
CARACTERIZAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO QUANTO À PRODUÇÃO LEITEIRA

GIANNOTTI, Juliana Di Giorgio¹
BAUER, Maristela de Oliveira¹
BERNARDES, Patrícia Campos¹

Recebido em: 2016.07.05

Aprovado em: 2017.03.06

ISSUE DOI: 10.3738/1982.2278.1702

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi caracterizar 78 municípios do estado do Espírito Santo, com relação às informações da produção de leite disponíveis nos bancos de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Utilizaram-se oito variáveis relacionadas à produção municipal de leite para implementar uma análise de agrupamento combinando métodos hierárquicos e não hierárquicos, cuja validação foi feita por meio do coeficiente de correlação cofenética. A análise de agrupamento permitiu identificar três grupos de municípios do estado do Espírito Santo com características similares com relação à produção de leite. O grupo 1 reuniu os seis municípios com as maiores médias de produção de leite, o grupo 2 foi composto por vinte municípios com valores intermediários das variáveis em estudo e, o grupo três foi formado pelos cinquenta e dois municípios com menores produções. Recomenda-se a análise de agrupamento para agregar municípios similares com relação às informações de produção leiteira e auxiliar na tomada de decisões que visem melhorias do setor.

Palavras-chave: Análise de agrupamento. Produção de leite. Estatísticas municipais.

CHARACTERIZATION OF THE MUNICIPALITIES OF THE ESPIRITO SANTO STATE AS THE MILK PRODUCTION

SUMMARY: The objective of this work was to distinguish the 78 municipalities which belong to Espírito Santo State about the milk production information available in the data sets of Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Eight variables, related to local milk production, were used to perform a cluster analysis with hierarchical and no hierarchical methods, the validation was done by cophenetic correlation coefficient. The cluster analysis identified three municipalities groups from the Espírito Santo State with similar characteristics belong to milk production. The group one gathered the six municipalities with the superior means of milk production, the group two was composed by twenty municipalities with middle values to the variables in study and finally, the group three was formed by fifty two municipalities with lower productions indexes. The cluster analysis could be recommended to gather the municipalities based in their milk production information's and it can be supported the decisions which looking for improvements to the sector.

Keywords: Cluster analysis. Milk production. Municipality's statistics.

INTRODUÇÃO

O Brasil é o quarto produtor mundial de leite atrás da Índia, dos Estados Unidos e da China, respectivamente (FAO, 2017), esta posição, ocupada pelo país, evidencia a importância econômica da cadeia leiteira brasileira.

A produção de leite está distribuída por todo o território brasileiro sendo que a região Sudeste concentra 35,2% da produção leiteira nacional, seguida da região Sul com 31,9%, Centro-Oeste com 14,9%, Nordeste com 12,8% e Norte com 5,8%. Dentro da região Sudeste, destaca-se o estado de Minas Gerais como o principal produtor nacional. O estado do Espírito Santo encontra-se na décima quinta

¹ Universidade Federal do Espírito Santo

posição comparativamente aos outros estados brasileiros (IBGE-PPM, 2013).

Apesar da participação nacional do Espírito Santo na produção de leite ser reduzida, esta atividade tem importância expressiva na geração de emprego, renda e arrecadação tributária estadual. No ano de 2007, 80% dos produtores se enquadravam como Agricultores de Base Familiar, com uma produção média de 100 litros de leite por dia. O Espírito Santo teve um aumento na produção leiteira de 11% na última década. No ano de 2011, a produção no estado chegou a 441.178.000 litros (IBGE, 2012) e representava 1,6% do volume produzido no país. Segundo o Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (INCAPER, 2015) a região Sul do Estado é responsável pela maior parte da produção de leite no estado (35,9%), seguidas da região Noroeste (22,4%), da região Central (22,3%) e da região Litoral Norte (19,4%).

