



ISSN: 1696-8352 - BRASIL – JULIO 2017

## EFEITOS SOCIOECONÔMICOS DA TRANSIÇÃO DEMOGRÁFICA NOS ESTADOS BRASILEIROS: UMA ANÁLISE DE CLUSTERS

Lauana Rossetto Lazaretti<sup>1</sup>  
Patricia Batistella<sup>2</sup>  
Pascoal José Marion Filho<sup>3</sup>

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Lauana Rossetto Lazaretti, Patricia Batistella y Pascoal José Marion Filho (2017): "Efeitos socioeconômicos da transição demográfica nos estados brasileiros: uma análise de clusters", Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana, Brasil, (julio 2017). En línea:

<http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/br/17/transicion-demografica-brasil.html>

**Resumo:** O tema transição demográfica vem se destacando nos debates acadêmicos e políticos por induzir a mudanças estruturais nos países. O processo vem ocorrendo de maneira acelerada e heterogênea no interior das regiões. Neste artigo, o objetivo é identificar e agrupar os estados brasileiros que apresentam na transição demográfica similaridades nas relações entre as variáveis que indicam desempenho econômico e mudanças sociais nos anos de 2000 e 2010. Utiliza-se o método de análise fatorial para identificar os fatores comuns associados ao grau de relação das variáveis, para agrupar os estados brasileiros a técnica multivariada de *cluster*, e uma análise de discriminante para verificar quais variáveis possuem maior peso para a formação dos agrupamentos, os dados utilizados foram extraídos do IBGE, DATASUS e Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. Os resultados mostram que existe relação entre as variáveis demográficas, econômicas e sociais, e que os estados apresentam características distintas entre os dois anos censitários, foi possível extrair três fatores para cada ano. Dentre as principais evidências da formação dos *clusters* foi possível constatar diferentes processos de transição demográfica. Sendo que nas regiões Sul e Sudeste o processo de transição demográfica é adiantado e segue avançando para os demais estados brasileiros.

**Palavras chaves:** Transição Demográfica, Estados brasileiros, *Clusters*.

## SOCIOECONOMIC EFFECTS OF THE DEMOGRAPHIC TRANSITION IN THE BRAZILIAN STATES: A CLUSTER ANALYSIS

**Abstract:** The theme demographic transition has been excelling in the academic and political debates by induce structural changes in those countries. The process has taken place of accelerated and heterogeneous way within the regions. In this article, the goal is to identify and group the Brazilian States that present the demographic transition similarities in relationships between variables that indicate economic performance and social change in the years 2000 and 2010. Uses the method of factor analysis to identify common factors associated with the degree of relationship of the variables, to group the Brazilian States the multivariate cluster technique, and a discriminant analysis to ascertain which variables have greater weight for the formation of groups, the data used were taken from the IBGE, DATASUS and Atlas of human development in Brazil. The results show that there is no

<sup>1</sup> Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Economia e Desenvolvimento (PPGED) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), bolsista CAPES. E-mail: lauana.lazaretti@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Economia e Desenvolvimento (PPGED) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), bolsista CAPES. E-mail: patriciabatistella@rocketmail.com

<sup>3</sup> Professor Adjunto do Programa de Pós-Graduação em Economia e Desenvolvimento (PPGED) e do Programa de Pós-Graduação em Administração (PPGA) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). E-mail: pascoaljmarion@yahoo.com.br

relationship between the demographic, economic and social variables, and that the States distinct characteristics between the two census years, it was possible to extract three factors for each year. Among the main evidence of the formation of the clusters was found different processes of demographic transition. And in the South and Southeast regions s the process of demographic transition is early and follows advancing to other Brazilian States.

**Keywords:** Demographic transition, Brazilian States, Clusters.

## 1. INTRODUÇÃO

No início do século XX as preocupações populacionais da 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 ter taxa de fecundidade baixa e o seu 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).

Com referência a América Latina, em específico o Brasil, nas últimas quatro décadas a natureza demográfica também passou por algumas mudanças. O País era considerado jovem, mas com a redução das taxas de fecundidade e de mortalidade, ocorreram mudanças na pirâmide etária da população (IBGE, 2016). Contudo, além das mudanças demográficas um conjunto de indicadores econômicos e sociais são afetados.

No Brasil, as expectativas demográficas são que a população de jovens se iguale a de idosos em 2050 (IBGE, 2016). No entanto, essas mudanças não ocorrem parcimoniosamente nos estados brasileiros (BRITO, 2008). Entre os estados há diversidades em suas formações históricas, que contribuem para desequilíbrios regionais e sociais. Logo, a transição demográfica no Brasil abrange todos os estados, mas se caracteriza como um processo múltiplo, que ocorre de maneira distinta dentro das regiões.

A mudança na estrutura etária da população não é neutra. Conforme Brito (2008), esse processo social não afeta apenas variáveis demográficas, possui relações com variáveis econômicas e sociais, gerando efeitos positivos e negativos. O processo de transição demográfica pode ser a causa da mudança em outros indicadores sociais e econômicos ou pode fazer parte de seus efeitos.

Em meio às diferenças regionais e as múltiplas variáveis envolvidas no processo de transição demográfica, o problema de pesquisa é: em que medida as variáveis econômicas e sociais possuem relação e quais são seus impactos para com o processo de transição demográfica nos estados brasileiros?

Com isto, o objetivo do presente trabalho é analisar a demografia como um processo não autônomo, envolvendo variáveis não apenas demográficas, para todos os estados brasileiros, através de um estudo comparativo entre os anos de 2000 e 2010. Para tanto, utiliza-se suporte econométrico, envolvendo técnicas de análise multivariada: Fatorial, Cluster e Discriminante.

A hipótese principal da pesquisa é a existência de diversidades regionais entre os estados brasileiros, quando analisadas as relações entre o processo de transição demográfica e suas implicações econômicas e sociais. E, a evidência de um processo não isolado, constituindo parte de uma relação entre a interação provocada com os fatores socioeconômicos.

Por fim, este trabalho está dividido em cinco seções, sendo a primeira esta introdução. Na segunda encontram-se as teorias da transição demográfica. A terceira seção traz os aspectos metodológicos e na quarta seção são apresentados e discutidos resultados. As conclusões do trabalho estão na quinta seção.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

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, de que a terra seria capaz de produzir alimentos por muitos séculos, ocasionando a intenção do bem geral da população. Para Malthus, a abundância de alimentos não é mantida por longo período. Como o crescimento da população ocorre de forma geométrica, à possibilidade de haver produção de alimentos suficientes não se sustenta, pois sua produção cresce numa progressão aritmética (MALTHUS, 1983, 1996).

