

A caracterização do desenvolvimento socioeconômico dos municípios da mesorregião mineira do Vale do Rio Doce

A characterization of the socio-economic development pattern in the Vale do Rio Doce mesoregion

Geraldo Moreira Bittencourt^a

Lucas Sabioni Lopes^b

RESUMO

O presente estudo tem como objetivo principal analisar o padrão espacial do desenvolvimento da mesorregião mineira do Vale do Rio Doce. Para tanto, este estudo aborda o tema dentro de uma perspectiva multivariada, abrangendo diversos indicadores econômicos e sociais. Desse modo, por meio das técnicas de análise estatística multivariada, denominadas análise fatorial e de *cluster*, foram construídos fatores e grupos de características comuns dos diversos municípios, os quais serviram para captar os diferentes padrões de desenvolvimento socioeconômico da região. Com base no agrupamento resultante, pôde-se evidenciar o desenvolvimento desequilibrado e heterogêneo entre os municípios que compõem a mesorregião do Vale do Rio Doce, principalmente quanto aos indicadores referentes ao dinamismo de cada economia e ao nível de industrialização.

Palavras-chave: Desenvolvimento socioeconômico Análise fatorial Análise de *cluster* Municípios Vale do Rio Doce.

JEL: O18.

ABSTRACT

In the present study, we analyze the spatial patterns of development in the Vale do Rio Doce mesoregion, Minas Gerais State, Brazil, within a multivariate perspective, which takes account to various economic and social indicators. In this sense, multivariate statistical tools were utilized, namely, factorial and cluster analysis, in order to find factors of variables and groups of municipalities that share common characteristics. Our results show a heterogeneous and unbalanced development in the Vale do Rio Doce mesoregion, especially when it comes to indicators of economic dynamism and industrialization level.

Keywords: Socio-economic development Factor analysis Cluster analysis Municipalities Vale do Rio Doce.

^aProfessor do Departamento de Economia da Universidade Federal de Juiz de Fora, *campus* Governador Valadares (UFJF/GV). E-mail: geraldo.bittencourt@ufjf.edu.br.

^bProfessor do Departamento de Economia da Universidade Federal de Juiz de Fora, *campus* Governador Valadares (UFJF/GV). E-mail: lucas.lopes@ufjf.edu.br.

1. Introdução

O desenvolvimento econômico se caracteriza pelo aumento sustentado da produtividade ou da renda *per capita*, seguido por sistemático processo de acumulação de capital e incorporação de progresso técnico. Nesse sentido, de acordo com o *United Nations Development Programme* (UNDP, 1999), esse fenômeno consiste em um processo de ampliação das escolhas das pessoas, representando, de modo geral, o objetivo básico perseguido por cada economia. No entanto, o desenvolvimento econômico é notadamente desigual entre países e mesmo internamente, onde determinadas regiões tendem a se destacar, tornando-se polos de atração, enquanto outras permanecem estagnadas.

Nos últimos anos, com a busca de novas estratégias de desenvolvimento local e de determinada região, as teorias sobre desenvolvimento regional vêm sendo modificadas. Segundo Amaral Filho (1996), uma das maiores contribuições para este processo foi a Teoria do Desenvolvimento Endógeno. Esta teoria procura mostrar que os fatores determinantes do desenvolvimento regional são aqueles existentes no interior de cada localidade e não fora dela, o que evidencia a importância de se analisar a heterogeneidade de características entre regiões. Portanto, a ideia do desenvolvimento endógeno postula a criação de políticas de fortalecimento e qualificação das estruturas internas, sempre visando a construção de um desenvolvimento originalmente local e a criação de condições sociais e econômicas para a geração e a atração de novas atividades produtivas (AMARAL FILHO, 1996).

No caso de Minas Gerais, particularmente, segundo Queiroz (2001), o estado apresenta um dos maiores níveis de desigualdade do país. No território mineiro coexistem áreas dinâmicas, modernas e com indicadores socioeconômicos de alto nível, ao lado de outras estagnadas, que proporcionam precárias condições de vida para suas populações. Este contraste se deve tanto a fatores socioeconômicos, como geográficos.

Este panorama geral do estado de Minas Gerais se repete internamente, dentro de suas próprias subdivisões. Nesse sentido, conforme Cirino e González (2011), a mesorregião do Vale do Rio Doce (VRD)¹ é uma das regiões mineiras que melhor representa a citada heterogeneidade socioeconômica. De acordo com os autores, nessa mesorregião coexistem municípios extremamente dinâmicos e com alto padrão de vida, ao lado de outros com economias estagnadas e condições de vida mais modestas.

Dentro deste contexto, torna-se interessante analisar e identificar a diversidade do padrão do desenvolvimento econômico e social entre os municípios da mesorregião mineira do Vale do Rio Doce ou seja, a identificação dos municípios mais dinâmicos e daqueles com pior padrão de desenvolvimento. Portanto, considerando o fato de que os municípios que compõem a mesorregião do VRD possuem realidades socioeconômicas muito diferentes entre si, a começar pelo tamanho populacional, o presente estudo busca esclarecer as seguintes questões: quais são os fatores determinantes do nível de desenvolvimento socioeconômico dos municípios da mesorregião do Vale do Rio Doce? A análise dessas características relevantes possibilita o estabelecimento de agrupamentos municipais bem definidos?

A partir do problema de pesquisa proposto, tem-se como objetivo geral analisar o padrão espacial do desenvolvimento da mesorregião do Vale do Rio Doce. Desse modo, com a base de dados atualizada do último censo demográfico (ano de 2010), a presente pesquisa avança analisando as desigualdades do crescimento da mesorregião do VRD, além de abordar o tema dentro de uma perspectiva multivariada, abrangendo diversos indicadores econômicos e sociais. Para tanto, construíram-se fatores e grupos de características comuns dos diversos municípios, os quais serviram para captar os diversos padrões de desenvolvimento econômico da região.

A relevância deste estudo reside no fato de que um diagnóstico analítico e descritivo das características dos municípios e das populações de uma determinada região revela-se um passo fundamental para a criação de informações que possam ser úteis ao planejamento, implementação e avaliação de políticas públicas que visem promover o desenvolvimento de uma determinada região.

