

DINÂMICA AGROPECUÁRIA E URBANIZAÇÃO: UMA ANÁLISE MULTIVARIADA PARA MINAS GERAIS, 1995-2000

Harley Silva
Economista/UFMG

Anderson Resende
Economista/UFMG

Carlos Rosa
Economista/UFMG

Rodrigo Simões
Professor do Cedeplar/UFMG

RESUMO

As transformações e processos de modernização agropecuária experimentados pelo país na segunda metade do Século XX apresentam um padrão concentrado e desigual, que se refletiu na formação de um espaço sócio-econômico e de uma rede urbana específica no Estado de Minas Gerais. O objetivo deste trabalho é investigar, ao nível microrregional, como se configuram os processos de modernização agropecuária e extensão da infra-estrutura urbana no Estado na segunda metade da década de 1990. Mais que isto, o trabalho procura identificar, por meio de análise multivariada (ACP e Análise de Clusters), os diferenciados padrões regionais de modernização do setor.

ABSTRACT

This paper aims to describe and analyse the connection between urbanization processes of and the modernization of Agricultural and Cattle Raising in Minas Gerais - Brazil, during the second half of last decade. Furthermore, we use microregional database and apply multivariate analysis (PCA and Cluster Analysis) to identify the existent regional patterns for the State of Minas Gerais - Brazil.

Palavras-Chaves: Agropecuária, Urbanização, Análise Multivariada, Minas Gerais.

Área da ANPEC 10 - Economia Agrícola e do Meio-Ambiente

Área JEL: Q10; R11

Dinâmica Agropecuária e Urbanização: uma análise multivariada para Minas Gerais, 1995-2000

Introdução

A sociedade brasileira viveu no século XX um amplo processo de transformações sócio-culturais e econômicas, passando de uma sociedade agrária a uma sociedade com características cada vez mais industriais e urbanas (Martine *et al*, 1989; Martine, 1994). Desde a década de 1930, com a perda de importância do modelo de monocultura agro-exportadora cafeeira e o forte impulso de urbanização do país dado pela intensificação do processo de industrialização, as relações entre os meios rural e urbano vêm sendo intensamente transformadas pela dinâmica própria das condições capitalistas de produção.

Pode-se falar da transformação do incipiente meio urbano brasileiro das primeiras décadas do século passado pela penetração do capitalismo industrial e da radical transformação do espaço econômico nacional que isto significou: a fantástica concentração produtiva e demográfica pela qual passou a cidade de São Paulo é o exemplo mais eloqüente deste processo (Cano, 1995). A partir do pós-guerra, o país via uma drástica diminuição da população rural e o crescimento praticamente descontrolado de um significativo número de cidades médias e grandes, além de suas regiões metropolitanas, principalmente – mas não exclusivamente – no centro-sul do país. Estes centros urbanos exerciam, e continuam a exercer em alta medida, grande atração sobre as populações de regiões tipicamente agrárias, submetidas a condições de sobrevivência extremamente precárias. Um dos resultados desse intenso êxodo rural, como se sabe, é a formação de cidades com um grande percentual de população vivendo em condições muitas vezes piores do que aquelas que motivaram sua transferência do ambiente rural.

Tal processo de concentração atividades de caráter capitalista industrial nas cidades brasileiras, porém, não significou a simples perpetuação indefinida das relações de produção tradicionais na agricultura nacional. A produção agrícola com objetivos mercantis já está, como se pode facilmente notar, instalada no campo na grande lavoura de exportação desde o complexo rural cafeeiro, se não antes (Soto, 2002). Estava, porém, marcada pelo uso de técnicas produtivas arcaicas, atingindo níveis de produtividade inexpressivos, convivendo com atividades de subsistência e, além disso, as relações entre capital e trabalho se assentavam em grande parte em bases não assalariadas, isto é, não-capitalistas (Martins, 1975).

O que marca a segunda metade do século XX no Brasil agrário é justamente a extensão das condições de produção industriais à agricultura; a transformação do ambiente de atraso tecnológico, baixa produtividade e relações de trabalho tradicionais pela penetração de métodos de produção e gerência afeitos à economia capitalista urbana; em uma palavra, *a industrialização da agricultura* (Graziano da Silva, 1996). Esta transformação, porém, está longe de ter sido realizada de maneira homogênea e completa, tanto se pensarmos na cadeia produtiva completa da atividade agrícola, quanto nos diversos “setores” da agricultura ou ainda nas diversas regiões do país. O que torna este processo singular é justamente que ele se estabelece e se desenvolve de forma extremamente desigual, tanto setorial como regionalmente falando, reforçando as tendências de desequilíbrios regionais historicamente desenvolvidas do país (Graziano da Silva, 1982).

Esta modernização do meio rural significou mais do que somente a mecanização e introdução de tecnologias cada vez mais avançadas na produção e do seu impacto sobre a ocupação da força de trabalho. Mesmo ligado a um ambiente econômico onde as atividades econômicas são agrícolas ou agropecuárias, este *novo rural* (Graziano da Silva, 1996) passa a ser marcado pela presença de outras atividades que tanto podem ser do tipo que avançam na construção de uma cadeia produtiva de transformação de produtos agroindustriais, como alimentos e mercadorias cuja matéria-prima tem procedência rural, assim também como na produção de insumos agropecuários – rações, fertilizantes e implementos agrícolas – ou ainda atividades “novas” como o turismo rural e a proliferação de casas de campo, sítios e chácaras nas proximidades dos centros urbanos.

Mais uma vez deve-se fazer referência ao fato de que estas transformações de modo algum ocorrem de forma homogênea e equilibrada. Tanto sua distribuição espacial quanto o acesso aos eventuais benefícios ou males que elas possam acarretar se distribuem de maneira desigual, geralmente, concentrada e excludente.

Significa dizer que a modernização incompleta das condições capitalistas de produção no campo implica uma modernização incompleta, e marcada por aspectos perversos, das condições de vida e trabalho no campo. Nesse contexto se insere a proposta deste trabalho.

O estado de Minas Gerais é uma das unidades da federação brasileira mais marcadas por desigualdades regionais, fato agravado pela extrema divisão territorial pela qual vem passando desde de início do século XX:

“A fragmentação territorial, derivada da multiplicação de municípios é notável em Minas, onde já existem 853, sendo que 130 foram criados entre 1991 e 2000. Mais relevante é que quase 61,0% é menor do que 10.000 habitantes! 80,7% menor do que 20.000!... São somente 60 municípios com mais de 50.000 e apenas 23 com mais de 100.000.” (Brito, Soares e Freitas, 2004).

O quadro de desigualdades fica mais claro quando se considera que existe no Estado uma elevada concentração de atividades produtivas – seja do setor primário ou dos demais – em poucas regiões, implicando também uma distribuição desigual tanto renda como de receitas públicas:

“Mais da metade do PIB [de Minas] é gerado em municípios maiores do que 100.000 habitantes, e quando se considera o PIB industrial e de serviços essa porcentagem é bem maior [60.76]. Já o PIB agropecuário é produzido, em mais de 50%, nos municípios menores do que 20.000 habitantes.” (Brito, Soares e Freitas, 2004)¹

Segundo dados da Fundação João Pinheiro², o setor agropecuário produziu cerca de 9,2% do PIB do Estado, participação que parece discreta caso não se considere a importância do dinamismo dos negócios agropecuários na expansão do produto no Brasil e em Minas Gerais:

“Sustentadas na agropecuária, as taxas trimestrais [de crescimento do PIB brasileiro], notadamente as do quarto trimestre (Minas, 16.5%, Brasil, 4.8%), não apenas garantiram o progresso do setor no ano [2003], mas também contribuíram para evitar um retrocesso maior do PIB” (Fundação João Pinheiro, 2004).

Uma tentativa de mapear a agricultura de base técnica moderna e sua capacidade de absorção de mão-de-obra em Minas visa contribuir para um melhor conhecimento do espaço econômico ocupado pelo setor agropecuário no Estado.

Mesmo em uma amostra aleatória retirada do universo de municípios mineiros com médias populacionais próximas, as comparações ou análises de cunho muito abrangente correm os riscos de erro: municípios, pequenos ou médios, do sul do Estado, comparados a outros de população similar nas regiões do Triângulo ou do Jequitinhonha/Mucuri, apresentam consideráveis diferenças, tomados os mais variados critérios de análise.³

No meio rural mineiro, as diversidades regionais não são menos expressivas. Segundo o Relatório do Projeto Rurbano para Minas Gerais:

“... através dos dados do último Censo Agropecuário (1995-96), pode-se verificar uma forte concentração espacial da produção agropecuária. Duas das doze meso-regiões mineiras, o Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba e Sul/Sudeste, concentravam naquele ano 46,63% do valor da produção agropecuária do Estado. No caso da produção vegetal, essa concentração foi ainda maior, 52,07%, enquanto que no caso da pecuária a participação das duas foi de 39,6% do valor da produção animal total”.(Ortega, Neder e Cardoso, 1999, p.2)

¹ Fundação João Pinheiro, 2002.

