

Diversidade Genética em rebanhos Guzerá com diferentes objetivos de seleção

Lidiane Andrade Silva, Maria Gabriela C.D. Peixoto, Livia Cestaro Santiago, João Cláudio do Carmo Panetto, Marco Antônio Machado, Rui da Silva Verneque

Resumo

O objetivo foi avaliar a diversidade genética e a estrutura de população da raça Guzerá a partir de dados moleculares, visando desenvolver ferramentas para monitoramento da variabilidade genética e auxiliar na definição de uma estratégia sustentável de melhoramento em rebanhos sob seleção. Foram colhidas amostras de sangue de animais de 15 rebanhos para genotipagem de 11 microssatélites previamente validados em animais zebuínos no Laboratório de Genética Molecular da Embrapa Gado de Leite. Os genótipos foram submetidos a análises pelo método da estatística de F. Os rebanhos de leite se assemelharam mais do que os de corte. A proximidade geográfica favoreceu o fluxo gênico (FG) entre os rebanhos de corte, porém o uso de IA foi quem mais propiciou o FG entre rebanhos de leite. Verificou-se grau de diferenciação genética entre as linhagens de corte e de duplo propósito.

Palavras-chave: variabilidade genética; *Bos indicus*; estatística de F; microssatélite.

Genetic Diversity in Guzerat herds with different selection objectives

Abstract

The objective was to assess the genetic diversity and population structure of the Guzerat breed from molecular data, aiming at the development of tools for monitoring the genetic variability and assistance in setting strategy for a sustainable improvement in herds under selection. Blood samples were collected of animals from 15 herds for genotyping of 11 microsatellites previously validated in Zebu animals in the Molecular Genetics Laboratory of Embrapa Dairy Cattle. Genotypes were subjected to analysis by the method of F-statistics. The dairy herds were more alike than the beef ones. Geographical proximity favored gene flow (GF) among the beef herds, but the use of AI was the main contributing factor to GF between dairy herds. There was a degree of genetic differentiation between double purpose and beef strains.

Keywords: genetic variability; *Bos indicus*; F-statistics; microsatellite

Introdução

As perspectivas da pecuária de leite sustentável no Brasil apontam para a utilização das raças zebuínas e seus mestiços, dada a sua importância para produção econômica e ecológica de leite nas condições tropicais.

A introdução da raça Guzerá no Brasil se deu ao final do século 19. Os animais se adaptaram de forma satisfatória às condições de ambiente do país, principalmente em condições adversas de meio e sem utilização de insumos. O Guzerá predominou no país até 1930 e após este período foi muito utilizado em cruzamentos, o que levou à redução no tamanho efetivo da população.

Em 1995, a FAO incluiu a raça Guzerá na lista de recursos genéticos de animais domésticos a serem conservados mediante manejo (GASPARINI et al., 2009). No Brasil, o Guzerá tem sido explorado como raça de dupla aptidão devido ao seu potencial para produção de leite e carne. Além destas características, esta raça se sobressai pela resistência a endo e ectoparasitos, pela habilidade em consumir forrageiras grosseiras, pelo hábito de pastejo noturno e pela termotolerância, dentre outras.

Portanto, com o objetivo de melhorar a produtividade e competitividade deste importante recurso genético tropical, em 1994, iniciou-se o **Programa Nacional de Melhoramento de Gado Guzerá Leiteiro**, o que também contribuiria expressivamente para a conservação da raça (PEIXOTO et al., 2006). O programa tem atualmente grande interesse na ampliação do número de touros a serem avaliados, de modo a permitir a continuidade do progresso genético alcançado, e na inclusão de novas características com significado econômico nos programas de melhoramento. No entanto, diante do expressivo efeito fundador quando da introdução da raça no país, das perdas populacionais nos recorrentes gargalos e da prática intensa de endogamia como ferramenta de seleção dentro de rebanhos, a preocupação com a perda de variabilidade genética tornou-se uma tônica (FARIA et al., 2004; PEIXOTO et al., 2010).