¹ A mesorregião do VRD localiza-se na região leste do estado de Minas Gerais, possui uma área de 41.810 km² e é composta por 102 municípios. Em 2010, a mesorregião possuía uma população aproximada de 1,62 milhões de habitantes, uma densidade demográfica de 38,8 hab/km² e um Produto Interno Bruto (PIB) *per capita* de R\$12.945,28 (IBGE, 2011).

O artigo está estruturado em outras três seções, além desta introdução. Na seção a seguir, descreve-se o método e os dados utilizados na análise proposta. Na terceira parte, expõem-se os resultados e, por fim, a última seção contém a conclusão do trabalho.

2. Metodologia e estratégias de ação

Para o presente estudo, o emprego da técnica de análise estatística multivariada foi adotado devido ao caráter multidimensional do conceito de desenvolvimento socioeconômico, em abordagem. Mais especificamente, a partir das variáveis selecionadas, o método de análise fatorial foi utilizado para identificar os fatores relacionados ao nível de desenvolvimento socioeconômico e, posteriormente, foi utilizada outra técnica de estatística multivariada, conhecida como análise de agrupamento ou de *cluster*, a fim de se identificar e classificar os municípios da mesorregião de acordo com suas características socioeconômicas comuns.

Segundo Mingoti (2007), a análise fatorial tem como objetivo principal descrever a variabilidade original do vetor de variáveis X , em termos de um número menor r de variáveis aleatórias, chamadas de fatores comuns e que estão relacionadas com o vetor original X , através de um modelo linear. Neste modelo, parte da variabilidade de X é atribuída aos fatores comuns, sendo o restante da variabilidade de X atribuído às variáveis que não foram incluídas no modelo, ou seja, ao erro aleatório. Quando se tem um número elevado de variáveis e estas são correlacionadas entre si, pela análise fatorial é possível identificar um número menor de variáveis alternativas (denominadas fatores), não correlacionadas, que resumem as principais informações das variáveis originais.

De acordo com Dillon e Goldstein (1984), o modelo de análise fatorial pode ser apresentado na forma matricial, como a seguir:

$$X = \alpha F + \varepsilon \quad (01)$$

em que X representa o p -dimensional vetor transposto das variáveis observáveis, denotado por $X = (x_1, x_2, \dots, x_p)'$ F é o q -dimensional vetor transposto de variáveis não observáveis, ou variáveis latentes chamadas de fatores comuns, denotado por $F = (f_1, f_2, \dots, f_q)'$, sendo que $q < p$ ε é o p -dimensional vetor transposto de variáveis aleatórias ou fatores únicos, $\varepsilon = (e_1, e_2, \dots, e_p)'$ α representa a matriz ($p \times q$) de constantes desconhecidas, chamadas de cargas fatoriais, estas indicam a intensidade das relações entre as variáveis observadas com os fatores comuns. Quanto maior uma carga fatorial, mais associada com o fator se encontra a variável. A variância comum h_i^2 , ou comunalidade, representa quanto da variância total de X_i é reproduzida pelos fatores comuns, sendo calculada a partir do somatório ao quadrado das cargas fatoriais.

Haddad et al. (1989) demonstrou que as etapas a serem seguidas para a aplicação da análise fatorial são: (i) a montagem da matriz de correlações² (ii) a extração dos fatores iniciais (iii) a rotação dos fatores e (iv) o cálculo dos escores fatoriais. A estimação dos fatores iniciais pode ser realizada por meio dos métodos dos componentes principais (CPs), do fator principal e de Máxima Verossimilhança. Neste trabalho, adotou-se o método dos CPs. A operacionalização desse método requer o cálculo das raízes características e dos vetores característicos normalizados.

O próximo passo é a rotação dos fatores. Kaiser (1958) propôs o método de rotação ortogonal Varimax, o qual facilita a interpretação das cargas fatoriais, pois procura minimizar o número de variáveis que tem elevado peso em um fator com isso, cada um dos subconjuntos de variáveis originais torna-se mais associado com um determinado fator, guardando uma associação fraca com os demais. A rotação não altera os valores das comunalidades e a proporção da variância explicada pelo conjunto de fatores é a mesma, antes e depois da rotação.

Após esse procedimento, realiza-se o cálculo do escore fatorial. Haddad et al. (1989) demonstrou que, semelhante a uma regressão, ao utilizar as cargas fatoriais das variáveis como

² Segundo Mingoti (2007), é aconselhável que se utilize variáveis padronizadas para contornar o problema de unidades de medidas diferentes e a influência que uma variável com variância grande pode ter na determinação das cargas fatoriais. Assim, a análise fatorial é, quase sempre, feita com a matriz de correlações.

parâmetros estimados da equação e multiplicando-as pelos valores das variáveis que compõem aquele fator, obtém-se o valor estimado para a variável dependente, neste caso o escore fatorial.

Como complemento da análise fatorial, foi utilizada a técnica de estatística multivariada conhecida como análise de *cluster*. Segundo Mingoti (2007), esta análise é constituída por um conjunto de técnicas estatísticas com o objetivo de formar grupos de elementos homogêneos. Nesse sentido, em um mesmo grupo, os elementos devem possuir um elevado grau de homogeneidade, ao passo que as diferenças intergrupos devem ser as maiores possíveis.

A análise de agrupamento (ou de *cluster*) utiliza o conceito de distância entre as unidades de classificação. Entre os métodos para mensuração dessa distância encontra-se o da distância euclidiana, expressa algebricamente por:

$$D_{AB} = \sqrt{\sum_{i=1}^m (X_{Aj} - X_{Bj})^2} \quad (02)$$

em que D_{AB} é a medida de distância euclidiana do objeto A ao B e j é o indexador das variáveis. Quanto mais próximo de zero for a distância, maior a similaridade entre os objetos em comparação. Para a combinação das unidades em grupos, pode-se utilizar de métodos hierárquicos ou não hierárquicos. Os métodos hierárquicos podem ser aglomerativos ou divisivos. No presente estudo, a análise de agrupamento utilizada foi o método de Ward. Esta é uma metodologia de agrupamento hierárquico aglomerativo que, baseando-se na distância euclidiana, busca minimizar a variabilidade intragrupos e aumentar a intergrupos. Ou seja, este método tende a formar grupos com maior homogeneidade interna.