² Informativo CEI; Produto interno bruto-2003; Belo Horizonte, junho de 2004.

³ Sobre aspectos demográficos gerais, conferir Fundação João Pinheiro (2002), “Informativo CEI – Demografia”.

Segundo dados do mesmo relatório, a estrutura produtiva em que se assenta a produção do setor em Minas é bastante heterogênea, indo desde a produção intensiva em capital em grandes propriedades especializadas em produtos para exportação, até a pequena propriedade familiar. Como citado acima, regiões como o Triângulo/Alto Parnaíba e Sul/Sudeste, além de em menores proporções, as meso-regiões do Noroeste e Oeste de Minas, apresentam considerável grau de modernização e interligação com complexos agroindustriais, e, no entanto:

“... 326,6 mil estabelecimentos rurais de Minas Gerais, o que significa 65,8% do total dos estabelecimentos do Estado, estavam sendo explorados em 31 de dezembro de 1995, unicamente pelo responsável e por membros da família, num total de 925.422 pessoas. Apenas 170 mil estabelecimentos declararam ter contratado mão-de-obra, num total de 1.074.624 pessoas, representando 53,8% do pessoal ocupado total. Assim, é importante destacar a grande relevância da agricultura familiar na agricultura do estado”.(Ortega, Neder e Cardoso. 1999, p.4).

O processo de modernização tem sido responsável pela reestruturação da estrutura social no campo e especialmente no mercado de trabalho. À medida que se intensifica a utilização de tecnologias poupadoras de trabalho no campo ou que se modifica o perfil da demanda por trabalho no meio rural, altera-se a composição da ocupação e assim também a dinâmica demográfica e urbana no país e em Minas:

“As estatísticas mais recentes do Brasil rural revelam um paradoxo que interessa a toda sociedade: o emprego de natureza agrícola definha em praticamente todo país, mas a população residente no campo voltou a crescer, ou pelo menos deixou de cair. Esses sinais trocados sugerem que a dinâmica agrícola, embora fundamental, já não determina sozinha os rumos da demografia no campo. O que explica esse novo cenário é o crescimento do emprego não-agrícola no campo, ao mesmo tempo em que aumentou a massa de desempregados, inativos e aposentados que mantém residência rural”.(Graziano da Silva, 2002, p. 157).

Discutir a questão da modernização das atividades agrícolas em Minas Gerais e suas relações com as transformações sociais e urbanas, diante desse quadro de mudanças, implica discutir as desigualdades regionais deste Estado com tantas faces diferentes. O cenário mineiro constitui-se em um campo apropriado para perceber o impacto da integração do campo à dinâmica capitalista moderna em regiões ou países marcados por diferenças regionais fortes, como é caso do Brasil. Formado tanto por regiões “prontas” a integrar um mercado capitalista dinâmico, a partir de uma economia agropecuária moderna, quanto por outras em que o contato com esta modernidade parece só fazer recrudescer as disparidades e exclusões sociais, o Estado aparece como um resumo das condições de um país de modernização tardia e incompleta como o nosso.

O objetivo deste trabalho é apresentar uma tentativa de caracterização do espaço ocupado por atividades agropecuárias no Estado de Minas Gerais, com base no censo agropecuário de 1995-1996 e no Censo Demográfico de 2000, utilizando informações sobre mão de obra, intensidade de capital, estrutura fundiária, condições de rentabilidade do setor e condições sociais.

Finalmente tentaremos analisar a distribuição espacial de algumas atividades, que serão agrupadas segundo sua inserção de mercado – externo ou interno – ou sua destinação ao consumo de subsistência. Cabe aqui também uma observação a respeito da lógica de seleção dessas culturas, dados os objetivos do trabalho.

Nas décadas recentes agricultura nacional teve uma evolução, particularmente após 1964, que direcionou a produção nacional para uma nítida diferenciação entre grupos de “culturas dinâmicas” e outras “não dinâmicas”, estas chamadas pelos autores de “gêneros de alimentação básica”. Essa diferenciação resulta do processo de “modernização conservadora” implementado após a chegada dos militares no poder e a crescente reestruturação capitalista das atividades agropecuárias. A política de concessão de crédito e investimentos em infra-estrutura praticada pelos governos do período militar alterou profundamente a

estrutura fundiária e produtiva no campo. As regras de concessão de crédito obedeceram a critérios extremamente concentradores:

“(…)devido à própria lógica do empréstimo bancário – que exige a titulação da terra e uma série de tramites burocráticos e tem uma preferência inerente pelas operações de maior vulto e menor custo administrativo – o crédito rural terminou por ser altamente concentrado no Sul e Sudeste, em produtos específicos e nas mãos de poucos agricultores.” (Martine & Beskow, 1987)

Além disso, o processo de modernização conservadora baseou-se também intensamente no uso do pacote tecnológico conhecido como Revolução Verde, que se tornou internacionalmente aplicado a partir de meados da década dos 60. “Em essência, esse pacote prometia a elevação da produtividade média [das lavouras] através de sementes melhoradas ou de ‘alto rendimento’; o aproveitamento efetivo dessas sementes, porém, era condicionado ao uso integrado de máquinas e insumos químicos” (Martine & Beskow, 1987).

A combinação desses fatores, portanto, criou uma forte tendência de concentração e reconcentração fundiária, de recursos e renda no negócio agropecuário e no meio rural brasileiro; uma espécie de círculo vicioso dificilmente quebrável. A maior posse de terras (e a utilização destas para certas culturas, sem dúvida) determinava seu maior acesso ao crédito farto e subsidiado; este por sua vez permitia saltos de produtividade pela utilização do pacote tecnológico da Revolução Verde. As vantagens destes setores se reforçavam uma vez que os investimentos em infra-estrutura e pesquisa feitos pelo governo tendiam a se concentrar tanto no sentido espacial (regiões Sul, Sudeste e mais tarde Centro-oeste) como em torno de determinadas culturas “dinâmicas”.

Com base nessa análise, propõe-se aqui uma separação de algumas das principais culturas do cenário agrícola brasileiro de acordo com sua relação com este processo de modernização acima descrito. São propostos quatro grupos típicos de culturas e alguns produtos representativos de cada grupo:

- a) culturas tropicais de origem colonial: café, cana-de-açúcar e (em menor intensidade) algodão;
- b) culturas oriundas de países temperados: trigo e soja;
- c) culturas com amplo consumo mundial: milho e arroz;
- d) culturas consideradas de consumo popular: feijão e mandioca.

O primeiro grupo, dada a longa tradição de produção brasileira, mereceu especial atenção e investimentos do setor privado e particularmente do governo, sendo, portanto dotado de insumos e métodos de produção bastante modernos, desenvolvidos no próprio país. O segundo se compõe de culturas geralmente *importadas*, que vieram na maioria das vezes acompanhadas de pacotes tecnológicos fechados ou apenas adaptáveis a realidade local. O terceiro grupo caracteriza-se por produtos de amplo consumo mundial, e por isso mesmo “tiveram especial atenção na estratégia da Revolução Verde, elaborada por grandes empresas e pelo governo dos Estados Unidos” (Martine & Garcia, 1987). Por último, “temos os produtos tropicais de consumo popular restrito”. A demanda por estes forma-se internamente via de regra – e em sua maior e mais constante faixa – pela população pobre e de restrito poder aquisitivo. Nem ao menos no âmbito internacional haveria investimentos em pesquisa para melhorias específicas destas culturas, típicas de países subdesenvolvidos, já que seu potencial de movimentação de grandes capitais é por demais pequeno ou custoso.

Os resultados dessa separação entre as culturas são bastante previsíveis. Enquanto as três primeiras experimentam razoáveis, ou mesmo ótimas condições de expansão no mercado capitalista moderno, o último grupo tende a tornar-se marginal, marcado pelo acesso incompleto, restrito ou nulo à modernização tecnológica, quiçá a economia de subsistência. A produtividade destas culturas permanece dependente da fertilidade do solo e da quantidade e qualidade de trabalhadores familiares empregados.