Para Malthus (1983; 1996), se a existência de crescimento da população for menor que o crescimento da produção de alimentos, haverá prosperidade e o preço do trabalho se eleva. No entanto, com este cenário o que ocorre é a capacidade para aumento da fecundidade, pois não

haveria impedimentos para a expansão das famílias. Mas, se a população cresce em 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 as flutuações 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 seus assalariados.

A ideia de Malthus segundo Bandeira (1999), foi superada principalmente por levar em conta indicadores e observações rudimentares e falta de uma perspectiva de longo prazo. Para Galor e Weil (2004) além do Regime Maltusiano a economia mundial passou ou deverá passar ao longo de sua história por mais dois regimes populacionais, o Regime Pós-Maltusiano e o de Crescimento Moderno.

Para Galor e Weil (2004), o Regime Maltusiano é um processo de estagnação, em que há elevadas taxas de mortalidade e fecundidade, e o avanço tecnológico e a renda per capita não se alteram. O Regime Pós-Maltusiano, possui um nível tecnológico mais avançado e as taxas de mortalidade começam a diminuir e as de produtividade 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 grown rate of population (GALOR; WEIL, 2004, p. 806).*

O Regime de crescimento moderno se caracteriza pelo crescimento da renda per capita e a elevação do 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 que tendem a zero são encontradas em países mais ricos (GALOR; WEIL, 2004).

Com relação à teoria da transição demográfica, Tompson (1929) apresenta duas novas propostas para a dinâmica demográfica. A primeira consiste na existência de diferentes estados da população e a segunda compreende o critério diferenciador dos estágios, enfatizando as taxas de mortalidade e de natalidade. E, Notestein (1953) acrescenta uma ideia evolucionária de transição, identificando estágios de desenvolvimento das populações.

Para Notestein (1953), a transição demográfica é dividida em três estágios: alto potencial de crescimento, transição de crescimento e declive incipiente. A 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.

Levando em consideração que ainda não existe um consenso sobre as possíveis causas na queda da taxa de fecundidade é importante destacar algumas suposições propostas por Becker (1993). O autor tratou os condicionantes econômicos de uma forma mais microeconômica, 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 a demanda por 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 a fecundidade e o segundo garante o ganho econômico com a 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 da quantidade de filhos.

Caldwell (1976) aborda fatores culturais que 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.

Outra abordagem relevante, à queda da taxa de fecundidade, são as considerações feitas por Kirk (1996) em seu artigo Teoria da Transição Demográfica. O autor traz a retirada da ação das crianças como colaboradores econômicos e enfoca o custo crescente de sua criação, o qual surge 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 na participação das mulheres, e por fim iii) da redefinição cultural das responsabilidades familiares com as crianças.

Kirk (1996) ainda destaca o papel do governo como fator que contribui para a redução da taxa de fecundidade, bem como a 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 da comunicação entre os indivíduos, segundo Kirk (1996) também deve ser levada em conta ao tratar da queda dos níveis de fecundidade, pois o próprio ser humano tem por costume compartilhar seus 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 as discussões da ação dos governos voltados para políticas de planejamento familiar, ganha espaço também 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*”<sup>4</sup> das mulheres, principalmente da sua decisão na escolha reprodutiva. Sendo que 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).

Conforme apontam Paiva e Wajnman (2005), o debate sobre crescimento populacional após a Segunda Guerra Mundial se delineava sobre dois enfoques: um mais pessimista, o qual apoiava as ideias malthusianas de que a população crescia em escalas maiores do que os recursos disponíveis, e que tal problema no longo prazo passaria a prejudicar o crescimento econômico. O outro enfoque, conhecido como otimista, acreditava que com o aumento populacional haveria mais oferta de mão de obra, aumento do consumo, e iria favorecer os países geograficamente maiores como forma de proteção ao território. Todos estes fatores segundo esta visão, contribuem para o crescimento econômico e tais suposições mais tarde passam a influenciar os estudos sobre o Bônus Demográfico.

Estudos empíricos realizados por Kuznets (1963, 1966 e 1973), passaram a trazer aos debates sobre crescimento populacional os impactos negativos causados por tal processo sobre o crescimento e desenvolvimento das nações. No ano de 1974 o evento promovido pelas Nações Unidas, buscou citar diferentes sugestões de políticas públicas para os países não desenvolvidos. Tendo de um lado os defensores do planejamento familiar, que sugeriam a promoção de políticas públicas de controle e de ajuda aos países em desenvolvimento. Em contra ponto, para aguçar ainda mais tal debate surgem os defensores de que a melhor política para a queda da fecundidade seria o próprio desenvolvimento econômico (PAIVA; WAJNMAN, 2005).

### **3. METODOLOGIA**

A presente seção busca apresentar os métodos utilizados no trabalho, a fim de identificar o comportamento, agrupar e discriminar o conjunto de variáveis envolvidas no processo de transição demográfica no Brasil. Desta forma, o primeiro método utilizado é a análise fatorial, a qual possibilita descrever o comportamento do conjunto de variáveis envolvidas. Com a análise de cluster, o segundo método do estudo, identifica-se as similaridades entre os estados. E, para verificar quais variáveis possuem maior influência nos agrupamentos utiliza-se a análise de discriminantes.

#### **3.1 Análise Fatorial**

Existe um grande número de indicadores associados ao processo de transição demográfica. Na busca de análises mais parcimoniosas, buscou-se reduzir a dimensão dessas variáveis, via análise fatorial. Sendo possível descrever o comportamento do conjunto de variáveis ( $p$ ) por meios de um número menor de variáveis ( $r < p$ ) chamados fatores comuns e determinar o padrão de transição demográfica nos estados brasileiros (HAIR, 2009).

Fávero et al. (2009), Mingoti (2005) e Hair (2009) destacam a importância da análise fatorial para captar um número pequeno de fatores comuns que representam um amplo conjunto de variáveis. A extração dos fatores foi realizada pelo método de Análise de Fatores Comuns (AFC) que possibilita utilizar a maior variância total explicada pelo conjunto dos indicadores e procura agrupar as

---

<sup>4</sup> Empoderamento das mulheres para que participem integralmente de todos os setores da economia e em todos os níveis de atividade econômica (ONU, 2016).

variáveis mais correlacionadas em fatores, de modo que ocorre redução significativa da dimensão, sem perder os aspectos essenciais das variáveis. Os fatores foram rotacionados via método VARIMAX, em que os fatores não são correlacionados entre si, ou seja, são ortogonais (FÁVERO et al. 2009). Segundo Lima (2011), o método de rotação de fatores possibilita a melhor interpretação das cargas fatoriais, quais variáveis se relacionam melhor com os fatores.

