

Mapa do desenvolvimento da pecuária leiteira no estado de Minas Gerais, Brasil: nova abordagem na pecuária para integração espacial de variáveis produtivas

[Map of the development of dairy husbandry in the state of Minas Gerais, Brazil: new approach to livestock for the spatial integration of production variables]

M.E. Oviedo-Pastrana¹, A.C.M. Moura², T.J.O. Socarrás³, J.P.A. Haddad⁴

¹Aluno de pós-graduação – Escola de Veterinária – Universidade Federal de Minas Gerais – Belo Horizonte, MG

²Escola de Arquitetura e Urbanismo – UFMG – Belo Horizonte, MG

³Universidad de Córdoba – Montería – Colombia

⁴Escola de Veterinária – UFMG – Belo Horizonte, MG

RESUMO

Com base nos dados absolutos do Censo Agropecuário 2006, estruturou-se um sistema geográfico de informação e aplicou-se o método de análise multicritério para categorizar e avaliar o desenvolvimento da pecuária leiteira em Minas Gerais, Brasil. As variáveis selecionadas foram representadas espacialmente, classificadas e reclassificadas. Considerando-se seus pesos ponderados, foram combinadas por procedimentos de álgebra de mapas, em que se conformou o mapa com a caracterização do desenvolvimento leiteiro. Dos 853 municípios, 53 foram classificados como altamente desenvolvidos, 55 desenvolvidos, 229 moderadamente desenvolvidos, 500 pouco desenvolvidos e 16 não desenvolvidos. Encontrou-se associação entre o tamanho dos municípios e o desenvolvimento leiteiro; os de maior desenvolvimento tiveram área média de 175.414ha, e os de menor desenvolvimento apresentaram área média de 44.947ha. Esta abordagem para a integração espacial de dados censitários da pecuária possibilita uma nova forma de conhecer a realidade no seu desenvolvimento e promove sua aplicação em outros temas relacionados com a saúde e a produtividade animal.

Palavras-chave: desenvolvimento leiteiro, análise multicritério, sistema geográfico de informação

ABSTRACT

Based on absolute data collected from the Agricultural census 2006 a Geographic Information System (GIS) and application of a multi-criteria analysis method to categorize and evaluate the development of dairy farming in Minas Gerais, Brazil. The selected variables were represented spatially, classified and reclassified; taking into account that their adjusted weights were combined by map algebra procedures, conforming the map with the characterization of the dairy development. Of the 853 municipalities, 53 were classified as highly developed, 55 developed, 229 moderately developed, 500 low development and 16 non-developed. Associations were found between the size of the municipalities and dairy development. The municipalities with greater development had an average area of 175.414 ha and those with lower development showed an average area of 44.947 ha. This approach with spatial integration of the livestock census data provides a powerful methodology to express the reality in its development and promotes this application in other topics related to animal health and productivity.

Keywords: dairy development, multicriteria analysis, geographic information system

INTRODUÇÃO

No mundo, o Brasil é considerado o sexto maior produtor de leite de vaca e o primeiro da América do Sul. No país, o maior produtor leiteiro é o estado de Minas Gerais (Siqueira *et al.*, 2010).

A cadeia produtiva do leite gera renda mensal, diminui o êxodo rural do homem do campo e, no cenário mundial atual, apresenta ótimas expectativas de crescimento (Paiva *et al.*, 2012). Porém, o crescimento agropecuário tem gerado novos problemas que requerem identificar, quantificar e avaliar os deslocamentos e as tendências na ocupação do território (Garagorry e Filho, 2008).

Recebido em 12 de março de 2013

Aceito em 18 de dezembro de 2013

E-mail: mpastrana@outlook.com

O conhecimento da distribuição da pecuária leiteira facilita a orientação de seu desenvolvimento e de sua competitividade. Avaliar essa distribuição é importante na definição de políticas setoriais, no estabelecimento de estratégias de vigilância sanitária, na rastreabilidade, na avaliação de áreas de riscos de doenças e nos estudos da dinâmica do setor (Zoccal *et al.*, 2006).