No segmento industrial, estão instaladas e em atividade e certificadas pelo Instituto de Defesa Agropecuária e Florestal (IDAF), no Estado do Espírito Santo, 37 empresas processadoras de leite de vaca. Só as cooperativas do estado apresentam uma capacidade industrial de aproximadamente 530 mil litros dia. Além disso, as empresas localizadas próximas à divisa, sediadas nos Estados de Minas Gerais e Rio de Janeiro, adquirem, sistematicamente, o leite produzido no Espírito Santo.

A existência de produtores mais especializados, os quais obtêm ganhos de escala e de qualidade, pode ser explicada, em parte, pela diversidade com relação às variáveis que envolvem o processo produtivo do leite tais como tamanho da propriedade, tipo de produtor, rebanho e adoção de tecnologias (CARVALHO et al., 2007). Assim, um estudo aprofundado das variáveis envolvidas neste processo, no âmbito municipal, pode trazer informações relevantes com relação à tomada de decisões tanto por parte do poder público quanto por pecuaristas atuantes nesta área.

Um método estatístico que permite a utilização de um grande número de variáveis no tratamento dos dados é a análise multivariada cujo propósito é, segundo Hair et al. (2005), medir, explicar e prever o grau de relacionamento entre variáveis estatísticas. De acordo com Mingoti (2005), a finalidade da estatística multivariada é simplificar a interpretação do fenômeno em estudo o que pode ser feito, por exemplo, com a construção de grupos de elementos amostrais similares, os quais irão possibilitar a fragmentação do conjunto de dados original. No contexto da análise multivariada, a classificação e discriminação de grupos pode ser implementada pela análise de agrupamento (JOHNSON; WICHERN, 1998). Deste modo, o uso da estatística multivariada possibilitará tanto identificar e agrupar os municípios do estado do Espírito Santo com características similares, quanto apontar as variáveis impactantes na produção leiteira.

O objetivo deste trabalho foi obter, por meio da análise de agrupamento, grupos de municípios do estado do Espírito Santo com alta homogeneidade interna com relação às informações de produção de leite presentes no censo agropecuário e na produção pecuária municipal (PPM), ambos realizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

MATERIAL E MÉTODO

Os dados utilizados são do censo agropecuário 2006 (IBGE, 2015) e da produção pecuária municipal de 2011 (IBGE-PPM, 2015) e referem-se a oito variáveis, desagregadas por municípios do estado do Espírito Santo a saber: número de estabelecimentos agropecuários que produziram leite no ano (unidade); vacas ordenhadas no ano nos estabelecimentos agropecuários (cabeças); quantidade produzida de leite de vaca no ano nos estabelecimentos agropecuários (mil litros); valor da produção de leite de vaca no ano nos estabelecimentos agropecuários (mil reais); quantidade produzida de leite de vaca beneficiado no ano nos estabelecimentos agropecuários (mil litros); número de estabelecimentos agropecuários que

venderam leite cru no ano (unidade); quantidade vendida no ano de leite de vaca cru nos estabelecimentos agropecuários (mil litros) valor da venda no ano de leite de vaca cru nos estabelecimentos agropecuários (mil reais).

Devido ao fato das variáveis estarem tanto em escalas quanto em magnitudes diferentes foi necessário padronizá-las para empregar a análise de agrupamento. Para tanto as variáveis foram convertidas em escores padrão, com média zero e variância um, pela subtração da média e divisão pelo desvio-padrão para cada uma delas (HAIR et al., 2005).

Assim, com as variáveis padronizadas, procedeu-se a análise de agrupamento para dividir os municípios em grupos que apresentassem homogeneidade intra grupos e heterogeneidade entre grupos. Foram combinados dois métodos de agrupamento um hierárquico e outro não hierárquico. Primeiramente utilizou-se o método hierárquico aglomerativo de Ward, o qual gera grupos com alta homogeneidade interna e cuja distância entre dois agrupamentos é calculada em cada passo do agrupamento referindo-se à soma de quadrados dentro de cada agrupamento (MINGOTI, 2005). Para validar a consistência deste agrupamento foi utilizado o coeficiente de correlação cofenética (CCC) cuja significância foi verificada por meio do teste t de Student para correlação a 5% de probabilidade (SILVA;DIAS, 2013).

