

# Análise do Desenvolvimento Socioeconômico das Microrregiões de Minas Gerais

## RESUMO

Analisa o desenvolvimento socioeconômico das 66 microrregiões que compõem o Estado de Minas Gerais, no ano de 2000. Procura evidenciar as diferenças das condições socioeconômicas da população dessas microrregiões, mediante um conjunto de indicadores, bem como hierarquizá-las segundo infra-estrutura de saúde, industrialização e urbanização e condições de moradia da população. Utilizara técnicas de análise estatística multivariada como análise fatorial e de clusters. Os baixos níveis de renda, padrões inadequados de moradia, saneamento e infra-estrutura de saúde revelam a precariedade da vida da população dessas microrregiões em Minas Gerais. A análise de cluster evidencia que, dentre os grupos gerados, o grupo I foi o que apresentou pior condição, no tocante aos indicadores. É composto pelas microrregiões Aimorés, Alfenas, Araxá, Bom Despacho, Campo Belo, Caratinga, Conselheiro Lafaiete, Curvelo, Divinópolis, Formiga, Frutal, Governador Valadares, Ipatinga, Itabira, Itaguara, Itajubá, Manhuaçu, Montes Claros, Muriaé, Ouro Preto, Pará de Minas, Paracatu, Passos, Patos de Minas, Patrocínio, Piuí, Poços de Caldas, Ponte Nova, Pouso Alegre, Santa Rita do Sapucaí, São João del-Rei, São Lourenço, São Sebastião do Paraíso, Sete Lagoas, Três Marias, Ubá, Uberaba, Uberlândia, Varginha e Viçosa.

## PALAVRAS-CHAVE:

Desenvolvimento Socioeconômico. Hierarquização. Análise Fatorial.

### Patrícia Lopes Rosado

- Doutora em Economia Aplicada;
- Professora Adjunta do Departamento de Economia da Universidade Estadual de Santa Cruz.

### Marivane Vestena Rossato

- Doutora em Economia Aplicada;
- Professora Adjunta do Departamento de Ciências Contábeis da Universidade Federal de Santa Maria.

### João Eustáquio de Lima

- Doutorado em Economia Rural;
- Professor Titular do Departamento de Economia Rural da Universidade Federal de Viçosa;
- Bolsista de Produtividade em Pesquisa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

## 1 – INTRODUÇÃO

---

O desenvolvimento econômico é caracterizado pelo crescimento da renda, acompanhado de melhorias no nível de vida da população. A renda *per capita* e o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) apresentam grande aceitação na literatura especializada como importantes indicadores na avaliação do nível de crescimento de uma região ou país.

Nesse sentido, a maioria dos estudos sobre as condições de vida da população urbana se restringe a considerar o fenômeno como decorrente exclusivamente da insuficiência de renda individual ou familiar. O principal argumento para isso é que outros tipos de carência, como habitacional, sanitária, educacional etc., tendem a ser eliminados naturalmente pela população, à medida que o rendimento desta cresce. Entretanto, é importante observar que tal argumentação perde sua validade em situações como as vividas nas décadas de 1980 e 1990 no Brasil, em que cortes profundos nos investimentos em infraestrutura social causaram o aparecimento de demanda reprimida desse tipo de serviço nos grandes centros urbanos.

Embora a renda seja uma variável relevante, não se pode deixar de apontar a importância que outros aspectos ligados à qualidade de vida têm nesse tipo de discussão. Basta dizer que, no mesmo nível de renda, o acesso diferenciado a serviços públicos, por exemplo, determina situações completamente distintas, do ponto de vista das condições de sobrevivência de famílias pobres.

A abordagem alternativa à da renda consiste em considerar condições de vida, como acesso a serviços de infraestrutura urbana, de saúde e de educação, adequação do consumo, nível de conforto domiciliar, inclusive posse de certos bens duráveis, forma de inserção no mercado de trabalho, tendo como base indicadores referentes à população como um todo.

O Estado de Minas Gerais, objeto de estudo deste trabalho, de acordo com a Fundação João Pinheiro (2002), é marcado por grandes diferenças regionais no que tange às questões econômicas e sociais. Vale ressaltar que essas diferenças existem mesmo

quando se trata das microrregiões,<sup>1</sup> dadas as suas peculiaridades; portanto, faz-se necessária uma análise desagregada, de modo a observar as suas principais características.

Diante disso, este trabalho objetiva evidenciar as diferenças das condições socioeconômicas da população das microrregiões do Estado de Minas Gerais, procurando evidenciar os níveis de desenvolvimento alcançados, mediante um conjunto de indicadores. Busca-se também fazer uma hierarquização destas no contexto geral do Estado, bem como caracterizar as microrregiões mais ou menos homogêneas.

## 2 – METODOLOGIA

---

Foram selecionadas para a análise 18 variáveis representativas das condições socioeconômicas e do nível de desenvolvimento das microrregiões, que serão mais bem explicadas ao longo do texto. A escolha foi feita a partir de variáveis sugeridas em trabalhos similares, em especial o de Kageyama e Leone (1990) e Soares et al. (1999).

### 2.1-Análise Fatorial

Essa seção é baseada nos trabalhos de Dillon e Goldstein (1984); Johnson e Wichern (1988); Basilevsky (1994); e KIM e MUELLER (1978).

Visto que o interesse deste estudo é oferecer uma visão espacial das condições de moradia da população, industrialização e urbanização, e infraestrutura de saúde das microrregiões de Minas Gerais, conduziu-se a análise fatorial pelo método dos componentes principais, agregando-se as observações feitas para 18 variáveis em 2000. (IBGE, 2000; FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO, 2000).

