

ANÁLISE DE CONVERGÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO MULTIDIMENSIONAL PARA REGIÕES INTERMEDIÁRIAS DE MINAS GERAIS¹

Ana Paula Nunes Silva²
Hilton Manoel Dias Ribeiro³
Suzana Quinet A. Bastos⁴

RESUMO: Ao longo do tempo a ideia de riqueza e o conceito de desenvolvimento ou progresso foram se modificando. Num primeiro momento, desenvolvimento esteve associada a crescimento econômico. Posteriormente, em função da constatação de que o crescimento econômico não necessariamente significava progresso social passou-se a utilizar a denominação desenvolvimento econômico e social. Ao conceituar o desenvolvimento num âmbito multidimensional, o PIB per capita passa a ser visto como uma medida limitada, por não captar questões relativas aos padrões de vida e bem-estar da população. Nesse contexto, o objetivo desse trabalho é verificar se há um processo de convergência de desenvolvimento multidimensional entre as treze regiões intermediárias de Minas Gerais, considerando, além da renda, aspectos como educação, saúde, pobreza, condições de moradia e emprego. O recorte temporal considera os anos de 1991, 2000 e 2010 e os métodos empregados consistem no cálculo da *sigma-convergência* e na *Análise de Cluster*. Os resultados sugerem um efeito antagônico para as regiões intermediárias mineiras, com indícios de convergência sob a perspectiva social e divergência para aspectos econômicos. Já a análise de cluster identificou agrupamentos de regiões intermediárias, para cada período, mas sem a significância estatística que comprovasse a distância desses grupos no período de tempo delimitado.

Palavras-chave: Desenvolvimento Regional; Convergência; Regiões Intermediárias.

ABSTRACT: Over time, the idea of wealth and the concept of development or progress have changed. At first, development was associated with economic growth. Subsequently, due to the finding that economic growth did not necessarily mean social progress, the term economic and social development was used. When conceptualizing development in a multidimensional context, GDP per capita is now seen as a limited measure, as it does not capture issues related to the population's living standards and well-being. In this context, the objective of this work is to verify if there is a convergence process of multidimensional development between the thirteen intermediate regions of Minas Gerais. Considering in addition to income aspects such as education, health, poverty, housing and employment conditions. The time frame considers the years 1991, 2000 and 2010 and the methods used consist of the calculation of the sigma-convergence and the Cluster Analysis. The results suggest an antagonistic effect, through the dispersion analysis, for the intermediate regions of Minas Gerais, in which there are signs of sigma-convergence under the social perspective and divergence for economic aspects. The cluster analysis, on the other hand, identified clusters of intermediate regions, for each period, but without the statistical significance that proved the distance of these groups in the defined time period.

Keywords: Regional development; Convergence; Intermediate regions.

Área Temática: 5. Crescimento econômico e desenvolvimento regional.

Classificação JEL: C38; R11

¹ Os autores agradecem à FAPEMIG e ao Econúcleo – Estudos Socioeconômicos

² Mestranda em Economia Aplicada (DER/UFV).

³ Professor do Dep. de Economia da UFJF-GV. Secretário M. de Desenvolvimento na Prefeitura M. de Governador Valadares-MG.

⁴ Professora do Programa de Pós-Graduação em Economia na UFJF.

1 Introdução

A hipótese de que as regiões mais ricas cresceriam a taxas decrescentes, as mais pobres a taxas crescentes e elas tenderiam para um equilíbrio único de estado estacionário, defendida nas teorias do crescimento exógeno de Solow (1956) e do crescimento endógeno de Lucas (1988), foi contraposta pela hipótese de que o progresso das regiões estaria condicionado às condições iniciais e estruturais destas. Assim, existiriam múltiplos equilíbrios de estado estacionário e regiões com dinâmicas semelhantes tenderiam para um mesmo equilíbrio (GALOR, 1995; SERRANO E CESARATTO, 2002). Devido a difusão das hipóteses de convergência absoluta e condicional, muitos trabalhos buscaram mensurar a existência de convergência de renda entre países ou regiões (SALA-I-MARTIN E XAVIER, 1996; FERREIRA E CRUZ, 2008).

A partir dos anos de 1950 a abordagem desenvolvimentista ganhou espaço nas discussões sobre convergência de renda face a constatação de que o crescimento econômico não necessariamente significava progresso social. A preocupação acerca das condições de vida da população fez ampliar o foco em questões multidimensionais, como desigualdade, saúde, educação, dentre outros aspectos, que passaram a ser considerados medidas de bem-estar e padrão de vida, direcionando diversos estudos nessa direção (DASGUPTA E WEALE, 1992; MCGILLIVRAY E SHORROCKS, 2005; CRACOLICI et al., 2010).

Segundo Queiroz (2001), Minas Gerais é uma das regiões mais heterogêneas do país. No estado coexistem áreas dinâmicas, modernas e com indicadores socioeconômicos de alto nível, ao lado de outras atrasadas, estagnadas e que não oferecem condições de vida adequadas para suas populações. Este contraste se deve a fatores econômicos e sociais. Os dados da Tabela 1 apresentam alguns indicadores socioeconômicos, por regiões intermediárias, para 2010. Aproximadamente 50% do total de empregados localizam-se em três das treze regiões intermediárias do estado – Belo Horizonte, Teófilo Otoni e Juiz de Fora. Percebe-se ainda que Belo Horizonte compreende 35% da população com ensino médio completo e 38% da renda mineira. Além disso, regiões intermediárias mais ao norte do estado, como Teófilo Otoni e Montes Claros tem indicadores de pobreza mais elevados que as demais (com excessão da região de Belo Horizonte).

Tabela 1 – Dados socioeconômicos, por região intermediária de Minas Gerais – 2010 – valores %

Regiões Intermediárias	Emprego	Pobreza	Escolaridade	Renda
Belo Horizonte	28,3	15,7	35,3	38,6
Montes Claros	7,2	14,7	5,6	5,2
Teófilo Otoni	10,9	14,6	10,2	9,7
Governador Valadares	4,8	7,1	4,2	3,9
Ipatinga	4,1	5,6	4,0	3,8
Juiz de Fora	11,0	13,7	9,7	9,0
Barbacena	2,6	4,0	2,4	2,2
Varginha	9,5	6,6	8,8	8,4
Pouso Alegre	6,9	7,1	6,9	5,8
Uberaba	2,9	1,9	2,4	2,6
Uberlândia	3,7	1,8	3,8	3,8
Patos de Minas	3,5	3,5	3,2	3,2
Divinópolis	4,7	3,7	3,5	3,7

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE.

Assim, a partir da reconhecida desigualdade socioeconômica de Minas Gerais, o presente trabalho tem como objetivo analisar a convergência multidimensional do

desenvolvimento para regiões intermediárias deste estado. Especificamente, pretende-se corroborar a existência de múltiplos equilíbrios de estado estacionário localmente estáveis, incorporando à análise aspectos multidimensionais como renda, emprego, condições de moradia, pobreza, produção total, educação e mortalidade infantil.

As regiões intermediárias se referem à nova divisão regional do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2017), que agrega os municípios considerando além de fatores demográficos, aspectos econômicos, políticos e ambientais. Para o estado de Minas Gerais foram obtidas treze regiões intermediárias, a saber: Barbacena, Belo Horizonte, Divinópolis, Governador Valadares, Ipatinga, Juiz de Fora, Montes Claros, Pouso Alegre, Patos de Minas, Teófilo Otoni, Uberaba, Uberlândia e Varginha. A Figura A1 do Anexo apresenta as regiões intermediárias de Minas Gerais.

O recorte temporal selecionado considera os anos de 1991, 2000 e 2010, sendo anos censitários com maior disponibilidade de dados. Os métodos empregados contemplam, primeiro, a análise da *sigma-convergência*, a partir da observação temporal da dispersão das variáveis, medida pela variância e do coeficiente de variação; e, segundo, para a identificação dos clubes de convergência mineiros, sob um enfoque multidimensional, utilizou-se da técnica de estatística multivariada de *Análise de Cluster*.

Esse trabalho está dividido da seguinte forma: além dessa introdução, a seção dois traz uma discussão teórica e empírica sobre desenvolvimento multidimensional e convergência de renda e de desenvolvimento; a seção três apresenta a Metodologia e a base de dados; a seção quatro traz os resultados e discussões; por fim, a quinta seção aborda as considerações finais.

2 Desenvolvimento Regional e a perspectiva multidimensional

A teoria desenvolvimentista inovou na forma de analisar o desempenho econômico, a partir da percepção dos diferenciais estruturais existentes entre os países centrais e periféricos, auxiliando na compreensão das dificuldades que estes últimos encontram para se desenvolverem. Essa abordagem evidencia a importância de estudar o desenvolvimento a partir da perspectiva dos países subdesenvolvidos ao invés de fazer analogias ao processo vivenciado pelos países desenvolvidos (NEUMAYER, 2002; CAVALCANTE, 2008).

A incorporação da perspectiva regional na análise do desenvolvimento, a partir da consideração das especificidades de cada região, propiciou uma melhor compreensão dos fatores geradores dos diferenciais de desempenho regional, facilitando a elaboração de políticas direcionadas às regiões mais atrasadas, no sentido de reduzir as desigualdades existentes e promover um desenvolvimento mais equitativo (MADUREIRA, 2015).