Estes gargalos eram parcialmente superados, até meados da década 1960, pela migração da produção em direção às fronteiras agrícolas, de terras virgens e mais férteis, quando uma terra se tornava menos fértil. Este processo manteve o suprimento de alimentos nos centros consumidores já que as fronteiras eram próximas destes centros o que tornava o custo de transportes insignificante. Porém, com a política governamental de crédito subsidiado e investimento público valorizou e concentrou terras, a opção da fronteira foi assim “fechada” para os pequenos produtores tornando a fronteira agrícola mais distante o que aumentou o custo de transportes.

Este fenômeno empurrou as culturas de base alimentar para terras de baixa qualidade e produtividade causando queda na produção destes produtos, já que as culturas que possuem uma dinâmica tecnológica maior (seja advinda da revolução verde – caso das culturas com amplo consumo mundial –, desenvolvidas no próprio país – caso das culturas tropicais de origem colonial – ou vinda juntamente com a própria cultura – caso das culturas oriundas de países temperados) tomaram conta da pauta tanto de incentivos governamentais quanto de preferência dos produtores.

Fontes de dados

No presente trabalho serão utilizadas duas fontes de dados distintas, o Censo Demográfico realizado no ano de 2000 e o Censo Agropecuário 1995-96. Estas duas fontes de dados são organizadas pelo IBGE e possuem informações sobre diversas características de domicílios em todas as regiões do país, Censo Demográfico, e características dos estabelecimentos agropecuários, Censo Agropecuário. As informações são disponibilizadas por Unidade da Federação, podendo ser desagregados por Mesoregiões, Microrregiões e Municípios. A análise deste trabalho estará centrada somente no espaço geográfico compreendido pelas 66 Microrregiões do Estado de Minas Gerais.

O Censo Demográfico 2000, como os demais já realizados, apresenta informações sobre as características dos domicílios e, sobretudo da população residente. A pesquisa é domiciliar e abrange tanto o espaço urbano como o espaço rural. Busca investigar acima de tudo características da população: questões sobre a migração, educação, saúde, emprego e fecundidade dos moradores.

O Censo Agropecuário 1995-96, ao contrário do Censo Demográfico abrange somente o espaço rural. Além de obter informações sobre a educação, saúde e emprego dos moradores dessas propriedades, esta base de dados fornece ainda estatísticas sobre a produção agropecuária: culturas permanentes e culturas temporárias, tecnologia empregada na produção e relação com a propriedade, entre outras.

Como fonte de dados complementar foi utilizado o IDH, Índice de Desenvolvimento Humano, para as Microrregiões de Minas Gerais. O IDH é elaborado pela Organização das Nações Unidas e busca medir o nível de desenvolvimento humano das regiões em termos de acesso à educação, esperança de vida ao nascer e renda, variando nos valores entre 0 e 1. Quanto mais próximo de um o valor do índice, melhor a qualidade de vida da região em análise.

A partir das informações originais das variáveis das duas bases de dados em questão foram elaboradas as variáveis a seguir, tendo como *indivíduos* de análise as microrregiões do Estado de Minas Gerais.

Necessário se faz uma consideração a respeito do uso conjunto de variáveis de duas bases de dados distintas e de datas de recolhimento de informações não coincidentes. O trabalho se propõe, a construir a partir dos dados uma tipologia para as microrregiões do Estado usando informações relativas tanto à modernização do setor agropecuário quanto as condições de vida e trabalho nas ditas regiões. Ora, nenhuma das duas bases de dados seria individualmente suficiente para informar a respeito de ambas as dimensões da análise proposta. Dessa forma, e graças à flexibilidade do método adotado, o que se tenta conseguir é apresentar uma “situação de momento” para o período que se inicia na metade da década dos 90 e termina com essa, ou em outros termos, se inicia em 1995 e finda em 2000.

Metodologia

A análise multivariada: o método dos componentes principais.

As técnicas de análise multivariada tem como característica comum a busca de “parâmetros-resumo”, que sintetizem a relação entre em determinado conjunto de variáveis. Dentro deste espírito, a técnica dos componentes principais busca imprimir um tratamento estatístico a um numero relativamente alto de variáveis heterogêneas, que possuam, porém, um grau considerável de aspectos comuns, isto é, com um elevado grau de correlação entre si. Desta forma o que se busca é condensar o conjunto inicial de muitas variáveis em um numero bem menor e conseguir uma pequena perda de informações. Segundo Queiroz (2003, p.46), “o objetivo principal do método dos componentes principais é representar um conjunto de muitas variáveis em um número bem menor de índices”. Segundo a autora, estes índices – os chamados ‘componentes principais’ – graças a sua correlação com as demais variáveis, sintetizam o comportamento por elas assumido e podem também ser utilizados para “representar um conjunto de variáveis em outras técnicas multivariadas, como a análise de clusters, além de permitir uma hierarquia de indivíduos ou unidades de observação”.

Em termos práticos o que temos é o processo q se segue. Através das p variáveis originais, $X_1, X_2, X_3, \dots, X_p$, referentes aos n indivíduos (no caso, microrregiões mineiras), criam-se as variáveis $Z_1, Z_2, Z_3, \dots, Z_p$, os componentes principais, por meio da seguinte combinação linear:

$$\begin{aligned} Z_1 &= a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + a_{13}X_3 + \dots + a_{1p}X_p \\ Z_2 &= a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + a_{23}X_3 + \dots + a_{2p}X_p \\ Z_3 &= a_{31}X_1 + a_{32}X_2 + a_{33}X_3 + \dots + a_{3p}X_p \\ Z_p &= a_{p1}X_1 + a_{p2}X_2 + a_{p3}X_3 + \dots + a_{pp}X_p \end{aligned} \quad (1)$$

Sujeito à restrição:

$$a_{i1}^2 + a_{i2}^2 + \dots + a_{ip}^2 = 1 \quad (2)$$

Tem-se matematicamente que esta combinação linear procede a transformação ortogonal do conjunto de variáveis originais correlacionadas em um novo conjunto de novas variáveis não correlacionadas. Importante destacar que as variáveis Z assim obtidas são capazes de, em ordem decrescente, resumir a variação dos dados originais, de modo que alguns poucos componentes são responsáveis pela maior parte da explicação total simplificando assim a análise:

$$\text{Var}(Z_1) \geq \text{Var}(Z_2) \geq \dots \geq \text{Var}(Z_p) \quad (3)$$

Teoricamente o número de componentes é sempre igual ao número de variáveis. O fato, porém, é que se temos um conjunto bem selecionado de variáveis de análise, a maioria das novas variáveis Z_i – os *componentes principais* – apresentam capacidade de explicação negligível, podendo ser então descartados, sem prejuízo da análise. As variâncias de Z_i são obtidas a partir dos autovalores da matriz de covariância ou de correlação das variáveis originais. Os autovetores, associados a cada autovalor, ordenados, fornecem os coeficientes – a_i – para a equação acima, dos componentes principais, sendo o primeiro componente associado ao maior autovalor.

Mainly (1986) resume os passos de nosso método de maneira bastante clara e didática, como se segue:

1. Codificam-se as variáveis em X_1, X_2, \dots, X_p , e e procede-se a sua estandarização para que tenham media zero e variância constante igual a 1;
2. Calcula-se a matriz C de covariâncias, que corresponde a matriz de correlação, se as variáveis estão estandarizadas;

3. Encontra-se os autovalores – $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_p$ – e os correspondentes autovetores – a_1, a_2, \dots, a_p – sendo que estes últimos são os coeficientes do i -ésimo componente principal, e os primeiros (*eigenvalues*) são a variâncias dos mesmos;
4. Assume-se que apenas alguns poucos componentes Z_i , dado o elevado montante da variância dos dados que estes explicam, devem ser tomados como suficientes para orientar a análise satisfatoriamente.

Cumpra esclarecer alguns pontos sobre estes passos, notadamente o primeiro. A redução das variáveis a sua forma estandarizada justifica-se, segundo Kageyama & Leone (1999), para que se elimine o problema de diferentes dimensões e escalas entre as variáveis. Esta redução consiste simplesmente em retirar a média de cada observação de cada variável e em seguida dividir essa diferença pelo correspondente desvio padrão:

$$\frac{(x_{ik} - \bar{x}_k)}{\sigma_k} \quad (4)$$

Em relação ao último passo, a definição a respeito do número de componentes a serem escolhidos como objeto de análise, cabe dizer que, cada trabalho que utilize o instrumental da análise de componentes principais (ACP) deverá considerar com cuidado seus objetivos e as variáveis selecionadas para realizar tal corte metodológico. De modo geral, pode-se considerar que é desejável que o menor número de componentes explique a maior porcentagem da variância dos dados.