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. Sendo que a variação total explicada pode ser separada em três conjuntos:

$$\text{Variação Total} = \text{Comunalidade} + \text{Unicidade} + \text{Erro}$$

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 da seguinte forma:

$$\begin{matrix} x_1 = a_{11}F_1 + a_{12}F_2 + a_{13}F_3 + \dots + a_{1r}F_r + \varepsilon_1 \\ \vdots \\ x_r = a_{p1}F_1 + a_{p2}F_2 + a_{p3}F_3 + \dots + a_{pr}F_r + \varepsilon_1 \end{matrix}$$

Representada em termos matriciais:

$$X_{px1} = A_{pxr}F_{rx1} + \varepsilon_{px1}$$

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 ter variâncias diferentes e não correlacionados e os fatores comuns são independentes dos específicos e dos erros.

Para a aplicação da análise fatorial é possível utilizar a matriz de variâncias e de 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. No trabalho utiliza-se a matriz de correlações, conforme também sugerido por Hair (2009). A matriz de correlações pode ser decomposta em duas partes, uma a comunalidade e outra a unicidade.

Assim,

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

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

As variáveis utilizadas para a análise foram constituídas através da revisão teórica sobre o tema e suas relações para com indicadores econômicos e sociais. Em um conjunto mais amplo de variáveis, as utilizadas no trabalho são descritas abaixo, visto que algumas (como, por exemplo, Taxa de Dependência Total e PIB agropecuária) não podem ser utilizadas, pois possuem autocorrelação com outras variáveis, impossibilitando a realização da técnica. Sendo que, todas as variáveis utilizadas encontram-se em percentual, possibilitando a padronização da análise.

$X_1$  = Razão de dependência Jovem<sup>5</sup>;  
 $X_2$  = Razão de dependência Idosa<sup>6</sup>;  
 $X_3$  = Percentual do Produto Interno Bruto da Indústria no estado  $i$ ;  
 $X_4$  = Percentual do Produto Interno Bruto dos Serviços no estado  $i$ ;  
 $X_5$  = População em Idade Ativa;  
 $X_6$  = Taxa de crescimento da população;  
 $X_7$  = Percentual de mães chefes de família sem ensino fundamental e com filho menor de idade;  
 $X_8$  = Taxa de envelhecimento;  
 $X_9$  = Taxa de mortalidade infantil;  
 $X_{10}$  = Probabilidade de sobrevivência até 60 anos;  
 $X_{11}$  = Taxa de fecundidade total;  
 $X_{12}$  = Percentual da população de 25 anos ou mais com ensino fundamental completo;  
 $X_{13}$  = Percentual da população de 25 anos ou mais com ensino médio completo;  
 $X_{14}$  = Percentual da população de 25 anos ou mais com ensino superior completo;  
 $X_{15}$  = Expectativas de anos de estudo<sup>7</sup>;

As variáveis utilizadas compreendem os anos de 2000 e 2010, e foram extraídas do DataSUS (2016), do Atlas do Desenvolvimento Humano (2016) e do IBGE (2016). O padrão de medida são os estados brasileiros.

Para testar a adequação da análise foram utilizados os testes de KMO e *Bartlett*. O teste KMO possibilita a verificação de correlações entre as variáveis, sendo que zero não existe correlações e um existe. E, o teste de esfericidade de *Bartlett* testa a hipótese nula da matriz de correlações ser identidade, quando rejeitada esta hipótese, há correlações entre as variáveis e o modelo pode ser utilizado. Quanto aos escores fatoriais o método utilizado é o *Bartlett*.

### 3.2 Análise de Cluster

A análise de agrupamentos no trabalho possui o intuito de agrupar os estados brasileiros por meio de suas semelhanças, quanto os atributos demográficos que possuem e suas relações com outras variáveis. Para isso, foram utilizados dados censitários para os anos de 2000 e 2010, sendo que cada variável informa os valores correspondentes de cada estado brasileiro, as variáveis utilizadas são as mesmas mencionadas na análise fatorial.

Hair et. al. (2009) condicionam a análise de agrupamentos como uma técnica multivariada, que possui o intuito de gerar objetos com base nas propriedades que os mesmos possuem. Segundo Mingoti (2005), os agrupamentos tendem a dividir os elementos da amostra a partir da homogeneidade dentro dos grupos e da heterogeneidade entre eles. Para Hair (2009), a constituição de algoritmo para os grupos pode ser feita através de critérios como o de similaridade ou de dissimilaridade. No trabalho o critério de parença utilizado é o de similaridade entre as variáveis.

Para determinar a medida das variáveis, a distância utilizada é a Euclidiana Quadrática. Segundo Hair (2009) essa distância possui propriedades como: base econométrica interessante, invariante com relação à transformação de origem e a ortogonalidade e não invariante com relação à transformação de escala e não ortogonal. E, é uma das medidas de distâncias mais utilizadas.

Para a construção dos agrupamentos, pode-se utilizar técnicas hierárquicas e não hierárquicas. No caso do estudo, a técnica utilizada é a hierárquica, conforme Hair (2009) esse método aglomerativo faz com que a cada novo algoritmo os elementos da análise vão se agrupando e no fim haverá apenas um grupo que envolve todos os elementos. Para a aplicação desta técnica o método utilizado é o de Ward, que segundo Lima (2011), forma grupos mais homogêneos internamente.

$$^5 RDJ = \frac{n^2 \text{ de pessoas de 0 a 14 anos}}{n^2 \text{ de pessoas em idade ativa (15-64)}}$$

$$^6 RDI = \frac{n^2 \text{ de pessoas de 65 anos ou mais}}{n^2 \text{ de pessoas em idade ativa (15-64)}}$$

<sup>7</sup> É uma adaptação metodológica da métrica usada no IDH Global, mas considerando 12 anos como máximo de anos de estudos da educação formal (ensino básico) e ajustando estes valores para repetência. Ou seja, considera apenas a adequação da frequência escolar até os 18 anos de idade. No caso de um fluxo escolar ideal, em que todas as pessoas ingressam aos 6 anos no ensino fundamental e não há repetência ou abandono ao longo do ensino básico, esse indicador assumiria o valor de 12 anos (ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO NO BRASIL, 2017).

Método de Ward: No processo aglomerativo a medida que se agrupa o nível de similaridade diminui. Em cada passo do agrupamento ocorre diminuição de variabilidade entre os grupos e aumento dentro dos grupos. O método Ward se baseia na mudança de variação que ocorre de um estágio para outro. Este método tende a formar grupos com maior homogeneidade interna (LIMA, 2011, p. 9).