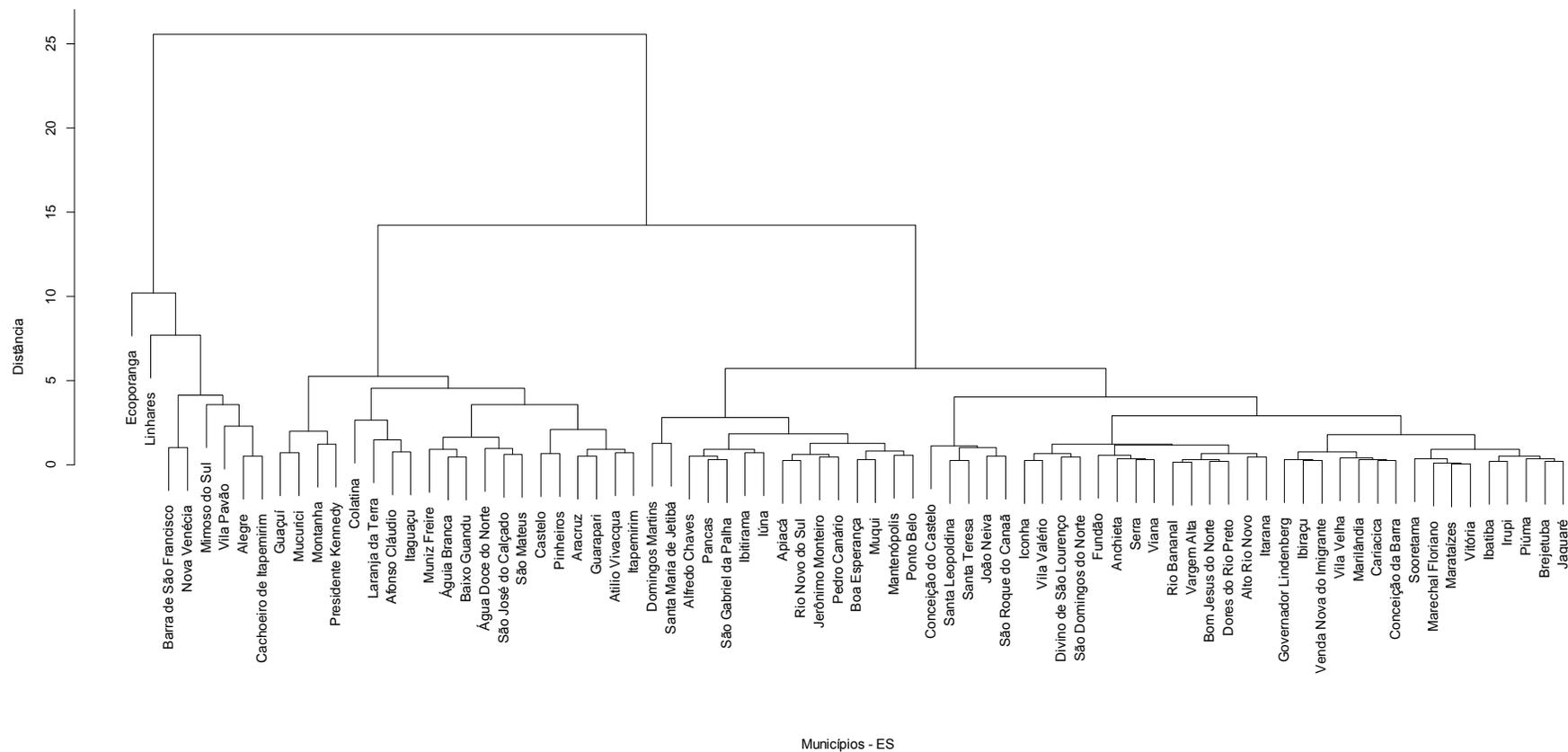
Após ter sido estabelecido o número de grupos pelo método de Ward, utilizou-se este resultado para implementar o método não hierárquico das k-médias, o qual exige que o número de grupos a serem formados sejam definidos antes de se iniciar o algoritmo e baseia-se na minimização da soma de quadrados da partição (JOHNSON;WICHERN, 1998).