O desenvolvimento é uma medida do padrão de bem-estar da sociedade e, para Marques e Fochezatto (2017), não se trata da disponibilidade de bens e serviços, mas da utilização destes de forma igualitária pela sociedade. Especificamente, pode ser que o PIB per capita seja elevado em certas regiões, mas a renda e a propriedade podem ser concentradas ao ponto de a maior parte da população se apropriar de uma parcela demasiadamente pequena da oferta total de bens e serviços. Assim, apesar da alta disponibilidade, uma parte significativa da população pode não ter acesso a esses bens e serviços, o que pode refletir nos indicadores educacionais (baixa escolaridade, analfabetismo, dentre outros), uma vez que o serviço de educação não é utilizado por todos igualmente, e, também, nos indicadores de saúde, habitação, saneamento (MARQUES e FOCHEZATTO, 2017).

A ascensão da abordagem desenvolvimentista direcionou diversos estudiosos a tratarem o desenvolvimento sob uma perspectiva multidimensional, em que o PIB representaria apenas uma parte do todo necessário para se analisar o desempenho dos países, combinado a aspectos sociais, políticos, institucionais, ambientais, dentre outros

(DASGUPTA e WEALE, 1992; HOBIJN e FRANCES, 2001; NEUMAYER, 2002; MCGILLIVRAY e SHORROCKS, 2005; CRACOLICI et al., 2010).⁵

A partir da constatação da importância de compreender os padrões de vida de uma sociedade através de outras dimensões para além da renda, Amartya Sen estudou as questões relacionadas ao bem-estar e ao desenvolvimento sob ótica multidimensional. Destacando que o bem-estar é o objetivo final e que o meio para atingi-lo são as capacidades individuais, que necessitam de um conjunto de fatores para se desenvolverem – associados à saúde, educação, alimentação, dentre outros –, justificando a análise dos padrões de vida de uma sociedade a partir de diversos aspectos (SEN, 1987a, 1987b).

Nesse Sentido, o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD, 1990) elaborou o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) e incorporou neste variáveis referentes à educação, longevidade e renda, o que motivou em estudos posteriores a inclusão de tais dimensões para analisar-se a dinâmica de desenvolvimento dos países sob aspectos multidimensionais.

McGillivray e Shorrocks (2005) argumentam sobre mudanças que ocorreram na humanidade nas últimas décadas e, de maneira distinta, atingiram todos os países e a forma de se estudar os padrões de bem-estar e qualidade de vida. Para os autores, a percepção da heterogeneidade da população, que aumentou a preocupação acerca das questões distributivas e da importância de uma multidimensionalidade de aspectos para a construção dos indicadores gerais de bem-estar, foram cruciais para a mudança no escopo dos estudos.

Outro ponto importante sobre estes indicadores é a evolução que eles vêm apresentando ao longo do tempo, sendo incorporadas novas dimensões que tornam mais reais as análises dos padrões de vida da sociedade. Como ilustra a proposta de Dasgupta e Weale (1992), que consideram a análise de indicadores socioeconômicos para a avaliação da qualidade de vida, mas salientam que os índices de bem-estar utilizados pelo Banco Mundial ou pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento são limitados por incorporarem os aspectos socioeconômicos da vida, mas deixarem de lado as esferas políticas e civis. Para suprir tal lacuna os autores utilizaram, além das variáveis usuais de renda per capita, expectativa de vida ao nascer, taxa de mortalidade infantil e taxa de escolarização dos adultos, outras complementares, como os índices de direitos políticos e civis. Observaram ainda que melhoras nas variáveis usuais são possivelmente correlacionadas com a extensão das liberdades políticas e civis, exceto no caso da variável de escolarização dos adultos, em que tal correlação foi negativa.

As análises de Hobijn e Frances (2001), além de corroborarem com a ideia de que indicadores de bem-estar devem ser construídos com base em aspectos multidimensionais, retomam a análise da convergência, difundida para estudos de crescimento da renda, como apresentado em Sala-i-Martin e Xavier (1996), buscando verificar se os padrões de vida, medidos por indicadores de renda *per capita*, expectativa de vida ao nascer, taxa de mortalidade infantil e taxa de escolarização dos adultos, estariam convergindo ou divergindo ao longo dos anos.

Para melhor compreender as análises de convergência faz-se necessário entender as hipóteses subjacentes a essa abordagem, como por exemplo, a de convergência absoluta, que indica que independente das condições iniciais e das características estruturais, no longo prazo, as economias tenderiam a um único equilíbrio de estado estacionário. Isso porque economias com maior PIB *per capita* cresceriam a taxas menores que aquelas cuja renda fosse menor. Já a hipótese de convergência condicional considera as características estruturais

⁵ Como o Produto Interno Bruto - PIB *per capita* desconsidera a desigualdade e a concentração, sua utilização como um indicador de desenvolvimento apresenta limitações no que diz respeito à qualidade de vida e bem-estar da população.

das economias como determinantes do processo de crescimento, sobretudo aquelas relacionadas ao conhecimento. Assim, para que houvesse convergência do PIB per capita, as economias deveriam convergir estruturalmente, garantindo um equilíbrio de estado estacionário globalmente estável (GALOR, 1995; SERRANO e CESARATTO, 2002).

Até então as economias foram tratadas como inicialmente homogêneas, mas dado o caráter restritivo desta hipótese, alguns autores se interessaram pela inclusão de variáveis relacionadas às condições iniciais. Originou-se, então, a hipótese de clubes de convergência, onde os PIB *per capita* das economias iriam convergir caso estas apresentassem condições iniciais e estruturais semelhantes, transitando da hipótese de um equilíbrio global para a existência de múltiplos equilíbrios de estado estacionário, localmente estáveis (GALOR, 1995).

Além das hipóteses explicitadas, existe a abordagem da sigma-convergência, que é caracterizada por uma análise da dispersão temporal dos dados, medida pela variância e pelo coeficiente de variação. Nesse caso, há convergência quando se percebe uma redução dessa dispersão, indicando que as regiões em questão estão se aproximando pelos critérios analisados; ou divergência, quando acontece o contrário (GOMES E ESPERIDIÃO, 2016).

Em termos empíricos vários estudos internacionais e nacionais buscaram testar a hipótese de convergência para indicadores de bem-estar. Giles e Feng (2005) analisaram a convergência de produção e de padrões de vida para os catorze países da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), utilizando como indicadores de bem-estar o índice de Gini, a esperança de vida ao nascer, as taxas de pobreza e de participação na educação e a degradação ambiental. Os resultados apontaram fortes indícios de convergência de bem-estar quando se utilizou a expectativa de vida ao nascer ou a taxa de participação no ensino superior, mas as evidências foram fracas quando o indicador utilizado foi o índice de Gini⁶.

Gligor e Ausloos (2011) analisaram processos de convergência multidimensional a partir de dados de séries temporais, considerando variáveis como PIB, PIB per capita, consumo e investimento para países da Europa. Os autores empregaram técnicas de análise de cluster e correlação, indicando evidência de clubes de convergência dentro de uma mesma região da Europa.

Sobre as análises nacionais, destacam-se aqui estudos realizados para o Brasil e o estado de Minas Gerais. Como apontado por Ferreira e Cruz (2008), a concentração de renda no Brasil possui raízes históricas, visto que a distribuição inicial da riqueza é um fator preponderante para a evolução da desigualdade. O modelo de efeito limiar, que surge da decisão de investir ou não em capital humano baseado em seus retornos futuros, explica que, quanto maior a concentração inicial de riqueza, mais atrativo será para os indivíduos entrarem no mercado de trabalho como mão de obra desqualificada, conseqüentemente menos indivíduos irão se qualificar e ultrapassar o limiar e, assim, maior será o diferencial de rendimento entre trabalhadores qualificados e não qualificados, impulsionando a desigualdade no longo prazo⁷.

Russo, Santos e Parré (2012) ao analisarem a região Sul do Brasil, entre os anos de 1999 e 2008 utilizando o método de Análise Exploratória de Dados Espaciais (AEDE) evidenciaram algum grau de convergência tanto absoluta quanto condicional do PIB *per capita* entre os municípios. Ressalta-se que a variável de capital humano inclusa na estimação

⁶. Conforme definição do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), o índice de Gini é um instrumento utilizado para medir o grau de concentração de renda entre um conjunto de pessoas, apontando a diferença de rendimentos entre os mais ricos e os mais pobres.

⁷. Ver mais em Hansen (2000).

condicional se mostrou significativa para explicar tal processo, porém seu efeito para reduzir o tempo de convergência foi muito pequeno.

Gomes e Esperidião (2016) analisaram a existência de convergência do PIB *per capita* para as regiões do Brasil, verificando o impacto de diferentes níveis de capital humano e testando qual hipótese, convergência absoluta ou condicional, seria mais adequada para explicar o processo. Os autores encontraram uma elevada instabilidade ao longo dos anos, quando se analisou puramente a redução da dispersão do produto (*per capita*) das regiões. Apesar de nenhuma das hipóteses ter sido rejeitada, reforçando a percepção da desigualdade no Brasil, a de convergência condicional foi identificada como a mais adequada e o capital humano, em seus diferentes níveis, se mostrou importante para aumentar a velocidade da convergência.