O método consiste em obter fatores que são combinações lineares das variáveis originais, agrupando-se em cada fator as variáveis mais fortemente correlacionadas entre si. Podem ser obtidos tantos fatores quanto for o número de variáveis originais, mas, geralmente, poucos fatores são suficientes para explicar alta proporção da variância

---

<sup>1</sup> As microrregiões são ilustradas na Tabela 1A do Anexo A.

total dos dados, de forma que a análise se restringe a esses primeiros fatores. Cabe destacar ainda que o primeiro fator apresenta-se com o maior percentual de explicação da variância total, o segundo fator com o segundo maior percentual, e assim sucessivamente.

O modelo básico usado na análise fatorial explica uma estrutura de correlação entre as variáveis  $Y = Y_1, Y_2, \dots, Y_p$ , diretamente observadas por meio de uma combinação linear de variáveis que não são diretamente observadas, denominadas fatores comuns, acrescidas de um componente residual. Tal modelo é expresso da seguinte forma matricial:

$$Y = AF + \varepsilon \quad (1)$$

em que  $Y = (Y_1, Y_2, \dots, Y_p)^t$  é um vetor transposto de variáveis aleatórias observáveis ( $p \times 1$ );  $A$  é uma matriz ( $p \times r$ ), tal que cada elemento  $a_{ij}$  expressa a correlação entre o indicador  $Y_i$  e o fator  $F_j$ , sendo  $A$  denominada matriz das cargas fatoriais, com o número  $k$  de fatores menor que o número  $p$  de variáveis;  $F = (F_1, F_2, \dots, F_r)^t$  é um vetor transposto de fatores comuns ( $r < p$ ) de variáveis não-observáveis ou fatores;  $\varepsilon = (\varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots, \varepsilon_p)^t$  é um vetor transposto de componentes residuais ( $p \times 1$ ).

No intuito de facilitar as comparações entre as observações e as variáveis, estas devem ser inicialmente normalizadas, processo que consiste em expressar, em desvios-padrões, os desvios das observações originais em relação a sua média. Portanto, cada variável normalizada  $W_i$  ( $i = 1, 2, 3, \dots, p$ ) deve ser relacionada separadamente com as variáveis latentes ou fatores  $f_j$  ( $j = 1, 2, 3, \dots, r$ ), com  $r < p$ . Assim, pode-se escrever cada variável do modelo fatorial (1) da seguinte forma:

$$W_i = a_{i1}f_1 + a_{i2}f_2 + a_{i3}f_3 + \dots + a_{ir}f_r + d_i u_i \quad (i = 1, 2, 3, \dots, p) \quad (2)$$

em que cada uma das variáveis é descrita, em termos lineares, como função dos  $r$  fatores comuns  $f_j$ , com os quais se relacionam através das cargas fatoriais ou coeficientes de conexão  $a_{ij}$ , que indicam em que medida e direção as variáveis  $W_i$  estão relacionadas com o fator  $f_j$  e com um fator único  $u_i$ , que

responde pela variância remanescente.

Para saber se os fatores gerais causaram determinada relação entre as variâncias de  $W_i$ , é necessário que sua variância total ( $\sigma^2$ ) seja dividida em três componentes:

- a variância comum ou comunalidade,  $h_i^2$ , que é a proporção da variância total de cada variável  $W_i$ , explicada pelos  $r$  fatores;
- a variância específica,  $S_i^2$ , isto é, a proporção da variância total que não mostra qualquer associação com a variância dos  $r$  fatores, isto é, contribui para a variância de uma única variável;
- o erro ou distúrbio,  $e_i^2$ , que é a proporção da variância devida aos erros nas observações, ou às variáveis relevantes no estudo, porém não consideradas neste.

Os fatores únicos são sempre não-correlacionados com os fatores comuns e, se estes últimos não forem correlacionados entre si, a variância total de  $W_i$  e  $\sigma^2$  pode ser expressa por:

$$\sigma_i^2 = a_{i1}^2 + a_{i2}^2 + \dots + a_{ir}^2 + d_i^2 \quad (3)$$

em que os componentes  $a_{ij}$  são denominados percentagem de conexão e correspondem à proporção da variância total da variável normalizada  $W_i$ , que é explicada pelos respectivos fatores, em que:

$$h_i^2 = a_{i1}^2 + a_{i2}^2 + \dots + a_{ir}^2 \quad (4)$$

equivale à comunalidade da variável  $W_i$ , ao passo que o termo  $d_i^2$  corresponde à unicidade, ou seja, à contribuição do fator único, o que indica a extensão em que os fatores comuns falham na explicação da variância total.

A unicidade pode ser decomposta em duas partes, uma devida à seleção das variáveis, denominada especificidade ( $S_i^2$ ), e outra atribuída à não-confiabilidade das medidas, denominada erro ( $e_i^2$ ):

$$d_i^2 = S_i^2 + e_i^2.$$

Com essa decomposição, o modelo linear (2) pode

ser escrito na forma:

$$w_i = a_{i1}f_1 + a_{i2}f_2 + \dots + a_{ir}f_r + s_iS_i^2 + e_iE_i^2 \quad (5)$$

em que  $S_i$  e  $E_i$  são os fatores específicos e erro, respectivamente, e  $s_i$  e  $e_i$  são seus coeficientes.

Dentre as propriedades do método de análise fatorial, merece destaque a que se refere a  $E(\epsilon) = E(f) = 0$ ; e a que se refere aos fatores diz respeito à ortogonalidade destes.

Os fatores serão obtidos empregando-se o método dos componentes principais, cujo objetivo básico consiste em extrair fatores para maximizar a contribuição destes para a comunalidade (proporção da variância total de cada variável que é explicada pelos  $r$  fatores), ou seja, serve para verificar se um modelo com  $r$  fatores representa bem as variáveis originais. Assim, um primeiro fator é escolhido para maximizar a soma dos quadrados das cargas fatoriais em relação a ele. Em seguida, obtém-se um segundo fator, para que também seja maximizada a soma de quadrados das cargas fatoriais, e assim por diante para os demais fatores.