Todas as análises estatísticas dos dados foram realizadas no programa computacional de acesso livre R (R Development Core Team, 2013).

RESULTADO E DISCUSSÃO

O método hierárquico de Ward permitiu gerar o dendograma (Figura1) no qual pode ser observado o ponto de corte com três grupos de municípios. O coeficiente de correlação cofenética foi 0,82 e significativo pelo teste t de Student a 5% de probabilidade. Silva e Dias (2013) e Cargnellutti Filho et al. (2010), entre outros autores, utilizaram e indicaram o coeficiente de correlação cofenética para avaliar a consistência do agrupamento. Deste modo, o resultado obtido indica que o número de grupos obtidos pelo método de Ward está adequado para agregar os municípios do Estado do Espírito Santo segundo as variáveis classificatórias referentes à produção de leite disponíveis no banco de dados.

Figura 1. Dendrograma do agrupamento dos municípios produtores de leite do Estado do Espírito Santo, obtido pelo método de Ward.



Fonte: Dados de pesquisa.

De posse deste resultado implementou-se o método das k-médias e assim, com a combinação destes dois métodos de agrupamento, chegou-se ao resultado de 3 grupos de municípios com alta homogeneidade interna quanto as variáveis envolvidas (Tabela 1).

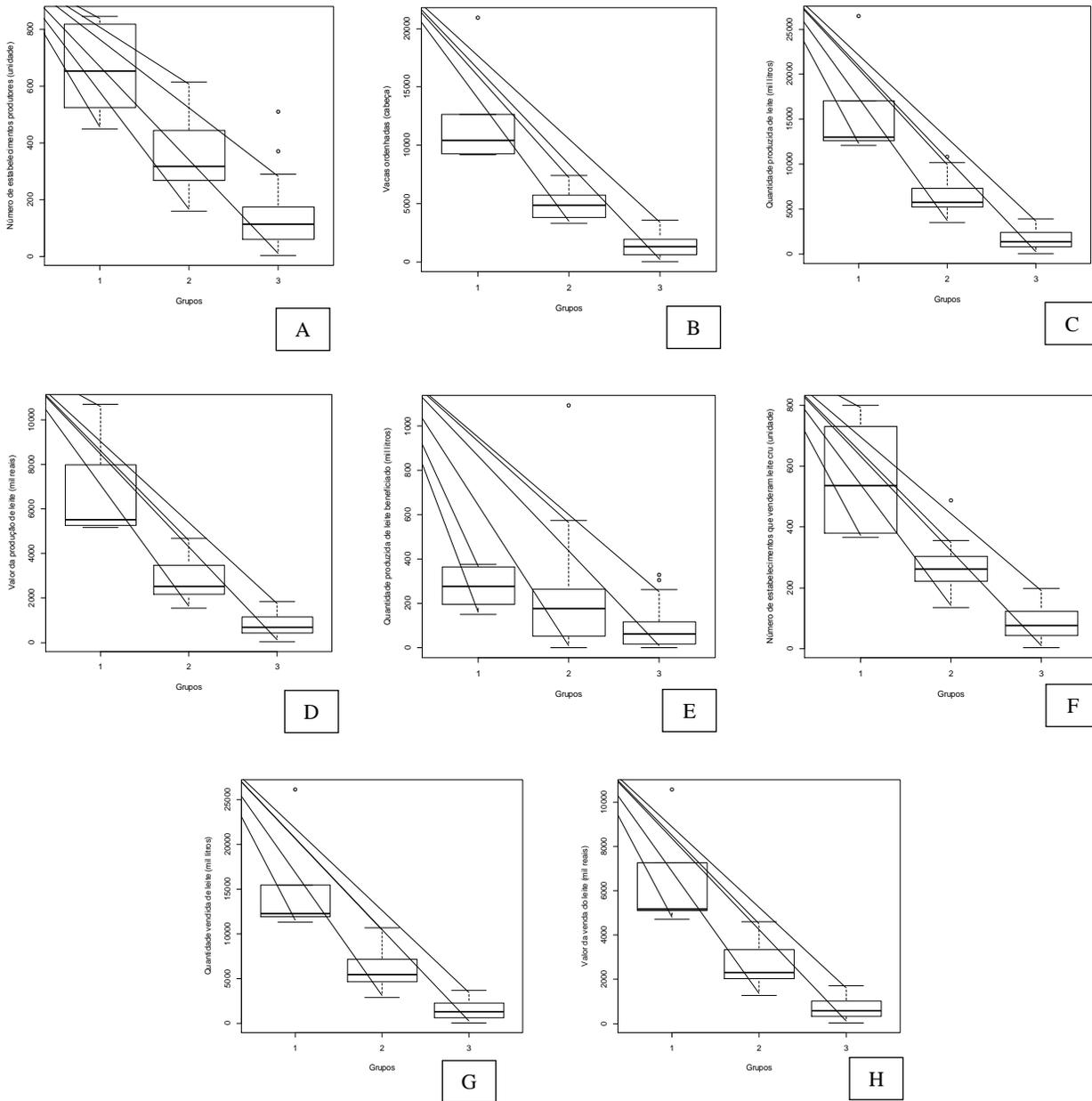
Tabela 1 – Resultado da análise de agrupamento para formação dos grupos, envolvendo 78 municípios capixabas.