Marques e Fochezatto (2017) testaram, através da análise de agrupamentos, a existência de convergência multidimensional do desenvolvimento a partir da existência e da dinâmica dos clubes de convergência, entre os anos de 1970 à 2000, para os estados brasileiros. Os autores incorporam em suas estimações variáveis relacionadas às condições de moradia, desenvolvimento industrial, pobreza e desigualdade, desenvolvimento humano, produção agrícola e emprego, para medir a qualidade de vida e o bem-estar da população. Os resultados mostraram uma polarização de desenvolvimento entre os estados brasileiros, em que dos estados da região Norte e Nordeste convergiram para um *cluster* de menor desenvolvimento e os demais estados para um agrupamento mais desenvolvido. Contudo, observou-se que a distância entre os estados localizados no mesmo grupo reduziu, caracterizando uma convergência de desenvolvimento intragrupos; já a distância entre os grupos aumentou com o decorrer dos anos, indicando uma divergência entre grupos e uma tendência temporal de polarização e desigualdade no Brasil.

Especialmente sobre o estado de Minas Gerais, Perobelli, Ferreira e Faria (2007) estimaram um modelo espacial para testar a hipótese de convergência das regiões mineiras entre os anos de 1975 e 2003. Os resultados mostraram que não houve convergência absoluta de PIB *per capita* no período como um todo, mas que a mesma poderia ser observada caso fosse feito um recorte temporal mais recente, de 1996 a 2003. Percebeu-se também a formação de *clusters* de associação positiva, onde municípios de elevado PIB *per capita* estariam próximos de outros na mesma situação, o mesmo ocorrendo para os de baixo PIB *per capita*. Cita-se ainda o fortalecimento da correlação positiva na região do Triângulo mineiro e da relação negativa nas regiões dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, indicando uma convergência intra-regional em Minas Gerais.

Alves e Fontes (2001) também verificaram a existência de convergência entre os municípios de Minas Gerais, adotando, porém, a hipótese de clubes de convergência. Variáveis relacionadas ao capital humano, distribuição de renda, pobreza, tamanho da economia, renda e localização regional, foram utilizadas como base para a formação dos agrupamentos, identificando nove clubes de convergência, ou seja, nove equilíbrios de estado estacionário distintos. Os resultados apontaram para uma convergência intragrupos que não pode ser tida como positiva em sua totalidade devido os clubes com baixos indicadores de desenvolvimento humano terem ocorrido em torno de um valor baixo, o que pode levar essas regiões a uma “armadilha da pobreza”. Quanto à convergência intergrupos, as estimativas revelaram existir uma tendência à convergência absoluta, porém, a uma velocidade lenta, em comparação com as convergências dentro dos clubes.

3 Metodologia e Base de Dados

Tendo em vista a desigualdade socioeconômica existente no estado de Minas Gerais, bem como o caráter restritivo das hipóteses de convergência absoluta e condicional, o

presente trabalho buscou identificar possíveis clubes de convergência de desenvolvimento entre as regiões intermediárias mineiras, através da inclusão de aspectos multidimensionais, analisando também a composição e a evolução destes ao longo dos anos de 1991, 2000 e 2010. O cálculo da sigma-convergência também foi incorporado às análises.

Vale ressaltar que não existe um consenso na literatura acerca de quais variáveis devem ser utilizadas nas análises de desenvolvimento. Dessa forma, este estudo se baseia em Marques e Fochezatto (2017), que além de incluírem dimensões relacionadas ao Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) incorporaram outras adicionais, como emprego, pobreza e condições de moradia. Como métodos, para a análise da convergência via redução da dispersão, seguindo Gomes e Esperidião (2016), utilizou-se como medida a variância (σ^2) e o coeficiente de variação, sendo este é uma razão do desvio padrão pela média amostral ($CV = \sigma^2/\mu$). A aplicação deste método pode ser vista em Hobijn e Franses (2001), Neumayer (2002) e Marchante e Ortega (2006). Já para dar suporte na identificação de clubes de convergência, entre as regiões intermediárias mineiras, emprega-se uma técnica de análise multivariada, a Análise de Cluster, que está detalhada no tópico abaixo.

3.1 Análise de Cluster

A estatística multivariada engloba um conjunto de métodos que busca otimizar as análises e interpretações de grandes conjuntos de dados. Estudos como os de Alves e Fontes (2001), Zambrano e Lima (2004), Firme e Vasconcelos (2015) e Marques e Forchezatto (2017) lançaram mão desse tipo de método para análises de convergência e desenvolvimento regional.

O método utilizado é a análise de *cluster*, que consiste no agrupamento de um conjunto de indivíduos heterogêneos em subgrupos mais homogêneos, mediante alguma medida de semelhança ou dissemelhança. A escolha desse método se fundamentou na decisão de incorporar várias dimensões do desenvolvimento, agrupando as regiões mineiras a partir da semelhança existente em termos de desenvolvimento socioeconômico.

Segundo Zambrano e Lima (2004) é necessário determinar a matriz de correlação das variáveis utilizadas, e para tal estas devem ser padronizadas, buscando-se uma homogeneidade das variâncias e impedir que uma variável tenha peso maior que as outras. A padronização consiste em relacionar o desvio da média com o desvio padrão de cada variável. Dessa forma, a variável x_{ij} padronizada é obtida por (1):

$$x_{ij} = \frac{X_{ij} - X_i}{\sigma_{ij}} \quad (i = 1, 2, \dots, n) \quad (1)$$

em que:

$$X_i = \frac{\sum_{j=1}^N X_{ij}}{N}$$

$$\sigma_{ij} = \sqrt{\sigma_{ij}^2} = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^N (X_{ij} - X_i)^2}{N}}$$

em que: X_i é a média, σ_{ij} o desvio padrão e x_{ij} a variável padronizada, que possui média zero e variância igual a um.

Existem diversos métodos de agrupamento para modelos aglomerativos hierárquicos, como o método de ligação simples, dos vizinhos mais distantes, da média das distâncias, o método dos centroides e o de *Ward*⁸.

A escolha pelo método de *Ward* como ferramenta de aglomeração está ancorada, primeiramente, no fato deste método ter uma tendência a formar grupos com maior homogeneidade interna, o que corrobora com a hipótese de formação dos clubes de convergência (ZAMBRANO E LIMA, 2004; FIRME E VASCONCELOS, 2015)⁹.

Assim como existem diversas ferramentas de aglomeração, existem várias medidas que podem ser utilizadas. Quando se trata de variáveis quantitativas, as distâncias são utilizadas para quantificar as dissimilaridades existentes entre os indivíduos e os grupos, sendo que as mais usuais são a distância euclidiana, a euclidiana ao quadrado, a euclidiana ponderada e as distâncias de Minkowsky e Manhattan. Adota-se a medida euclidiana quadrática definida em (2) como medida de dissimilaridade face Firme e Vasconcelos (2015) e Marques e Forchezatto (2017) definirem como a mais usual:

$$D_{AB}^2 = \sum_{j=1}^N (x_{ja} - x_{jb})^2 \quad (2)$$

em que a distância entre as duas observações (A e B), corresponde à soma dos quadrados da diferença entre A e B, para todas as N variáveis.

Além disso, lança-se mão de alguns testes de validação dos resultados. A primeira validação diz respeito à matriz de correlações simples. Dado que, para as análises de estatística multivariada a correlação entre as variáveis é uma propriedade desejável, é necessário que a matriz de correlações garanta a interdependência entre as variáveis. O teste de *esfericidade de Barlett* faz justamente essa análise, tendo como hipótese nula a de que as variáveis não são inter-relacionadas, ou seja, a matriz de correlação é estatisticamente igual a uma matriz identidade. Assim, para que haja adequação do modelo aos dados é desejável que se rejeite a hipótese nula do teste de *Barlett*¹⁰.

Para a representação dos agrupamentos, utiliza-se a análise dos dendrogramas, que são representações gráficas que só podem ser construídas quando se trata de um processo aglomerativo hierárquico. O fato de existir uma hierarquia aglomerativa implica que pode-se traçar uma trajetória do agrupamento desde o momento em que cada indivíduo consiste em um grupo, até o ponto em que todos estão inclusos no mesmo grupo. A construção dos dendrogramas permite visualizar a formação dos agrupamentos, a semelhança, em maior ou menor grau, existente entre as regiões, bem como a presença de *outliers* (ANDRADE, 2009; FIRME E VASCONCELOS, 2015).

3.2 Base de dados

Utilizam-se oito dimensões do desenvolvimento compostas por indicadores econômicos e sociais que buscam avaliar a qualidade de vida e o bem-estar da população, selecionadas de acordo com a literatura, tais como: emprego, saúde, educação, condições de

⁸. O método de ligação simples gera os agrupamentos de acordo com os vizinhos mais próximos ou os elementos mais semelhantes de cada conglomerado, já o método dos vizinhos mais distantes considera os elementos menos semelhantes entre si. O método de média das distâncias faz comparações entre todos os elementos dos grupos comparados e, por fim, o método dos centroides considera a média dos vetores comparados (MINGOTI, 2005).

⁹ Afonso e Melão (2007) testam os cinco métodos citados acima, e apenas o método de ligação média e o método de Ward produziram grupos com coerência econômica. Assim como Zambrano e Lima (2004), Firme e Vasconcelos (2015) e Marques e Forchezatto (2017) os autores optaram pela técnica de Ward.