Embora não seja vital para a compreensão dos resultados podemos demonstrar a definição dos componentes principais (CP) a partir da definição dos autovalores da matriz de covariância dos dados (Mainly, 1986) ou da matriz de correlação dos dados estandarizados. Considerando que o sistema de equações expresso em (1), pode ser reescrito na forma matricial como:

$$AX = \lambda X \quad (5)$$

Ou:

$$(A - \lambda I) = 0 \quad (6)$$

Onde:

A: matriz de coeficientes a_{ij}

X: matriz das variáveis

I: matriz identidade

0: vetor coluna de zeros

λ : autovalor ou raiz característica (escalar).

A matriz de correlação, considerando as variáveis normalizadas, é simétrica e assume a seguinte forma:

$$C = \begin{bmatrix} 1 & c_{12} & \dots & c_{1p} \\ c_{21} & 1 & \dots & c_{2p} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ c_{p1} & c_{p2} & \dots & 1 \end{bmatrix} \quad (7)$$

Segundo Martins (2003) através da manipulação da álgebra matricial⁴ descrita em (4), podemos obter os autovalores e autovetores da matriz C . O i -ésimo autovalor corresponde a variância do i -ésimo componente principal: $\text{var}(Z_i) = \lambda_i$. Os autovetores, obtidos através dos autovalores, correspondem aos pesos

⁴ Para uma descrição mais elaborada deste ponto ver: ANDRADE (1989)

a serem dados às variáveis explicativas no processo de transformação que gera os índices Z_p (componentes principais).

$$Z_i = a_{i1}X_1 + a_{i2}X_2 + a_{i3}X_3 + \dots + a_{ip}X_p \quad (9)$$

Cumpramos destacar uma propriedade dos autovalores, qual seja, que a sua soma é igual ao traço da matriz de covariância. Ou seja:

$$\lambda_1 + \lambda_2 + \dots + \lambda_p = c_{11} + c_{12} + \dots + c_{pp} \quad (10)$$

Dessa maneira, se c_{ii} é a variância de X_i e λ_i é a variância de Z_i , implica-se que o somatório das variâncias dos componentes principais é igual ao somatório das variâncias das variáveis originais. Finalmente, nas palavras de Andrade (1989), “o método (ACP) em geral é capaz de expressar um dado fenômeno com um número razoavelmente pequeno de variáveis que condensam e sintetizam a variabilidade mostrada por um grande conjunto de outras variáveis”.

A Análise de Clusters

Como tentativa de construir uma tipologia para os indivíduos do trabalho a partir dos resultados da ACP, de acordo com seu grau de homogeneidade em relação às características consideradas, este trabalho optou pela aplicação de uma outra técnica de análise multivariada, a análise de *clusters*. Segundo Kageyama & Leone (1999):

“Os métodos de classificação – nos quais se inclui o *cluster analysis* – podem ser utilizadas, logicamente, quando os elementos da tabela inicial de dados sejam classificáveis, o quer dizer que, se os indivíduos estão dispostos no espaço, vão existir zonas de alta densidade de indivíduos e entre essas zonas haverá uma baixa densidade de indivíduos... Essa semelhança pode ser avaliada por meio de índices de (dis)similaridade denominados de distâncias.”

A mais usual das maneiras de cálculo para essa distância é a chamada “distância euclidiana”, que pode ser obtida por:

$$d_{ij} = \sqrt{\left\{ \sum_{k=1}^p (x_{ik} - x_{jk})^2 \right\}} \quad (11)$$

As análises de cluster admitem abordagens hierárquicas e abordagens de partição. As primeiras consideram que de início cada indivíduo se encontra isolado, como que formando um “cluster individual”. O processo segue aproximando estes indivíduos de acordo com suas similaridades até que se atinja uma estabilidade relativa, que variará em função dos objetivos do trabalho. As técnicas de partição operam em sentido contrário, desaglomerando um cluster único inicial. Nosso trabalho fez a opção de empregar a abordagem hierárquica. Os agrupamentos serão então representados graficamente por dendogramas que acusam, a um tempo, as possíveis aglomerações e sua consistência relativa que varia em função da “proximidade” entre os indivíduos.

Análise dos resultados

A seguir apresentamos os resultados conseguidos pelos métodos de análise multivariada. Em primeiro lugar foi feita a aplicação do método de ACP considerando a representatividade das microrregiões no que se refere ao PIB agropecuário, para em seguida fazê-lo sem esta variável. O objetivo é buscar possíveis

processos de diferenciação entre as microrregiões do Estado que escapem a uma análise centrada sobre a dimensão da escala de produção agropecuária que caracteriza o primeiro exercício. A seguir, tentamos perceber a consolidação de grupos homogêneos de microrregiões através da aplicação da técnica de clusters.

Tipologia a partir da técnica de ACP

Embora o método de análise dos componentes principais (ACP) forneça tantos componentes quantas forem as variáveis utilizadas, na prática é desejável que um número mínimo de componentes inclua a maior variabilidade possível das variáveis originais. A TAB.1 traz os dez primeiros componentes e as porcentagens da variância total explicada por cada um deles, assim como as porcentagens acumuladas da variância.

Os três primeiros componentes são em conjunto, responsáveis por 82.14% da variância dos dados originais, resultado que corrobora o corte metodológico de uso apenas destes componentes. Há uma queda brusca da porcentagem da variância explicada tanto do primeiro componente para o segundo quanto deste para o terceiro; respectivamente de 52,04% para 19,63% e daí para 10,47%. A partir desse ponto, porém, essa diminuição torna-se gradual e cada componente, individualmente, torna-se responsável por uma parcela cada vez menos significativa da variância dos dados originais.

TABELA 1

| Total da Variância Explicada para as 66 Microrregiões de MG | | |
|--|--------------------------------|-----------|
| Componentes | Variância Explicada (%) | |
| | Individual | Acumulada |
| 1 | 52,04 | 52,04 |
| 2 | 19,63 | 71,67 |
| 3 | 10,47 | 82,14 |
| 4 | 5,81 | 87,95 |
| 5 | 4,38 | 92,33 |
| 6 | 2,84 | 95,17 |
| 7 | 1,70 | 96,87 |
| 8 | 1,11 | 97,98 |
| 9 | 0,91 | 98,89 |
| 10 | 1,11 | 100,00 |

Fonte: Elaboração Própria

A TAB. 2 apresenta os valores de cada um dos autovetores que correspondem aos coeficientes associados às variáveis dos dois primeiros componentes principais. Quanto mais alto o valor absoluto do coeficiente associado a uma variável, maior a importância relativa desta para o componente principal em questão, podendo ser essa importância em termos positivos ou negativos.

TABELA 2

| Matriz dos Coeficientes dos Componentes Principais para as 66 Microrregiões de MG | | | | | |
|--|--------------------|----------|----------|----------|----------|
| Variáveis | Componentes | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| AMP | 0,06779 | 0,46909 | -0,57764 | -0,15330 | 0,03283 |
| PTP | 0,32617 | 0,29607 | -0,16271 | -0,28757 | -0,06363 |
| PAM | 0,30165 | 0,33036 | -0,00785 | -0,28004 | 0,38538 |
| LAA | 0,25501 | 0,33778 | 0,42648 | 0,29802 | -0,19349 |
| IDH | 0,30298 | -0,17879 | 0,05239 | 0,29965 | 0,81332 |
| PPEAR | -0,28298 | 0,29832 | 0,46116 | -0,20015 | 0,16126 |
| Anest | 0,36589 | -0,22786 | -0,18502 | 0,21006 | -0,17207 |
| SM | 0,38927 | -0,07004 | -0,07742 | 0,05062 | -0,21133 |
| PDCT | 0,36212 | -0,26801 | 0,08470 | -0,07702 | -0,14038 |
| PDT | -0,23321 | 0,31214 | -0,29204 | 0,70838 | 0,01530 |
| PIB96 | 0,30032 | 0,34931 | 0,33137 | 0,20566 | -0,16496 |

Fonte: Elaboração Própria

As variáveis que mais contribuem individualmente para o primeiro componente, Z_1 , são em ordem decrescente, salário mínimo médio (SM), anos médios de estudo da população ocupada (ANEST) e proporção de domicílios com água encanada (PDCT), com contribuição positiva, e proporção de PEA rural (PPEAR) e pressão demográfica no mercado de trabalho (PDT), contribuindo negativamente. Este componente resume as características de *qualidade de vida da população e infra-estrutura urbana* e também para as *condições de oferta de mão-de-obra*. As variáveis com contribuição negativa reforçam essa proposição, se levamos em conta que, segundo os dados, os salários médios e os anos de estudo dos trabalhadores em ocupações rurais são em geral mais baixos (TAB. 3, 4 e 5).