Quanto à base de dados necessária para a realização da presente pesquisa, ela foi obtida por meio dos dados do Censo Demográfico de 2010, realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Desse modo, a fim de se captar o nível de desenvolvimento socioeconômico dos 102 municípios que compõem a mesorregião mineira do Vale do Rio Doce, foram selecionadas 16 variáveis (indicadores), apresentados no Quadro 1.

Quadro 1: Descrição das variáveis utilizadas

Variáveis	Descrição das variáveis	Medida
X1	Densidade demográfica	Hab/Km ²
X2	Domicílios com coleta de lixo	Nº natural
X3	População Economicamente Ativa (PEA)	Nº natural
X4	Produto Interno Bruto (PIB)	Mil reais
X5	Proporção da população coberta por planos privados de saúde	%
X6	Alfabetizados (população residente com 5 anos ou mais)	%
X7	Domicílios com microcomputadores	%
X8	Domicílios com geladeira	%
X9	Domicílios com automóvel para uso particular	%
X10	Domicílios com rendimento nominal mensal até 1/8 do salário mínimo	%
X11	Participação do setor primário no valor adicionado do município	%
X12	Domicílios sem esgotamento sanitário e banheiro	Nº natural
X13	Domicílios sem energia elétrica	Nº natural
X14	Domicílios sem água canalizada	Nº natural
X15	Participação do setor secundário no valor adicionado do município	%
X16	Participação do setor terciário no valor adicionado do município	%

Fonte: Formulado pelos autores a partir de dados do Censo Demográfico de 2010.

As variáveis X1 a X4 e X12 a X14 são utilizadas em nível com o intuito de capturar efeitos de escala e aglomeração produtiva no desenvolvimento econômico da região. Teoricamente, localidades

maiores poderiam atrair atividades produtivas por proporcionarem acesso a mais bens e serviços com um menor custo. Essas reduções nos custos (de transporte, de procura, de comunicação, isto é, economia de escala) proporcionariam um maior crescimento das localidades que já são mais desenvolvidas. Nas palavras de Backus, Kehoe e Kehoe (1992), economias de escala sugerem que grandes economias crescem mais rápido do que economias menores. As evidências a respeito desse efeito são vastas na literatura. Os referidos autores, por exemplo, encontraram evidências de economias de escala no setor manufatureiro em nível internacional nos anos de 1970 a 1985. Brülhart e Torstensson (1996) encontraram economias de escala bastante concentradas nos países centrais (geograficamente) da União Europeia entre 1960 e 1990. Por sua vez, Piani e Kume (2000), analisando dados de 44 países no período de 1986-1997, verificaram que o tamanho das economias influencia positivamente o desempenho comercial.

As demais variáveis, quais sejam, X5 a X11, X15 e X16, medidas em termos relativos, procuram representar os diversos aspectos que o desenvolvimento econômico pode assumir, sendo influenciado, por exemplo, pelo padrão educacional, de saúde e sanitário e do acesso aos diversos bens e serviços que melhoram drasticamente o bem-estar populacional. Conforme Sen (2000), o desenvolvimento é um processo que envolve não somente progresso tecnológico e industrialização, mas outros determinantes como disposição social, a exemplo dos serviços de energia elétrica, saúde, tratamento de água e esgoto, educação e direitos civis. Boisier (1996) argumentou que o nível de desenvolvimento de um território organizado depende da existência, condição e articulação dos aspectos econômicos, sociais, culturais e institucionais. Neste contexto, vale destacar que o presente estudo fundamentou-se na literatura que considerara o desenvolvimento como multidimensional, podendo citar, adicionalmente, os trabalhos de Haddad (2004), Sachs (2004) e Veiga (2006).

3. Resultados e discussão

Com o intuito de sintetizar as informações sobre o desenvolvimento socioeconômico dos municípios da mesorregião do Vale do Rio Doce, em um número menor de fatores, procedeu-se a análise fatorial pelo método dos componentes principais para as variáveis selecionadas, em relação ao ano de 2010. Conforme demonstrado na Tabela 1, este procedimento possibilitou a extração de quatro fatores com raízes características (autovalores) maiores que a unidade, resumindo as informações contidas nos 16 indicadores (variáveis) analisados.

Adicionalmente, deve-se destacar que a contribuição dos quatro fatores para a explicação da variância total dos indicadores utilizados foi significativa, de modo que a contribuição acumulada dos mesmos correspondeu a 77,63% (Tabela 1). Segundo Stege e Parré (2011), nas ciências sociais aplicadas, deve-se reter uma quantidade de fatores capaz de explicar pelo menos 70% da variância total dos dados isto porque se espera que os fatores sejam capazes de explicar e reproduzir uma grande parte das informações contidas nas variáveis originais.

Tabela 1: Raiz característica e percentual explicado por cada fator

Fator	Raiz característica	Variância explicada pelo fator (%)	Variância acumulada (%)
F1	4,83381	0,3021	0,3021
F2	3,70450	0,2315	0,5336
F3	2,23034	0,1394	0,6730
F4	1,65206	0,1033	0,7763

Nota: TEB = 3087,38 e KMO = 0,7053

Fonte: Resultados da pesquisa.

Uma das premissas básicas da análise fatorial é ter uma dependência bem definida entre as variáveis originais isto porque, somente dessa forma, poder-se-á expressar um fator como um representante de um conjunto de variáveis altamente correlacionadas. Nesse sentido, no presente estudo, a adequabilidade da análise fatorial aos dados trabalhados foi mensurada por meio do Teste de Esfericidade de Bartlett (TEB) e do coeficiente de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO).

O Teste de Esfericidade de Bartlett verifica se a matriz de correlações é estatisticamente igual à matriz identidade, ou seja, se a hipótese nula de que a matriz de correlação é uma matriz identidade for rejeitada, a análise pode ser realizada. Já o teste do coeficiente de Kaiser-Meyer-Olkin compara as correlações simples e parciais, isto é, dado que os valores deste teste variam de 0 a 1, pequenos valores de KMO ($< 0,50$) indicam a não adequabilidade da análise.