Grupo	Número de municípios	Composição dos Grupos Municípios
1	6	Alegre; Barra de São Francisco; Cachoeiro de Itapemirim; Ecoporanga; Mimoso do Sul; Nova Venécia.
2	20	Afonso Cláudio; Águia Branca; Água Doce do Norte; Atílio Vivacqua; Baixo Guandu; Castelo; Colatina; Guaçuí; Itaguaçu; Itapemirim; Laranja da Terra; Linhares; Montanha; Mucurici; Muniz Freire; Pinheiros; Presidente Kennedy; São José do Calçado; São Mateus; Vila Pavão.
3	52	Alfredo Chaves; Alto Rio Novo; Anchieta; Apiacá; Aracruz; Boa Esperança; Bom Jesus do Norte; Brejetuba; Cariacica; Conceição da Barra; Conceição do Castelo; Divino de São Lourenço; Domingos Martins; Dolores do Rio Preto; Fundão; Governador Lindenberg; Guarapari; Ibatiba; Ibiraja; Ibitirama; Iconha; Irupi; Itarana; Iúna; Jaguaré; Jerônimo Monteiro; João Neiva; Mantenópolis; Marataízes; Marechal Floriano; Marilândia; Muqui; Pancas; Pedro Canário; Piúma; Ponto Belo; Rio Bananal; Rio Novo do Sul; Santa Leopoldina; Santa Maria de Jetibá; Santa Teresa; São Domingos do Norte; São Gabriel da Palha; São Roque do Canaã; Serra; Sooretama; Vargem Alta; Venda Nova do Imigrante; Viana; Vila Valério; Vila Velha; Vitória.