TABELA 3

Relação entre as Maiores e Menores Média de Anos de Estudo, Salários Mínimos e Proporção de PEA rural para as Microrregiões de MG

| Rendimento Médio (em SM) | | Anos Médios de Estudo | | Proporção de PEA rural | |
|---------------------------------|-------------|---------------------------------|-------------|---------------------------------|--------------|
| Almenara | 1,67 | Almenara | 3,74 | Aimorés | 47,06 |
| Araçuaí | 1,46 | Araçuaí | 3,91 | Araçuaí | 51,97 |
| Capelinha | 1,40 | Capelinha | 3,80 | Capelinha | 55,91 |
| Conceição do Mato Dentro | 1,64 | Conceição do Mato Dentro | 3,82 | Caratinga | 43,68 |
| Grão Mogol | 1,19 | Grão Mogol | 3,67 | Conceição do Mato Dentro | 47,37 |
| Janaúba | 1,61 | Janaúba | 4,31 | Grão Mogol | 50,95 |
| Januária | 1,39 | Januária | 4,35 | Januária | 47,24 |
| Peçanha | 1,49 | Peçanha | 3,78 | Manhuaçu | 55,08 |
| Pedra Azul | 1,46 | Pedra Azul | 4,19 | Peçanha | 56,37 |
| Salinas | 1,38 | Salinas | 3,54 | Salinas | 44,98 |
| Alfenas | 3,57 | Araxá | 6,21 | Belo Horizonte | 1,37 |
| Araxá | 3,84 | Belo Horizonte | 7,30 | Conselheiro Lafaete | 13,04 |
| Belo Horizonte | 4,73 | Conselheiro Lafaete | 6,38 | Divinópolis | 7,89 |
| Ipatinga | 3,47 | Divinópolis | 6,42 | Ipatinga | 5,94 |
| Juiz de Fora | 3,82 | Ipatinga | 6,50 | Juiz de Fora | 7,97 |
| Patos de Minas | 3,70 | Juiz de Fora | 6,96 | Ouro Preto | 9,70 |
| Poços de Caldas | 3,92 | Lavras | 6,32 | Pará de Minas | 13,90 |
| Uberaba | 4,27 | Ouro Preto | 6,32 | Sete Lagoas | 12,16 |
| Uberlândia | 4,32 | Uberaba | 6,92 | Uberaba | 10,04 |
| Unai | 3,84 | Uberlândia | 7,01 | Uberlândia | 10,27 |
| Média de Minas Gerais | 3,37 | Média de Minas Gerais | 6,08 | Média de Minas Gerais | 29,87 |

Fonte: Elaboração Própria

TABELA 4

Média de Anos de Estudo e Rendimentos para MG

| Variáveis | Rural | Total |
|-----------------------------------|-------|-------|
| Rendimentos (em salários mínimos) | 1,94 | 3,37 |
| Anos de Estudo | 3,66 | 6,08 |

Fonte: Elaboração Própria

A TAB. 4 confirma a hipótese de rendimentos e anos de estudo mais baixos que a média do Estado para a população rural. Por sua vez, a TAB. 3 relaciona as dez microrregiões do Estado com maiores médias e também as dez com as menores médias de rendimento, anos de estudo e proporção de PEA rural. Entre as dez microrregiões com maior proporção de população economicamente ativa que se declarou empregada no

setor agropecuário, sete estão também entre as de piores médias de rendimentos e de anos de estudo em Minas⁵. Assim também, metade das dez microrregiões com melhores médias para estas variáveis contam entre as de menor PEA rural, parecendo, confirmando a intuição de forte correlação positiva entre grau de urbanização e condições de educação e renda.

No segundo componente, Z_2 , as variáveis mais significativas são, em ordem decrescente, área média das propriedades (AMP), participação percentual no PIB agropecuário (PIB96) e lucro da atividade agropecuária (LAA), com contribuição positiva, além proporção de domicílios com água encanada (PDCT) e média de anos de estudo (Anest) cuja contribuição é negativa. Nele se resumem as características de presença relevante de mecanização, importância do PIB agrícola e lucratividade da agropecuária.

Por fim, o terceiro componente, tem como variáveis predominantes área média das propriedades (AMP), com forte peso negativo, se opondo a proporção de PEA rural (PPEAR), lucratividade (LAA) e participação no PIB agropecuário (PIB96), todas com destaque positivo. Isso parecendo indicar forte relação inversa entre grande propriedade fundiária e indicadores de sucesso agropecuário.

A disposição dos indivíduos na representação gráfica se define pelo seu grau de similaridade e atração em relação aos demais, determinando a formação de nuvens de indivíduos similares entre si, e distintos daqueles agrupados em outras nuvens⁶. Os indivíduos de análise, as microrregiões no caso, posicionam-se de forma oposta em cada componente, as microrregiões mais e menos associadas aos indicadores, acima e abaixo, à esquerda e a direita de uma coordenada [0,0] imaginária no diagrama do método. Merece atenção o fato de que aqueles indivíduos que se posicionam mais próximos à *origem* possuem pouca representatividade em relação aos componentes e indicadores selecionados (MARTINS, 2003).

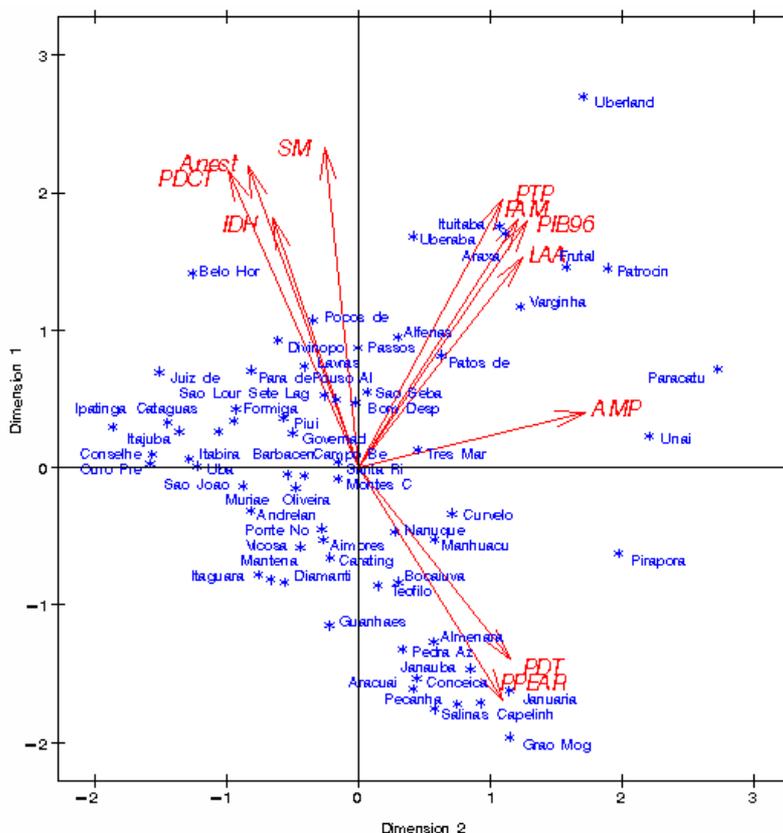


GRÁFICO 1: ACP Microrregional

⁵ Na Tabela 3 a divisão horizontal separa os grupos com maiores e menores valores para cada variável; as microrregiões destacadas em negrito são as que se repetem (“horizontalmente”) nas três variáveis.

⁶ Para uma visão formal da interação “gravitacional” entre os indivíduos e destes em relação ao baricentro (0,0) e aos componentes, ver Kageyama e Leone (1999, p. 16).

Fonte: Elaboração própria a partir dos Censos Agropecuário 1995/1996 e Demográfico 2000.