Desse modo, conforme nota da Tabela 1, o TEB mostrou-se significativo a 1%, rejeitando a hipótese nula de que a matriz de correlação é uma matriz identidade. Ademais, o teste do coeficiente KMO comparou a magnitude do coeficiente de correlação observado com a magnitude do coeficiente de correlação parcial e apresentou um valor de 0,7053, indicando que a amostra é passível de ser analisada pelas técnicas da análise fatorial.

A partir da rotação ortogonal pelo método Varimax obteve-se a matriz das cargas fatoriais, que são apresentadas na Tabela 2, juntamente com as comunalidades para os quatro fatores considerados. Para a melhor interpretação de cada um dos fatores, foram destacadas, em negrito, as cargas fatoriais com valores superiores a 0,50, evidenciando, desse modo, os indicadores mais fortemente associados a determinado fator.

A soma em linha das cargas fatoriais ao quadrado gera a comunalidade, o tamanho desta é um índice útil para avaliar o quanto da variância em uma dada variável é explicada, conjuntamente, pelos fatores escolhidos, ou seja, pela solução fatorial. Comunalidades grandes indicam que uma elevada parcela da variância de uma variável foi extraída pela solução fatorial. Já uma comunalidade pequena, inferior a 0,50, mostra que uma boa parte da variância contida em uma variável não é explicada pelos fatores. Os valores encontrados para as comunalidades, neste estudo, revelaram que todas as variáveis tiveram sua variabilidade captada e representada pelos quatro fatores.

Tabela 2: Cargas fatoriais após a rotação ortogonal e as comunalidades

Variáveis	Fator 1	Fator 2	Fator 3	Fator 4	Comunalidades
X1	0,8093	0,2259	-0,0496	0,2697	0,7812
X2	0,9144	0,1809	0,1421	-0,0785	0,8952
X3	0,9076	0,2339	0,1911	0,0202	0,9154
X4	0,9133	0,1753	0,0565	0,2243	0,9183
X5	0,7545	0,3180	0,0599	-0,0388	0,6755
X6	0,4173	0,7387	0,0295	0,0895	0,7287
X7	0,5740	0,7188	0,0824	-0,0026	0,8529
X8	0,0819	0,8053	-0,2718	-0,0019	0,7291
X9	0,4226	0,7176	0,0388	0,2101	0,7392
X10	-0,1565	-0,7241	0,0722	-0,0154	0,5543
X11	-0,2927	-0,6246	-0,2104	0,0575	0,5234
X12	0,1095	-0,0369	0,9473	-0,0197	0,9111
X13	0,0735	0,0350	0,9099	-0,0671	0,8390
X14	0,4777	-0,2873	0,5357	0,0692	0,6025
X15	0,2656	0,4442	0,0891	0,7470	0,8338
X16	-0,0186	0,1064	0,1078	-0,9474	0,9209

Fonte: Resultados da pesquisa.

Em relação às cargas fatoriais do fator 1 (Tabela 2), denominado “dinamismo econômico”, verifica-se que as variáveis X1, X2, X3, X4 e X5 apresentaram uma forte correlação com este fator. Essas variáveis, que expressam características como nível do PIB, densidade demográfica, população economicamente ativa, domicílios com coleta de lixo e a proporção da população coberta por planos privados de saúde mostram que quanto maior o vínculo de determinado município com o fator 1, maior é o dinamismo da economia deste município. Destaca-se ainda que a variável X4 revelou a segunda maior comunalidade, ou seja, 91,83% da variância de X4 foi explicada pelos quatro fatores.

O fator 2, por sua vez, relaciona-se com as variáveis X6, X7, X8, X9, X10 e X11. Um aspecto interessante deste fator é que as variáveis X10 e X11 possuem uma forte relação negativa com o mesmo, enquanto as variáveis X6, X7, X8 e X9 possuem um forte relacionamento positivo com o fator em questão. Ao analisar a relação entre estas variáveis, verifica-se que os valores das variáveis X10 e X11 movimentam-se em sentido contrário aos valores das demais variáveis que compõem o fator 2. Assim, quando em um determinado município houver um elevado índice de alfabetização e domicílios com microcomputadores, geladeiras e automóveis para uso particular, o mesmo município apresentará uma menor participação do setor primário no valor adicionado do município e uma menor quantidade de domicílios com rendimento nominal mensal até 1/8 do salário mínimo, o que evidencia o sinal negativo no modelo.

Portanto, pode-se afirmar que o fator 2 está relacionado ao “nível educacional e de bem-estar” da população dos municípios. Adicionalmente, este fator pode indicar aqueles municípios que apresentam uma relativa participação do setor primário no valor adicionado do município, porém com uma maior concentração de famílias vivendo com um rendimento mensal nominal de até 1/8 do salário mínimo e um baixo nível educacional e de bem-estar.

No caso do fator 3, as cargas fatoriais das variáveis X12, X13 e X14 apresentaram um forte relacionamento positivo com este fator (Tabela 2). Portanto, pode-se dizer que o fator 3 está associado à “falta de infraestrutura básica”, uma vez que tais variáveis expressam, em cada município, o número de domicílios sem esgotamento sanitário e banheiro, sem energia elétrica e sem água canalizada.

Por fim, o último fator considerado, fator 4, relaciona-se diretamente com a variável X15 e inversamente com a variável X16. Desse modo, semelhante ao que ocorre no fator 2, o fator 4 caracteriza-se por manter uma relação positiva com as cargas fatoriais de determinada variável e uma relação negativa com as cargas fatoriais de outra. Com isso, dado que as variáveis X15 e X16 representam, respectivamente, a participação do setor secundário e terciário no valor adicionado do município, o fator 4 pode ser denominado como “nível de participação do setor industrial e de serviços” na economia de cada município. Ou seja, aqueles municípios que apresentarem maior valor para o fator 4, revelam uma maior participação da indústria no valor adicionado do município, e o fato contrário revelará os municípios que apresentaram maior participação do setor de serviços. Adicionalmente, destaca-se que a variável X16 mostra a maior variância explicada pelos quatro fatores em conjunto, isto é, 92,09% da variância de X16 foi explicada pelos fatores.

