

## IX Simpósio Brasileiro de Melhoramento Animal

João Pessoa, PB – 20 a 22 de junho de 2012

### Endogamia na raça Girolando<sup>1</sup>

Ali William Canaza Cayo<sup>2</sup>, Paulo Sávio Lopes<sup>3</sup>, Marcos Vinícius Gualberto Barbosa da Silva<sup>4</sup>, Robledo de Almeida Torres<sup>3</sup>, Jaime Araujo Cobuci<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Parte da tese de doutorado do primeiro autor

<sup>2</sup>Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG. Bolsista da PEC-PG. e-mail: [ali.canaza@ufv.br](mailto:ali.canaza@ufv.br)

<sup>3</sup>Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG. Bolsista do CNPq/INCT Ciência Animal.

<sup>4</sup>Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG. Bolsista do CNPq.

<sup>5</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS. Bolsista do CNPq.

**Resumo:** O objetivo do presente estudo foi avaliar a endogamia de bovinos Girolando. Analisou-se o arquivo de pedigree de 26.969 animais, sendo 3.031 machos e 23.938 fêmeas. O coeficiente de endogamia (F), o coeficiente de relação médio (CR) e o tamanho efetivo da população (Ne) foram estimados por meio do programa ENDOG. Os coeficientes F e CR da população Girolando foram 0,11 e 0,13%, respectivamente. O Ne considerando a geração completa traçada foi 188, estando acima da faixa do nível crítico. Dos parâmetros estimados pode-se concluir que endogamia, nos rebanhos da raça Girolando, foi de pequena magnitude indicando que as práticas atuais de acasalamento foram adequadas durante o período avaliado. No entanto, é importante continuar com o monitoramento desses parâmetros a fim de prevenir perda da diversidade genética.

**Palavras-chave:** Coeficiente de endogamia, Girolando, tamanho efetivo, diversidade genética.

### Inbreeding in the Girolando breed

**Abstract:** The aim of this study was to evaluate the inbreeding of the Girolando cattle. The pedigree file contained 26,969 individuals, from which 3,031 were males and 23,938 were females animals. Inbreeding coefficient (F), average relatedness coefficient (AR) and effective population size (Ne) were performed using the ENDOG program. The F and AR coefficients were low: 0.11 and 0.13%, respectively. Ne estimates considering the full generations traced was 148, which is above the critical level range. From the estimated parameters, it can be concluded that inbreeding in the Girolando breed, was of small magnitude indicating that the current practices of mating were adequate during the study period. However, it is important to continue monitoring these parameters in order to prevent loss of genetic diversity.

**Keywords:** Inbreeding, effective population size, Girolando, genetic diversity.

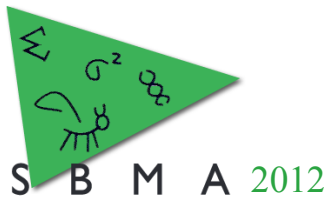
### Introdução

Por volta das décadas de 1940 e 1950, os produtores de gado de leite começaram os cruzamentos entre animais das raças Gir e Holandesa com o intuito de que os animais nascidos desses cruzamentos aliassem a alta capacidade de produção de leite do gado Holandês e a rusticidade da raça Gir.

Em 1989, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), juntamente com as Associações representativas traçaram as normas para formação do Girolando (5/8 Holandês × 3/8 Gir). Em 2011, a raça Girolando completou 22 anos em franca expansão chegando à marca de mais de um milhão de animais certificados com mais de 2.200 associados ativos.

Durante os últimos anos a intensidade de seleção conjuntamente com o uso de novas tecnologias reprodutivas (*i.e.* inseminação artificial, transferência de embriões e fecundação *in vitro*) têm sido intensificadas nos rebanhos da raça Girolando. Essas estratégias de seleção contribuíram para que os programas de melhoramento genético convencionais não apenas acelerassem o progresso genético mas também declinassem a diversidade genética.

Estudos conduzidos no Brasil sobre avaliação da endogamia em gado leiteiro são ainda, escassos. Paiva (2006), estudando um rebanho de bovinos leiteiros da raça Holandesa, relatou coeficiente de endogamia (F) médio de 0,38% e apenas 16,65% dos animais da população endogâmicos. Reis Filho et al. (2010), com dados de animais da raça Gir Leiteiro, relataram valores de F e coeficiente de relação médio (CR) da população de 2,82 e 2,10%, respectivamente. No entanto, não foram encontrados na



literatura consultada estudos de endogamia na raça Girolando. Portanto, o objetivo do presente estudo foi avaliar a endogamia nesta raça.