Para a determinação do número de grupos, foi utilizada a regra da parada, a partir da análise do cronograma de aglomeração (*Agglomeration Schedule*), em que saltos grandes na distância entre um estágio e outro indicam possíveis pontos de corte, conforme estudos já realizados por Fávero et al. (2009). E, utiliza-se a análise das estatísticas Pseudo  $T^2$  e Pseudo  $F$ .

### 3.3 Análise de Discriminante

A análise de discriminante é também uma técnica de análise multivariada de dados. Tal método tem por objetivo discriminar e classificar observações em população previamente definida. Discriminar, trata-se de encontrar funções capazes de explicar as diferenças entre os grupos, levando em consideração as diversas variáveis, tais funções irão captar o máximo de separação entre os grupos. O segundo objetivo, a classificação, consiste em utilizar as funções obtidas para alocar as novas observações nos grupos que já foram estabelecidos (HAIR, 2009).

No presente trabalho a análise de discriminante irá possibilitar a avaliação das diferenças entre os grupos, os quais serão obtidos através da análise de *cluster*. Dessa maneira, será possível estudar a diferença entre dois ou mais grupos, ou seja, a variável que mais contribui para distinguir um grupo dos demais.

Na análise de discriminante é necessário possuir uma amostra de cada uma das “g” populações e dados das “p” variáveis observadas para cada objeto da amostra, os quais podem possuir tamanhos divergentes. Diferentemente da análise de *cluster*, a qual busca formar “k” grupos homogêneos na amostra, o método da análise de discriminante parte de um número já definido de grupos com amostra de populações diferentes, não busca defini-los, mas sim interpretar as variáveis (HAIR, 2009).

As funções que são obtidas na análise de discriminante, capazes de discriminar grupos e determinar combinações lineares  $Y = a'X$  das variáveis X, estas variáveis definem os elementos dos dois grupos, determinando coeficientes  $a_1, a_2, \dots, a_p$ , o método mais utilizado para se obter os coeficientes é o método Fischer.

Supondo que sejam duas populações,  $\pi_1$ ,  $\pi_2$  e p variáveis medidas nestas populações. Ainda tem-se,

$\mu_1$  = vetor de médias de  $\pi_1$ .

$\mu_2$  = vetor de médias de  $\pi_2$ .

$\Sigma_1$  = matriz de variâncias e covariâncias de  $\pi_1$ .

$\Sigma_2$  = matriz de variâncias e covariâncias de  $\pi_2$ .

Os valores de  $\mu_1$ ,  $\mu_2$ ,  $\Sigma_1$ ,  $\Sigma_2$  não são conhecidos. Obtendo as amostras de tamanhos  $n_1$  de  $\pi_1$  e  $n_2$  de  $\pi_2$ , é possível definir as estimativas amostrais;

$\bar{X}_1$  = vetor  $p \times 1$  de médias da amostra de  $\pi_1$ .

$\bar{X}_2$  = vetor  $p \times 1$  de médias da amostra de  $\pi_2$ .

$S_1$  = matriz de variâncias e covariâncias da amostra  $\pi_1$ .

$S_2$  = matriz de variâncias e covariâncias da amostra  $\pi_2$ .

Dessa forma, quanto mais longe forem as médias das duas populações, maior será a probabilidade de serem diferentes.

Presumindo que  $\Sigma_1 = \Sigma_2 = \Sigma$ , a matriz comum  $\Sigma$  será estimada pela matriz de variâncias e covariâncias conjunta podendo ser representada por:

$$S_{p \times p} = \frac{(n_1 - 1) S_1 + (n_2 - 1) S_2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Tal equação representa um estimador não tendencioso de  $\Sigma$ .

Segundo Lima (2011), o princípio básico do método de Fisher é determinar uma ou mais combinações lineares possíveis das variáveis analisadas. Sendo que o número de funções de



discriminantes irá depender do número de grupos, ou seja, de possuir  $g$  grupos, logo serão calculadas  $g - 1$  funções. Tais funções serão indicadas de acordo com sua relevância, a primeira função será a que mais discrimina os grupos e assim sucessivamente.

Os testes estáticos utilizados para este método são: teste de igualdade de médias entre os grupos, Testes *Box's M* e *Wilks' Lambda*.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com o intuito de analisar as relações entre a transição demográfica e as variáveis econômicas e sociais dos estados brasileiros, bem como as heterogeneidades das regiões, os resultados foram divididos em três partes. A primeira consiste na identificação de fatores e os padrões de transição demográfica. Na segunda parte, foi realizada a análise de *cluster* a fim de agrupar os estados com maiores semelhanças. E, a análise de discriminantes identifica quais as variáveis que mais contribuíram para a formação dos agrupamentos.

##### 4.1 Análise Fatorial

A análise fatorial possibilita a descrição do comportamento de um amplo conjunto de variáveis, em um menor, compreendido como fatores. A técnica proporciona agrupamentos que explicam a maior variabilidade dos dados. No caso da transição demográfica, a qual possui relação com diversos indicadores a técnica de análise fatorial irá contribuir para o melhor tratamento de tais dados, visto que proporciona a determinação de um padrão de transição demográfica dos estados brasileiros entre os anos de 2000 e 2010. No Quadro 1 são apresentados os fatores e as suas respectivas variáveis.

Quadro 1 - Determinação dos fatores comuns, a partir do método de análise fatorial para as 15 variáveis econômicas e sociais de 2000 e 2010

Censo Demográfico 2000		
Fator	Especificação	Variáveis
$F_1$	<b>Idade ativa e educação</b>	$X_5, X_{12}, X_{13}, X_{14}$ e $X_{15}$
$F_2$	<b>Características populacionais</b>	$X_1, X_2, X_6, X_7$ e $X_8$
$F_3$	<b>Indicadores socioeconômicos</b>	$X_3, X_4, X_9, X_{10}$ e $X_{11}$
Censo Demográfico 2010		
Fator	Especificação	Variáveis
$F_1$	<b>Transição demográfica e características sociais</b>	$X_1, X_2, X_5, X_6, X_8, X_{10}, X_{11}$ e $X_{15}$
$F_2$	<b>Educação</b>	$X_7, X_9, X_{12}, X_{13}$ e $X_{14}$
$F_3$	<b>Produtividade</b>	$X_3$ e $X_4$

Fonte: resultados do trabalho.