¹⁰ Mais detalhes em Marques e Forchezatto (2017).

moradia, renda, pobreza e produção total. Devido a necessidade de se agrupar os municípios em regiões intermediárias, as *proxys* foram ponderadas pelo tamanho da população. A Tabela 2 traz uma descrição dos dados e suas fontes.

Seguindo os trabalhos que analisam o desenvolvimento sob uma perspectiva multidimensional, foram inclusas variáveis relacionadas às dimensões do IDH. Em se tratando de educação foram utilizadas duas *proxies*, a quantidade de pessoas com 18 anos ou mais analfabetas e a quantidade de pessoas com 18 anos ou mais com ensino médio completo. A utilização de duas medidas de capital humano se baseia em Gomes e Esperidião (2016), para os quais as variáveis afetam de forma distinta o crescimento econômico, tendo em vista que a primeira capta um nível de escolarização bem menor do que a segunda, não sendo considerado analfabeto aquele que sabe ler e escrever um bilhete simples. Com relação à longevidade, a variável inclusa foi a mortalidade infantil por 1000 habitantes.

No quesito renda foram incorporadas as variáveis de renda *per capita* proveniente do trabalho e de renda *per capita* proveniente das transferências governamentais, referentes a auxílios de assistência social como o bolsa família e a aposentadoria para pessoas com deficiência. Essa distinção da origem das rendas foi baseada em Ferreira e Cruz (2008).

Já para a dimensão de produção, foi considerada a variável de PIB *per capita*. Para a dimensão de emprego, a proporção de pessoas ocupadas com relação à população residente total, a *proxy* de pobreza consiste na proporção de pessoas pobres com relação ao total da população. Para as condições de moradia foram inclusas três variáveis: proporção da população que vive em domicílios com água encanada, proporção da população que vive em domicílios com coleta de lixo e proporção de pessoas que vivem em domicílios com energia elétrica. Uma análise descritiva dos dados, para as regiões intermediárias de Minas Gerais, pode ser vista na Tabela A1 do Anexo.

Tabela 2 – Descrição e fonte dos dados

Dimensão	Código	Descrição	Fonte	Literatura
Emprego	Emp	População ocupada como proporção da população residente	IPEA e IBGE	Marques e Forchezatto (2017)
Pobreza	Pobr	Proporção de pessoas pobres na população residente ¹	Atlas do Desenv. Humano	Alves e Fontes (2001) Giles e Feng (2005) Ferreira e Cruz (2008).
Condições de Moradia	Cmag	Proporção da população que vive em domicílios com coleta de lixo	Atlas do Desenv. Humano	Marchante e Ortega (2006)
	Cmlx	Proporção da população que vive em domicílios com energia elétrica		
	Cmeg	Proporção da população que vive em domicílios com abastecimento de água		
Educação	Emed	População com 18 anos ou mais que possui ensino médio completo	Atlas do Desenv. Humano	Ferreira e Cruz (2008). Dasgupta e Weale (1992) Hobijn e Franses (2001)
	Eanalf	População com 18 anos ou mais analfabeta		Cracolici, Cuffaro e Nijkamp (2010) Marques e Forchezatto (2017)
Saúde/ Longevidade	Mort	Mortalidade Infantil por 1000 pessoas ²	Atlas do Desenv. Humano	Dasgupta e Weale (1992) Hobijn e Franses (2001) Cracolici, Cuffaro e Nijkamp (2010) Marques e Forchezatto (2017)

Continua

Continua				
Renda	Y _{trab}	Renda <i>per capita</i> proveniente de rendimentos do trabalho	Atlas do Desenv. Humano e Fundação João Pinheiro	Dasgupta e Weale (1992)
	Y _{transf}	Renda <i>per capita</i> proveniente das transferências do governo ³		Hobijn e Franses (2001)
				Cracolici, Cuffaro e Nijkamp (2010) Marques e Forchezatto (2017)
Produção	Pib	PIB <i>per capita</i>	IPEA	Marques e Forchezatto (2017)

Notas: ¹. Proporção de indivíduos com renda domiciliar *per capita* inferior a R\$140,00 mensais, em reais de agosto de 2010.

². Número de crianças que não deverão sobreviver ao primeiro ano de vida, em cada mil crianças nascidas vivas.

³. Para os anos de 1991 e 2000 utilizou-se a variável de “porcentagem da renda proveniente de transferências governamentais”, extraída do IPEA. Para o ano de 2010 a variável de “transferências do Bolsa Família (BF) e do Benefício de Prestação Continuada de Assistência Social (BPC), por 1000 reais correntes”, extraída da Fundação João Pinheiro.

Fonte: Elaboração dos autores.

Com relação recorte geográfico, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) lançou em 2017 uma nova regionalização para o país, na qual agrupou os municípios com base em suas condições econômicas, políticas, demográficas e ambientais, criando as *regiões imediatas e intermediárias*. As regiões imediatas foram “estruturadas a partir de centros urbanos próximos para a satisfação das necessidades imediatas da população”, relacionadas à demanda por bens e serviços, sejam estes públicos ou não, e à procura por trabalho; já as regiões intermediárias foram constituídas pela associação entre as imediatas e as unidades da federação (IBGE, 2017, p.2).

Foram consideradas as treze regiões intermediárias para o estado de Minas Gerais: Barbacena, Belo Horizonte, Divinópolis, Governador Valadares, Ipatinga, Juiz de Fora, Montes Claros, Pouso Alegre, Patos de Minas, Teófilo Otoni, Uberaba, Uberlândia e Varginha, agrupadas de acordo com a dependência dos municípios desses polos, para a satisfação das necessidades da população.

4. Resultados e discussões

Para avaliar a existência de sigma-convergência, analisou-se a dispersão das variáveis selecionadas, para os anos 1991, 2000 e 2010. A presença de sigma-convergência é refletida pela redução na dispersão de tais variáveis, o que pode sugerir uma aproximação das regiões, no decorrer dos períodos selecionados. Quando o efeito verificado é um aumento dessa dispersão, diz-se que há divergência.

A partir da Tabela 3, observa-se uma redução da dispersão das variáveis relacionadas à pobreza, mortalidade infantil, condições de moradia e educação, associadas às características sociais das regiões. Em contrapartida, percebe-se um aumento da dispersão das variáveis relacionadas ao emprego, renda e produção, de caráter econômico. Tal evidência aponta para um efeito antagônico entre as regiões intermediárias mineiras, havendo indícios de sigma-convergência sob a perspectiva social, ao passo que quando se consideram variáveis de cunho econômico, sugere-se uma tendência de divergência.

Essa diferença no sentido da convergência, quando se analisam aspectos sociais e econômicos, é recorrente na literatura. Os resultados de Hobijn e Franses (2001), por exemplo, apontaram para uma convergência na renda e uma divergência nos indicadores de padrões de vida utilizados, em contrapartida.; o trabalho de Neumayer (2002) indicou para fortes evidências de convergência dos padrões de vida e Marchante e Ortega (2006)

verificaram que, enquanto os indicadores econômicos mostraram uma convergência baixa, os de bem-estar convergiram a taxas elevadas.

Dessa forma, a presente análise corrobora com essa ideia de que indicadores econômicos e sociais, referentes aos padrões de vida, podem apresentar dinâmicas de convergência distintas. E que, para o caso das regiões intermediárias mineiras, a análise da dispersão dos dados apontou para uma convergência dos padrões de vida e uma divergência dos aspectos econômicos.

Tabela 3 – Variâncias e coeficientes de variação das variáveis representativas do desenvolvimento multidimensional - 1991, 2000 e 2010.

Variáveis/Ano	Variância			Coeficiente de Variação		
	1991	2000	2010	1991	2000	2010
Emprego	0,0005	0,0005	0,0008	0,0012	0,0012	0,0016
Pobreza	0,0092	0,0054	0,0019	0,0217	0,0210	0,0166
População com coleta de lixo	0,0043	0,0020	0,0002	0,0066	0,0022	0,0003
População com energia elétrica	0,0052	0,0009	0,0000	0,0061	0,0010	0,0000
População com abastecimento de água	0,0078	0,0042	0,0007	0,0101	0,0048	0,0008
População com ensino médio completo	0,0014	0,0015	0,0021	0,0099	0,0072	0,0066
População Analfabeta	0,0024	0,0012	0,0007	0,0116	0,0085	0,0067
Mortalidade Infantil	11,1175	8,3939	1,1717	0,3064	0,2967	0,0720
Renda <i>per capita</i> do trabalho	5299,727	7631,951	12405,237	18,5380	20,1603	24,8628
Renda <i>per capita</i> das transferências	124,9392	295,5374	650,6739	3,5587	3,7003	3,8396
PIB <i>per capita</i>	8,3465	7,4997	16,3393	1,0815	0,7388	1,1570

Fonte: Elaboração dos autores.

No que se refere à convergência de clubes, os primeiros resultados se referem à matriz de correlação amostral (Tabela A2 do Anexo), que apresenta um diagnóstico preliminar da interdependência entre as dimensões do desenvolvimento socioeconômico. Assim, a variável de emprego (*emp*), por exemplo, mostrou-se negativamente correlacionada com as variáveis de analfabetismo (*eanalf*), mortalidade infantil (*mort*) e pobreza (*pobr*), para todos os anos. Sobre essas correlações, cabe destacar que a análise multivariada tem na correlação uma propriedade necessária, permitindo a inclusão de diversos aspectos.