Assim, as 16 variáveis utilizadas foram sintetizadas em quatro fatores, são eles: fator 1, dinamismo econômico; fator 2, nível educacional e de bem-estar; fator 3, falta de infraestrutura básica; e fator 4, nível de participação dos setores industrial e de serviços. De posse das cargas fatoriais e com o objetivo de hierarquizar os municípios da mesorregião do Vale do Rio Doce, em termos destes quatro fatores, o passo seguinte foi determinar os escores fatoriais, ou seja, determinar o valor dos fatores para cada município da mesorregião mineira em análise.

Os escores originais, quando considerados todos os municípios em conjunto, são variáveis com média zero e desvio padrão igual a 1. Dessa forma, escores com valores próximos de zero indicam nível de desenvolvimento médio e, quanto maior for o valor do fator, mais avançado será o município, no que se refere ao significado do fator em questão. Entretanto, de acordo com ressalva de Haddad et al. (1989), os escores calculados só podem ser utilizados para uma classificação ordinal das observações consideradas. Isto é, se para o fator 2, nível educacional e de bem-estar, um município apresentar um valor duas vezes maior do que o de outro, não significa que as condições de vida do primeiro sejam duas vezes melhores do que as do segundo, mas apenas que o primeiro possui melhores indicadores sociais do que o segundo. No Apêndice A, encontra-se a Tabela 1A com os resultados dos escores fatoriais por município.

Para o fator 1 (dinamismo econômico), 76 municípios apresentaram escores fatoriais negativos, dentre esses, os piores resultados foram para Santa Bárbara do Leste, Braúnas, Jaguarauçu e Periquito (Tabela 1A). Nesse fator, 26 municípios apresentaram escores fatoriais positivos, sendo mais representativo para os municípios de Ipatinga, Governador Valadares, Coronel Fabriciano, Caratinga e Timóteo. Ou seja, estes são os municípios com maior dinamismo econômico da mesorregião do VRD.

No caso do fator 2 (nível educacional e de bem-estar), foram 48 municípios com escores fatoriais negativos sendo os demais positivos. O destaque em termos negativos foi para Água Boa, Frei Lagonegro e São Sebastião do Maranhão, já em termos positivos vale ressaltar os municípios de Timóteo, Santana do Paraíso, Coronel Fabriciano, Belo Oriente e Jaguaráçu, o que sinaliza que estas cidades apresentaram um bom nível educacional e de bem-estar.

Em relação ao fator 3 (falta de infraestrutura básica), foram 33 escores fatoriais positivos, cabendo destaque aos municípios de Água Boa, Periquito, Itambacuri, Santa Bárbara do Leste e Governador Valadares, ou seja, estes municípios têm apresentado alguma deficiência em termos da infraestrutura de saneamento básico e energia. Em relação aos escores fatoriais negativos, os mais representativos foram encontrados em São Domingos das Dores, Córrego Novo e Nova Belém (Tabela 1A).

Relacionados ao fator 4 (nível de participação do setor industrial e de serviços), foram 59 escores fatoriais negativos, cabendo ressaltar as cidades de Ipaba, Caratinga, Coronel Fabriciano e Governador Valadares e, dentro dos escores fatoriais positivos, destacam-se os seguintes municípios: Belo Oriente, Timóteo, Ipatinga, Braúnas e Joanésia. Ou seja, os primeiros apresentam uma economia com maior participação do setor de serviços e os últimos demonstram maior participação da indústria.

Dessa forma, com os resultados dos escores fatoriais e em conformidade com o estudo de Cirino e González (2011), que analisou a heterogeneidade do desenvolvimento econômico do estado de Minas gerais, constata-se que a mesorregião do Vale do Rio Doce caracteriza-se pela heterogeneidade de desenvolvimento, apresentando uma menor quantidade de municípios com maior dinamismo econômico, a exemplo das cidades de Ipatinga, Governador Valadares, Coronel Fabriciano, Caratinga e Timóteo, e uma grande maioria de municípios com economias estagnadas.

Adicionalmente, é importante destacar que, apesar do município de Governador Valadares ter apresentado um elevado resultado para o fator 1, o que revela um alto dinamismo econômico, ele obteve um alto valor positivo para o fator 3, demonstrando que esta cidade ainda apresenta deficiências em termos de infraestrutura básica. Nesse sentido, de acordo com o trabalho de Rosado, Rossato e Lima (2005), que verificou o desenvolvimento socioeconômico das microrregiões de Minas Gerais, um número significativo de microrregiões mineiras tem apresentado boas colocações nos *rankings* referentes à industrialização e urbanização, embora elas mesmas se encontrem nas últimas posições quanto às condições de moradia da população.

De acordo com o fator 4, outra característica relevante da mesorregião mineira do Vale do Rio Doce é que poucos municípios apresentaram um setor secundário mais ativo, como é o caso das cidades de Belo Oriente, Ipatinga, Braúnas, Jaguaráçu, Joanésia e Timóteo. Por outro lado, a grande maioria dos municípios apresentou uma economia apoiada no setor de serviços e funcionalismo público.

Como complemento da análise fatorial, utilizou-se o método de Ward para agrupar os municípios mais semelhantes, tomando-se como base os escores dos quatro fatores encontrados. O resultado de tal agrupamento permitiu sintetizar os municípios da mesorregião do Vale do Rio Doce em quatro grupos, conforme indicado na Tabela 3. Esses grupos podem ser entendidos como uma classificação das condições socioeconômicas dos municípios da mesorregião mineira em análise, entretanto, convém lembrar que dentro de um mesmo grupo é possível encontrar diferenças entre os indivíduos (municípios), caso seja considerada uma única variável de forma isolada.

Tabela 3: Escores Fatoriais (EF) médios por grupo de municípios formados pelo método de Ward

Grupo	Número de municípios	EF1	EF2	EF3	EF4
1	4	3,99	1,02	0,53	-0,73
2	5	-0,35	1,50	0,15	3,14
3	6	-0,44	0,36	3,16	0,18
4	87	-0,13	-0,16	-0,25	-0,16

Fonte: Resultados da pesquisa.