Ao analisar o censo demográfico de 2000, observa-se a intensidade do fator 1 para o Distrito Federal e os Estados do Rio de Janeiro, São Paulo e Rio Grande do Sul, os mesmos possuem um percentual da PIA entre os mais altos do país, 68,30%, 67,40%, 67,58% e 66,73%, respectivamente. Tais regiões possuem índices elevados, em termos relativos de níveis educacionais, ou seja, há um número alto de pessoas que possuem ensino fundamental, médio e superior comparado aos outros estados. Ao mesmo tempo em que estes estados possuem características semelhantes quanto à educação e a PIA, é possível identificar a correlação entre as variáveis sociais e demográficas.

Com relação aos estados que possuem baixos índices de fator 1, estão Piauí, Alagoas e Maranhão, com uma PIA de 60,73%, 59,93% e 57,83%, sendo os menores índices entre os estados brasileiros. Quanto à educação nestes estados, nota-se que o Rio de Janeiro, mais intensivo em fator 1, chega a ter o dobro do índice de educação comparado com o estado que possui o menor indicador, o Maranhão.

O fator 2 (características populacionais) para o ano de 2000, possui maior indicador no Amapá, Roraima e Acre, observa-se nesses estados altas taxas RDJ e de crescimento da população. Rio Grande do Sul, Rio de Janeiro e Paraíba são os estados que possuem baixo índice de fator 2, caracterizados pelos baixos índices de crescimento da população e da PIA.

Quanto ao fator 3 (Indicadores Socioeconômicos), os maiores índices se concentram nos estados do Maranhão, Alagoas e Amapá, apresentando indicadores de fecundidade e mortalidade elevados. Contrariamente a estes, tem-se os estados Mato Grosso, Roraima e Santa Catarina, os quais apresentam os menores níveis de fator 3 e índices socioeconômicos opostos.



Evoluindo a análise para o ano de 2010, é possível perceber que os fatores sofreram alterações em suas formações. O fator 1 caracterizado como demografia e índices socioeconômicos, se encontra com maior intensidade nos estados de Santa Catarina, Tocantins e São Paulo, tais regiões possuem um elevado percentual de pessoas em idade ativa, bem como alta expectativa de anos de estudo. Enquanto Mato Grosso, Minas Gerais e Acre têm um baixo nível de fator 1, prevalecendo nestes estados alto nível de crescimento da população.

O fator 2 constituído por variáveis educacionais, possui alto índice em Sergipe e na Paraíba, ambos com percentuais da população de 25 anos ou mais com ensino fundamental, médio e superior baixos. Entretanto, os estados que apresentam baixo nível de fator 2, Rondônia e Amapá, são marcados por elevados índices de educação.

Os dados que compõem o fator 3 são o PIB indústria e o PIB serviços, tal fator foi denominado como produtividade. O estado de Santa Catarina possui participação significativa da indústria no PIB total, além disso apresenta elevado fator 3. Em contra partida, Sergipe possui baixo percentual industrial em seu PIB e se caracteriza por baixo nível deste fator.

Ao comparar as duas análises fatoriais foi possível observar a relação entre fatores demográficos e as demais variáveis elencadas para o estudo. O período estudado apresentou diferentes correlações para a formação dos fatores. Tais resultados corroboram com os estudos já realizados por Brito (2008), o qual define a transição demográfica como um processo não neutro e nem isolado, podendo diferenciar-se entre regiões.

Para assegurar a consistência dos fatores foram realizados os testes de KMO e de Bartlett. O índice de KMO aponta a existência de correlações entre as variáveis, sendo que zero (0) não existe correlação e um (1) existe; o valor dos testes no modelo incide em 0,65, 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).

Tabela 1: Teste de *Kaiser-Meyer-Olkin* e *Bartlett's*

Teste de <i>KMO</i> and <i>Bartlett's</i> 2000		
<i>Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.</i>		0,63
<i>Bartlett's Test of Sphericity</i>	<i>Approx. Chi-Square</i>	639,78
	Df	91
	Sig.	0,000
Teste de <i>KMO</i> and <i>Bartlett's</i> 2010		
<i>Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.</i>		0,65
<i>Bartlett's Test of Sphericity</i>	<i>Approx. Chi-Square</i>	610,50
	Df	91
	Sig.	0,000

Fonte: resultados do trabalho.

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 há diferentes critérios de extração, optou-se por utilizar os componentes que captam em torno de 70% da variância acumulada. Sendo assim, a partir dos quinze indicadores analisados foi possível extrair três fatores comuns para os dois períodos, que foram capazes de captar 78,46% e 76,46% da variância das variáveis.

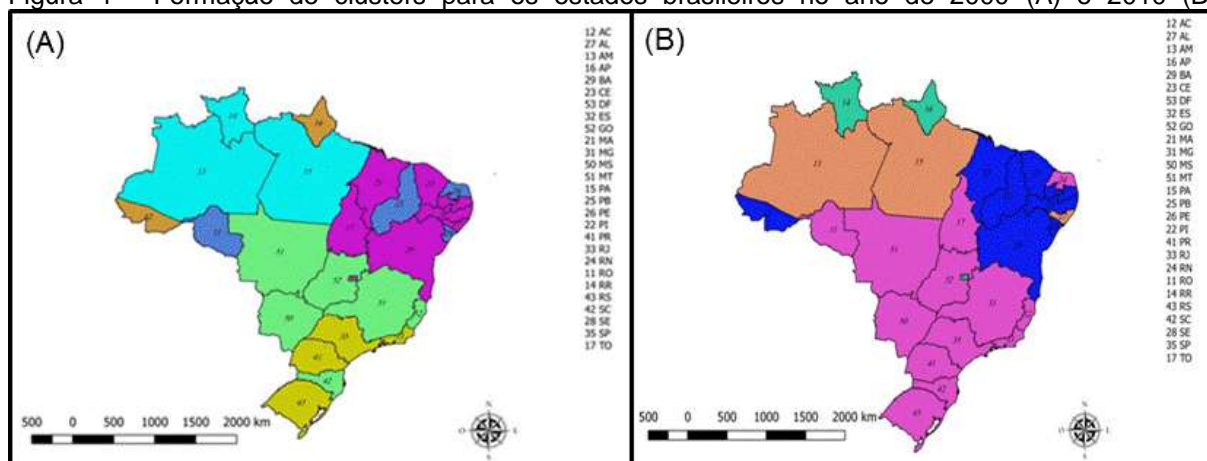
## 4.2 Análise de *Cluster*

A transição demográfica brasileira não pode ser caracterizada como um processo neutro e isolado (BRITO, 2008). Fatores históricos e institucionais também devem ser levados em conta quando tratadas as diversidades regionais do país. Desta forma, buscando não excluir as peculiaridades de cada estado, o estudo busca trata-los de forma independente.