No Brasil, além das pesquisas censitárias do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), poucos trabalhos têm contribuído para o zoneamento de áreas produtoras de leite. O IBGE comumente tem expressado seus resultados em valores absolutos e por variáveis produtivas separadas, tais como número de vacas ordenhadas, produtividade de leite e destaque dos 20 municípios com as maiores produções (IBGE, 2010). Zoccal *et al.* (2006) questionam esse tipo de categorização, pois fazer isso pode estar ocultando algumas áreas onde o produto tem presença tradicional importante; eles usaram densidade de vacas ordenhadas (vacas/km²) e densidade produtiva (litros/km²) para o conhecimento da distribuição da pecuária leiteira nas microrregiões do país. Por outro lado, Fernandes *et al.* (2004) destacam a importância do uso de dados integrados. Eles utilizaram variáveis do Censo Agropecuário de 1996, aplicaram análise de agrupamento e análise discriminante para encontrar os municípios com o mesmo padrão de similaridade leiteira na região Sul.

Análise multicritério baseia-se no cruzamento de variáveis com utilização de um sistema geográfico de informação (SGI). O processo busca caracterizar a realidade em relação a um objetivo definido. Uma equipe de especialistas (*experts*) faz estimativa de pesos ponderados nos critérios que contribuem para a efetivação do objetivo. O procedimento metodológico compreende uma clara definição de objetivos, seleção das principais variáveis que caracterizam o fenômeno, tratamento espacial das variáveis em superfícies potenciais (transformação matricial, padronização, configuração de saída, determinação de pesos, classificação e reclassificação), integração das variáveis por álgebra de mapas, verificação frente à realidade e calibração do modelo (Moura, 2007).

O presente trabalho teve como objetivo demonstrar a aplicação desta metodologia no conhecimento do desenvolvimento da pecuária leiteira no estado de Minas Gerais e constitui uma nova abordagem no conhecimento sistemático da realidade da pecuária no Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

Minas Gerais tem uma extensão de 586.528,239km² (58.652.824ha) e compreende 853 municípios, distribuídos em 66 microrregiões e 12 mesorregiões (IBGE/DGC, 2010). Para a categorização e a avaliação do seu desenvolvimento leiteiro, utilizou-se arquivo cartográfico digital com a malha municipal do Brasil do ano de 2007 em formato *shapefile* e escala 1:1.000.000 (IBGE/DGC, 2010), além de dados do Censo Agropecuário de 2006.

Os municípios foram considerados como a unidade básica de estudo. Os dados das oito variáveis selecionadas (Fig. 1) foram obtidos do Sistema IBGE de Recuperação Automática (IBGE, 2013) e, posteriormente, foram incorporados no *software* Arcgis 9.3 (ESRI, EUA) no Laboratório de Bioestatística da Universidade Federal de Minas Gerais. Um novo arquivo *shapefile* “Minas_Gerais_Leiteiro.shp” foi gerado com a integração da informação alfanumérica do censo agropecuário e o mapa de divisão política, possibilitando a representação espacial das variáveis nos polígonos municipais.

O método de análise multicritério aplicado nesta pesquisa foi baseado no método desenvolvido por Pastrana *et al.* (2012) para avaliação da aptidão dos solos para piscicultura no litoral da província de Córdoba, Colômbia, e na metodologia explicada por Xavier-da-Silva (2001) e empregada por Souza *et al.* (2007). Utilizou-se uma abordagem ponderada de pesos, segundo critérios técnicos da equipe pesquisadora. Todas as variáveis foram representadas espacialmente no formato vetorial, posteriormente passaram-se ao formato matricial, em que foram classificadas e reclassificadas para serem transformadas em unidades comparáveis que facilitaram sua integração.

Na Fig. 1, é apresentado o esquema do modelo de análise multicritério usado neste estudo. Nele identificam-se as variáveis utilizadas, seus pesos ponderados, seus agrupamentos nos

componentes temáticos (território, população, tecnologia e produção), além dos parâmetros empregados para sua classificação e reclassificação.

Para a classificação das variáveis, utilizou-se o método do desvio-padrão (s), o qual permitiu

uniformidade classificatória com critérios técnicos estatísticos, já que foi representada a diferença entre o valor da variável em cada entidade municipal e o valor médio dela, gerando cortes de classes segundo a proporção do desvio-padrão selecionado ($1\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, ou $\frac{1}{4}$).