Grosso modo, o modelo distingue três grupos destaque entre as microrregiões mineiras. No primeiro quadrante do GRAF. 1, um grupo de microrregiões se distingue pela representatividade, modernização e lucratividade do setor agrícola combinado a boas condições de infra-estrutura urbana e desenvolvimento social. Neste grupo figuram as microrregiões do Triângulo e Alto-Paranaíba – com grande destaque para Uberlândia – acrescidas de Varginha, pertencente a Região Sul de Minas. O segundo grupo (segundo quadrante) tem diferenciação menos clara, mais gradual – exceção feita à Capital do Estado – mas pode ser visto como o de setor agropecuário menos relevante, embora apresentando boas ou razoáveis condições de urbanização. As microrregiões destaque, além de Belo Horizonte, são Ipatinga, Juiz de fora e Divinópolis, cujas cidades sede são centros urbano-industriais destacados em Minas. Finalmente o terceiro grupo típico (quarto quadrante) se distingue pela agropecuária tradicional, pouco lucrativa e pouco mecanizada, embora com peso considerável na economia e no emprego locais, somada a baixos índices de qualidade de vida e infra-estrutura urbana: o pior cenário do socioeconômico do Estado. Figuram nesse grupo as microrregiões do Norte, Jequitinhonha/Mucuri e Rio Doce.

Tipologia a partir da Análise de Clusters

Para a maior clareza do grau de aproximação entre as microrregiões de Minas, a partir das características de análise escolhidas, aplicamos a técnica de agrupamento hierárquico da Análise de Clusters. Assim como na técnica de ACP, primeiro consideramos todas as variáveis e em seguida excluimos a variável PIB96. Na FIG.1 visualizamos graficamente os resultados da técnica. A representação segue a seguinte lógica: a escala representada refere-se à distância euclidiana, dada pela equação (11), na qual as microrregiões se unem de acordo com seu grau de similaridade em relação aos indicadores. À medida que a distância aumenta novos indivíduos se aglomeram aos grupos originais, decrescendo o grau de consistência e similaridade, até que se forme um único grupo.

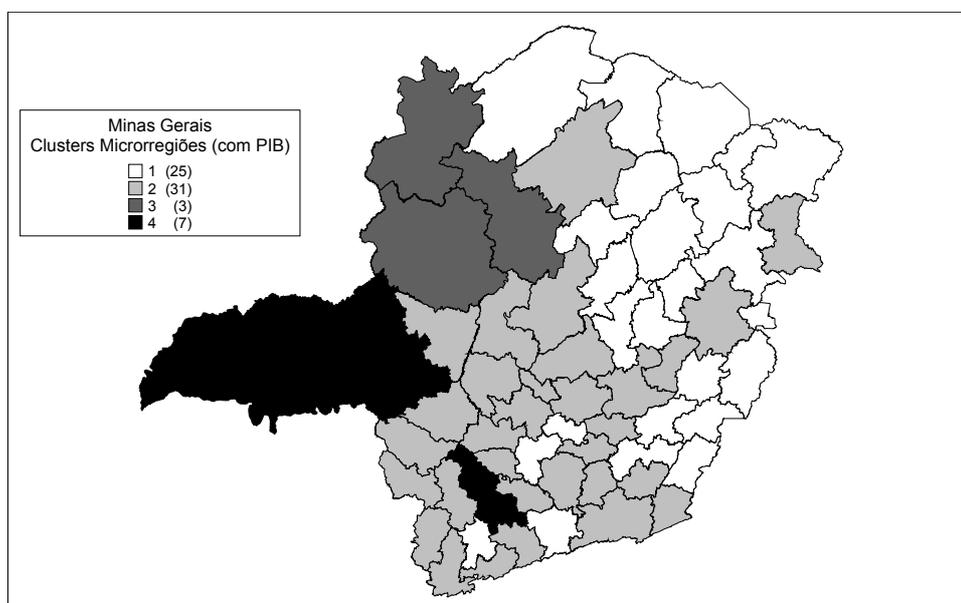


FIGURA 1: Clusters das Microrregiões de Minas Gerais, considerando participação percentual no PIB agropecuário por microrregião. Elaboração própria a partir dos Censos Demográfico 2000 e Agropecuário 1995/1996

Os resultados desta técnica multivariada confirmaram, de modo geral, os resultados da ACP. Um grande *cluster* (I) agrupa a maioria das microrregiões do Norte de Minas, Jequitinhonha/Mucuri e Rio Doce, acrescidos de algumas microrregiões da Zona da Mata além de Oliveira, Itaguara, Diamantina e Conceição M. Dentro, da R. Central, e de Andrelândia e Santa Rita do Sapucaí, do Sul. Ao todo são vinte e cinco regiões, com uma participação média no PIB_A de apenas 0.9%, embora uma participação conjunta de 18.42%. A volta às variáveis originais confirma o fraco desempenho do grupo nos quesitos infra-estrutura urbana e desenvolvimento social, confirmando os resultados da ACP.

Um segundo *cluster* II engloba trinta e uma microrregiões principalmente das Regiões Sul, Centro-Oeste e Central do Estado além de Montes Claros do Norte e Nanuque do Jequitinhonha/Mucuri. As Regiões Central e Centro-Oeste do Estado não se caracterizam, tradicionalmente, por base agropecuária desenvolvida, mas pela presença de um parque industrial de peso, principalmente ligado ao complexo minero-metal-mecânico (MARTINS, 2003; BDMG, 2002). Não surpreende que neste grupo se associem microrregiões destas Regiões a outras do Sul, Zona da Mata e Norte/Nordeste do Estado também com fraca base agropecuária. A participação média deste grupo no PIB_A é pouco superior ao primeiro atingindo 1.47%, ainda inferior a uma média simples – e arbitrária – para o Estado como um todo, a qual seria .

Um terceiro *cluster* III engloba as microrregiões do Noroeste de Minas, Unaí, Paracatu e Pirapora. Este *cluster* apresenta desenvolvimento agrícola importante assim como o *cluster* (IV) formado, principalmente pelas microrregiões do Triângulo. Juntos estes dois grupos de microrregiões (dez ao todo) representam quase um terço do produto agropecuário total do Estado. O *cluster* III tem participação média de 2,36% e o IV tem média ainda superior: 3,58%. Porém, os grupos se dividem no que se refere à dimensão das variáveis de infra-estrutura urbana e qualidade de vida, como escolaridade e renda: as microrregiões do *cluster* (IV) estão bem acima das médias do Estado no que se refere a estes fatores. Na verdade esta região de Minas possui números relativos à qualidade de vida apenas inferior aos da microrregião de Belo Horizonte, embora não se deva excluir a hipótese de que o peso da cidade sede no caso da capital mineira distorça mais a média da microrregião do que o façam as sedes das microrregiões do Triângulo, em virtude da dimensão dos problemas urbanos de região metropolitana Belo Horizonte. Já as microrregiões do *cluster* III, estão para estas variáveis, mais próximas da média estadual.

TABELA 10

| Minas Gerais: Participação percentual por <i>cluster</i> no PIB agropecuário | | | |
|--|-------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| Clusters | Número de Microrregiões | Participação no PIB Agropecuário | Participação média por microrregião |
| I | 25 | 22,41 | 0,90 |
| II | 31 | 45,42 | 1,47 |
| III | 3 | 7,09 | 2,36 |
| IV | 7 | 25,07 | 3,58 |
| Total | 66 | 100,00 | 1,52 |

Fonte: Censo Agropecuário 1995-96 Elaboração própria.

A fim de melhor distinguir possíveis grupos similares entre as microrregiões de Minas em relação ao seu grau de modernização agropecuária e de infraestrutura urbana, realizamos o exercício contra-factual de retirar da análise de *clusters* o peso de sua participação no produto agropecuário estadual. Os resultados alcançados são apresentados a seguir. A FIG. 2 apresenta os resultados da técnica de *clusters* para o exercício realizado sem levar em consideração a dimensão do PIB agropecuário.

Retirando-se a dimensão da escala de produção da agropecuária, evidenciada pela variável PIB, o comportamento dos grupos de microrregiões se altera apenas ligeiramente, mas ainda assim é possível e útil destacar certas modificações. Mesmo sem consideramos sua grande representatividade no produto agropecuário do Estado, as microrregiões do Triângulo permanecem como um grupo homogêneo, função do nível elevado da modernização do setor agropecuário local, algo já claro, mas também e principalmente, em

função de sua considerável urbanização. Já Varginha, antes integrada a estas microrregiões, já não se distingue das demais do Sul e centro-oeste de Minas, prevalecendo suas similaridades com estas últimas no que se refere aos níveis de qualidade de vida e infra-estrutura urbana e não mais aquelas relativas ao dinamismo agropecuário. A permanência do cluster das microrregiões do norte/nordeste do Estado também revela que seu grau de associação transcende o âmbito de sua representatividade no setor agropecuário mineiro, em função da já destacada precariedade de infra-estrutura urbana e qualidade de vida.