Vale ressaltar que, de forma geral, as estimativas iniciais das cargas fatoriais não são definitivas; portanto, para facilitar a confirmação ou rejeição das estimativas iniciais, há a possibilidade de se fazer a rotação ortogonal pelo método *Varimax*. Após a rotação, que consiste em modificar as cargas fatoriais no intuito de obter uma solução mais fácil de ser interpretada, os fatores relacionados permanecem não-correlacionados e cada fator se relaciona mais claramente com as variáveis selecionadas.

Obtidas as cargas fatoriais, o passo seguinte consiste na determinação dos escores fatoriais associados aos fatores obtidos após a rotação ortogonal da estrutura fatorial inicial. Por definição, os escores fatoriais são valores calculados para cada fator em cada observação, com o objetivo de situá-las no espaço dos fatores comuns. Para isso, obteve-se, num primeiro momento, a matriz de coeficientes fatoriais, resultado da multiplicação da matriz de cargas fatoriais pela inversa da matriz de correlação. Pela multiplicação da matriz de coeficientes fatoriais pela matriz de dados

originais padronizados, foram calculados os escores fatoriais para cada microrregião de Minas Gerais, de modo a se fazer uma hierarquização e implementar a análise de *cluster* em relação aos indicadores obtidos.

## 2.2 – Análise de *Cluster*

Com o objetivo de classificar as diversas microrregiões de Minas Gerais em termos dos escores dos indicadores de condições de moradia, industrialização e urbanização e infraestrutura de saúde, revelados pela análise fatorial, foi empregada a análise de *cluster* ou agrupamento, que permite uma definição das características das microrregiões, isto é, agrupa microrregiões semelhantes por meio da variância mínima e separa os grupos pela maximização da variância entre os grupos. O agrupamento é feito de forma que haja homogeneidade intragrupos e heterogeneidade intergrupos. (FERNAU; SAMSON, 1990).

Os métodos de agrupamento podem ser classificados em hierárquicos e não-hierárquicos. O método hierárquico pode ser de dois tipos: aglomerativo, que, como o próprio nome já diz, aglomera os grupos gradualmente, e divisível, no qual se estabelece uma relação de hierarquia entre o objeto e o conjunto dos objetos. Uma vez incorporado a um grupo, o objeto permanece associado a ele até o final do processo de agrupamento.

Nesse método, os critérios de agrupamento mais utilizados são o da associação simples, que é baseada nas menores distâncias entre os objetos, e o da associação completa, baseado na maior distância entre os objetos. Cada solução de *cluster* gerada deve ser devidamente interpretada, a fim de que se identifique a mais adequada para dar um significado aos dados em questão. Cabe destacar, ainda, que o método hierárquico apresenta como desvantagens o fato de que só se fundem ou se dividem dois *clusters* de cada vez, e um *cluster* já formado não se divide. (GONG; RICHMAN, 1995).

No método não-hierárquico, o processo de agrupamento é mais dinâmico e interativo, uma vez que os objetos se agrupam simultaneamente, ou seja, parte-se da divisão que se modifica pelo deslocamento dos objetos até conseguir uma solução ótima. O critério não-hierárquico mais utilizado é o *K-means*, que

permite definir, inicialmente, o vetor central dos *clusters* e, em seguida, inserir os objetos mais próximos a eles, isto é, estabelece-se previamente o número de *clusters* com que se quer trabalhar e testa-se essa hipótese a partir do significado encontrado para aquela solução, o que sugere um caráter confirmatório. (GONG; RICHMAN, 1995).

Para obter os agrupamentos, deve-se estimar uma medida de similaridade ou dissimilaridade entre os objetos a serem agrupados e, depois, adotar uma técnica de agrupamento para formação dos grupos. Os algoritmos utilizados para tal fim baseiam-se na quantificação da distância entre agrupamentos, destacando-se o método de Ward (variância mínima); método de ligação simples, ou do vizinho mais próximo; método de ligação completa, ou do vizinho mais distante; método da centroide; e método da mediana. (SOARES et al., 1999).

Os conceitos de distância são importantes para a compreensão da análise de agrupamento, isto é, a medida de espaço entre dois objetos e, nesse sentido, quanto mais perto, maior a semelhança entre eles. Neste trabalho, é usado o método de distância euclidiana quadrática, de acordo com a seguinte expressão:

$$D_{AB} = \sum_{j=1}^p (X_{Aj} - X_{Bj})^2 \quad (6)$$

em que  $p$  é o número de variáveis e  $A$  e  $B$  são os objetos analisados, podendo ser generalizado para todos os elementos do estudo. O método de agrupamento utilizado foi o método de Ward's, cujo objetivo é minimizar o quadrado da distância euclidiana às médias dos conglomerados.

### 2.3 – Variáveis e Fonte de Dados

O nível de desenvolvimento alcançado por determinada microrregião possui caráter multidimensional, razão por que se torna necessário expressivo número de variáveis (variáveis econômicas, sociais, demográficas e de infraestrutura, dentre outras) para caracterizá-lo de forma abrangente.

Com o intuito de mensurar esses aspectos, foram selecionadas dezoito variáveis, e seus valores foram

calculados para cada uma das microrregiões de Minas Gerais. As variáveis selecionadas foram:

- X1 = % de domicílios com água não-canalizada (poço ou nascente na propriedade);
  - X2 = densidade demográfica (hab/km<sup>2</sup>);
  - X3 = % de domicílios com iluminação elétrica (número de domicílios com iluminação elétrica dividido pelo total de domicílios);
  - X4 = % de domicílios sem esgotamento sanitário;
  - X5 = % de domicílios que possuem geladeira ou *freezer* (número de domicílios com geladeira dividido pelo total de domicílios);
  - X6 = % de domicílios com coleta de lixo (caçamba);
  - X7 = % de domicílios com televisão (número de domicílios com televisão dividido pelo total de domicílios);
  - X8 = taxa de mortalidade (%), (número de óbitos em 2000 dividido pela população total);
  - X9 = estabelecimentos de saúde (públicos e privados) por mil habitantes (número de estabelecimentos dividido pela população da microrregião);
  - X10 = leitos por cem habitantes (número de leitos dividido pela população da microrregião);
  - X11 = % de domicílios em que a pessoa responsável tem rendimento nominal mensal até 1/4 de salário mínimo;
  - X12 = % de domicílios sem banheiro;
  - X13 = média de moradores por domicílio;
  - X14 = % de pessoas analfabetas (população residente com cinco anos ou mais);
  - X15 = taxa de urbanização (%), (população urbana dividida pela população total);
  - X16 = PIB do setor industrial em milhões de reais;
  - X17 = PIB do setor de serviços em milhões de reais;
  - X18 = PIB agropecuário em milhões de reais.
- As variáveis X16, X17 e X18 foram obtidas na

Fundação João Pinheiro (MG); as demais foram obtidas de informações do censo demográfico de 2000 (IBGE).