O grupo 1 agrega os municípios de Ipatinga, Governador Valadares, Coronel Fabriciano e Caratinga. De acordo com os resultados da Tabela 3, este grupo apresentou a maior média de escores para o fator 1, sendo, portanto, classificado como o de maior dinamismo e desenvolvimento socioeconômico. De fato, estes municípios estão entre os de maiores densidade demográfica, população economicamente ativa e PIB da mesorregião, sendo, por isso, considerados polos regionais. A economia destas cidades apresenta importante participação do setor de serviços e comércio, ressaltando que Ipatinga é a única, dentre as quatro cidades do grupo, com alta participação do setor industrial no valor adicionado do município. Além disso, deve-se salientar que as cidades de Coronel Fabriciano e Ipatinga fazem parte da importante Região Metropolitana do Vale do Aço (RMVA).

Em conformidade com as características e resultados para os municípios do grupo 1, destaca-se o trabalho de Reis, Silveira e Costa (2013). Este estudo realizou uma caracterização socioeconômica dos municípios da Bacia do Rio Doce, identificando os municípios de Ipatinga e Governador Valadares como sendo polos econômicos para suas regiões, caracterizados pela elevada taxa de urbanização e desenvolvimento, elevado PIB e pelo destaque da alta contribuição do PIB do setor industrial de Ipatinga.

No grupo 2 estão inseridos os seguintes municípios: Timóteo, Belo Oriente, Braúnas, Jaguaráçu e Joanésia. Este grupo apresentou resultado negativo para a média dos escores do fator 1 (Tabela 3), sendo o segundo na classificação socioeconômica dos municípios da mesorregião. No entanto, deve-se ressaltar que os municípios deste grupo apresentaram bons resultados para os demais fatores, caracterizando-se, principalmente, pela elevada participação do setor secundário no valor adicionado dos municípios, o que justifica o alto valor positivo para a média dos escores do fator 4 e permite classificá-los como tendo um bom nível de desenvolvimento socioeconômico.

Nesse sentido, é importante salientar que a cidade de Timóteo é uma das cidades que compõem a RMVA e que as demais cidades pertencentes ao grupo 2 fazem parte do colar metropolitano da RMVA. Ademais, vale lembrar que a empresa siderúrgica *Aperam South America* (antiga Acesita "Aços Especiais Itabira" e ArcelorMittal Inox Brasil) se localiza no município de Timóteo e que no município de Belo Oriente localiza-se a indústria de celulose CENIBRA (Celulose Nipo-Brasileira S/A).

No grupo 3 encontram-se os municípios de Água Boa, Guanhães, Itambacuri, Periquito, Santa Barbara do Leste e Santana do Paraíso. Conforme a Tabela 3, apesar do grupo 3 não ter apresentado bons resultados em relação às médias dos escores relacionados ao dinamismo econômico (fator 1) e à infraestrutura básica (fator 3), os valores relacionados ao nível de educação e bem-estar (fator 2) e ao nível de participação do setor industrial e de serviços (fator 4) foram razoáveis. Desse modo, pode-se dizer que esses municípios devem ser classificados como de pequeno e médio portes e que se caracterizam por um desempenho socioeconômico intermediário.

Por fim, no caso do grupo 4, este revelou resultados fracos para as médias dos escores fatoriais, sendo composto, em sua maioria, por municípios de pequeno porte, com baixo dinamismo econômico e com algumas deficiências na infraestrutura básica e educacional. Além disso, o resultado negativo para a média dos escores do fator 2 indica que os municípios deste grupo apresentam uma economia com relativa participação do setor primário, porém com um maior número de famílias vivendo com um rendimento mensal nominal baixo.

Portanto, dentro da mesorregião do Vale do Rio Doce, o grupo 4 foi considerado o grupo de municípios com baixo nível de desenvolvimento socioeconômico. Dentre as 87 cidades que compõem este grupo, têm-se como exemplo: Nacip Raydan, Senhora do Porto, Marilac, Carmésia, Frei Lagonegro, Água Boa e São José da Safira (Tabela 1A)³.

4. Conclusões

A análise detalhada do desenvolvimento econômico e social dos municípios da mesorregião mineira do Vale do Rio Doce permitiu a identificação de quatro fatores capazes de promover o

³ O resultado da distribuição dos municípios por grupos encontra-se na Tabela 1A do Apêndice.

agrupamento dos 102 municípios em quatro grupos principais. O primeiro e o segundo grupos, compostos, respectivamente, por quatro e cinco municípios, apresentaram um bom desempenho socioeconômico porém, o primeiro revelou os municípios com maior dinamismo econômico e populacional. Já os grupos 3 e 4, que juntos totalizaram 93 municípios, revelaram um desenvolvimento socioeconômico de intermediário a fraco.

A partir deste agrupamento, pôde-se evidenciar o desenvolvimento desequilibrado e heterogêneo entre os municípios que compõem a mesorregião em estudo, principalmente quanto aos indicadores referentes ao dinamismo de cada economia e ao nível de industrialização. Ou seja, a mesorregião do VRD apresenta uma minoria de municípios com maior dinamismo, como é o caso dos municípios de Governador Valadares, Ipatinga, Coronel Fabriciano, Caratinga e Timóteo, e uma grande maioria de cidades com economias estagnadas e com problemas de infraestrutura em geral, caso dos municípios dos grupos 3 e 4, os quais totalizam 91,2% do total de municípios da mesorregião.

Por outro lado, é importante destacar que apesar do município de Governador Valadares ter apresentado um elevado dinamismo econômico, o mesmo apresentou um resultado ruim para o fator indicativo de infraestrutura básica e energética. Tal questão revela que o processo de desenvolvimento econômico desse município mostra-se mais dinâmico em termos econômicos, gerando e atraindo grande contingente populacional, porém não acompanhado por um eficiente planejamento de desenvolvimento da infraestrutura urbana. Dessa forma, é importante que as autoridades locais procurem melhorar o planejamento urbanístico e de infraestrutura da cidade, para que o crescimento demográfico do município não acabe deteriorando as condições de vida da população.