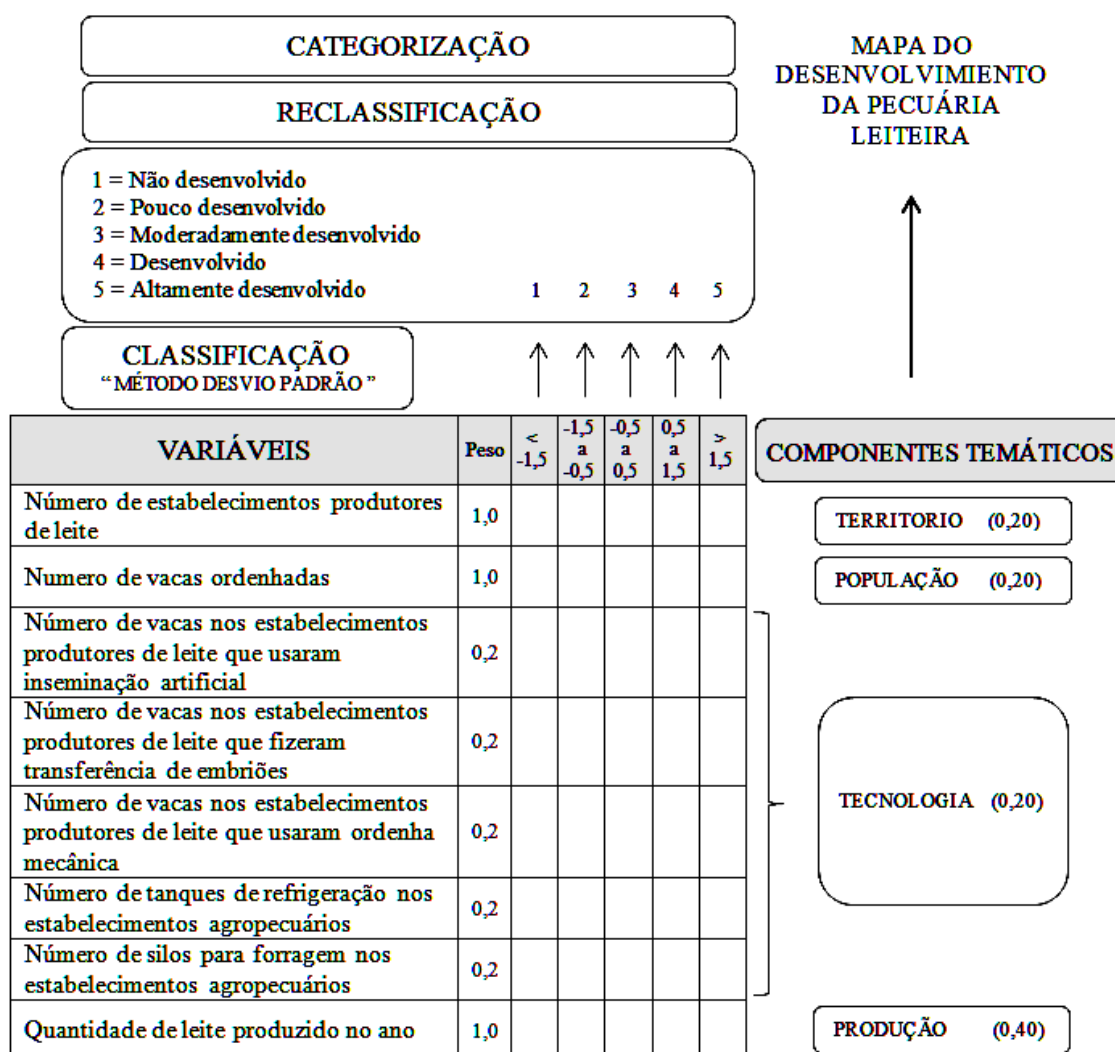


Figura 1. Esquema do modelo de análise multicritério utilizado para a criação do Mapa de Desenvolvimento da Pecuária Leiteira no Estado de Minas Gerais.

O esquema de classificação buscou relacionar valores próximos da média (-0,5s a 0,5s) com um desenvolvimento moderado. Valores tendentes ao extremo negativo indicaram menor desenvolvimento, e valores tendentes ao extremo positivo indicaram maior desenvolvimento leiteiro. Desta forma, para uma categorização

com desvio-padrão de 1, os valores menores que -1,5s ficaram reclassificados como áreas não desenvolvidas (1); valores com variação entre -1,5s e -0,5s foram categorizados como áreas pouco desenvolvidas (2); valores entre -0,5 e 0,5 ficaram como áreas moderadamente desenvolvidas (3), valores entre 0,5s e 1,5s foram

considerados como áreas desenvolvidas (4); e os valores maiores que 1,5s constituíram áreas altamente desenvolvidas (5).