### 3 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

Antes que se inicie a análise fatorial, torna-se necessário verificar se esta é adequada ao estudo dos dados empregados. Essa verificação começa no exame da matriz de correlação simples e da anti-imagem que contém o negativo das correlações parciais. No caso deste estudo, constataram-se coeficientes altos na maioria dos pares das variáveis, enquanto na matriz anti-imagem, os coeficientes se apresentaram baixos, o que fornece indício de que a análise fatorial é adequada. Além da análise das matrizes de correlação parcial e anti-imagem, neste estudo, fez-se o teste estatístico de esfericidade de Bartlett, que determina a correlação entre as variáveis e testa se as correlações entre pelo menos algumas das variáveis são significativas. Este teste foi realizado, e o valor obtido (1.860,27) foi significativo a 1% de probabilidade, o que permite rejeitar a hipótese nula de que a matriz de correlação seja uma matriz identidade (variáveis não-correlacionadas).

Outra forma de quantificar o grau de intercorrelações das variáveis e a adequação da análise fatorial ao conjunto de dados é a medida de adequação da amostra ao grau de correlação parcial entre as variáveis, que deve ser pequeno. Esta medida possui valores entre zero e um, atingindo a unidade quando cada variável for perfeitamente predita pelas demais.

Neste estudo, o teste de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) foi empregado para medir a adequabilidade da amostra, e o valor obtido foi 0,82. Como esse valor é superior a 0,7, indica que análise fatorial é adequada, o que implica que os fatores latentes explicam grande parte da associação entre as variáveis e que os resíduos estão pouco associados entre si.

Os resultados da análise fatorial pelo método dos componentes principais, antes da rotação, estão apresentados na Tabela 1, podendo-se verificar que quatro fatores foram capazes de explicar 83,22% da variância total. O fator 1 é o mais importante do conjunto e explica 46,08% da variância. Os três primeiros fatores, conjuntamente, explicam 76,92%

do total da variância, sendo, portanto, os mais representativos.

**Tabela 1 – Fatores Obtidos pelo Método dos Componentes Principais**

	Raiz característica	Variância explicada pelo fator (%)	Variância acumulada
Fator 1	8,29	46,08	46,08
Fator 2	3,89	21,59	67,67
Fator 3	1,67	9,25	76,92
Fator 4	1,13	6,29	83,22

Fonte: Resultados da Pesquisa.

Dentre os métodos de rotação, o que apresentou melhores resultados foi o de rotação ortogonal, pelo método Varimax. Com esse procedimento, a contribuição de cada fator para a variância total é alterada sem, contudo, modificar a contribuição conjunta desses, com a vantagem de que os fatores obtidos após a rotação encontram-se mais estreitamente relacionados com determinados grupos de variáveis, possibilitando uma interpretação mais lógica deles.

A Tabela 2, a seguir, exhibe as cargas fatoriais, as communalidades e o percentual da variância total dos indicadores, que é explicada por cada fator após a rotação. As cargas fatoriais com valor superior a 0,60 estão em negrito, buscando evidenciar as variáveis mais fortemente associadas a determinado fator.

Pode-se observar que o fator F1 tem correlação positiva e alta com as variáveis X1 (% de domicílios com água não-canalizada), X4 (média de moradores por domicílios sem esgotamento sanitário), X11 (% de domicílios onde a pessoa responsável tem rendimento nominal mensal até 1/4 de salário mínimo), X13 (média de moradores por domicílio), X14 (% de pessoas analfabetas), X12 (% de domicílios sem banheiro) e correlação negativa e alta com X3 (% de domicílios com iluminação elétrica), X5 (% de domicílios que possuem geladeira ou *freezer*) e X8 (taxa de mortalidade). Portanto, o fator 1 está mais estreitamente relacionado com todas as variáveis que captam as condições de moradia da população das microrregiões de Minas Gerais, com exceção da taxa de mortalidade.

**Tabela 2 – Cargas Fatoriais Após a Rotação Ortogonal e Comunalidades Obtidas na Análise Fatorial dos Indicadores Socioeconômicos das Microrregiões de Minas Gerais, 2000**

Variáveis	Fatores			Comunalidades
	F1	F2	F3	
X1	0,920	-0,081	-0,035	0,854
X2	-0,133	0,979	-0,003	0,976
X3	-0,951	0,101	0,068	0,919
X4	0,952	-0,101	-0,125	0,932
X5	-0,953	0,154	0,016	0,932
X6	0,116	-0,037	0,209	0,059
X8	-0,629	-0,041	0,338	0,512
X9	-0,097	-0,165	0,786	0,654
X10	-0,228	0,053	0,810	0,711
X11	0,913	-0,087	-0,066	0,845
X12	0,97	-0,099	-0,132	0,968
X13	0,837	-0,022	-0,270	0,744
X14	0,922	-0,172	-0,020	0,880
X15	-0,104	0,986	-0,066	0,987
X16	-0,127	0,973	-0,087	0,970
X17	-0,074	0,990	-0,036	0,987
X18	-0,440	0,009	-0,337	0,307
% da variância	42,74	22,31	10,49	

Fonte: Resultados da Pesquisa.