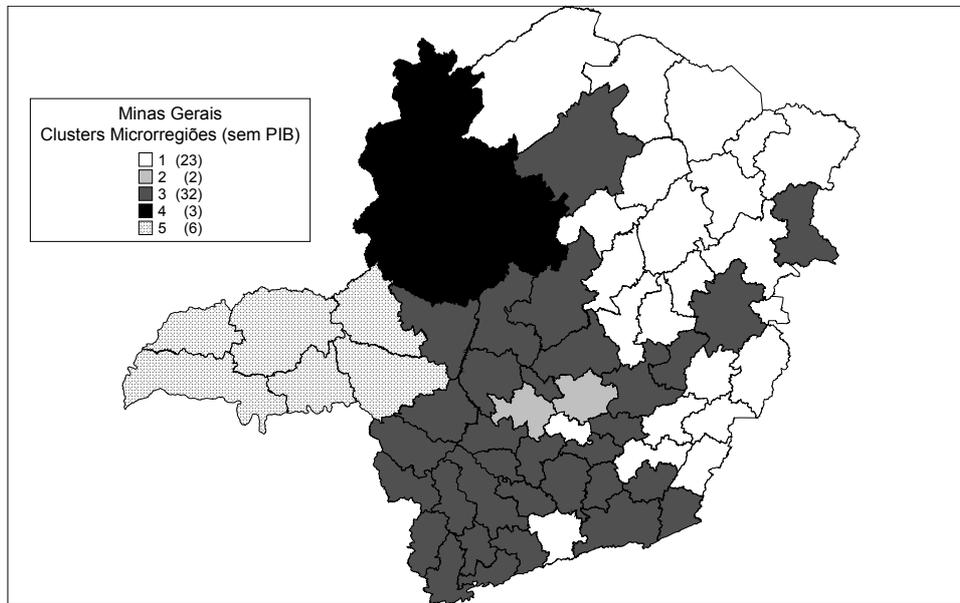


FIGURA 1: Clusters das Microrregiões de Minas Gerais, desconsiderando participação percentual no PIB agropecuário por microrregião. Elaboração própria a partir dos Censos Demográfico 2000 e Agropecuário 1995/1996

O Estado de Minas Gerais é exemplo destacado do peso das questões espaciais na determinação das atividades econômicas. Mesmo sem a inclusão de variáveis explicitamente ligadas à distância ou proximidade como atributo dos indivíduos, podemos verificar a clara associação geográfica das microrregiões pertencentes às diferentes Regiões de Planejamento do Estado (MARTINS, 2003). Configuram-se de modo mais ou menos nítido os grupos a que nos referimos acima ao detalhar os resultados da técnica de ACP, a Região Central do Estado, com centralidade definida pela Capital, o Sul gravitando em torno do espaço econômico de São Paulo, metrópole de primeira grandeza, somado ao Triângulo e Alto-Paranaíba que se ligam ao pólo paulista, mas também à dinâmica fronteira agrícola do Centro-Oeste brasileiro e por fim a área Norte/Nordeste mineira, muito mais próxima à problemática área do semi-árido nordestino que a dinâmica econômica do Centro-Sul do país (FIG. 2).

Considerações Finais

Podemos inferir, a partir do exposto acima, algumas indicações para o comportamento do setor agropecuário mineiro no período.

Existe no Estado de Minas Gerais do ponto de vista da dinâmica agropecuária um padrão leste/oeste de distribuição espacial. Se Martins (2003) já identificava para a indústria uma regionalização bem definida sem que fossem usados critérios de contigüidade, o exposto parece indicar que também na dinâmica agropecuária tal padrão se verifica. Regiões dinâmicas, de maior lucratividade, maior incorporação de progresso técnico estabelecidas na face oeste do Estado, convivendo com uma agropecuária atrasada, pouca dinâmica e com forte componente de culturas tradicionais na parcela leste de Minas Gerais.

Mais que isto, podemos verificar uma prevalência da dimensão urbana na determinação dos padrões de dinamismo agropecuário, particularmente da escala de oferta de serviços urbanos, para a determinação de dinamismo dos *hinterlands* agropecuários.

Parece haver relação inversa entre estrutura fundiária concentrada e desempenho agropecuário, mesmo com as regiões de fronteira do cerrado apresentando maiores áreas médias de propriedade. Vale dizer, mesmo que as regiões de cerrado necessitem maior escala média de operação em função da natureza das culturas com as quais operam, no agregado do Estado, latifúndio ainda significa baixo dinamismo, isto é, baixos índices de produtividade e lucratividade.

Os próximos possíveis passos da pesquisa nos levariam a dois caminhos principais. Primeiro, testar a significância estatística espacial dos padrões de localização por culturas diferenciando produtos *tradable* e *non tradable*. Em segundo lugar, estender este tipo de análise para outras regiões do Brasil, tentando estabelecer as peculiaridades de cada espaço regional específico, suas semelhanças e discrepâncias.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, T. A. **Métodos estatísticos e econométricos aplicados à Economia Regional**. In: HADDAD, P. (Org.): Economia Regional: Teorias e métodos de análise. Fortaleza, BNB, ETENE, 1989. p. 427-508.
- BDMG. **Minas Gerais do século XXI**. Belo Horizonte: BDMG/Rona, 2002.
- BRITO, F.; SOARES, M.; FREITAS, A. **Os dilemas da dicotomia rural-urbano: algumas reflexões**. In: ENCONTRO DE ECONOMIA MINEIRA DE DIAMANTINA, 11.2004. **Anais eletrônicos...** Belo Horizonte, CEDEPLAR-UFMG 2004.
- BRITO, F., HORTA, C. J. G. Minas Gerais: crescimento demográfico, migrações e distribuição espacial da população. In: ENCONTRO DE ECONOMIA MINEIRA DE DIAMANTINA, 10; 2002. **Anais eletrônicos...** Belo Horizonte, CEDEPLAR-UFMG, 2002.
- CANO, Wilson. **Desequilíbrios regionais e concentração industrial no Brasil: 1930-1970**. São Paulo: Global, 1985.
- DINIZ, C. C. **Estado e capital estrangeiro na industrialização mineira**. Belo Horizonte: Imprensa da UFMG, 1981.
- DINIZ, C. C.; CROCCO, M. A. **Reestruturação e impacto regional: o novo mapa da indústria brasileira**. In: Revista Nova Economia, n. 1, vol. 6. Belo Horizonte, CEDEPLAR/UFMG, 1996.
- FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. **Minas Gerais e suas regiões de planejamento: crescimento populacional e distribuição espacial**. Informativo CEI – Demografia. B. Horizonte, junho de 2004. Disponível em: <www.fjp.org.br>; acesso em 31/10/2004.
- _____. **Produto interno bruto de Minas Gerais – 2003**. Informativo CEI. Belo Horizonte junho de 2004. Disponível em <www.fjp.org.br>; acesso em 31/10/2004.
- IBGE. **Censo Agropecuário 1995/1996**. Rio de Janeiro, 1996. (CD Room).
- IBGE. **Censo Demográfico 2000**. Rio de Janeiro, 2000. (CD Room).
- KAGEYAMA, A.; LEONE, E. T. **Uma tipologia dos municípios paulistas a partir de indicadores sociodemográficos**. Jan. 1999. (Texto para discussão, 66). Disponível em: <www.eco.unicamp.br/nea/rurbano>. Acesso em: 25 fev. 2005.
- MAINLY, B. F. J. **Multivariate statistical methods: a primer**. London: Chapman and Hall, 1986.
- MARTINE, G *et al.* **A urbanização no Brasil: retrospectiva, componentes e perspectivas**. Brasília, IPLAN/IPEA, 1989. (Texto para discussão, 21).
- _____. **A redistribuição espacial da população brasileira durante a década de 80**. Rio de Janeiro, IPEA, 1994. (Texto para discussão, 329).
- MARTINE G.; GARCIA R. **Os Impactos sociais da modernização agrícola**. São Paulo: Ed. Caetés, 1987.
- MARTINS, José de Souza. **Capitalismo e tradicionalismo**. São Paulo: Pioneira, 1975.

MARTINS, N. S. F. **Dinâmica urbana e perspectivas de crescimento – Itabira, Minas Gerais**. 101 p. Dissertação (Mestrado em Economia) – Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2003.

MONTE-MÓR, R. L. **A relação urbano-rural no Brasil contemporâneo**. Trabalho apresentado no “I seminário Internacional Sobre Desenvolvimento Regional”. Santa Cruz do Sul - RS, UNISC, Out. 2004.