Fonte: Dados de pesquisa

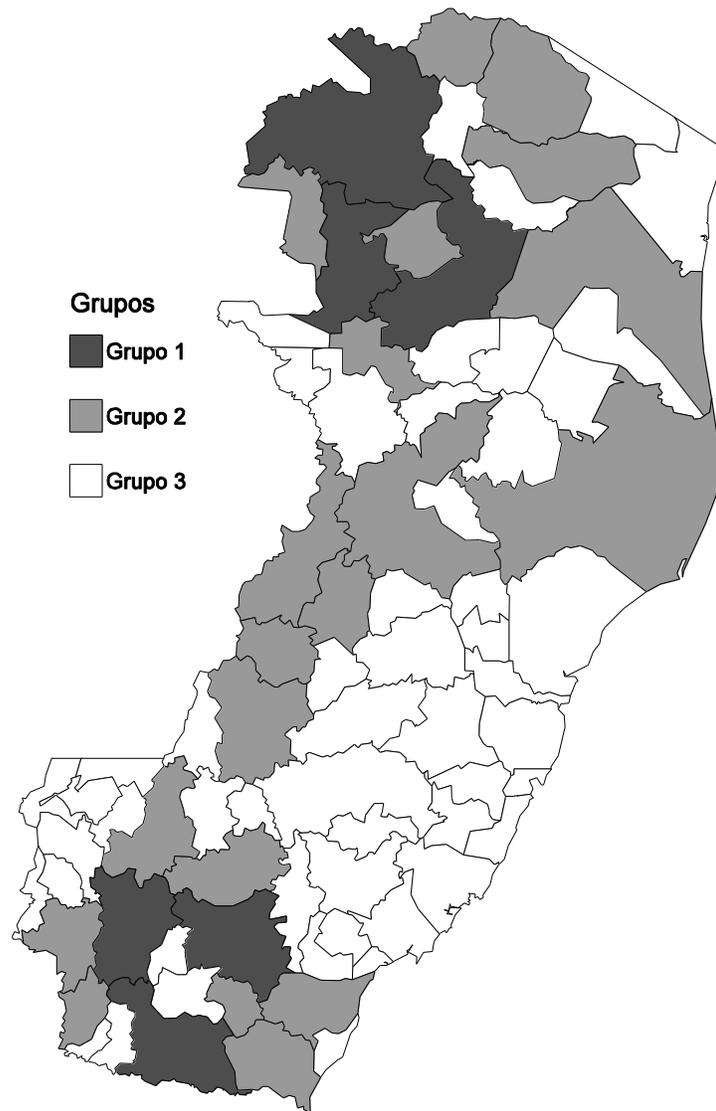
Na Figura 2 estão apresentados os gráficos de box-plot por grupo das variáveis em estudo e na Figura 3 a distribuição geográfica dos grupos no estado.

Figura 2. Box-plot dos grupos formados pelos municípios capixabas de acordo com as variáveis em estudo.



Fonte: Dados de pesquisa.

Figura 3. Distribuição dos grupos de municípios no estado do Espírito Santo



Fonte: Dados de pesquisa.

Pela observação destas figuras podem-se obter alguns resultados com relação aos grupos formados, os quais estão apresentados logo na sequência.

O grupo 1 agregou os municípios com as maiores médias para todas as variáveis, indicando, deste modo, que os municípios pertencentes a este grupo reúnem aqueles com maiores quantidades de estabelecimentos produtores, vacas ordenhadas, produção, valor da produção, comercialização e beneficiamento de leite no Espírito Santo. Os municípios deste grupo estão localizados no interior do estado sendo três no sul e três no noroeste. No sul do estado destaca-se Cachoeiro do Itapemirim, local onde teve início a bovinocultura leiteira com o objetivo de exploração comercial fato que impulsionou a pecuária leiteira regional e transformou-a em uma bacia leiteira importante para o estado (INCAPER, 2015b). No norte do estado o município de Ecoporanga, o qual tem como base da sua economia a pecuária de leite (INCAPER,

2015a), sobressai em virtude de apresentar valores discrepantes superiores para quatro das variáveis em estudo.

O mercado de produtos lácteos está concentrado nas empresas de laticínios (mais de 60%), cabendo às cooperativas de leite o restante da produção (menos de 40%). Esse fato é decorrente da maior competitividade das empresas de laticínios. O setor industrial representa a garantia de mercado comprador, assim como de padrões mínimos de qualidade. Para assegurar a qualidade, a indústria costuma oferecer assistência técnica ao produtor, estimulando a modernização. Deste modo, os valores altos obtidos no grupo 1 podem ser explicados pela proximidade dos municípios deste grupo com as principais empresas processadoras de leite do ES e, por se encontrarem também próximas às divisas do estado, favorece a competição entre as empresas, resultando num melhor preço pago pelo produto.