A soma dos pesos das variáveis dentro de cada componente temático e dos pesos entre os diferentes componentes completou 100% da ponderação; os pesos expressaram sua importância para o desenvolvimento da pecuária leiteira. A camada do componente produção foi a que teve o maior peso, equivalente a 40%; os demais componentes ficaram com 20% da ponderação. As cinco variáveis do componente tecnológico ficaram com a mesma importância para o desenvolvimento, equivalente a 0,20, para logo, juntas, completarem a unidade.

Posteriormente, aplicaram-se procedimentos de álgebra de mapas que multiplicaram cada variável por seu respectivo peso e, logo, no caso do componente tecnológico, somaram-se na forma de mapa-síntese pelo procedimento de média ponderada simples. O algoritmo utilizado para a combinação das variáveis foi:

$$A_{ij} = \sum_{k=1}^n (Pk \times Nk),$$

sendo: A_{ij} = *pixel* da base georreferenciada sob análise; $K=1$; n = número de cartogramas digitais utilizados (parâmetros envolvidos); PK = pontos percentuais atribuídos ao cartograma digital “ K ”, divididos por 100; NK = possibilidade nas escalas de “0 a 100” da ocorrência conjunta da classe “ K ”, com a alteração ambiental sob análise (uma

única classe, para cada cartograma digital, pode ocorrer em cada *pixel*), conforme descrito em Xavier-da-Silva (2001).

O modelo permitiu a geração de quatro camadas temáticas: território, população, tecnologia e produção; estes mapas também foram multiplicados por seus diferentes pesos e, finalmente, somados, gerando o Mapa do Desenvolvimento da Pecuária Leiteira no Estado de Minas Gerais.

RESULTADOS

Dos 853 municípios mineiros, 16 (1,9%) foram classificados como não desenvolvidos, 500 (58,6%) pouco desenvolvidos, 229 (26,8%) moderadamente desenvolvidos, 55 (6,4%) desenvolvidos e 53 (6,2%) altamente desenvolvidos. A área do estado de Minas Gerais, composta de 58.652.160ha, foi dividida em 18.934.710ha (32,3%) em áreas municipais desenvolvidas e altamente desenvolvidas; 16.514.760ha (28,2%) em áreas com desenvolvimento moderado; e 23.192.690ha (39,5%) em áreas com pouco ou nenhum desenvolvimento.

Comparações entre desenvolvimento, produção e território permitiram que se elaborasse uma caracterização geral da atividade leiteira no estado. A Tab. 1 apresenta um resumo dessas associações, as quais demonstram afinidade entre o tamanho territorial municipal e o desenvolvimento leiteiro.

Tabela 1. Comparação entre extensão territorial municipal, quantidade de vacas ordenhadas e quantidade de leite produzida para as diferentes categorias de desenvolvimento da pecuária leiteira, no estado de Minas Gerais

Categoria	Municípios				Vacas ordenhadas		Produção de leite		
	Quantidade	%	Área (ha)	Área média	Número	%	Quantidade x 1000 L	%	L/vaca /ano
Não desenvolvido	16	1,9	402.110	25.132	1.614	0,1	1.590	0,0	985
Pouco desenvolvido	500	58,6	22.790.580	45.581	816.083	25,7	1.169.207	20,4	1.433
Moderadamente desenvolvido	229	26,8	16.514.760	72.117	1.009.011	31,8	1.684.242	29,4	1.669
Desenvolvido	55	6,4	6.034.080	109.711	445.776	14,0	872.648	15,3	1.958
Altamente desenvolvido	53	6,2	12.910.630	243.597	902.372	28,4	1.992.753	34,8	2.208
Total	853	100	58.652.160	68.760	3.174.856	100	5.720.440	100	1.802

* Dados do Censo Agropecuário 2006 (Brasil, 2013).