A renda *per capita* das transferências governamentais (*ytransf*) apresentou correlação positiva com as variáveis de emprego (*emp*), condições de moradia (*cmag*, *cmlx* e *cmeg*), ensino médio completo (*emed*), renda per capita proveniente do trabalho (*ytrab*) e produção total (*pib*), para os anos de 1991 e 2000. Contudo, essa tendência se inverteu para o ano de 2010, o que pode sugerir uma focalização dos programas de transferência de renda, dada a associação negativa entre esta variável e demais indicadores socioeconômicos.

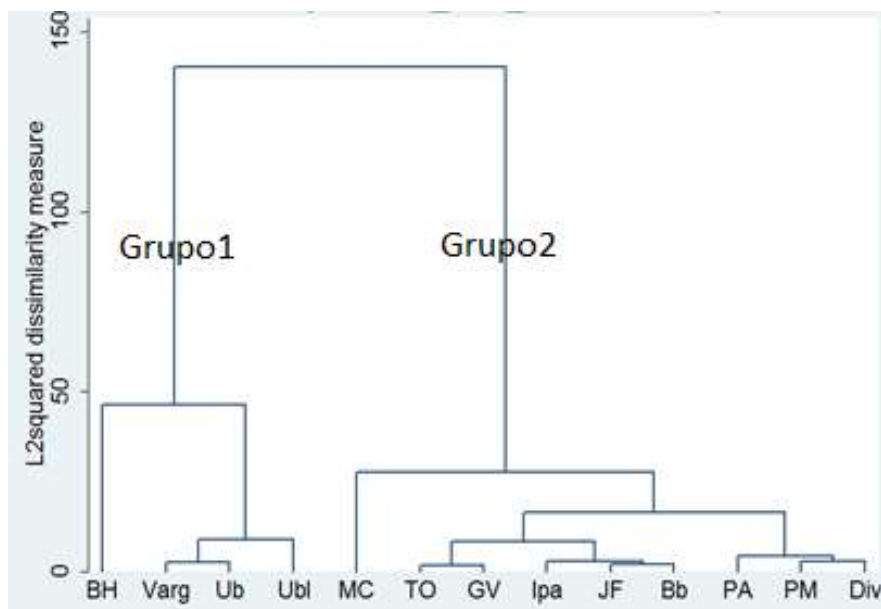
A respeito da dimensão de pobreza (*pobr*), as relações indicam que regiões com maiores indicadores de condições de moradia (*cmag*, *cmlx* e *cmeg*), escolarização (*emed*), emprego (*emp*) e rendimentos (*ytrab*) apresentam menores proporções de pessoas pobres, ao passo que naquelas em que a mortalidade infantil (*mort*) e o analfabetismo (*enalf*) são elevados, esta proporção é maior. A produção total (*pib*) se mostrou negativamente relacionada com o analfabetismo (*enalf*), com a pobreza (*pobr*) e em menor medida com a mortalidade infantil (*mort*); mostrou-se ainda positivamente correlacionada com a variável de escolarização (*emed*), indicando que níveis maiores de educação estão associados a uma maior produção da economia.

A mortalidade infantil (*mort*) também indicou uma correlação positiva e elevada com a pobreza (*pobr*) e o analfabetismo (*enalf*), ao passo que as condições de moradia (*cmag*, *cmlx* e *cmeg*) e os rendimentos (*ytrab*) se mostraram negativamente relacionados com essa variável. Sobre a renda per capita do trabalho (*ytrab*), é importante ressaltar sua elevada correlação com a variável de educação (*emed*), para todos os anos, indicando que locais com

elevada educação apresentam montantes elevados de renda proveniente do trabalho; essa variável é positivamente relacionada também às de emprego (emp) e condições de moradia (cmag, cmlx e cmeg).

Os resultados da *análise de cluster*, na qual buscou-se agrupar as regiões intermediárias de Minas Gerais em termos de sua dinâmica de desenvolvimento multidimensional, reforçam esse conjunto de relações. A análise dos dendrogramas permite observar a evolução dos agrupamentos entre os anos de 1991, 2000 e 2010, bem como da existência de convergência, refletido pela redução das distâncias entre as regiões e os grupos, ou divergência, no caso contrário.

A Figura 1 traz o dendrograma indicando o agrupamento das regiões intermediárias de Minas Gerais, para o ano de 1991.



Nota: Por uma questão de visualização dos dendrogramas foi necessário atribuir siglas às regiões intermediárias de Minas Gerais, sendo assim: BH= Belo Horizonte; Varg= Varginha; Ub=Uberaba; Ubl= Uberlândia; MC= Montes Claros; TO= Teófilo Otoni; GV= Governador Valadares; Ipa= Ipatinga; JF= Juiz de Fora; Bb= Barbacena; PA= Pouso Alegre; PM= Patos de Minas; Div= Divinópolis.

Figura 1: Análise de cluster – regiões intermediárias de Minas Gerais – 1991

Fonte: Elaboração dos autores. Uso do software Stata 12.

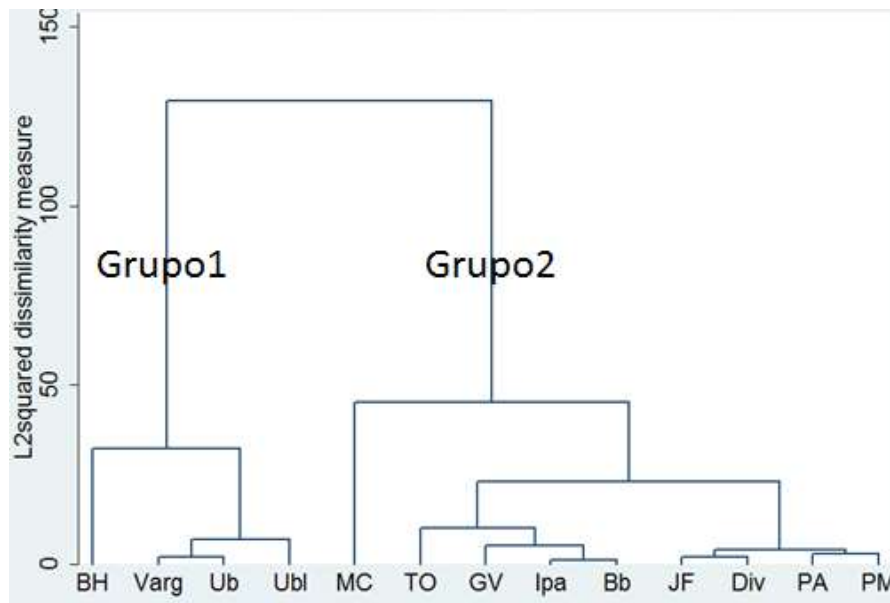
Observa-se a presença de dois grandes grupos de desenvolvimento, sendo que o primeiro, mais próximo da origem e, portanto, mais desenvolvido, compreende as regiões intermediárias de Belo Horizonte, Varginha, Uberaba e Uberlândia; e o segundo grupo consiste nas regiões de Montes Claros, Teófilo Otoni, Governador Valadares, Barbacena, Juiz de Fora, Pouso Alegre, Divinópolis e Patos de Minas.

No primeiro grupo, a região intermediária de Belo Horizonte ocupa uma posição relativamente isolada, como a mais desenvolvida, visto que existe uma distância relativamente grande entre ela e o restante do grupo. No segundo *cluster* a região de Montes Claros apresentou uma distância relativa mais elevada.

Na Figura 2 observa-se que não houve alteração visual nos componentes dos *clusters*, mas o mesmo não se pode afirmar em relação às distâncias entre os dois grandes grupos e a dinâmica interna destes grupos. Na análise descritiva dos dados (Tabela A1), observou-se que as variáveis de cunho social, relativas à pobreza, analfabetismo e mortalidade infantil, apresentaram desvios-padrão relativamente mais baixos. Assim, a manutenção dos grupos

pode estar relacionada à influência destas variáveis não-econômicas sobre o processo de desenvolvimento.

Pela análise visual, é possível observar que no primeiro grupo há uma redução geral das distâncias, o que pode sugerir um transbordamento da região mais desenvolvida – Belo Horizonte – para as demais. Já em se tratando da distância entre os grupos, os valores no eixo das ordenadas indicam uma redução das distâncias do ano de 1991 para o ano de 2000, o que sugere uma possível convergência entre os dois grandes grupos de regiões intermediárias mineiras.