Como se tratam de 26 estados e o Distrito Federal, uma análise descritiva dos dados poderia limitar a análise e a extração de resultados importantes. Visando maximizar a homogeneidade dentre os grupos de estados e maximizar a heterogeneidade entre eles, a análise multivariada de *cluster* se faz pertinente. Com isto, agrupam-se estados que possuem similaridades entre si com respeito às variáveis selecionadas.

Os clusters dos estados pertencentes aos mesmos grupos podem ser identificados na Figura 1.

Figura 1 - Formação de clusters para os estados brasileiros no ano de 2000 (A) e 2010 (B)



Fonte: Resultados da pesquisa.

Na formação dos *clusters* para os anos de 2000 e 2010, foram extraídas sete e quatro aglomerações, respectivamente. As mesmas se deram em função de suas características comuns, enquanto entre os *clusters* ocorreu a maximização da heterogeneidade destes estados. A Tabela 2 traz a formação dos clusters e as principais características evidenciadas para sua formação no ano de 2000.

Tabela 2 - Estados que compõem cada *cluster* e principais variáveis identificadas, 2000

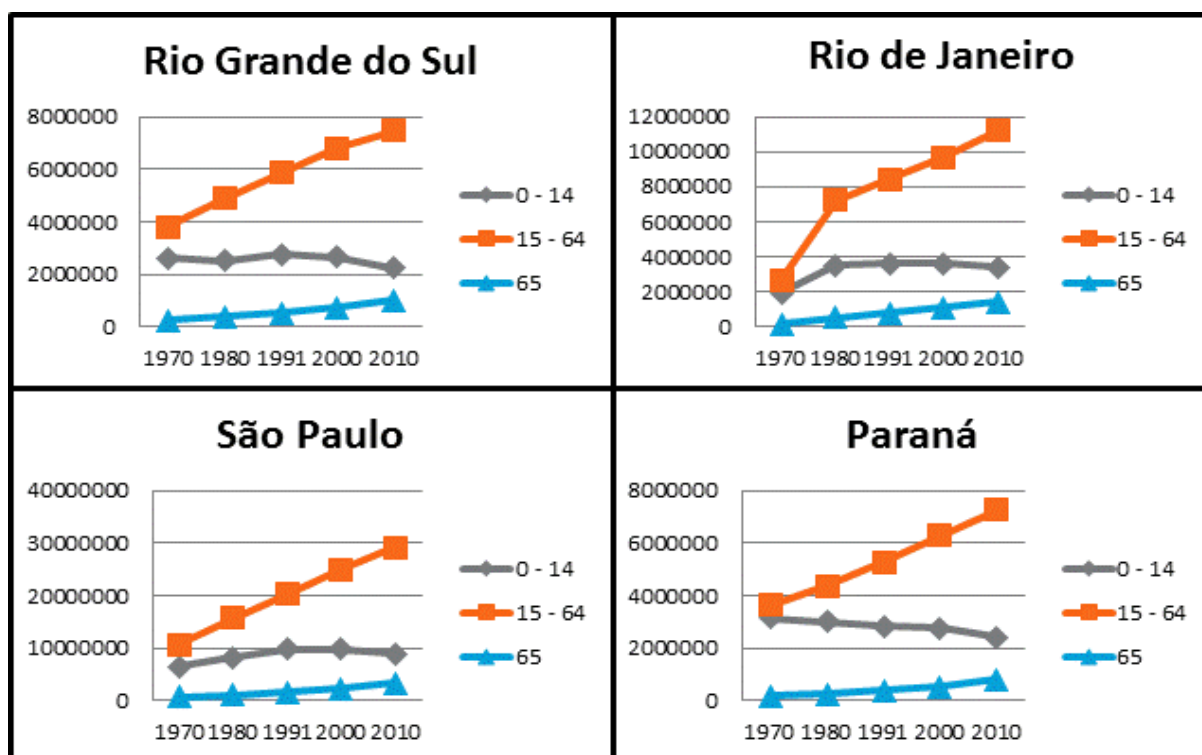
Cluster	Estados	Principais Características
1	Amapá e Acre	Transição demográfica tardia
2	Rondônia, Rio G. do Norte, Piauí e Sergipe	RDJ, PIA, Mortalidade, Taxa de fecundidade e a expectativa de anos de estudo.
3	Maranhão, Alagoas, Paraíba, Pernambuco, Tocantins, Ceará e Bahia	Percentual de mães sem ensino fundamental, Mortalidade, Taxa de fecundidade, Educação.
4	Amazonas, Pará e Roraima	RDI, RDJ, PIA, Taxa de crescimento.
5	Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Goiás, Espírito Santo, Mato Grosso e Santa Catarina	RDJ, PIA, Mortalidade, Fecundidade, Educação.
6	Distrito Federal	PIB Indústria e PIB Serviços
7	Rio Grande do Sul, Rio de Janeiro, São Paulo e Paraná	Transição demográfica avançada

Fonte: Resultados da pesquisa.

Dentre as principais evidências da formação dos *clusters* foi possível constatar diferentes processos de transição demográfica. Os estados Amapá e Acre, constituem o *cluster* 1 e apresentam uma alta taxa de crescimento da população jovem, contribuindo para um padrão demográfico tardio. Enquanto nos estados que compõem o *cluster* 7, tal processo já se encontra avançado.

No *cluster* 7 (Rio Grande do Sul, Rio de Janeiro, São Paulo e Paraná) a população de jovens e idosos tendem a se igualarem no decorrer dos próximos anos, conforme a Figura 2. Nesses estados o percentual de população jovem caiu de forma acentuada nas últimas décadas. O grupo apresenta taxa de fecundidade baixa, no entanto o que se observa nos agrupamentos de 2010 é uma expansão deste índice para outros estados que formam o *cluster* 2.

Figura 2 – Processo de transição demográfica para alguns Estados brasileiros com nível adiantado



Fonte: Elaborado pelos autores com base nos Censos Demográficos de 2000 e 2010.

O agrupamento 2, possui um percentual da PIA entorno de 61% do total da população, possui baixa mortalidade infantil e expectativa de anos de estudo mediana. Os estados que constituem o terceiro *cluster* possuem cerca de 17% de mães sem ensino fundamental, mortalidade infantil alta e percentual de pessoas com ensino fundamental, médio e superior baixo.