Os 516 municípios com o menor desenvolvimento (não desenvolvidos e pouco desenvolvidos) tiveram área média de 44.947ha, 34,6% menor que a média estadual (68.760ha); estes municípios concentraram 25,8% da população de vacas ordenhadas, produzindo 20,4% do leite no estado. Contrariamente, 108 municípios com o maior desenvolvimento (desenvolvidos e altamente desenvolvidos) tiveram as maiores extensões territoriais, com área média de 175.414ha, 155% acima da média estadual;. Esses poucos municípios congregaram 42% das vacas ordenhadas e produziram 50% do leite no estado; suas vacas foram as mais produtivas.

A Tab. 2 apresenta a listagem dos municípios que ficaram identificados como os de maior desenvolvimento leiteiro. Para um melhor entendimento da localização geográfica desses municípios, eles foram agrupados nas suas respectivas microrregiões e mesorregiões. Os municípios com categorização nas outras três divisões de desenvolvimento não foram listados.

O Mapa de Desenvolvimento da Pecuária Leiteira no Estado de Minas Gerais é apresentado na Fig. 2. Este resultado constitui uma nova abordagem para a representação da realidade no setor pecuário no Brasil.

A informação subministrada na Tab. 2 facilita o acompanhamento da descrição gráfica do mapa de desenvolvimento leiteiro (Fig. 2). A interpretação gráfica permite identificar dois grandes agrupamentos de municípios na categoria altamente desenvolvido, no oeste do estado, favorecendo as mesorregiões Noroeste de Minas e Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba. Conglomerados de municípios, menores, próximos entre eles e também na categoria altamente desenvolvido foram identificados na confluência das mesorregiões Central Mineira, Oeste de Minas e Sul/Sudoeste de Minas. Destacam-se também nesta mesma categoria, porém de forma isolada, outros municípios nas mesorregiões Metropolitana de Belo Horizonte, Campos das Vertentes, Sul/Sudoeste de Minas, Zona da Mata, Vale do Rio Doce e Vale do Mucuri.

Os municípios na categoria desenvolvido ficaram na sua maioria concentrados para o oeste e sul do estado, associados aos municípios identificados como altamente desenvolvidos. A maioria

agruparam-se nas mesorregiões Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba, Sul/Sudoeste de Minas, Oeste de Minas, Campo das Vertentes e Central Mineira. Outros conglomerados importantes foram localizados nas mesorregiões Norte de Minas, Vale do Rio Doce e Vale do Mucuri. Os municípios com categoria moderadamente desenvolvido encontraram-se dispersos por todo o estado, com maior concentração no sul e na área central. Os municípios com a menor contribuição para o desenvolvimento da pecuária leiteira concentraram-se no norte, centro e sudeste do estado.

DISCUSSÃO

A distribuição geográfica do desenvolvimento leiteiro para o oeste, que favorece a região do Cerrado Mineiro, corrobora o estudo feito por Cunha *et al.* (2008) no Brasil, os quais encontraram altos índices de intensidade da exploração agropecuária nas microrregiões Patrocínio, Uberaba, Uberlândia, Araxá, Patos de Minas, Ituiutaba, Frutal, Bom Despacho, Divinópolis, Unaí, Piumhi, Sete Lagoas e Paracatu; todas elas identificadas como as de maior desenvolvimento no presente estudo.

A Pesquisa Pecuária Municipal de 2006, utilizando dados absolutos, identificou entre os 10 principais produtores de leite de vaca do país os municípios Bom Despacho, Patos de Minas, Patrocínio, Pompéu e Ibiá (IBGE, 2006), os quais, no presente trabalho, mantiveram-se identificados como altamente desenvolvido.

Apesar de Minas Gerais ser o maior produtor de leite no país (IBGE, 2010), 516 dos seus municípios no ano de 2006 geraram somente 20,4% da produção; estes municípios caracterizaram-se também por terem uma extensão territorial muito pequena. Contrariamente, os 108 municípios com os maiores desenvolvimentos geraram 50,1% da produção estadual de leite, porém eles tiveram as maiores extensões territoriais. Estes resultados corroboram a caracterização da produção leiteira nacional feita por Siqueira *et al.* (2010), na qual os grandes produtores são poucos e respondem por 73% do volume nacional, e os pequenos produtores são muitos, respondendo apenas por 27% do volume produzido. Segundo Fernandes *et al.* (2004), na região Sul do país, a pecuária leiteira também está concentrada em poucos municípios com alta produção.