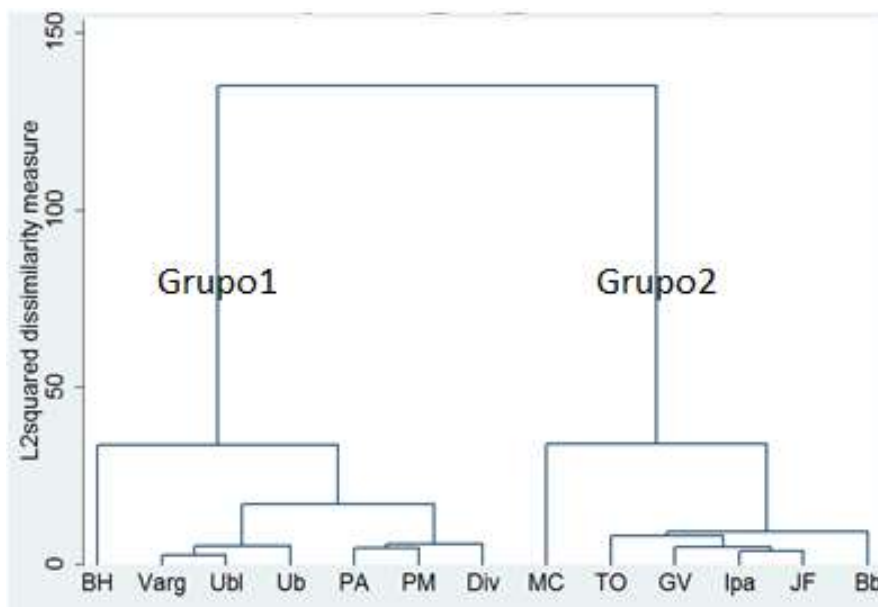
Nota: Por uma questão de visualização dos dendrogramas foi necessário atribuir siglas às regiões intermediárias de Minas Gerais, sendo assim: BH= Belo Horizonte; Varg= Varginha; Ub=Uberaba; Ubl= Uberlândia; MC= Montes Claros; TO= Teófilo Otoni; GV= Governador Valadares; Ipa= Ipatinga; JF= Juiz de Fora; Bb= Barbacena; PA= Pouso Alegre; PM= Patos de Minas; Div= Divinópolis.

Figura 2: Análise de cluster – regiões intermediárias de Minas Gerais – 2000

Fonte: Elaboração dos autores. Uso do software Stata 12.

Com relação ao segundo grupo há um afastamento da região de Montes Claros das demais que, de maneira análoga, sugere uma concentração de desenvolvimento nesta região. Na análise descritiva das variáveis (Tabela A1) verifica-se indícios de uma concentração dos rendimentos que se elevaram de 1991 para 2000, mas aparentemente não atingiram todas as regiões de forma homogênea, devido a manutenção de elevados desvios-padrão entre as regiões. Assim, sugere-se algum nível de influência desses aspectos econômicos nesse distanciamento da região de Montes Claros das demais.

A análise visual da distância entre os dois grandes grupos formados, nos anos de 1991 e 2000, sugere que houve uma aproximação destes, o que caracteriza um processo de convergência. Quando comparados com o agrupamento de 2010, porém, as diferenças se mostram mais evidentes (Figura 3). Ao confrontar o agrupamento de 2000 com o de 2010 percebe-se um aumento da distância entre os grupos, o que pode indicar um processo recente de divergência entre os grupos de regiões intermediárias mineiras, sob o aspecto multidimensional, ou seja, incorporando outros aspectos do desenvolvimento para além da renda.



Nota: Por uma questão de visualização dos dendrogramas foi necessário atribuir siglas às regiões intermediárias de Minas Gerais, sendo assim: BH= Belo Horizonte; Varg= Varginha; Ub=Uberaba; Ubl= Uberlândia; MC= Montes Claros; TO= Teófilo Otoni; GV= Governador Valadares; Ipa= Ipatinga; JF= Juiz de Fora; Bb= Barbacena; PA= Pouso Alegre; PM= Patos de Minas; Div= Divinópolis.

Figura 3: Análise de cluster – regiões intermediárias de Minas Gerais – 2010

Fonte: Elaboração dos autores. Uso do software Stata 12.

Este distanciamento entre os grupos pode estar associado não a uma piora do segundo *cluster*, mas a uma permanente melhora do primeiro – Lei de *Verdoorn* – em que o segundo agrupamento não consegue acompanhar o processo de desenvolvimento sem que haja uma participação do Estado, no sentido incentivar os investimentos produtivos, para ampliar os empregos e os rendimentos, incluindo assim as regiões de Montes Claros, Teófilo Otoni, Governador Valadares, Ipatinga, Juiz de Fora e Barbacena em um patamar superior de desenvolvimento social e econômico.

Quando se compara os agrupamentos de 1991, 2000 e 2010 é possível perceber que há uma aproximação dos grupos entre os anos de 1991 e 2000 e, mesmo estes se distanciando quando se compara 2000 e 2010, os valores indicados nos eixos das ordenadas mostram que a tendência de convergência permanece entre 1991 e 2010, visto que as distâncias reduziram entre esses anos.

A análise descritiva das variáveis (Tabela A1) indicou uma evolução positiva dos aspectos de cunho social ao longo dos anos, que, na média, apresentaram uma redução da pobreza, do analfabetismo e da mortalidade infantil, e uma melhora nos índices de escolarização e condições de moradia. O Estado exerce influência direta em tais aspectos, por ser o principal provedor de infraestrutura, saúde, educação e programas de assistência social. Dessa forma, pode-se deduzir que, ao longo destes anos, o Estado teve papel significativo nos indicadores sociais e de condição de vida da população, fortalecendo a hipótese de convergência de desenvolvimento das regiões intermediárias de Minas Gerais.

Ainda sobre os agrupamentos formados para o ano de 2010, é possível perceber uma redução das distâncias, sobretudo no Grupo 2, e uma realocação das regiões intermediárias entre os dois grupos. A primeira observação pode ser caracterizada como uma convergência intra-grupos e, mais uma vez, pode estar associada à evolução mais homogênea das variáveis não econômicas (pobreza, escolarização, mortalidade infantil e condições de moradia). A segunda, que caracteriza o processo de migração das regiões intermediárias de Pouso Alegre, Patos de Minas e Divinópolis para o primeiro grupo, pode ter sido influenciado por um efeito

spillover de desenvolvimento, das regiões presentes nesse grupo, para seus vizinhos mais próximos.

Esse resultado corrobora com alguns estudos sobre convergência realizados para Minas Gerais. Perobelli, Ferreira e Faria (2007) encontraram um fortalecimento de autocorrelação positiva para a região do Triângulo Mineiro. A formação do primeiro *cluster*, cujas regiões apresentam melhor desenvolvimento relativo, vai ao encontro desse resultado, a partir da migração das regiões intermediárias de Pouso Alegre, Patos de Minas e Divinópolis para esse grupo. Sobre o grupo de regiões mineras menos desenvolvidas, os autores encontram uma auto-correlação negativa para as regiões dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri. Nas Figuras 1, 2 e 3, a região intermediária de Teófilo Otoni, que engloba municípios dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, se manteve no *cluster* de menor grau de desenvolvimento para todos os anos analisados (1991 2000 e 2010).

Na análise de agrupamento realizada por Alves e Fontes (2001), os municípios da Zona da Mata se localizaram em grupos cujas principais características eram a elevada desigualdade e pobreza, o que justifica a presença das regiões intermediárias de Juiz de Fora e Barbacena no *cluster* de menor desenvolvimento para a presente aplicação, em todos os anos. Já os municípios da Região do Vale do Rio Doce, que compreende as regiões intermediárias de Governador Valadares, Ipatinga, e uma parte do território das regiões intermediárias de Juiz de Fora e de Teófilo Otoni, se concentraram em grupos onde, apesar de bons índices de educação e saúde, apresentaram elevada desigualdade e pobreza, podendo ser esta uma justificativa para tais regiões se manterem no *cluster* de menor desenvolvimento em todos os anos.

Considerando a importância da validação dos resultados da análise de cluster, lança-se mão de testes que podem validar a adequação do método utilizado. O teste de *esfericidade de Barlett* tem como nula a hipótese de que a matriz de correlação das variáveis utilizadas é uma matriz identidade. Os resultados da Tabela 4 indicam a rejeição da hipótese nula, apontando uma boa adequação dos dados às análises multivariadas.

Tabela 4: Resultado do teste de Barlett - 1991, 2000 e 2010

Ano	Chi-squared	p-valor
1991	208,605	0,000
2000	216,496	0,000
2010	185,093	0,000

Fonte: Elaboração dos autores. Uso do software Stata 12.

O teste de *Wilcoxon* é utilizado para verificar a significância estatística das diferenças das distâncias entre os anos, para os grupos formados na análise de *cluster* (MARQUES e FORCHEZATTO, 2017). No entanto, tais diferenças de distância não foram estatisticamente diferentes de zero. Primeiramente, a análise da sigma-convergência resultou na percepção de um antagonismo de sentido entre as variáveis de progresso social e as de cunho econômico, como observado na Tabela 3. Assim, diante da suposta divergência entre os aspectos sociais e convergência entre os econômicos, pode-se sugerir uma possível compensação entre esses efeitos, o que pode ter subestimado a diferença das distâncias entre os grupos de maior (grupo 1) e menor desenvolvimento (grupo 2), ao longo dos anos analisados.

Vale destacar que a convergência é um processo de longo prazo. Diversos estudos indicaram que é grande o tempo necessário – meia vida – para que regiões convergissem. Alves e Fontes (2001), por exemplo, encontraram uma meia vida média de 35 anos para o estado de Minas Gerais e 40 anos para grupos de regiões caracterizados como menos desenvolvidos. Já Gomes e Esperidião (2016) encontraram uma meia-vida de 46 anos para as regiões Sudeste e Sul do Brasil. Enquanto Firme e Simão (2014) encontraram uma meia vida

oscilando de 40 a 60 anos, para a convergência entre regiões mineiras. Dessa forma, um recorte temporal maior pode ser demandado para captar essa significância estatística.