NABUCO, M., 1982. **Agricultura, Estado e desenvolvimento regional em Minas Gerais – 1950/1980**. In: PAULA, J. A.; CARVALHO, J. A. M. **20 anos do Seminário Sobre Economia Mineira – 1982-2002: coletânea de trabalhos, 1982-2002**. Belo Horizonte: UFMG/FACE/CEDEPLAR, 2002. p.55-86.

_____; LEMOS, M. B. **A rota do capital agrícola em Minas Gerais na década de oitenta**. In: PAULA, J. A.; CARVALHO, J. A. M. **20 anos do Seminário Sobre Economia Mineira – 1982-2002: coletânea de trabalhos, 1982-2002**. Belo Horizonte: UFMG/FACE/CEDEPLAR, 2002. p.151-166.

QUEIROZ, E. M. **Pluriatividade e inserção das famílias rurais no processo de urbanização do rural: aplicação de técnicas estatísticas de análise multivariada para Minas Gerais**. 2003. 92 f. Dissertação (Mestrado em Economia) – Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2003.

SANTOS, Milton. **A urbanização brasileira**. São Paulo: Hucitec, 1996.

GRAZIANO DA SILVA, José. da. **A modernização dolorosa: estrutura agrária, fronteira agrícola e trabalhadores rurais no Brasil**. Rio de Janeiro: Zahar, 1982.

GRAZIANO DA SILVA, José. da. **Progresso técnico e relações de trabalho na agricultura**. Rio de Janeiro: Zahar, 1981.

_____. **A nova dinâmica da agricultura brasileira**. Campinas, SP: UNICAMP/IE, 1996.

SOTO, William H. G. **A produção do conhecimento sobre o “mundo rural” no Brasil: as contribuições de José de Souza Martins e José Graziano da Silva**. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2002.

ANEXOS

Quadro resumo das variáveis e indicadores usados no trabalho

| Resumo de variáveis e indicadores usados no trabalho | | |
|---|--|--|
| Variáveis | | Características |
| Censo Agropecuário 1995-96 | | |
| AMP | Área média das propriedades rurais | Indicador do nível de mecanização na microrregião |
| PTP | Proporção de propriedades que possuem tratores por microrregião | Indicador do nível de mecanização na microrregião |
| PAM | Proporção de propriedades que possuem arado mecânico por microrregião | Indicador do nível de mecanização na microrregião |
| PIB96 | PIB agropecuário 1996 | Participação percentual da Microrregião no PIB agropecuário do Estado em 1996 |
| LAA | Lucro bruto médio da atividade agropecuária | Variável calculada deduzindo-se despesas de receitas declaradas por estabelecimento agropecuário e em seguida tomando-se o seu valor médio |
| Censos Demográficos 1991 e 2000 | | |
| PPEAR | Proporção de pessoas ocupadas na agricultura em relação ao total de ocupados | Variável usada como indicador de importância do emprego agrícola na microrregião |
| PDCT | Proporção de domicílios com água canalizada | Variável usada como indicador de qualidade da infra-estrutura presente nos domicílios da respectiva Microrregião |
| Anest | Anos médios de estudo da população ocupado em todos os setores da economia | Variável usada como indicador de qualificação para o mercado de trabalho. Considera na amostra somente a população com idade igual ou superior a 15 anos. |
| PDT | Pressão demográfica no mercado de trabalho | Relação entre a população total de 5 a 14 anos e a população de 55 a 64 anos. Quanto maior o valor da relação, maior é a pressão sobre o mercado de trabalho, já que nos próximos 10 anos haveria mais pessoas em idade de entrar no mercado de trabalho do que pessoas em idade de se retirar por aposentadoria |
| SM | Rendimento médio do trabalho principal em salários mínimos | Rendimento médio calculada em salários mínimos para a população com idade superior a 10 anos. Usa o a variável rendimento bruto em salários mínimos do trabalho principal, portanto não inclui rendimentos provenientes de outras fontes. O salário mínimo no ano de 1991 era de Cr\$ 42,000,00, e em 2000 era de R\$150,00. |
| Variável do Atlas do Desenvolvimento Humano | | |
| IDH | Índice de Desenvolvimento Humano | Índice de Desenvolvimento Humano, elaborado pela ONU. Encontra-se disponível ao nível municipal: não existem dados para Microrregiões. Neste trabalho o índice por Microrregiões foi obtido através da ponderação pela população. Os município foram agrupados por Microrregião e foi feito a soma do produto do IDH municipal pela população de cada município. |

Fonte: Elaboração própria a partir dos Censos Demográfico 2000 e Agropecuário 1995/1996

Dendogramas da análise de cluster, com PIB.

| C A S E | 0 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | |
|----------------------|-----|---|----|----|----|----|---|
| Label | Num | | | | | | |
| Caratinga | 40 | U | | | | | |
| Vicosa | 62 | U | | | | | |
| Ponte Nova | 60 | U | U | | | | |
| Muriae | 63 | U | U | | | | |
| Aimores | 41 | U | U | | | | |
| Oliveira | 46 | U | U | U | | | |
| Santa Rita do Sapuca | 53 | U | U | U | | | |
| Itaguara | 32 | U | U | U | | | |
| Mantena | 38 | U | U | U | | | |
| Andrelandia | 55 | U | U | U | U | | |
| Diamantina | 10 | U | U | U | U | | |
| Guanhaes | 35 | U | U | U | U | | |
| Bocaiuva | 9 | U | U | U | U | | |
| Pedra Azul | 13 | U | U | U | U | | |
| Almenara | 14 | U | U | U | U | | |
| Janauba | 4 | U | U | U | U | | |
| Teofilo Otoni | 15 | U | U | U | U | U | |
| Aracuai | 12 | U | U | U | U | U | |
| Pecanha | 36 | U | U | U | U | U | |
| Salinas | 5 | U | U | U | U | U | |
| Conceicao do Mato De | 28 | U | U | U | U | U | |
| Januaria | 3 | U | U | U | U | U | |
| Grao Mogol | 8 | U | U | U | U | U | |
| Capelinha | 11 | U | U | U | U | U | |
| Manhuacu | 61 | U | U | U | U | U | U |
| Pocos de Caldas | 51 | U | U | U | U | U | U |
| Pouso Alegre | 52 | U | U | U | U | U | U |
| Passos | 47 | U | U | U | U | U | U |
| Alfenas | 49 | U | U | U | U | U | U |
| Sao Sebastiao do Par | 48 | U | U | U | U | U | U |
| Patos de Minas | 20 | U | U | U | U | U | U |
| Divinopolis | 43 | U | U | U | U | U | U |
| Tres Maria | 24 | U | U | U | U | U | U |
| Curvelo | 25 | U | U | U | U | U | U |
| Nanuque | 16 | U | U | U | U | U | U |
| Piui | 42 | U | U | U | U | U | U |
| Campo Belo | 45 | U | U | U | U | U | U |
| Lavras | 57 | U | U | U | U | U | U |
| Uba | 64 | U | U | U | U | U | U |
| Cataguases | 66 | U | U | U | U | U | U |
| Formiga | 44 | U | U | U | U | U | U |
| Sao Lourenco | 54 | U | U | U | U | U | U |
| Sao Joao Del Rey | 58 | U | U | U | U | U | U |
| Barbacena | 59 | U | U | U | U | U | U |
| Itajuba | 56 | U | U | U | U | U | U |
| Ouro Preto | 33 | U | U | U | U | U | U |
| Conselheiro Lafaete | 34 | U | U | U | U | U | U |
| Itabira | 31 | U | U | U | U | U | U |
| Ipatinga | 39 | U | U | U | U | U | U |
| Juiz de Fora | 65 | U | U | U | U | U | U |
| Sete Lagoas | 27 | U | U | U | U | U | U |
| Para de Minas | 29 | U | U | U | U | U | U |
| Bom Despacho | 26 | U | U | U | U | U | U |
| Montes Claros | 7 | U | U | U | U | U | U |
| Governador Valadares | 37 | U | U | U | U | U | U |
| Belo Horizonte | 30 | U | U | U | U | U | U |
| Unai | 1 | U | U | U | U | U | U |
| Paracatu | 2 | U | U | U | U | U | U |
| Pirapora | 6 | U | U | U | U | U | U |
| Frutal | 21 | U | U | U | U | U | U |
| Araxa | 23 | U | U | U | U | U | U |
| Patrocínio | 19 | U | U | U | U | U | U |
| Varginha | 50 | U | U | U | U | U | U |
| Uberlandia | 18 | U | U | U | U | U | U |
| Ituitaba | 17 | U | U | U | U | U | U |
| Uberaba | 22 | U | U | U | U | U | U |