Tabela 2. Municípios de Minas Gerais caracterizados por altamente desenvolvidos e desenvolvidos e agrupados nas suas respectivas micro e mesorregiões

Municípios		Microrregião	Mesorregião
Altamente desenvolvido	Desenvolvido		
Guarda-Mor, J. Pinheiro, Lagamar, Paracatu, P. Olegário e Vazante	Lagoa Grande	Paracatu	Nordeste de Minas
Unai	-----	Unai	
Ibiá, Perdizes e Sacramento	Araxá, Pratinha, Sta. Juliana e Tapira	Araxá	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba
Campina Verde, Frutal, Itapagipe	Carneirinho, Iturama, Limeira do Oeste e União de Minas	Frutal	
Gurinhata, Ituiutaba e Santa Vitória	-----	Ituiutaba	
C. Paranaíba, L. Formosa, P. de Minas, R. Paranaíba e S. Gotardo	Guimarânia e Tiros	Patos de Minas	
A. dos Dourados, Coromandel, M. Carmelo e Patrocínio	Cruzeiro da Fortaleza e Serra do Salitre	Patrocínio	
Uberaba	-----	Uberaba	
M. A. de Minas, Prata e Uberlândia	Tupaciguara	Uberlândia	Central Mineira
Bom Despacho e Luz	Dores do Indaiá, Estrela do Indaiá, Lagoa da Prata e Martinho Campos	Bom Despacho	
Curvelo	-----	Curvelo	
Abaeté e Pompéu	-----	Três Marias	Metropolitana de Belo Horizonte
Pará de Minas	-----	Pará de Minas	
-----	Entre Rios de Minas	Cons. Lafaiete	
-----	Esmeraldas	Belo Horizonte	
-----	Santana de Pirapama	Sete Lagoas	Oeste de Minas
Santo Antônio do Monte	Carmo do Cajuru e Divinópolis	Divinópolis	
Formiga	Arcos e Itapeverica	Formiga	
Bambuí, Piumhi e S. R. de Minas	Medeiros	Piumhi	
-----	Campo Belo	Campo Belo	
-----	Bom Sucesso e Oliveira	Oliveira	Sul/Sudoeste de Minas
Carmo do Rio Claro	-----	Alfenas	
Alpinópolis e Passos	Cássia, Delfinópolis e S.J. B. Glória	Passos	
Santa Rita de Caldas	Caldas e Campestre	Poços de Caldas	
-----	Andrelândia	Andrelândia	
-----	Pouso Alegre	Pouso Alegre	
-----	S. G. do Sapucaí e Silvianópolis	Sta R Sapucaí	Campo das Vertentes
-----	Guapé e Três Corações	Varginha	
São João del-Rei	Lagoa Dourada e São Tiago	S. João del-Rei	Zona da Mata
-----	Lavras	Lavras	
Juiz de Fora	Lima Duarte	Juiz de Fora	Vale do Rio Doce
Leopoldina	-----	Cataguases	
Muriaé	-----	Muriaé	Vale do Mucuri
Aimorés e Mutum	Conselheiro Pena e Resplendor	Aimorés	
Governador Valadares	Itambacuri	Gov. Valadares	Norte de Minas
-----	Mantena	Mantena	
Carlos Chagas	Nanuque	Nanuque	Norte de Minas
Teófilo Otoni	Ataleia	Teófilo Otoni	
-----	Janaúba, Porteirinha e São Francisco	Janaúba	Norte de Minas
-----	Francisco Sá e Montes Claros	Montes Claros	