No segundo fator (F2), predominaram as variáveis que captam o nível de industrialização e urbanização das microrregiões, o que foi constituído pelas variáveis X2 (densidade demográfica), X15 (taxa de urbanização), X16 – Produto Interno Bruto (PIB) – do setor industrial e X17 (PIB do setor de serviços), as quais apresentaram correlação alta e positiva. É importante observar que, se o F2 de determinada microrregião for positivo e alto, significa que esta apresenta alto grau de urbanização e industrialização.

O último fator considerado (F3) capta basicamente a acessibilidade à infraestrutura de saúde. Esse fator tem correlação positiva e alta com X9 (estabelecimentos de saúde públicos e privados por mil habitantes) e X10 (leitos por cem habitantes). Assim, quanto maior este indicador, melhores serão as condições de infraestrutura de saúde das microrregiões.

Em relação à comunalidade, que é o somatório dos quadrados das cargas fatoriais, pode-se verificar que os fatores explicam, em média, 83,2% da variância das variáveis consideradas na análise (Tabela 2).

### 3.1 – HIERARQUIZAÇÃO DAS MICRORREGIÕES DE MINAS GERAIS

Na hierarquização das 66 microrregiões, utilizaram-se os escores dos três fatores, uma vez que estes explicam 42,74%, 22,31% e 10,49%, respectivamente, da variância total.

As Tabelas 3, 4 e 5 apresentam os escores de cada microrregião em ordem de melhor condição de moradia da população, do nível de industrialização e urbanização e da acessibilidade à infraestrutura de saúde para a pior em relação a esses indicadores.

Convém ressaltar que os escores calculados são sempre medidos em uma escala ordinal e, por isto, só podem indicar a posição relativa das microrregiões.

A Tabela 3 apresenta a hierarquização das microrregiões pela condição de moradia da população.

A partir dos dados da Tabela 3, percebe-se que as microrregiões de Uberlândia (-1,19), Lavras (-1,09), Pouso Alegre (-0,95), Varginha (-0,94), Poços de Caldas (-0,93), Uberaba (-0,89) e São Sebastião do Paraíso (-0,84) apresentaram valores negativos e altos para F1. Isso indica que, nessas microrregiões, ocorrem as piores condições de moradia. De forma contrária, as cinco microrregiões primeiras colocadas no *ranking* de melhores condições de moradia foram: Grão-Mogol (2,86), Araçuaí (2,48), Peçanha (2,40), Salinas (2,13) e Conceição do Mato Dentro (2,05).

Em relação ao fator 2 (Tabela 4), nota-se que as microrregiões de Piuí (-0,38), Itaguara (-0,38), Frutal (-0,38), Patrocínio (-0,34), Manhuaçu (-0,38), Três Marias (-0,32) e Campo Belo (-0,29) mostraram níveis não-favoráveis de industrialização e urbanização, enquanto as microrregiões de Belo Horizonte (7,83), Ipatinga (0,79), Juiz de Fora (0,60), Uberlândia (0,28), Barbacena (0,23), Divinópolis (0,16) e Itabira (0,13) apresentaram melhor situação.

**Tabela 3 – Hierarquização das Microrregiões pela Condição de Moradia da População**

Classificação	Microrregiões	F1	Classificação	Microrregiões	F1
1	Grão Mogol	2,86	34	Conselheiro Lafaiete	-0,47
2	Araçuaí	2,48	35	Ipatinga	-0,48
3	Peçanha	2,40	36	Ouro Preto	-0,48
4	Salinas	2,13	37	Ituiutaba	-0,49
5	Conceição do Mato Dentro	2,06	38	Sete Lagoas	-0,51
6	Capelinha	1,86	39	São João del-Rei	-0,53
7	Almenara	1,76	40	Bom Despacho	-0,57
8	Januária	1,72	41	Itajubá	-0,58
9	Pedra Azul	1,59	42	Campo Belo	-0,60
10	Teófilo Otoni	1,09	43	Santa Rita do Sapucaí	-0,64
11	Janaúba	0,94	44	Patrocínio	-0,66
12	Nanuque	0,85	45	Ubá	-0,66
13	Guanhães	0,83	46	Frutal	-0,66
14	Pirapora	0,71	47	Piuí	-0,67
15	Mantena	0,71	48	São Lourenço	-0,67
16	Diamantina	0,65	49	Formiga	-0,68
17	Bocaiúva	0,64	50	Juiz de Fora	-0,70
18	Unai	0,51	51	Manhuaçu	-0,71
19	Montes Claros	0,28	52	Muriaé	-0,71
20	Andrelândia	0,01	53	Cataguases	-0,72
21	Belo Horizonte	0,01	54	Patos de Minas	-0,72
22	Viçosa	-0,03	55	Pará de Minas	-0,73
23	Curvelo	-0,05	56	Passos	-0,74
24	Aimorés	-0,10	57	Araxá	-0,77
25	Ponte Nova	-0,12	58	Divinópolis	-0,78
26	Paracatu	-0,19	59	Alfenas	-0,80
27	Governador Valadares	-0,22	60	São Sebastião do Paraíso	-0,84
28	Barbacena	-0,24	61	Uberaba	-0,89
29	Itaguara	-0,28	62	Poços de Caldas	-0,93
30	Três Marias	-0,28	63	Varginha	-0,94
31	Oliveira	-0,30	64	Pouso Alegre	-0,95
32	Caratinga	-0,30	65	Lavras	-1,10
33	Itabira	-0,42	66	Uberlândia	-1,19

Fonte: Resultados da Pesquisa.

Cabe destacar que 17% das microrregiões apresentaram os melhores índices de industrialização e urbanização, e 83% os piores (isto é, os resultados negativos). Segundo o último levantamento censitário, o grau de urbanização em Minas Gerais era de 82%.