O *cluster* 4 é caracterizado pela razão de dependência jovem alta e de idosos baixa, o percentual da população entre 15 a 65 anos de idade é uma das mais baixas entre os estados brasileiros, ficando apenas aquém dos estados que compõem o *cluster* 1, e a taxa de crescimento da população é elevada. Nas regiões que compõem o agrupamento 5, a RDJ é mediana, a PIA é alta e a taxa de mortalidade infantil é a mais baixa entre os estados. E, o *cluster* 6, trata do Distrito Federal que representa um *outlier* da variável percentual do PIB serviços e um valor baixo no PIB indústria.

Tabela 3 - Estados que compõem cada *cluster* e principais variáveis identificadas, 2010

Cluster	Estados	Principais Características
1	Acre, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí e Sergipe.	PIB Serviços; % de mães chefes de família sem fundamental; probabilidade de sobrevivência até 60 anos; expectativa de anos de estudo.
2	Espírito Santo, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Paraná, Rio de Janeiro, Rio Grande do sul, Rio Grande do Norte, Rondônia, Santa Catarina, São Paulo e Tocantins.	Fecundidade; educação; mortalidade infantil.
3	Alagoas, Amazonas e Pará.	RDI; PIB Indústria; PIA; probabilidade de sobrevivência até 60 anos.
4	Amapá, Distrito Federal e Roraima.	PIB Serviços; crescimento da população; Taxa de envelhecimento.

Fonte: Resultados da pesquisa.

Como já assinalado acima para o ano de 2010, obteve-se a formação de 4 *clusters*. Alguns estados passaram a agrupar-se com outros que no período anterior apresentavam características muito distintas, como é o caso do Distrito Federal.

O primeiro *cluster* é caracterizado por elevado percentual do PIB serviços, alta taxa de mães chefes de família sem ensino fundamental e probabilidade de sobrevivência até 60 anos mediana. É válido destacar também que o agrupamento 2, o qual inclui o maior número de estados se caracteriza principalmente por possuir afinidades com respeito as variáveis educação elevada, taxa de fecundidade baixa e mortalidade infantil inferior aos demais estados, sendo estas últimas variáveis relevantes ao tratar do processo de transição de demográfica.

O *cluster* 3 possui os percentuais mais altos relativos ao PIB indústria, bem como da população em idade ativa. O quarto agrupamento, como na análise de 2000, possui vínculo com o percentual do PIB serviços elevado nos estados, chegando a 93% no Distrito Federal, 86% no Amapá e 82% em Roraima.

Ao comparar a formação dos *clusters* de 2000 e 2010, evidencia-se uma mudança na formação dos grupos, um processo de transição demográfica mais acelerado vindo do Sul e Sudeste se espalha para outras regiões. Com este, também se espraiam variáveis sociais mais favoráveis nestas regiões, como educação, mortalidade infantil e probabilidade de sobrevivência. Quanto as variáveis econômicas, especificamente o produto interno dos estados ainda há grande diversidade quanto aos setores que o compõem em cada estado.

A formação dos *clusters* quando associadas às variáveis que representam fatores demográficos, econômicos e sociais, corroboram para confirmar a hipótese elencada no trabalho de que a transição não deve ser considerada um processo isolado. É perceptível uma alteração no foco do processo de transição demográfica, pois a estrutura etária da população ao sofrer alterações, provoca mudanças econômicas e sociais. Brito (2008) salienta a importância de políticas públicas, pois o crescimento populacional se distribui entre as várias faixas de renda e o crescimento mais acelerado se concentra nas famílias mais pobres. Assim, os benefícios demográficos estão fortemente ligados com a situação social brasileira.

As políticas brasileiras ainda devem levar em consideração os desequilíbrios regionais. Visto que o Brasil é marcado por possuir heterogeneidade entre as suas próprias regiões e estados. Brito (2008) ressalta as diferentes etapas da transição demográfica nos estados brasileiros, o que corrobora com os resultados encontrados no trabalho, em que o Nordeste a razão de dependência é maior, enquanto São Paulo e o extremo Sul são menores.

Não há um critério preestabelecido para a definição do número de *clusters*, optou-se por utilizar os testes *pseudo-T<sup>2</sup>* e *pseudo-F* de Calinski-Harabasz. Utilizou-se o maior valor do teste *pseudo-F* e o menor valor do *pseudo-T<sup>2</sup>* os quais indicam grupos mais distintos. Com isto, é possível manter as peculiaridades de cada grupo e preservar a homogeneidade entre eles.

#### 4.3 Análise de Discriminante

Os coeficientes da função discriminante mostrados na Tabela 5, tratam-se dos valores que se aplicam a discriminação das variáveis após serem padronizadas pela covariância dentro do grupo. Tais coeficientes são apropriados para interpretar a importância e a relação das variáveis dentro das funções discriminantes.

Tabela 5 - Funções discriminantes dos agrupamentos para o ano de 2000

	Função 1	Função 2	Função 3	Função 4	Função 5	Função 6
RDJ	23,48075	-13,59219	-10,78132	3,291982	-7,402001	1,310029
RDI	20,87478	-2,274407	-2,878083	1,539031	-3,505341	2,014525
PIB Ind.	-1,58069	0,2159974	0,8277729	-0,1490421	1,246368	-0,0720353
PIB Serv.	-2,112919	-0,9841331	0,6710296	-0,8035997	0,6260623	-0,4821404
PIA	23,57113	-11,62865	-9,681839	3,124046	-7,838542	1,289094
Tx de Cresc.	-0,6688836	-0,1508611	-1,099267	1,005069	-1,706584	0,6684067
% mães ens.	-0,5208299	-0,1024273	-0,8414394	0,0480542	-0,5899757	0,0350227
Tx envel.	-13,15736	-1,906556	-2,732158	-0,1899568	-0,7705355	-1,740955
Tx mort.	0,91626178	-0,3622509	-1,794711	-0,2606974	0,1000874	0,2663035
Probab.	-0,4626178	-1,103958	-0,5782625	0,5705233	-0,4399364	0,1389719
Tx fec.	-0,520196	0,7362311	0,112682	0,4169422	-0,8599987	-0,3155956
Ens. Fund.	-2,752222	2,370118	-4,762799	-0,0068731	1,770087	-3,05588
Ens. Médio	3,58474	-2,16678	4,641706	-0,3147731	-0,3966151	2,477968
Ens. Sup.	0,6246546	-0,7971502	-0,653756	0,4983781	-0,3288831	0,4892713
Exp. Estudo	2,047437	0,6283121	1,136029	-0,3914595	-0,0440396	-0,1704965

Fonte: Resultados da pesquisa.

Na análise de cluster para o ano de 2000, foram obtidos 7 agrupamentos, com isto são geradas seis funções discriminantes. Como a sétima função discriminante é responsável por uma porcentagem pequena da variância ignoram-se os coeficientes desta função ao avaliar a importância destas variáveis.