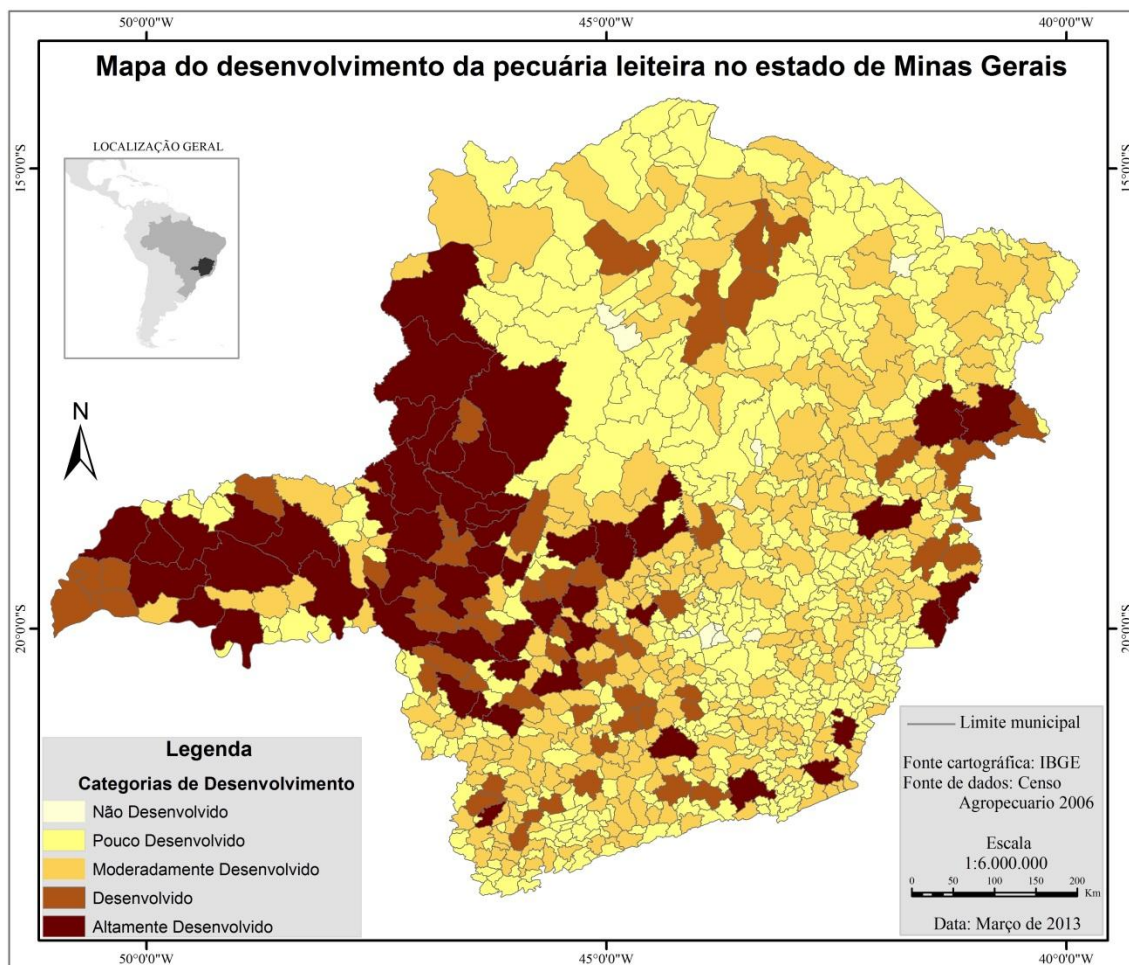


Figura 2. Categorização do desenvolvimento da pecuária leiteira por municípios no estado de Minas Gerais.

O fato de se identificarem os municípios de menor tamanho como os menos produtivos e os menos desenvolvidos na pecuária leiteira de Minas Gerais pode ser uma realidade ou uma característica inerente ao baixo poder de representatividade em relação às grandes áreas; esta última situação poderia estar encobrendo a identificação de pequenos municípios com elevado destaque produtivo. Neste mesmo sentido, Zoccal *et al.* (2006) consideram que se devem ponderar as variáveis produtivas sobre a superfície em km², evitando, dessa maneira, o ocultamento de áreas onde o produto tem presença tradicional importante.

O trabalho de Zoccal *et al.* (2006) nas microrregiões brasileiras identificou em Minas Gerais 21 microrregiões com as maiores densidades de vacas ordenhadas e 12 com as

maiores densidades da produção de leite, entretanto em nenhuma das duas análises foram identificadas as microrregiões Paracatu, Unaí, Ituiutaba, Patrocínio, Uberaba, Uberlândia, Curvelo, Três Marias, Conselheiro Lafaiete, Belo Horizonte, Sete Lagoas, Piumhi, Campo Belo, Poços de Caldas, Andrelândia, Varginha, São João del-Rei, Aimorés, Governador Valadares, Teófilo Otoni, Janaúba e Montes Claros, identificadas no presente estudo entre as mais desenvolvidas do estado. A grande disparidade entre os dois estudos somente é justificada pelo tipo de dado censitário utilizado: dados relativos no estudo de Zoccal e colaboradores e dados absolutos neste estudo.