Todavia, em termos econômicos é preciso destacar que as diferenças na dinâmica produtiva das regiões tornam a convergência de renda mais complexa, visto que estas apresentam encadeamentos produtivos distintos e condizentes com as características locais, o que além de dificultar uma replicação das regiões mais desenvolvidas para aquelas mais atrasadas, soma-se aos efeitos propulsores gerados pelo desenvolvimento, resultando em uma tendência de divergência, que corrobora a Lei de *Verdoorn*, em que regiões que apresentam vantagem comparativa em termos de desenvolvimento, tendem a manter essa vantagem ao longo dos anos.

5. Considerações finais

O presente trabalho analisou o processo de convergência de desenvolvimento entre regiões intermediárias de Minas Gerais, sob um enfoque multidimensional. Para tal, foram consideradas variáveis relativas às dimensões de saúde, educação, pobreza, condições de moradia, rendimentos, emprego e produção.

As evidências apontaram para um efeito antagônico entre as regiões intermediárias mineiras, na qual há indícios de sigma-convergência sob a perspectiva social, ao passo que quando se consideram variáveis de cunho econômico, destaca-se a presença de divergência. Em se tratando dos clubes de convergência, verificou-se dois principais grupos de regiões intermediárias para todos os anos. No agrupamento de 1991, observou-se que o primeiro grupo era formado pelas regiões intermediárias de Belo Horizonte, Varginha, Uberaba e Uberlândia e o segundo grupo pelas demais regiões. A análise visual dos dendrogramas permitiram sugerir diferenças dos agrupamentos entre os anos de 1991 e 2010, visto que entre 1991 e 2000 os resultados ficaram relativamente próximos, em termos de composição dos agrupamentos.

A região intermediária de Belo Horizonte aparece em 1991 numa posição relativamente isolada dentro do primeiro grupo, como a mais desenvolvida. Essa tendência persistiu ao longo dos anos, porém, a partir da análise visual dos dendrogramas, a distância entre esta e as demais regiões reduziu-se gradativamente. Já a região de Montes Claros obteve uma tendência inversa dentro do segundo grupo, visto que a distância entre ela e as demais aumentou. Outra diferença entre os agrupamentos de 1991 e de 2010 reside na mudança das regiões intermediárias de Patos de Minas, Pouso Alegre e Divinópolis para o grupo de maior desenvolvimento.

A análise visual dos dendrogramas permite sugerir que a distância entre os dois grandes grupos diminuiu do ano de 1991 para o ano de 2010, o que indica uma tendência de convergência no longo prazo. Todavia, considerando as oscilações entre os anos de 2000 e 2010, observou-se um aumento da distância entre os grupos, o que caracteriza um processo de divergência, ou seja, regiões que adquirem vantagem em termos de crescimento econômico poderiam manter essa vantagem ao longo dos anos.

Para que haja uma redução das desigualdades, em termos de desenvolvimento multidimensional, pode ser necessário maior participação do Estado em algumas regiões intermediárias, no sentido de garantir acesso a condições básicas de sobrevivência, associadas a infraestrutura saúde, educação e condições de moradia para a população como um todo. Todavia, faz-se necessário também a adoção de políticas voltadas para a ampliação do emprego, da produção total da economia e conseqüentemente, dos rendimentos provenientes do trabalho, visto que talvez resida justamente nesses aspectos as raízes e/ou a persistência das desigualdades mineiras.

Quanto mais dimensões são incluídas às análises, mais robustas se tornam as discussões sobre as desigualdades regionais, seja em Minas Gerais ou qualquer outra região brasileira. Contudo, empiricamente, observa-se uma elevada correlação entre as variáveis representativas da multidimensionalidade do desenvolvimento, o que favorece o uso da análise multivariada. Ressalta-se, porém que esse tipo de análise é limitado para indicar com precisão estatística os elementos condicionantes do processo de convergência, o que poderia ser interessante para o direcionamento de políticas públicas. Ainda, no que se refere às limitações deste trabalho, ressalta-se que a não significância do teste de *Wilcoxon* não invalida a importância desta análise para identificação dos agrupamentos, necessitando uma dimensão temporal maior.

Assim, para trabalhos futuros, além da aplicação de métodos que permitam maior amplitude temporal, sugere-se a inclusão de novas dimensões, como as institucionais ligadas às liberdades políticas e civis; e ambientais relacionadas ao desenvolvimento sustentável. Além disso, sugere-se uma análise espacial dessas relações, considerando a possível presença de efeitos espaciais nas regiões intermediárias de Minas Gerais. Por fim, reforça-se a importância desse tipo de análise multidimensional, tendo em vista que o desenvolvimento sustentável e mais equilibrado depende da incorporação de outras dimensões para além das puramente econômicas.

Referências

- AFONSO, M. A. D.; MELÃO, N. F. R. Para uma tipologia socioeconômica da área metropolitana do Porto: uma análise estatística multivariada. *Tékhnē - Polytechnical Studies Review*, v. 5, n. 8, p. 215-242, 2007.
- ALVES, L.F.; FONTES, R. Clubes de convergência entre os municípios de Minas Gerais. *Revista Econômica do Nordeste*, v. 32, p. 546-568, 2001.
- ANDRADE, C. M. C. *Crédito e crescimento econômico: uma análise da relevância dos tipos de crédito no Brasil*. 2009. 139 f. Dissertação (Mestrado em Economia) - Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional, Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.
- ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO NO BRASIL. Disponível em: <www.atlasbrasil.org.br>.
- CAVALCANTE, L. R. M. T. Produção Teórica em Economia Regional: uma proposta de sistematização. *Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos*. São Paulo, vol. 02, nº 1, p. 09-32, 2008.
- CRACOLICI, M.F.; CUFFARO, M.; NIJKAMP, P. The measurement of economic, social and environmental performance of countries: A novel approach. *Social indicators research*, v. 95, n. 2, p. 339, 2010.
- DASGUPTA, P.; WEALE, M. On measuring the quality of life. *World development*, v. 20, n. 1, p. 119-131, 1992.
- FERREIRA, R. T; CRUZ, M.S. *Clubes de convergência na desigualdade de renda nos municípios brasileiros*. In: Anais do XXXVI Encontro Nacional de Economia. ANPEC- Associação Nacional dos Centros de Pós-graduação em Economia, 2008.
- FIRME, V. A. C.; VASCONCELOS, C. R. F. Identificação de Nichos de Mercado para Países Exportadores: uma Análise Multivariada para o Ano de 2011. *Análise Econômica*, Porto Alegre, ano 33, n. 64, p. 317-347, 2015
- FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO (FJP). *Índice Mineiro de Responsabilidade Social (IMRS)*. Disponível em: <www.imrs.fjp.org.br>.
- GALOR, O. Convergence? Inferences from theoretical models. *The Economic Journal*, p. 1056-1069, 1996.

- GILES, D.E.A.; FENG, H. Output and well-being in industrialized nations in the second half of the 20th century: testing for convergence using fuzzy clustering analysis. *Structural Change and Economic Dynamics*, v. 16, n. 2, p. 285-308, 2005.
- GLIGOR, M.; AUSLOOS, M. Convergence and cluster structures in EU area according to fluctuations in macroeconomic series. 2011. Disponível em: <<http://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/0805/0805.3071.pdf>>.
- GOMES, R.R.; ESPERIDIÃO, F. Convergência de renda: uma análise em painel para as regiões brasileiras no período 1995-2009. *Ensaio FEE*, v. 37, n. 1, p. 115-144, 2016.
- HANSEN, B.E. Sample splitting and threshold estimation. *Econometrica*, v. 68, n. 3, p. 575-603, 2000.
- HOBIIJN, B.; FRANCES, P.H. Are living standards converging?. *Structural Change and Economic Dynamics*, v. 12, n. 2, p. 171-200, 2001.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *O recorte das regiões geográficas imediatas e intermediárias de 2017*. 2017.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Dados gerais*. Disponível em: <www.ibge.gov.br>.
- INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). *Desafios do Desenvolvimento*. 2004. Disponível em: <www.ipea.gov.br>.
- INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). *Ipeadata*. 2018. Disponível em: <www.ipeadata.gov.br>.
- LUCAS JR, R. E. On the mechanics of economic development, *Journal of Monetary Economics* 22(1), 3–42, 1988.
- MADUREIRA, E.M.P. Desenvolvimento regional: principais teorias. *Revista Thêma et Scientia*, Vol, v. 5, n. 2, p. 9, 2015.
- MARCHANTE, A.J.; ORTEGA, Bienvenido. Quality of life and economic convergence across Spanish regions, 1980–2001. *Regional Studies*, v. 40, n. 5, p. 471-483, 2006.
- MARQUES, A.M.; FOCHEZATTO, A. Uma análise multidimensional do processo de convergência entre os estados brasileiros, 1970-2000. *Ensaio FEE*, v. 38, n. 3, p. 467-498, 2017.
- MCGILLIVRAY, M.; SHORROCKS, A. Inequality and multidimensional well-being. *Review of income and wealth*, v. 51, n. 2, p. 193-199, 2005.
- MINGOTI, S. A. Análise de dados através de métodos de estatística multivariada: uma abordagem aplicada. 2005.
- NEUMAYER, E. Beyond income: convergence in living standards, big time. *Structural Change and Economic Dynamics*, v. 14, n. 3, p. 275-296, 2003.
- PEROBELLI, F.S.; FERREIRA, P.G.C.; FARIA, W.R. Análise de convergência espacial no Estado de Minas Gerais: 1975-2003. *Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos*, v. 1, n. 1, 2007.
- RUSO, L.X.; SANTOS, W.O.; PARRÉ, J.L. *Uma Análise da Convergência Espacial do PIB per capita para os Municípios da Região Sul do Brasil (1999-2008)*. Anais: XV Encontro de Economia da Região Sul–ANPEC SUL. Porto Alegre, 2012.
- SALA-I-MARTIN, X.X. The classical approach to convergence analysis. *The economic journal*, p. 1019-1036, 1996.
- SEN, A., 1987a. The standard of living: lecture I, concepts and critiques. In: Hawthorn, G. (Ed.), *The Standard of Living*. Cambridge University Press, Cambridge.
- SEN, A., 1987b. The standard of living: lecture II, lives and capabilities. In: Hawthorn, G. (Ed.), *The Standard of Living*. Cambridge University Press, Cambridge.
- SOLOW, R. M. A contribution to the theory of economic growth. *The Quarterly Journal of Economics* 70(1), 65–94. 1956.