Sendo assim, o programa tem buscado o melhoramento genético sustentável, ou seja, que permita o progresso genético em longo prazo, capaz de produzir alimentos de qualidade para o consumidor, considere a saúde e os preceitos de bem-estar animal, represente alternativa ecologicamente correta e mantenha a variabilidade genética, atendendo aos sistemas de produção em condições climáticas distintas e aos requerimentos da indústria.

O objetivo desse trabalho foi, portanto, avaliar a diversidade genética e estrutura de população da raça Guzerá a partir de dados moleculares, com vistas ao desenvolvimento de ferramentas que permitam o monitoramento da variabilidade genética nos rebanhos sob seleção e ao auxílio na definição de estratégia sustentável de melhoramento.

Material e Métodos

Amostras de sangue foram colhidas aleatoriamente em cerca de 10% dos animais pertencentes a 15 rebanhos da raça Guzerá disseminadores de genética para carne (5) ou dupla aptidão (carne e leite), em um total de 744 animais. As amostras de sangue foram encaminhadas ao Laboratório de Genética Molecular da Embrapa Gado de Leite e submetidas à extração de DNA pelo método do fenol-clorofórmio. O produto da extração foi quantificado e qualificado por meio de nanoespectrofotometria. Foram utilizados 11 marcadores do tipo microssatélite (ILSTS093, BM1237, BM7169, BMS2252, JAB8, NRDIKM004, DIK4593, MNS20, DIK5183, DIK4513, DIK5300), previamente validados em animais zebuínos (polimorfismo e heterozigidade) (GASPARINI et al., 2009), para genotipagem ampla. As amostras de DNA foram amplificadas pela técnica de PCR e os produtos das ampliações submetidos à eletroforese capilar no equipamento MegaBACE 1000 (GE Healthcare). Os genótipos observados foram analisados por meio do programa GENEPOP versão 4.0 (ROUSSET, 2008). A diferenciação populacional foi analisada pela estatística de *F*, sendo: *F_{is}*, para a diversidade dentro de rebanho, pelos cálculos do *pairwise F_{st}*, para comparação pareada dos rebanhos e do *F_{st}*, para a diversidade entre rebanhos. Todas as estatísticas se basearam na identidade alélica (WEIR, 1996).

Resultados e Discussão

Utilizando a estatística *F_{is}* foram encontrados valores que variaram de -0,0534 a 0,1106 dentro dos rebanhos estudados, evidenciando baixos níveis de variabilidade genética (Tabela 1). Em alguns rebanhos como os de corte, este resultado pode ser atribuído à utilização em maior intensidade de reprodutores do próprio rebanho, o que favorece a ocorrência de endogamia. Já nos rebanhos de dupla aptidão, apesar da utilização de animais provenientes de outros criatórios, o número de reprodutores é baixo sendo escolhidos aqueles que apresentam maior valor genético para produção de leite (PEIXOTO et al., 2010). Essas práticas como utilização de apenas alguns touros provados concorrem para a redução do tamanho efetivo da população e aumento da ocorrência de endogamia através do fluxo gênico.

Tabela 1. Estimativas de diversidade genética dentro (F_{is}) e entre (F_{st}) rebanhos da raça Guzerá em Minas Gerais.

Subp.* (Reb.)	F_{is}	F_{st}													
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1 (Corte)	-0,0009	0,0581	0,0385	0,0350	0,0272	0,0182	0,0449	0,0554	0,0582	0,0456	0,0656	0,0417	0,0156	0,0500	0,0302
2 (Corte)	0,0858		0,0249	0,0522	0,0354	0,0398	0,0389	0,0527	0,0352	0,0334	0,0495	0,0412	0,0322	0,0514	0,0449
3 (DA)	0,0321			0,0192	0,0093	0,0117	0,0176	0,0269	0,0131	0,0124	0,0097	0,0280	0,0136	0,0355	0,0241
4 (DA)	0,0387				-0,0017	0,0191	0,0121	0,0187	0,0292	0,0137	0,0300	0,0361	0,0173	0,0522	0,0029
5 (DA)	0,1106					0,0099	0,0103	0,0112	0,0158	0,0047	0,0234	0,0225	0,0026	0,0387	-0,0055
6 (DA)	-0,0106						0,0254	0,0301	0,0309	0,0247	0,0237	0,0373	0,0099	0,0476	0,0178
7 (DA)	0,0484							0,0202	0,0234	0,0079	0,0314	0,0243	0,0186	0,0375	0,0166
8 (DA)	-0,0112								0,0123	0,0161	0,0276	0,0448	0,0312	0,0692	0,0238
9 (DA)	0,0865									0,0040	0,0199	0,0322	0,0281	0,0527	0,0229
10 (DA)	0,0117										0,0255	0,0295	0,0210	0,0422	0,0152
11 (DA)	0,0622											0,0524	0,0341	0,0655	0,0443
12 (Corte)	0,0457												0,0160	0,0182	0,0241
13 (Corte)	0,0334													0,0270	0,0076
14 (Corte)	0,0034														0,0501
15 (DA)	-0,0534														