Portanto, dado o caráter heterogêneo da região do VRD, surge a necessidade de políticas públicas de maior efetividade no sentido de elevar e homogeneizar o nível de desenvolvimento socioeconômico entre as cidades que compõem a mesorregião. Um dos passos para se atingir essa homogeneização, dado que a mesorregião possui municípios com considerável participação do setor industrial, seria a dedicação das autoridades governamentais em promover a dinamização econômica, principalmente, por meio da difusão e maior participação do setor secundário da economia de cada município.

Outro ponto importante seria a maior atenção com os municípios do grupo 4, que, além de demandarem a criação de atividades econômicas que gerem maior renda para as famílias, necessitam de importantes investimentos na infraestrutura básica e educacional. Ademais, como muitos dos municípios que compõem este grupo apresentam uma significativa participação do setor primário em suas economias, seria interessante que, em curto prazo, as autoridades governamentais estimulassem a produção rural nestas localidades, através de políticas de crédito e assistência técnica.

Referências

- AMARAL FILHO, J. Desenvolvimento regional endógeno em um ambiente federalista. **Planejamento e Políticas Públicas**, v. 14, p. 35-74, 1996.
- BACKUS, D. K. KEHOE, P. J. KEHOE, T. J. In search of scale effects in trade and growth. **Journal of Economic Theory**, v. 58, n. 2, p. 377-409, 1992.
- BOISIER, S. Em busca do esquivo desenvolvimento regional: entre a caixa-preta e o projeto político. **Planejamento e Políticas Públicas**, n. 13, p. 111-143, 1996.
- BRÜLHART, M. TORSTENSSON, J. Regional Integration, Scale Economies and Industry Location in the European Union. **CEPR Discussion Paper**, n. 1435, Centre for Economic Policy Research. London: CEPR, 1996.
- CIRINO, J. F. GONZÁLEZ, A. M. G. O. A heterogeneidade do desenvolvimento econômico do estado de Minas Gerais. **Revista de Ciências Humanas**, v. 11, n. 1, p. 9-23, 2011.
- DILLON, W.R. GOLDSTEIN, M. **Multivariate analysis: methods and applications**. New York: John Wiley & Sons, 1984.
- HADDAD, P. R. FERREIRA, C. M. C. BOISIER, S. ANDRADE, T. A. **Economia Regional: Teorias e Métodos de Análise**. Fortaleza: BNB-ETENE, 1989. 694 p.
- HADDAD, P. R. Força e fraqueza dos municípios de Minas Gerais. **Cadernos BDMG**, v. 8, p. 05-82, 2004.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Demográfico 2010**. 2011. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 22 dez. 2018.

KAISER, H. F. The varimax criterion for analytic rotation in factor analysis. *Psychometrika*, v. 23, p. 187-200, 1958.

MINGOTI, S. A. **Análise de Dados através de método de estatística multivariada: uma abordagem aplicada**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2007.

PIANI, G. KUME, H. Fluxos bilaterais de comércio e blocos regionais: uma aplicação do modelo gravitacional. **Texto para discussão**, n. 749, Instituto Econômico de Pesquisa Aplicada. Rio de Janeiro: IPEA, 2000.

QUEIROZ, B. L. **Diferenciais regionais de salários nas microrregiões mineiras, 1991**. Dissertação (Mestrado em Demografia) – Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte: UFMG, 2001.

REIS, P. R. C. SILVEIRA, S. R. F. COSTA, I. S. Caracterização socioeconômica da bacia do Rio Doce: identificação de grupos estratégicos por meio de análise multivariada. In: IV Encontro Mineiro de Administração Pública, Economia Solidária e Gestão Social, Viçosa - MG, dezembro de 2013. **Anais**. Viçosa: UFV, 2013.

ROSADO, P. L. ROSSATO, M. V. LIMA, J. E. Hierarquização e desenvolvimento sócio-econômico das microrregiões de Minas Gerais: uma análise regional. In: 43º Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, Ribeirão Preto - SP, julho de 2005. **Anais**. Brasília: SOBER, 2005.

SACHS, I. **Desenvolvimento: includente, sustentável, sustentado**. Rio de Janeiro: Garamond, 2004.

SEN, A. **Desenvolvimento como liberdade**. São Paulo: Companhia das Letras, 2000.

STEGE, A. L., PARRÉ, J. L. Desenvolvimento rural nas microrregiões do Brasil: um estudo multidimensional In: 39º Encontro Nacional de Economia da Associação Nacional dos Centros de Pós-Graduação em Economia, Foz do Iguaçu - PR, dezembro de 2011. **Anais**. Niterói: ANPEC, 2011.

UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME (UNDP). **Human Development Report 1999**. New York/Oxford: Oxford University Press, 1999. 262 p.

VEIGA, J. E. **Desenvolvimento sustentável: o desafio do século XXI**. 2. ed. Rio de Janeiro: Garamond, 2006.

Apêndice

Tabela 1A: Escores fatoriais (EF) por município da mesorregião do Vale do Rio Doce e distribuição dos municípios por grupos (*clusters*)