SERRANO, F.L.; CESARATTO, S. As leis de rendimento nas teorias neoclássicas do crescimento: uma crítica sraffiana. *Ensaio FEE*, v. 23, n. 2, p. 699-730, 2002.

QUEIROZ, B.L. Diferenciais regionais de salários nas microrregiões mineiras. Belo Horizonte, 2001.191 p. Dissertação (MS). Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal de Minas Gerais.

ZAMBRANO, C.; LIMA, J.E. Análise estatística multivariada de dados socioeconômicos.

SANTOS, M.L.; VIEIRA, W.C. (org). *Métodos quantitativos em economia*, Viçosa, UFV, 2004. p. 555-576.

Anexos

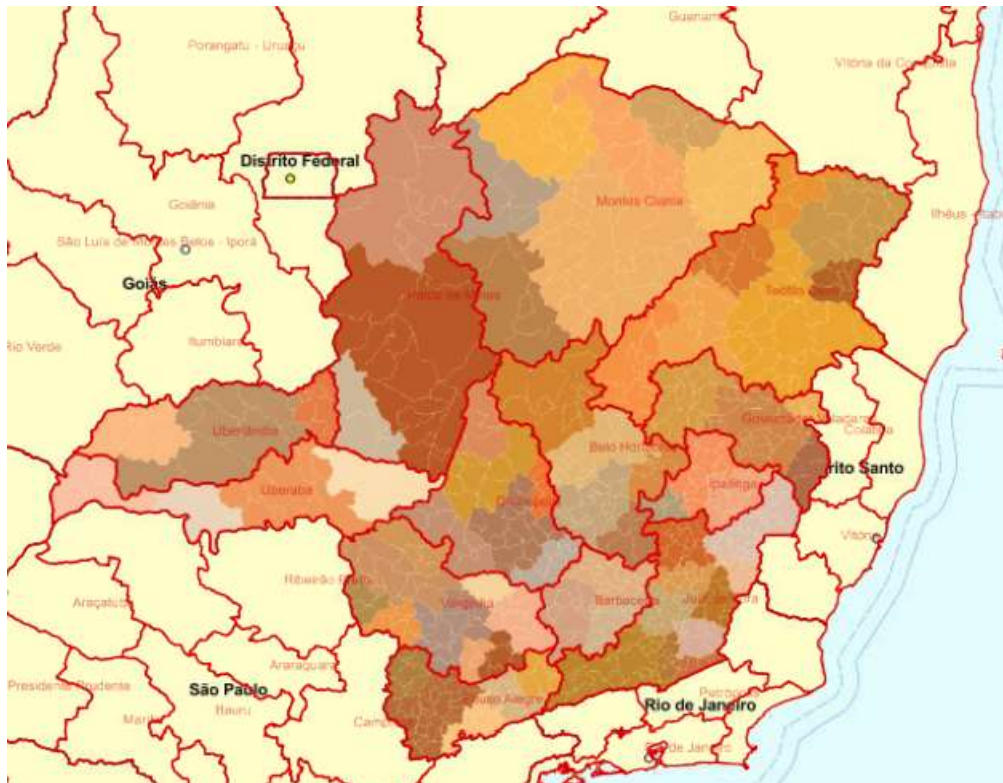


Figura A1 – Mapa das Regiões Intermediárias de Minas Gerais

Fonte: IBGE (2017).

Tabela A1 – Análise descritiva dos dados

Variáveis	Média			Desvio padrão		
	1991	2000	2010	1991	2000	2010
Emprego	0,3861	0,4003	0,4685	0,0219	0,0219	0,0275
Pobreza	0,4250	0,2587	0,1168	0,0960	0,0737	0,0440
População com coleta de lixo	0,6629	0,8957	0,9722	0,0659	0,0442	0,0157
População com energia elétrica	0,8444	0,9515	0,9923	0,0719	0,0303	0,0047
População com abastecimento de água	0,7670	0,8761	0,9348	0,0881	0,0647	0,0272
População com ensino médio completo	0,1376	0,2048	0,3240	0,0368	0,0384	0,0463
População Analfabeta	0,2081	0,1402	0,0973	0,0491	0,0345	0,0256
Mortalidade Infantil	36,28	28,29	16,26	3,3343	2,8972	1,0825
Renda <i>per capita</i> do trabalho	285,88	378,56	498,95	72,80	87,36	111,38
Renda <i>per capita</i> das Transferências do governo	35,11	79,87	169,47	11,18	17,19	25,51
PIB <i>per capita</i>	7,7176	10,151	14,122	2,889	2,739	4,042

Fonte: Elaboração dos autores. Uso do software Stata 12

Tabela A2 – Matriz de correlação – 1991, 2000, 2010

1991	Emp	pobr	emed	enalf	cmag	cmlx	cmeg	ytrab	ytransf	pib	mort
Emp	1										
Pobr	-0,9043	1									
Emed	0,5200	-0,7396	1								
Eanalf	-0,8104	0,9042	-0,8207	1							
Cmag	0,8609	-0,8920	0,6933	-0,9733	1						
Cmlx	0,8411	-0,8648	0,5698	-0,8164	0,8571	1					
Cmeg	0,8657	-0,9459	0,7441	-0,9641	0,9647	0,8914	1				
Ytrab	0,7398	-0,9173	0,9039	-0,8454	0,7544	0,7152	0,8402	1			
ytransf	0,3892	-0,6053	0,9423	-0,7324	0,6042	0,4211	0,6356	0,8035	1		
pib	0,5072	-0,7638	0,9408	-0,8406	0,7100	0,5929	0,7666	0,8995	0,8727	1	
mort	-0,7545	0,661	-0,2829	0,6928	-0,7608	-0,7556	-0,7146	-0,4208	-0,1422	-0,3090	1
2000	emp	pobr	emed	enalf	cmag	Cmlx	cmeg	ytrab	ytransf	pib	mort
emp	1										
pobr	-0,8766	1									
emed	0,3698	-0,6709	1								
eanalf	-0,6972	0,9368	-0,8158	1							
cmag	0,6731	-0,8975	0,6117	-0,9315	1						
cmlx	0,8531	-0,9380	0,6153	-0,8906	0,8461	1					
cmeg	0,6253	-0,8748	0,6183	-0,9114	0,9623	0,8327	1				
ytrab	0,7312	-0,8910	0,8478	-0,8686	0,7054	0,8180	0,7126	1			
ytransf	0,1588	-0,5424	0,8917	-0,7476	0,6082	0,4236	0,6332	0,7119	1		
pib	0,6684	-0,8576	0,6979	-0,8269	0,7209	0,8515	0,6869	0,8536	0,5470	1	
mort	-0,6777	0,7253	-0,2370	0,6797	-0,7396	-0,8465	-0,7403	-0,4981	-0,1897	-0,6431	1
2010	emp	pobr	emed	enalf	Cmag	Cmlx	cmeg	ytrab	ytransf	pib	mort
emp	1										
pobr	-0,8646	1									
emed	0,4418	-0,6137	1								
eanalf	-0,7210	0,9375	-0,7968	1							
cmag	0,6702	-0,9003	0,6384	-0,8451	1						
cmlx	0,7011	-0,9299	0,5687	-0,9043	0,7981	1					
cmeg	0,5681	-0,8334	0,5753	-0,8262	0,8502	0,8159	1				
ytrab	0,7375	-0,8250	0,8697	-0,8718	0,8179	0,6619	0,6216	1			
ytransf	-0,5032	0,7203	-0,7101	0,8810	-0,5836	-0,7585	-0,6369	-0,6822	1		
pib	0,6665	-0,8107	0,7432	-0,8052	0,7419	0,7066	0,5661	0,8644	-0,5699	1	
mort	-0,7540	0,8725	-0,4280	0,8120	-0,6705	-0,8425	-0,7554	-0,5984	0,6091	-0,6732	1

Fonte: Elaboração dos autores. Uso do software Stata 12