*Subp. (Reb) = subpopulação ou sistema de produção do rebanho.

Por meio da média do *pairwise* F_{st} 's, foi possível observar baixa diferenciação (0,0269) entre os pares de rebanhos, evidenciando a ocorrência de fluxo gênico. Os rebanhos de dupla aptidão diferenciaram-se mais dos rebanhos de corte (0,0410) e assemelharam-se mais entre si (0,0146). Os rebanhos de corte, por sua vez, diferenciaram-se mais entre si (0,0370). Esse resultado era esperado em função dos objetivos de seleção distintos nestes rebanhos e do fato de que os rebanhos de corte utilizam mais intensamente reprodutores do próprio rebanho. Nos rebanhos de dupla aptidão, o aspecto geográfico interferiu pouco no fluxo gênico, por recorrerem à compra de sêmen de reprodutores provados para leite nos catálogos do Programa Nacional de Melhoramento do Guzerá para Leite, e, dentre esses, os rebanhos de formação mais recente são os que mais se assemelharam aos demais rebanhos, o que garantiria ampla base genética na fundação de seu plantel. Certamente, a ampla utilização de inseminação artificial tem contribuído para os resultados observados nos rebanhos de dupla aptidão.

Conclusões

Existe diferenciação genética entre as linhagens de corte e de leite na população Guzerá estudada. Os rebanhos de leite se assemelham mais do que os rebanhos de corte. A inseminação artificial é quem mais contribui para o fluxo gênico entre os rebanhos leiteiros, sendo, entre os rebanhos de corte, a proximidade geográfica. Portanto, os rebanhos de corte constituem fonte de diversidade genética para os rebanhos leiteiros.

Agradecimentos

A Embrapa Gado de Leite ao CNPq e à Fapemig pelo apoio ao desenvolvimento dessa pesquisa.

Referências

- GASPARINI, K.; GESTARO, L. S.; BERNARDO, K. B. et al. Avaliação da diversidade genética em rebanhos da raça Guzerá por meio de dados moleculares. Disponível em: <http://web2.sbg.org.br/congress/sbg2008/pdfs2009/GA202-30146.pdf>. Acesso em: 01 ago. 2011.
- FARIA, F. J. C.; VERCESI FILHO, A. E.; MADALENA, F. E. et al. Variabilidade genética da raça guzerá. In: V SIMPÓSIO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE MELHORAMENTO ANIMAL, 2004, Pirassununga, **Anais...** (CD-ROM).
- PEIXOTO, M. G. C. D.; VERNEQUE, R. S.; TEODORO, R. L. et al. Genetic trend for milk yield in Guzerat herds participating in progeny testing and MOET nucleus schemes. **Genet. Mol. Res.**, v. 5, p. 454-465. 2006.

PEIXOTO, M. G. C. D.; POGGIAN, C. F.; VERNEQUE, R. S.; et al., Genetic basis and inbreeding in the Brazilian Guzerat (*Bos indicus*) subpopulation selected for milk production, **Livestock Science**, v.131, p. 168–174. 2010

ROUSSET, F. Genepop'007: a complete re-implementation of the Genepop software for Windows and Linux. **Mol. Ecol. Resources**, v.8, p.103-106. 2008.

WEIR, B. S. **Genetic Data Analysis II**. 2ed. Sinauer Associates: Sunderland, 1996.