

Distribuição espacial dos valores genéticos e confiabilidade do gado Girolando no Brasil¹

Spatial distribution of genetic values and reliability of the Girolando cattle in Brazil

Nathália Silva da Costa², João Batista Gonçalves Costa Junior³, Renato Fontes Guimarães⁴, Marcos Vinicius Gualberto Barbosa da Silva⁵, Paulo Ricardo Martins Lima⁶, Luiza Seixas², Vanessa Peripoli⁸ e Concepta Margaret McManus Pimentel⁹

¹Parte de mestrado do primeiro autor

²Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Geografia – Universidade de Brasília, Brasília, DF, Brasil.

³Pós-Doutorando – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Cenargen, Brasília, DF, Brasil. Bolsista do CNPq. e-mail: jbzootec@gmail.com

⁴Professor adjunto – Universidade de Brasília, Brasília, DF, Brasil.

⁵Pesquisador – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – CNPGL, Juiz de Fora, MG, Brasil.

⁶Pós-graduando – Universidade de Brasília, Brasília, DF, Brasil. Bolsista da Capes.

⁷Pós-Doutoranda – Universidade de Brasília, Brasília, DF, Brasil. Bolsista da Capes.

⁸Professora adjunta – Instituto Federal de Santa Catarina, Campus Abelardo Luz, Abelardo Luz, SC, Brasil.

⁹Professora titular – Universidade de Brasília, Brasília, DF, Brasil. Bolsista de produtividade CNPq

Resumo: O estudo foi desenvolvido com objetivo de analisar a possibilidade de correlação entre os controles ambientais da paisagem e os dados socioeconômicos com o valor genético para a produção de leite da raça Girolando no Brasil. Os valores genéticos para produção de leite e a confiabilidade utilizados neste estudo são provenientes de 46.289 mil animais presentes em 551 municípios. Foram realizadas análise de agrupamento, de variância, canônicas e discriminantes entre os grupos com características distintas pelo software SAS v.9.3. Também foi realizado um agrupamento utilizando o método K-médias através do software ArcGIS 10.3. Os agrupamentos por valor genético resultaram em três *clusters* para produção de leite e cinco para confiabilidade. Os *clusters* feitos pelo método K-médias confirmou que na análise de valor genético, os que tinham maior valor genético também possuíam maior confiabilidade, assim como nos grupos pelas análises de variância. Nas análises de agrupamento a produção agrícola foi um fator importante para separação dos *clusters*, os animais ocorrem tanto em locais com produções de lavoura permanente quanto temporária. Por ser uma raça que está em constante expansão, os valores de confiabilidade são maiores nas regiões próximas ao desenvolvimento da raça, Centro-Oeste e Sudeste, este fator deve ser levado em consideração em programas que visam o desenvolvimento da raça.

Palavras-chave: dados ambientais, dados socioeconômicos, genética de paisagem, produção leiteira.

Abstract: The study was conducted in order to examine the possibility of correlation between environmental controls landscape and socioeconomic data with the genetic value to the milk production of the Girolando cattle in Brazil. The genetic values for milk yield and reliability used in this study are from 46.289 animals present in 551 municipalities. Cluster analysis were performed, as well as variance, canonical and discriminant between groups with different characteristics for SAS v.9.3 software. It was also performed a cluster using the K-means method by 10.3 ArcGIS software. Groupings by genetic value resulted in three clusters for the milk yield and five for reliability. Clusters made by the K-means method confirmed that the analysis of genetic value, those who had higher genetic value also had greater reliability, as well as in groups by analysis of variance. In cluster analysis the agricultural production was an important factor for separation of clusters, animals occur in both places with permanent crop as temporary. Being a breed that is constantly expanding, the reliability values are higher in regions close to the development of the breed, Center West and Southeast, this factor must be taken into account in programs aimed at the development of the breed.

Keywords: environmental data, socioeconomic data, landscape genetic, milk yield.

Introdução

O tamanho continental do Brasil apresenta inúmeros pontos favoráveis para agropecuária, mas também desfavoráveis, como uma diversidade de climas e ambientes, segundo Machado et al. (2010), os

fatores climáticos interferem na produção animal e compõem o diversificado panorama de produção de alimento, representado por oscilações na incidência solar, variabilidade na precipitação de chuva e diferentes tipos de solo, entre outros.

Com o intuito de melhor compreender essas interferências, uma importante área de estudo que analisa a influência das variáveis da paisagem nos animais vem sendo difundida, intitulada genética de paisagem. Segundo Storfer et al. (2007), a genética da paisagem pode ser definida como pesquisa que quantifica explicitamente os efeitos da composição da paisagem, configuração e qualidade da matriz sobre o fluxo gênico e variação genética espacial. Através da abordagem da genética de paisagem é possível facilitar o entendimento de como as características ambientais interferem na estrutura da variação genética dos animais.

O presente artigo tem como objetivo geral analisar a possibilidade de correlação entre os controles ambientais da paisagem e os dados socioeconômicos com o valor genético para a produção de leite da raça Girolando no Brasil.