A primeira função discriminante evidencia a importância das variáveis Razão de Dependência de Jovens e Idosos para a formação do primeiro *cluster*. As funções dois, três, quatro e cinco possuem um coeficiente alto para as variáveis RDJ e População em Idade Ativa, sendo os principais responsáveis pela formação destes *clusters*. As variáveis, percentual de pessoas com ensino fundamental e ensino médio contribuem para a formação do sexto agrupamento.

Na análise de *cluster* para o ano de 2010 foram extraídos quatro agrupamentos, com isto têm-se três funções discriminantes a serem analisadas. Na Tabela 6 são apresentadas as funções discriminantes para os grupos formados pelo Censo Demográfico de 2010.

Tabela 6 - Funções discriminantes dos agrupamentos para o ano de 2010

	<b>Função 1</b>	<b>Função 2</b>	<b>Função 3</b>
<b>RDJ</b>	-3,666685	-11,93806	8,532392
<b>RDI</b>	-6,945316	-4,677321	-1,257506
<b>PIB Ind.</b>	1,014792	-1,368769	-1,095569
<b>PIB Serv.</b>	2,976099	-0,7267317	-0,3441397
<b>PIA</b>	-3,319762	-10,21317	6,847486
<b>Tx de Cresc.</b>	1,447156	-0,2925948	-0,2596308
<b>% mães ens.</b>	-0,2599031	-0,8268043	0,8997094
<b>Tx envel.</b>	4,434146	1,154482	5,296914
<b>Tx mort.</b>	0,3529838	-0,4932533	-0,6358475
<b>Probab.</b>	-0,6324384	-0,7548027	-0,0139263
<b>Tx fec.</b>	-0,4232222	0,1855937	-0,1382196
<b>Ens. Fund.</b>	5,139385	1,020853	-0,6733628
<b>Ens. Médio</b>	5,139385	1,008986	-0,092379
<b>Ens. Sup.</b>	-0,8326565	-1,663175	0,0240216
<b>Exp. Estudo</b>	0,3405633	0,9100774	0,5254496

Fonte: Resultados da pesquisa.

A primeira função de discriminante para o ano de 2010 apresenta alto coeficiente para as variáveis Razão de Dependência Idosa e percentual da população com ensino fundamental completo. As funções dois e três possuem correlação com Razão de Dependência de Jovens e População em Idade Ativa.

As principais variáveis que influenciaram a formação dos agrupamentos nos anos de 2000, também se mantiveram para a formação dos grupos no ano de 2010. Essas variáveis são principalmente atreladas a características demográficas e de educação. Tais resultados vêm a confirmar o que já havia sido evidenciado na análise preliminar para a formação dos *clusters*.

Com isso, a transição demográfica não pode ser analisada um processo neutro, nem mesmo homogêneo. Os benefícios gerados pela transição demográfica podem ser positivos do ponto de vista estrutural, mas no ponto de vista social, a situação não é a mesma. Fazem-se necessárias políticas sociais com o intuito de diminuir as desigualdades sociais, pois ela é um processo que gradativamente vai perdendo espaço social e possibilita que nos grupos mais altos da sociedade os resultados sejam mais eficazes (BRITO, 2008).

## 5. CONCLUSÃO

A transição demográfica pode ser causa ou consequência de fatores econômicos e sociais, a busca por tentar relacioná-los se faz relevante, pois ambos estão diretamente ligados com aspectos que envolvem o desenvolvimento e bem estar da população, ao mesmo tempo em que podem gerar reflexos negativos para a parcela menos favorecida. É possível identificar uma relação entre as variáveis demográficas, econômicas e sociais, no entanto elas vêm passando por processos que se distinguem entre os dois censos demográficos (2000 e 2010).

No censo de 2000, as variáveis demográficas possuem correlações principalmente com a educação e no ano de 2010 os indicadores populacionais se agrupam com outras variáveis socioeconômicas, como a probabilidade de sobrevivência e a expectativa de vida. Desta forma, observa-se a interação dos diversos elementos que compõem a análise.

Através da análise de *cluster* foi possível identificar a transição demográfica como um processo não isolado. Em que ocorre de diferentes formas entre os estados brasileiros. No ano de 2000, foi possível extrair sete agrupamentos e identificar que os estados do Amapá e Acre possuem um processo de transição demográfica tardia, enquanto Rio Grande do Sul, Rio de Janeiro, São Paulo e Paraná são mais avançados.

No ano de 2010, formaram-se quatro *clusters* e foi possível observar um avanço nas regiões Sul e Sudeste, com um processo demográfico adiantado, perante aos demais estados brasileiros no que tange características populacionais semelhantes e socioeconômicas favoráveis. Identificando uma possível convergência no processo de transição demográfica entre os Estados brasileiros, com isto trabalhos nesta perspectiva se tornam relevantes.

Diante das diversidades e características históricas diferentes dos estados brasileiros e suas peculiaridades econômicas e sociais, tornam-se relevantes políticas governamentais que possam amenizar os impactos negativos sobre as faixas mais vulneráveis. Para os Estados brasileiros com um processo de transição demográfica atrasado é relevante o investimento em políticas educacionais que abarquem a população que ainda ingressará ao ensino. Dado ainda, que o aumento da população concentra-se principalmente na parcela com menor nível de renda, políticas de controle de natalidade, de saúde e previdenciárias possuem relevância para amenizar os impactos negativos sobre a população.

## Referências

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

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: 10 nov. 2016.

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

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.

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: 15 nov. 2016.

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.

LIMA, J. E. D. **Curso de Análise Estatística Multivariada**. Universidade Federal de Viçosa. Minas Gerais, 2011.



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.

GALOR, O.; WEIL, D. População, Tecnologia e Crescimento: Da estagnação malthusiana para a transição demográfica e além. **The American Economic Review**, 90. Ed. p. 806-828, 2000. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/117309>>. Acesso em: 6 nov. 2016.

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

IBGE. **Censo Demográfico 2000**. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Rio de Janeiro, 2016.

\_\_\_\_\_. **Censo Demográfico 2010**. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Rio de Janeiro, 2016.

\_\_\_\_\_. **Projeção da População por sexo e idade: 2000-2060**. Revisão 2013. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Rio de Janeiro, 2016.

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

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.

MINGOTI, Sueli Aparecida. **Análise de dados através de métodos de estatística multivariada: uma abordagem aplicada**. Belo Horizonte: UMG, 2005.

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

PNUD. **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil**. 2013.

ONUMULHERES. Organização Mundial 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.

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.

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