O grupo 2 reuniu os municípios com valores intermediários, comparativamente aos demais grupos, para as variáveis em questão. Geograficamente, quatro dos municípios deste grupo estão localizados no litoral, local onde a produção agropecuária não é favorável. Apesar de Linhares e São Mateus serem municípios litorâneos, eles apresentam grandes áreas territoriais, com relevo plano, favorecendo a prática da pecuária. Os demais municípios estão mais concentrados a oeste sendo sete deles próximos à bacia leiteira do sul do estado, quatro próximos a Ecoporanga, e os demais distribuídos ao longo do estado.

O grupo 3 foi composto por aqueles municípios com as menores médias de produção, comercialização e beneficiamento do produto. Os municípios deste grupo estão, na sua maioria, distribuídos a centro leste do estado, sendo que dez deles estão no litoral. Os municípios deste grupo, são, em sua maioria, de médio a pequeno porte e muitos deles por estarem localizados no litoral ou próximo a ele não têm a prática agropecuária propiciada em virtude, principalmente, das condições climáticas e do solo.

Lopes et al. (2009) avaliaram sistemas de produção de leite, na região de Lavras – MG e verificaram que, o nível tecnológico influencia no custo total de produção do leite, na lucratividade e na rentabilidade. Assim, a baixa produtividade da pecuária leiteira no Espírito Santo, indicada principalmente pelos municípios pertencentes aos grupos 2 e 3, está relacionada à baixa produtividade das pastagens, à falta de especialização do rebanho e suplementação, à falta de especialização dos produtores e grande número de pecuaristas extrativistas, ao pesado custo social da reestruturação da produção e ao peso elevado do setor informal, que inibe a modernização.

Outro fator importante para os baixos valores encontrados nos grupos 2 e 3 está na distribuição do leite, uma vez que a destinação da produção é um fator de importante na cadeia produtiva e, a mesma pode ser dividida em formal, informal e aquela para auto consumo nas fazendas. Contrastando as figuras 2E e 2G, para as variáveis quantidade de leite produzida e quantidade de leite vendida, observa-se que os grupos apresentaram a mesma tendência. Enquanto que, as médias da quantidade de leite beneficiada apresentaram menos discrepantes, entre grupos. Além disso, quantidade de leite beneficiada encontra-se aquém daquela produzida nos estabelecimentos. Isso indica que, a maior parte da produção de leite das fazendas do estado é destinada ao auto consumo e à informalidade. Em 2009, o percentual de informalidade no ES correspondeu a 35% da produção total de leite (LIMA FILHO, 2011).

Segundo Riva et al. (2000) existe uma correlação negativa entre o preço pago ao produtor por litro de leite e o nível de informalidade no setor leiteiro. Em termos de competitividade, um dos fatores que contribui para o atraso da economia brasileira é a informalidade e, a raiz do problema, encontra-se alta carga de impostos pagos pelas empresas brasileiras.

Com relação aos valores da produção e da venda do leite nos estabelecimentos há que se considerar que o preço do leite no Brasil nunca significou remuneração adequada ao produtor, os preços recebidos pelos produtores são considerados excessivamente instáveis. Considerando a média nacional, o produtor recebeu R\$0,963 por litro de leite. Em valores nominais, a queda é de 2,3% no ano de 2015, em relação a igual período de 2014, segundo levantamento da Scot Consultoria (2015). Produzir leite envolve considerável risco financeiro em virtude das altas cargas tributárias, inflação elevada, encargos trabalhistas e mudanças climáticas (AROEIRA et al., 2004).

Diante do exposto verifica-se que os métodos hierárquico de Ward, validado pelo coeficiente de correlação cofenética, e o não hierárquico das k-médias associados, resultaram em grupos com alta homogeneidade dentro deles e baixa entre eles. Assim, de maneira geral, a análise de agrupamento mostrou ser um método estatístico eficiente para reunir municípios com características semelhantes quanto as variáveis do setor leiteiro, pois evidenciou tanto os municípios do estado do Espírito Santo com as melhores médias relacionadas à produção e comercialização de leite quanto aqueles com os piores resultados para as variáveis em estudo. Conseqüentemente, a identificação dos municípios similares, quanto às variáveis relevantes à produção de leite, pode auxiliar onde devem ser intensificadas as adoções de políticas públicas que visam ampliações e melhorias do setor leiteiro no estado.