Vale ressaltar que o ciclo de expansão em Minas Gerais caminha na direção de uma concentração nas grandes cidades. Em 2000, 45% da população residia em cidades com mais de 100 mil habitantes. O aumento da população nessas áreas pode estar relacionado com

**Tabela 4 – Hierarquização das Microrregiões pelo Indicador de Industrialização e Urbanização**

Classificação	Microrregiões	F2	Classificação	Microrregiões	F2
1	Belo Horizonte	7,83	34	São Lourenço	-0,16
2	Ipatinga	0,79	35	Januária	-0,17
3	Juiz de Fora	0,60	36	Muriae	-0,17
4	Uberlândia	0,28	37	Nanuque	-0,20
5	Barbacena	0,23	38	Diamantina	-0,21
6	Divinópolis	0,17	39	Ponte Nova	-0,21
7	Itabira	0,13	40	Ituiutaba	-0,21
8	Montes Claros	0,10	41	Viçosa	-0,21
9	Conselheiro Lafaiete	0,05	42	Oliveira	-0,22
10	Poços de Caldas	0,03	43	Pará de Minas	-0,22
11	Sete Lagoas	0,00	44	Janaúba	-0,22
12	Uberaba	-0,03	45	Bom Despacho	-0,22
13	Governador Valadares	-0,03	46	Formiga	-0,23
14	Peçanha	-0,04	47	Guanhães	-0,24
15	Ouro Preto	-0,04	48	Patos de Minas	-0,24
16	Araçuaí	-0,04	49	São João del-Rei	-0,24
17	Mantena	-0,06	50	Bocaiúva	-0,25
18	Almenara	-0,06	51	Curvelo	-0,25
19	Teófilo Otoni	-0,06	52	Andrelândia	-0,25
20	Cataguases	-0,06	53	Caratinga	-0,26
21	Conceição do Mato Dentro	-0,06	54	Araxá	-0,26
22	Varginha	-0,07	55	Unaí	-0,27
23	Pouso Alegre	-0,07	56	Aimorés	-0,27
24	Itajubá	-0,07	57	Paracatu	-0,29
25	Salinas	-0,08	58	Santa Rita do Sapucaí	-0,29
26	Capelinha	-0,09	59	Lavras	-0,29
27	Ubá	-0,09	60	Campo Belo	-0,30
28	Grão Mogol	-0,10	61	Três Marias	-0,32
29	Pedra Azul	-0,11	62	Manhuaçu	-0,32
30	Alfenas	-0,14	63	Patrocínio	-0,34
31	Pirapora	-0,14	64	Frutal	-0,36
32	São Sebastião do Paraíso	-0,16	65	Itaguara	-0,38
33	Passos	-0,16	66	Piuí	-0,38

Fonte: Resultados da Pesquisa.

o aumento do grau de industrialização nas microrregiões maiores. (FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO, 2001).

No que tange ao fator 3, observou-se que as microrregiões de Januária (-1,77), Montes Claros

(-1,63), Uberlândia (-1,49), Caratinga (-1,45), Manhuaçu (-1,43), Varginha (-1,38) e Paracatu (-1,25) apresentaram menor nível de infraestrutura de saúde, enquanto Barbacena (3,25), Mantena (2,74),

**Tabela 5 – Hierarquização das Microrregiões pela Infraestrutura de Saúde**

Classificação	Microrregiões	F3	classificação	Microrregiões	F3
1	Barbacana	3,25	34	Teófilo Otoni	-0,12
2	Mantena	2,74	35	Santa Rita do Sapucaí	-0,16
3	Andrelândia	2,73	36	Piuí	-0,16
4	Ituiutaba	1,58	37	Grão Mogol	-0,21
5	Lavras	1,54	38	Poços de Caldas	-0,22
6	Guanhães	1,42	39	Patrocínio	-0,24
7	Cataguases	1,28	40	Conselheiro Lafaiete	-0,24
8	Juiz de Fora	1,22	41	Formiga	-0,25
9	Oliveira	1,14	42	Muriaé	-0,27
10	Almenara	1,00	43	Ponte Nova	-0,27
11	Conceição do Mato Dentro	0,88	44	Patos de Minas	-0,29
12	Bom Despacho	0,67	45	Unai	-0,38
13	Pirapora	0,67	46	Viçosa	-0,40
14	Pedra Azul	0,50	47	Araxá	-0,42
15	São Lourenço	0,49	48	Ouro Preto	-0,44
16	Diamantina	0,43	49	Araçuaí	-0,56
17	Ubá	0,34	50	Governador Valadares	-0,58
18	Uberaba	0,33	51	Capelinha	-0,70
19	Três Marias	0,29	52	Divinópolis	-0,72
20	Aimorés	0,23	53	Pará de Minas	-0,73
21	Itajubá	0,21	54	Salinas	-0,85
22	Nanuque	0,15	55	Janaúba	-0,87
23	Passos	0,14	56	Itabira	-0,90
24	Pouso Alegre	0,12	57	Sete Lagoas	-0,94
25	Alfenas	0,10	58	Bocaiúva	-0,94
26	São João del-Rei	0,08	59	Ipatinga	-1,09
27	Belo Horizonte	0,03	60	Paracatu	-1,25
28	Frutal	0,03	61	Varginha	-1,38
29	Curvelo	0,01	62	Manhuaçu	-1,43
30	Campo Belo	0,00	63	Caratinga	-1,45
31	Itaguara	-0,04	64	Uberlândia	-1,49
32	Peçanha	-0,09	65	Montes Claros	-1,63
33	São Sebastião do Paraíso	-0,11	66	Januária	-1,77

Fonte: Resultados da Pesquisa.

Andrelândia (2,72), Ituiutaba (1,58), Lavras (1,53), Guanhães (1,42) e Cataguases (1,28) tiveram os melhores níveis de infraestrutura de saúde.

Nessa visão, as microrregiões infraestruturadas quanto ao número de estabelecimentos de saúde e leitos hospitalares não apresentaram vocação industrial.

