas. São Paulo: Nova Cultural, 1996.

MINGOTI, S. A. **Análise de dados através de métodos de estatística multivariada**: uma abordagem aplicada. Belo Horizonte: UFMG, 2005.

ONUMULHERES. Organização da Nações Unidas. **Princípios de empoderamento das mulheres**. Disponível em: [http://www.onumulheres.org.br/wp-content/uploads/2016/04/cartilha\\_WEPs\\_2016.pdf](http://www.onumulheres.org.br/wp-content/uploads/2016/04/cartilha_WEPs_2016.pdf). Acesso em: 20 nov. 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.

PNUD. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil**. 2013.

REICHERT, H., MARION FILHO, P. J., **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.

SONG, S. **Demographic changes and economic growth**: empirical evidence from Asia. 2013.

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

TODARO, M. P.; SMITH, S. C. **Economic development**. 10 ed. Harlow: Addison Wesley, 2009.

**WAKO, H. Demographic changes and economic development: application of the vector error correction model (VECM) to the case of Ethiopia. 2012.**

Data de submissão: 18/06/2020

Data de aprovação: 06/08/2021

Revisão: Daniela Matthes (português), Anderson de Miranda Gomes (inglês) e Yanet María Reimondo Barrios (espanhol).

---

*Lauana Rossetto Lazaretti*

Universidade Federal de Pelotas

Praça José Bonifácio, 166 – Santa Terezinha

96015-170 Pelotas/RS, Brasil

Orcid: <http://orcid.org/0000-0002-6275-5914>

E-mail: [lauana.lazaretti@gmail.com](mailto:lauana.lazaretti@gmail.com)

*Felipe Orsolin Teixeira*

Universidade Estadual do Centro-Oeste

Rua Padre R. Salvatore Renna, 875 – Santa Cruz

85015-430 Guarapuava/PR, Brasil

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-6686-0164>

E-mail: [felipeorsolin@gmail.com](mailto:felipeorsolin@gmail.com)