Embora o estado de Minas Gerais seja o maior produtor de leite no Brasil, seu desenvolvimento é muito heterogêneo, sendo 60,5% dos seus

municípios pouco ou nada desenvolvidos e somente 12,6% com os melhores desenvolvimentos.

CONCLUSÕES

A associação sistema geográfico de informação e análise multicritério, aplicada neste trabalho, constitui uma nova abordagem para a gestão integrada da pecuária, na tentativa de obter uma melhor representação da sua realidade. Essa metodologia poderia também ser aplicada em outros contextos relacionados à saúde e à produtividade animal. A relação encontrada entre desenvolvimento e tamanho territorial municipal poderia ter influência no efeito inerente e dominante das grandes áreas; isto pode gerar disparidade nos resultados quando se confrontam dados relativos e dados absolutos. Esta situação sugere a necessidade de se desenvolverem novos trabalhos que, além de realizarem uma apropriada integração entre os dados, também procurem controlar o efeito da desigualdade entre o tamanho das áreas municipais. Outra consideração importante é a identificação das variáveis censitárias que melhor representem a atividade pecuária.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Informação Genético-Sanitária da Pecuária Brasileira (INCT Pecuária) e à CAPES, pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS

- CUNHA, N.R.S.; LIMA, J.E.; GOMES, M.F.M.; BRAGA, M.J. A intensidade da exploração agropecuária como indicador da degradação ambiental na região dos cerrados, Brasil. *Rev. Econ. Sociol. Rural*, v.46, p.291-323, 2008.
- FERNANDES, E.N.; BRESSAN, M.; VERNEQUE, R.S. Zoneamento da pecuária leiteira da região sul do Brasil. *Ciênc. Rural*, v.34, p.485-491, 2004.
- GARAGORRY, F.L.; FILHO, H.C. *Evolução da agricultura brasileira em um período recente, elementos de agrodinâmica*. Relatório Técnico, Versão Preliminar, Projeto 02.03.1.02.SGE. SGE/EMBRAPA. Brasília, julho de 2008.
- IBGE. Produção da Pecuária Municipal 2006. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. v.34. Brasil. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm/2006/ppm2006.pdf>. Acessado em: 20 jul. 2012.
- IBGE. Produção da Pecuária Municipal 2010. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. v.38. Brasil. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm/2010/ppm2010.pdf>. Acessado em: 20 jul. 2012.
- IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA. 2013. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/acervo/acervo2.asp?e=v&p=CA&z=t&o=24>. Acessado em: jan. 2013.
- IBGE/DGC. Diretoria de Geociências. Base cartográfica contínua, ao milionésimo – BCIM: versão 3.0. Rio de Janeiro, 2010.
- MOURA, A.C.M. Reflexões metodológicas como subsidio para estudos ambientais baseados em análise multicritérios. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 8., 2007. Florianópolis, INPE *Anais...* Florianópolis: 2007, p.2899-2906.
- PASTRANA, M.E.O.; AVILÉS, O.A.P.; CORDERO, S.B.B. et al. Aptitud del suelo de la zona costera del departamento de Córdoba (Colombia) para la piscicultura. *Rev. Fac. Nal. Agr. Medellín*, v.65, p.6431-6438, 2012.
- PAIVA, C.A.V.; CERQUEIRA, M.M.O.P.; SOUZA, M.R.S.; LANA, A.M.Q. Evolução anual da qualidade do leite cru refrigerado processado em uma indústria de Minas Gerais. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.64, p.471-478, 2012.
- SIQUEIRA, K.B.; CARNEIRO, A.B.; ALMEIDA, M.F.; SOUZA, R.C.S.N.P. *O mercado lácteo brasileiro no contexto mundial*. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2010. 12p. (Circular Técnica 104).
- SOUZA, F.S.; FONSECA, A.H.; PEREIRA, M.J.S. et al. Geoprocessamento aplicado à observação da sazonalidade das larvas da mosca *Dermatobia hominis* no município de Seropédica – RJ. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.59, p.889-894, 2007.
- XAVIER-DA-SILVA, J. (Ed). *Geoprocessamento para análise ambiental*. Rio de Janeiro. Bertrand Brasil, 2001. 228p.
- ZOCAL, R.; ASSIS A.G.; EVANGELISTA, S.R.M. *Distribuição geográfica da pecuária leiteira no Brasil*. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2006. 8p. (Circular Técnica 88).