Pelo que se pôde observar nas Tabelas 3, 4 e 5, a maioria das microrregiões de Minas Gerais apresentou formas precárias de condições de domicílios e infraestrutura de saúde, principalmente aquelas que

tiveram os melhores indicadores de urbanização e industrialização. Esse fato pode estar relacionado com a concentração da população nas áreas urbanas. As pessoas buscam, nas cidades, oportunidades que são geradas pela expansão industrial; entretanto, o resultado é uma superpopulação que as cidades não conseguem absorver de modo desejável, resultando em problemas de moradia, saneamento, saúde etc.

No intuito de classificar as microrregiões em *clusters*, ou seja, agrupar os escores fatoriais de acordo com os indicadores de condições de moradia, urbanização e industrialização e infraestrutura de

saúde, utilizou-se a análise multivariada com o método de análise de *cluster*. Os resultados da análise, combinados com o comportamento dos indicadores, permitiram distribuir as microrregiões em quatro *clusters* distintos:

- Grupo I: Aimorés, Alfenas, Araxá, Bom Despacho, Campo Belo, Caratinga, Conselheiro Lafaiete, Curvelo, Divinópolis, Formiga, Frutal, Governador Valadares, Ipatinga, Itabira, Itaguara, Itajubá, Manhuaçu, Montes Claros, Muriaé, Ouro Preto, Pará de Minas, Paracatu, Passos, Patos de Minas, Patrocínio, Piuí, Poços de Caldas, Ponte Nova, Pouso Alegre, Santa Rita do Sapucaí, São João del-Rei, São Lourenço, São Sebastião do Paraíso, Sete Lagoas, Três Marias, Ubá, Uberaba, Uberlândia, Varginha, Viçosa.
- Grupo II: Andrelândia, Barbacena, Cataguases, Ituiutaba, Juiz de Fora, Lavras, Mantena, Oliveira.
- Grupo III: Almenara, Araçuaí, Bocaiúva, Capelinha, Conceição do Mato Dentro, Diamantina, Grão Mogol, Guanhães, Janaúba, Januária, Nanuque, Peçanha, Pedra Azul, Pirapora, Salinas, Teófilo Otoni, Unai.
- Grupo IV: Belo Horizonte.

Distinguidos tais grupos e escolhido o número de *cluster(s)*, a etapa seguinte consistiu na verificação das diferenças das condições socioeconômicas da população, ou seja, os níveis de desenvolvimento alcançados. Tal verificação se baseou na análise do comportamento dos indicadores para cada grupo.

Nesse sentido, pode-se dizer que as microrregiões que compõem o grupo I apresentaram as piores condições de desenvolvimento socioeconômico, considerando-se os três indicadores; as do segundo grupo revelaram os melhores resultados em infraestrutura de saúde, concomitantemente a um desenvolvimento econômico não-satisfatório e condições precárias de moradia; e as do grupo III demonstraram as melhores condições de moradia

e situação oposta para desenvolvimento industrial e urbanização, bem como para infraestrutura de saúde. Por último, a microrregião de Belo Horizonte (grupo IV), onde se concentra a grande parte da população estadual, exibiu um comportamento satisfatório e intenso de desenvolvimento econômico. Embora com resultado superior ao dos demais grupos, esse indicador apresenta escores que refletem baixos níveis de desenvolvimento no aspecto social, o que indica que as condições gerais de vida da população dessa microrregião ainda permanecem insatisfatórias, fato relacionado com o inchaço dessa microrregião, dado que, em 2000, 24,3% da população total residiam na região metropolitana, e 12,5% nos arredores, o que fornece indícios de que essa microrregião não estivesse preparada para receber tal contingente.

## 4 – CONCLUSÃO

A análise demonstrou que as microrregiões de Minas Gerais, em sua maioria, não apresentaram condições favoráveis quanto aos indicadores de condições do domicílio, industrialização e urbanização e de infraestrutura de saúde. Baixos níveis de renda, padrões inadequados de moradia, saneamento, infraestrutura de saúde revelam a precariedade que, em geral, está associada à vida da população dessas microrregiões. No mesmo sentido, o resultado obtido mediante análise de *cluster* demonstrou que, dentre os grupos gerados, o I foi o que apresentou piores condições de desenvolvimento socioeconômico no que se refere aos três indicadores.

Ficou evidenciado por meio dos resultados obtidos um desenvolvimento desequilibrado entre as regiões, principalmente quanto aos indicadores referentes às condições de moradia da população e de industrialização e urbanização. Assim, sugere-se que devem ser tomadas medidas políticas compensatórias que favoreçam os grupos de microrregiões menos favorecidas. Nesse sentido, o grupo I é o primeiro no *ranking* de prioridades políticas.

Não obstante, um conjunto significativo de microrregiões apresentou-se nas primeiras posições no *ranking* referentes à industrialização e urbanização, isto é, Juiz de Fora, Uberlândia, Divinópolis e Uberaba, embora ocupassem as últimas posições quanto às

condições de moradia da população. Situação análoga pode ser visualizada em Belo Horizonte, que detém o primeiro lugar no indicador de industrialização e urbanização e desce para o 21° em termos de condições de moradia.

Nesse contexto, é importante que políticas públicas adotadas em Minas Gerais com o intuito de promover um desenvolvimento mais equilibrado leve em conta não apenas as microrregiões que apresentam maiores deficiências em infraestrutura industrial, mas também mais dinâmicas, que tendem a deteriorar-se nos aspectos referentes à moradia e à infraestrutura de saúde.