Município	EF1	EF2	EF3	EF4	Grupos
Açucena	-0,13	-0,90	1,39	-0,15	4
Água Boa	-0,14	-2,22	4,84	1,03	3
Aimorés	-0,06	1,10	-0,05	0,50	4
Alpercata	-0,28	0,92	-0,51	-0,38	4
Alvarenga	-0,19	-0,86	-0,42	0,11	4
Antônio Dias	-0,18	0,33	0,08	0,04	4
Belo Oriente	-0,35	1,80	0,38	3,58	2
Bom Jesus do Galho	-0,17	-0,56	-0,03	0,27	4
Braúnas	-0,81	0,19	0,21	3,97	2
Bugre	-0,36	0,15	-0,72	-0,20	4
Campanário	-0,23	-0,05	-0,54	-0,42	4
Cantagalo	-0,24	-0,26	-0,25	-0,08	4
Capitão Andrade	-0,25	0,23	-0,63	-0,44	4
Caratinga	1,27	1,21	0,63	-1,41	1
Carmésia	-0,34	0,56	-0,18	-0,96	4
Central de Minas	-0,24	0,31	-0,52	-0,72	4
Coluna	0,03	-1,20	0,64	-0,19	4
Conceição de Ipanema	-0,36	0,09	-0,67	0,02	4
Conselheiro Pena	0,10	0,58	-0,34	-0,26	4
Coroaci	-0,10	-0,54	0,62	0,17	4
Coronel Fabriciano	2,52	1,95	0,01	-1,93	1
Córrego Novo	-0,32	-0,77	-0,94	0,49	4
Cuparaque	-0,30	0,27	-0,73	-0,61	4
Divino das Laranjeiras	-0,30	0,18	-0,66	-0,21	4
Divinolândia de Minas	-0,10	0,51	-0,16	-0,97	4
Dom Cavati	-0,23	1,59	-0,62	-0,95	4
Dores de Guanhões	-0,39	0,04	-0,02	0,45	4
Engenheiro Caldas	0,00	0,57	-0,56	-0,85	4
Entre Folhas	-0,24	0,45	-0,62	-0,74	4
Fernandes Tourinho	-0,37	0,54	-0,74	-0,35	4
Frei Inocêncio	-0,23	0,17	-0,25	-0,29	4
Frei Lagonegro	0,36	-2,72	-0,33	-0,03	4
Galiléia	-0,25	0,45	-0,71	-0,62	4
Goiabeira	-0,28	0,14	-0,78	-0,63	4
Gonzaga	0,21	-1,07	-0,01	-0,70	4
Governador Valadares	4,50	0,77	2,29	-2,14	1
Guanhões	0,34	1,08	2,09	-0,52	3
Iapu	-0,06	0,50	-0,49	-0,78	4
Imbé de Minas	-0,13	-0,96	-0,64	0,88	4
Inhapim	-0,13	0,41	0,53	-0,38	4
Ipaba	-0,04	1,86	0,06	-1,39	4
Ipanema	-0,23	0,95	0,04	-0,66	4
Ipatinga	7,67	0,14	-0,82	2,57	1
Itabirinha	-0,26	0,27	-0,20	-0,68	4
Itambacuri	-0,10	-0,55	3,04	-0,22	3

continua...

continuação...

Itanhomi	-0,08	0,46	-0,45	-0,65	4
Itueta	-0,36	0,40	-0,73	0,75	4
Jaguaraçu	-0,84	2,26	-0,19	2,36	2
Jampruca	-0,30	-1,02	0,36	0,11	4
Joanésia	-0,69	0,44	0,10	2,43	2
José Raydan	-0,16	-1,12	-0,13	0,67	4
Mantena	-0,08	1,06	0,65	-0,94	4
Marilac	-0,24	-0,19	-0,77	-0,26	4
Marliéria	-0,39	1,36	-0,54	-0,86	4
Materlândia	0,07	-1,62	0,20	-0,22	4
Mathias Lobato	-0,24	-0,59	-0,71	0,28	4
Mendes Pimentel	-0,28	0,64	-0,11	-0,85	4
Mesquita	0,23	-0,12	-0,31	0,64	4
Mutum	-0,42	-0,51	0,77	-0,69	4
Nacip Raydan	-0,45	1,08	-0,36	-0,91	4
Naque	0,19	-1,43	-1,04	0,55	4
Nova Belém	-0,35	-0,84	-0,35	0,15	4
Nova Módica	0,12	-1,15	-0,21	-0,02	4
Paulistas	0,55	-1,87	0,40	0,64	4
Peçanha	-1,38	1,28	4,51	-0,81	4
Periquito	-0,10	-0,54	-0,65	0,04	3
Pescador	-0,27	-0,03	-0,52	0,49	4
Piedade de Caratinga	-0,37	0,32	-0,78	-0,48	4
Pingo-d'Água	-0,37	-0,17	-0,62	0,40	4
Pocrane	-0,59	1,30	0,20	0,85	4
Resplendor	0,74	-1,09	0,59	-0,10	4
Sabinópolis	-0,78	0,37	2,64	0,44	4
Santa Bárbara do Leste	0,09	-0,76	-0,37	-0,72	3
Santa E. de Minas	0,09	-0,91	-0,14	-0,35	4
Santa Maria do Suaçuí	-0,60	2,21	1,85	1,15	4
Santa Rita de Minas	-0,34	0,47	-0,51	1,35	4
Santa Rita do Itueto	-0,42	-0,39	-0,81	1,42	4
Santana do Paraíso	0,32	-0,01	-0,83	0,18	3
São Domingos das Dores	-0,10	-1,09	-0,74	0,26	4
São Félix de Minas	-0,25	-0,52	-0,64	-0,26	4
São Geraldo da Piedade	-0,34	0,13	-0,77	-0,10	4
São Geraldo do Baixio	-0,43	0,32	-0,68	-0,41	4
São João do Manteninha	-0,35	0,60	-0,60	0,00	4
São João do Oriente	0,15	-0,25	-0,20	-0,37	4
São João Evangelista	-0,12	-0,71	0,66	-0,70	4
São José da Safira	-0,29	-0,42	-0,42	0,01	4
São José do Divino	0,21	-1,56	-0,02	0,68	4
São José do Jacuri	-0,18	-0,70	0,36	0,24	4
São Pedro do Suaçuí	-0,13	-0,85	-0,03	0,34	4
São S. do Maranhão	0,71	-2,84	0,04	0,36	4
São Sebastião do Anta	-0,45	-0,69	1,33	0,33	4
Sardoá	-0,17	-0,54	-0,24	-0,41	4
Senhora do Porto	-0,34	0,31	-0,03	-0,45	4
Sobralia	-0,13	-0,51	-0,69	0,13	4
Taparuba	0,06	-0,18	-0,05	-0,18	4
Tarumirim	0,93	2,82	0,24	3,34	4

continua...

continuação...

Timóteo	1,09	-0,17	-0,53	-0,68	2
Tumiritinga	-0,23	0,18	-0,28	0,32	4
Ubaporanga	-0,21	0,32	-0,58	-0,68	4
Vargem Alegre	-0,18	-0,28	-0,58	-0,80	4
Virginópolis	0,02	0,53	0,26	-0,80	4
Virgolândia	-0,15	-0,89	0,33	-0,42	4

Fonte: Resultados da pesquisa.