Material e Métodos

Os valores genéticos para produção de leite e a confiabilidade dos animais da raça Girolando utilizados neste estudo são provenientes da Associação Brasileira dos Criadores de Girolando, de 46.289 mil animais presentes em 551 municípios no Brasil. Os dados foram georreferenciados através do software ArcGis 10.3. Os dados ambientais e socioeconômicos foram adquiridos de diferentes fontes, onde o *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI), a precipitação, a temperatura média e a altitude foram adquiridos da página de internet da *National Aeronautics and Space Administration* (NASA) e processadas no software ENVI 4.7. A umidade relativa provenientes do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). O Produto Interno Bruto (PIB), a População, a área municipal, a produção de leite 2014, às variáveis ambientais: pastagem, terras degradadas, áreas de pesca, poços ou cisternas, homens com determinado tempo de trabalho, recursos hídricos e horticultura adquiridos da página do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). O Índice de Temperatura e Umidade foi calculado a partir dos dados de temperatura e umidade. Após serem calculadas as médias do valor genético e confiabilidade por município foram realizadas análises de agrupamento, de variância, canônicas e discriminantes entre os grupos com características distintas pelo software SAS v.9.3. Também foi realizado um agrupamento utilizando o método K-médias através do software Arcgis 10.3.

Resultados e Discussão

Os municípios que apresentam maior número de animais da raça Girolando foram os municípios com as produções de leite mais altas no ano de 2014. A espacialização das médias de valor genético baseada na produção de leite dos animais da raça Girolando mostra que os animais com alto valor genético são mais numerosos nas regiões Centro-Oeste e Sudeste. Os agrupamentos por valor genético resultaram em três *clusters* para produção de leite e cinco para confiabilidade (tabela 1). A confiabilidade dos *clusters* de alto valor genético para leite foi significativamente maior que nos outros *clusters*. Quando os *clusters* foram formados através da confiabilidade nota-se que com o aumento nesse parâmetro também houve um aumento no valor genético dos animais. Podendo significar que os animais que foram selecionados com a maior produção de leite possuem mais informação genética no pedigree aumentando a confiabilidade.

Tabela 1 – Clusters e médias do valor genético (VG) e confiabilidade.

Cluster	Clusters formados por valor genético		Clusters formados por confiabilidade	
	Média VG	Média confiabilidade	Média confiabilidade	Média VG
Baixo	-405,23c	68,66b	50,97e	24,89ab
Baixo Médio			62,16d	6,78b
Médio	37,10b	69,67b	68,69c	48,84ab
Médio Alto			76,32b	103,26a
Alto	446,56a	74,13a	86,21a	219,42a

Médias na mesma coluna, seguidas por letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

Os *clusters* relacionados à confiabilidade do valor genético mostra que em geral os animais com maior produção expressam uma confiabilidade média ou média alta, concentrados nos estados de Minas Gerais e Goiás que são berço da raça. Este fator pode estar relacionado ao maior número de animais com altas conexões genéticas, aumentando assim a confiabilidade. A separação dos *clusters* através do método

K-médias confirmou que para análise de valor genético, os que apresentaram maior valor genético também possuem maior confiabilidade e estão concentrados nas regiões Centro-Oeste e Sudeste, assim como nas análises de variância, levando em consideração que o método K-médias tende a agrupar os valores semelhantes e minimizar a diferença entre os grupos.

Os clusters com maior valor genético para produção de leite estavam localizados em municípios com menor PIB, menos estabelecimentos de agricultura familiar e menor número de trabalho infantil. Nas análises de agrupamento a produção agrícola foi um fator importante para separação dos *clusters*, os animais ocorrem tanto em locais com produções de lavoura permanente quanto temporária, assim como em regiões com menor área de pastagem, menos degradadas, em fazendas de menor tamanho, maior umidade relativa, menor temperatura máxima e menor NDVI. Alguns resultados estão de acordo com Costa et al. (2014) onde mostraram que os valores genéticos mais altos para produção de leite em animais da raça Holandesa foram encontrados em regiões com maior umidade.

Conclusões

A criação dos animais da raça Girolando de alto valor genético está diretamente associada a outras produções agrícolas como também índices climáticos comumente encontrados em regiões tropicais. Por ser uma raça que está em constante expansão os valores de confiabilidade dos animais são maiores nas regiões próximas ao desenvolvimento da raça, Centro Oeste e Sudeste, este fator deve ser levado em consideração em programas que visam o desenvolvimento da raça para não se perder a qualidade já alcançada.

Literatura citada

Costa, N. S.; Hermuche, P.; Cobuci, J. A.; Paiva, S. R.; Guimarães, R. F.; Carvalho Jr, O. A.; Mcmanus, C. M. 2014. Georeferenced evaluation of genetic breeding value patterns in Brazilian Holstein cattle. *Genetics and Molecular Research* 13:9806-9816.

Machado, R. L.; Ceddia, M. B.; Carvalho, D. F. Cruz, E. S.; Francelino, M. R. 2010. Spatial variability of maximum annual daily rain different return periods at the Rio De Janeiro State, Brazil. *Bragantia* 69:77-84.

Storfer, A.; Murphy, M. A.; Evans, J. S.; Goldberg, C. S.; Robinson, S.; Spear, S. F.; Dezzani, R.; Delmelle, E.; Vierling, L.; Waits, L. P. 2007. Putting the 'landscape' in landscape genetics. *Heredity* 98:128-142.