## ABSTRACT

This study had the objective of analyzing the socioeconomic development of the sixty-six micro-regions that compose the State of Minas Gerais at the year 2000. The main objective was to evidence the population socioeconomic condition differences according to a group of indicators as well as to classify them according to health, industrialization, urbanization infrastructure and population habitation conditions aspects. It was used the multivariate statistic analysis techniques denominated factorial analysis and of clusters. Slow income levels, inadequate habitation patterns, sanitation and health infrastructure reveal the precariousness conditions under which the population of these micro-regions in Minas Gerais live. In the same way, the clusters analysis results evidenced from the groups generated that the Group I (composed by the micro regions Aimorés, Alfenas, Araxá, Bom Despacho, Campo Belo, Caratinga, Conselheiro Lafaiete, Curvelo, Divinópolis, Formiga, Frutal, Governador Valadares, Ipatinga, Itabira, Itaguara, Itajubá, Manhuaçu, Montes Claros, Muriaé, Ouro Preto, Pará de Minas, Paracatu, Passos, Patos de Minas, Patrocínio, Piuí, Poços de Caldas, Ponte Nova, Pouso Alegre, Santa Rita do Sapucaí, São João del-Rei, São Lourenço, São Sebastião do Paraíso, Sete Lagoas, Três Marias, Ubá, Uberaba, Uberlândia, Varginha e Viçosa, was the one with the worst condition to all indicators.

## KEY WORDS:

Socioeconomic Development. Hierarchization. Factorial Analysis.

## REFERÊNCIAS

BASILEVSKY, A. **Statistical factor analysis and related methods: theory and applications**. New York, 1994.

CHAVES, M. A. Heterogeneidade regional de Minas Gerais: como combinar o dinâmico e o estagnado. In: SEMINÁRIO SOBRE A ECONOMIA MINEIRA, 1995, Diamantina. **Anais...** Belo Horizonte: CEDEPLAR, 1998. V.1.

CLEMENTE, A. **Economia regional e urbana**. São Paulo: Atlas, 1994.

DILLON, W.; GOLDSTEIN, M. **Multivariate analysis: methods and applications**. New York: John Wiley & Sons, 1984.

\_\_\_\_\_. **Indicadores econômicos das microrregiões de Minas Gerais 2000**. Belo Horizonte: [s.n.], 2000.

FERNANDES, T. A. G.; LIMA, J. E. Uso de análise multivariada para identificação de sistemas de produção. **Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 26, n. 10, p. 1823-1836, out. 1991.

FERNAU, M. E.; SAMSON, P. J. Use of cluster analysis to define periods of similar meteorology and precipitation hemistry in Eastern North America: part I: transport patterns. **Journal of Applied Meteorology**, Michigan, v. 29, p. 735-761, 1990.

FERREIRA, C. M. C. Espaço, regiões e economia regional. In: HADDAD, P. R. (Org.). **Economia regional: teorias e métodos de análise**. Fortaleza: BNB, 1989.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. **Indicadores sociais das microrregiões de Minas Gerais 2000**. Belo Horizonte, 2000.

GONG, X.; RICHMAN, M. B. On the application to growing season precipitation data in North America East of the Rockies. **Journal of Climate**, Oklahoma, v. 8, p. 897-931, 1995.

HAIR, J. F. et al. **Multivariate data analysis: with readings**. New Jersey: Prentice Hall, 1995.

IBGE. **Censo Demográfico 2000: população: domicílios**. Rio de Janeiro, 2000.

JOHNSON, A.; WICHERN, D. **Applied multivariate statistical analysis**. New Jersey, 1988.

KAGEYAMA, A.; LEONE, E. T. Regionalização da agricultura segundo indicadores sociais. **Revista Brasileira Estatística**, Rio de Janeiro, v. 51, n. 196, p. 5-21, jul./dez.1990.

KIM, J.; MUELLER, C.W. **Introduction to factor analysis: what It is and how to do It**. London: Sage Publications, 1978.

LEMOS, J. J. S. **Desertification of drylands in Northeast of Brazil**. Riverside: Economic Department of University of California, 1995.

\_\_\_\_\_. Indicadores de degradação no Nordeste sub-úmido e semi-árido. **Revista SOBER**, p. 1-10, 2000.

MANLY, B. F. J. **Multivariate statistical method**. 2. ed. London: Chapman & Hall, 1994. 215 p.

POLLAK, L. M.; CORBETT, J. D. Using GIS datasets to classify maize-growing regions in Mexico and Central America. **Agronomy Journal**, v. 85, p. 1133-1139, 1993.

SACHS, J. D.; LARRAIN, F. B. **Macroeconomia**. São Paulo: Mackron, 1995.

SOARES, A. C. L. G. et al. Índice de desenvolvimento municipal: hierarquização dos municípios do Ceará no ano de 1997. **Paraná Desenvolvimento**, n. 97, p. 71-89, 1999.

---

Recebido para publicação em: 18.08.2005

## ANEXO A

Tabela 1A – Microrregiões do Estado de Minas Gerais

1	Aimorés	34	Manhuaçu
2	Alfenas	35	Mantena
3	Almenara	36	Montes Claros
4	Andrelândia	37	Muriae
5	Araçuaí	38	Nanuque
6	Araxá	39	Oliveira
7	Barbacena	40	Ouro Preto
8	Belo Horizonte	41	Pará de Minas
9	Bocaiúva	42	Paracatu
10	Bom Despacho	43	Passos
11	Campo Belo	44	Patos de Minas
12	Capelinha	45	Patrocínio
13	Caratinga	46	Peçanha
14	Cataguases	47	Pedra Azul
15	Conceição do Mato Dentro	48	Pirapora
16	Conselheiro Lafaiete	49	Piui
17	Curvelo	50	Poços de Caldas
18	Diamantina	51	Ponte Nova
19	Divinópolis	52	Pouso Alegre
20	Formiga	53	Salinas
21	Frutal	54	Santa Rita do Sapucaí
22	Governador Valadares	55	São João del-Rei
23	Grão Mogol	56	São Lourenço
24	Guanhães	57	São Sebastião do Paraíso
25	Ipatinga	58	Sete Lagoas
26	Itabira	59	Teófilo Otoni
27	Itaguara	60	Três Marias
28	Itajubá	61	Ubá
29	Ituiutaba	62	Uberaba
30	Janaúba	63	Uberlândia
31	Januária	64	Unai
32	Juiz de Fora	65	Varginha
33	Lavras	66	Viçosa

Fonte: IBGE (2000).