CONCLUSÃO

Recomenda-se a análise de agrupamento para nortear políticas que visam ampliações e melhorias do setor leiteiro, pois sua utilização pode contribuir de maneira significativa na agregação de regiões, no caso os municípios capixabas, em conformidade com as variáveis relevantes para o setor.

REFERÊNCIAS

AROEIRA, L.J.M. et al. Produção de leite a pasto. In: EMBRAPA (Org.). **Leite: uma cadeia produtiva em transformação**. Juiz de Fora, MG: Embrapa, p. 99-116. 2004.

CARGNELUTTI FILHO, A.; RIBEIRO, N. D.; BURIN, C. Consistência do padrão de agrupamento de cultivares de feijão conforme medidas de dissimilaridade e métodos de agrupamento. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v. 45, n. 3, p. 236-243, 2010.

CARVALHO, M.P. de et al. **Cenários para o leite no Brasil em 2020**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2007. 190p.

FAO. Food And Agriculture Organization Of The United Nations (FAO). **FAO**, janeiro 2015. Disponível em: <<http://www.fao.org/resources/infographics/infographics-details/en/c/273893/>>. Acesso em: 20 fev. 2017.
HAIR, J.F.JR. et al. **Análise multivariada de dados**. Porto Alegre: Bookman, 2005. 593p.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário**, 2006. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/default.shtm>>. Acesso em: 17 mar. 2015.

IBGE-PPM. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Pecuária Municipal**, 2016. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 17 março 2015.

INCAPER. Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural. **Pecuária de leite – histórico**, 2015. Disponível em: <<http://www.incaper.es.gov.br/pedeag/setores12.htm>> Acesso em: 17 março 2015.

JOHNSON, R.A.; WICHERN, D.W. **Applied Multivariate Statistical Analysis**. New Jersey: Prentice Hall, 1998. 816p.

LIMA FILHO, R.R. **Informalidade no mercado do leite**, 2015 Disponível em: <<https://www.scotconsultoria.com.br/leite/mercado-leite/165/informalidade-no-mercado-do-leite.htm>>. Acesso em: 29 jun. 2015.

LOPES, M.A.et al. Resultados econômicos de sistemas de produção de leite com diferentes níveis tecnológicos na região de Lavras, MG. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia.**, v.57, n.4, p.485-493, 2005.

MINGOTI, S.A. **Análise de dados através de métodos de estatística multivariada: uma abordagem aplicada**. Belo Horizonte: UFMG, 2005. 295p.

R DEVELOPMENT CORE TEAM. **R: A language and environment for statistical computing**, 2013. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <<http://www.R-project.org/>>. Acesso em: 03 maio 2013.

RIVA, A.L.M.; SANTOS, M. V.; FONSECA, L.F.L. **A relação entre o preço do leite e a informalidade**, 2015. Disponível em: <<http://www.milkpoint.com.br/cadeia-do-leite/conjuntura-de-mercado/a-relacao-entre-o-preco-do-leite-e-a-informalidade-parte-1-8052n.aspx>>. Acesso em: 29 jun. 2015.

SILVA, A. R.; DIAS, C.T.S. A cophenetic correlation coefficient for Tocher's method. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v. 48, n. 6, p. 589-596, 2013.

SCOT CONSULTORIA. **Preço do leite ao produtor subiu em agosto, mas mercado deve perder força em curto prazo**, 2015. Disponível em: <<http://www.noticiasagricolas.com.br/analises/leite-scot/161233-preco-do-leite-ao-produtor-subiu-em-agosto-mas-mercado-deve-perder-forca-em-curto-prazo.html#>>. Acesso em: 02 de setembro de 2015.