#### Material e Métodos

Os dados de pedigree utilizados na presente pesquisa foram provenientes do Arquivo Zootécnico Nacional de Gado de Leite fornecidos pelo Programa de Melhoramento Genético da Raça Girolando (PMGG) sob gerenciamento da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Embrapa Gado de Leite em parceria com a Associação Brasileira dos Criadores de Girolando. O arquivo completo de pedigree incluiu 26.969 animais da raça Girolando (23.938 fêmeas e 3.031 machos), nascidos entre 1979 e 2008, dos quais 10.586 possuíam um ou ambos os pais desconhecidos e 16.383 formaram a população de referência, com ambos os pais conhecidos. Além disso, o número de animais com e sem data de nascimento foram 12.439 e 14.530, respectivamente. E o número de animais com data de nascimento foi pequeno desde 1979 a 1987 ( $n = 29$ ), porém a partir de 1988 até 2008 esses registros aumentaram ( $n = 9578$ ).

O coeficiente de endogamia (F), o coeficiente de relação médio (CR) de cada animal no pedigree, bem como o tamanho efetivo da população ( $N_e$ ) foram obtidos seguindo a proposta de Gutiérrez & Goyache (2005). O análise dos parâmetros F, CR e  $N_e$  foi estimada pelo programa ENDOG v. 4.8 (Gutierrez & Goyache, 2005).

#### Resultados e discussão

O F médio e o CR na população total foram 0,11 e 0,13%, respectivamente. Do total de animais analisados (26.969), 818 apresentaram valores positivos de endogamia (634 fêmeas e 184 machos), apresentando um F médio de 3,69%. Esses valores médios de endogamia, tanto da população total quanto da população apenas de animais endogâmicos, são considerados baixos e próximos aos valores encontrados na raça Holandesa no Brasil (Paiva, 2006), porém menores aos valores de 0,9 e 2,82% relatados nas raças Guzerá Leiteiro (Peixoto et al., 2010) e Gir Leiteiro (Reis Filho et al., 2010), respectivamente. O baixo grau de endogamia observado no presente estudo estaria associado com os esquemas de registro aberto da Associação Brasileira dos Criadores de Girolando a fim de manter elevados níveis de variabilidade, e reter níveis máximos possíveis de heterose entre as raças Holandesa e Gir. Além disso, os responsáveis pela formação do mesmo procuraram têm evitado acasalamentos endogâmicos, já que o grau de parentesco entre os indivíduos não é, em média, elevado, uma vez que apenas 1,63% do total de animais são endogâmicos.

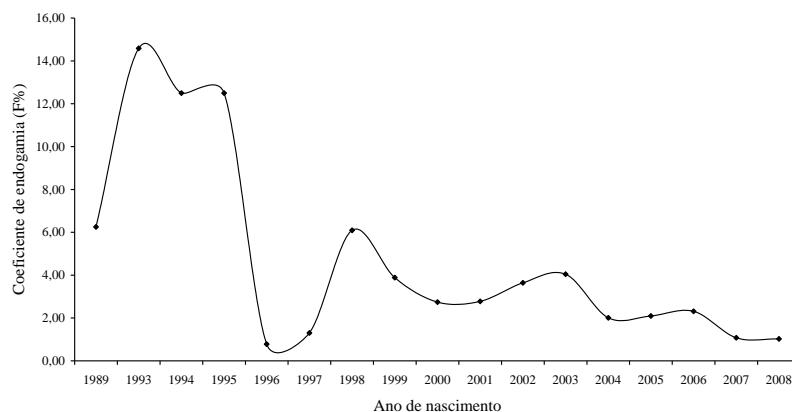
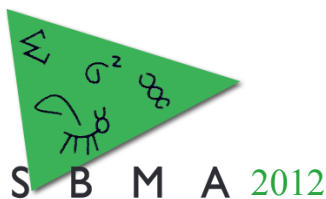


Figura 1. Tendência da endogamia por ano de nascimento na raça Girolando.

O valor do CR relatado neste estudo foi considerado baixo, especialmente quando comparado com valores de 1,1 e 2,10% relatados nas raças Guzerá Leiteiro (Peixoto et al., 2010) e Gir Leiteiro (Reis Filho et al., 2010). Essa diferença reflete o esforço dos criadores para evitar a endogamia por meio de



## IX Simpósio Brasileiro de Melhoramento Animal

João Pessoa, PB – 20 a 22 de junho de 2012

distintas estratégias de acasalamento. Na figura 1 mostra-se o coeficiente médio de endogamia dos animais nascidos entre 1989 e 2008. Em 1993 o F chegou ao valor de 15,6%, caindo abruptamente para 0,8% em 1996, um novo incremento para 6,1% em 1998 e após, houve diminuição paulatina até 1% em 2008, ou seja, uma queda de 93,59% em 15 anos. Esses resultados podem ter acontecido pela introdução de touros de outros rebanhos por meio de inseminação artificial em vez do uso de touros do mesmo rebanho, além da prática de acasalamento planejado realizado na maioria dos rebanhos.

Na tabela 1 estão as médias dos valores F, CR e tamanho efetivo da população ( $N_e$ ), por geração completa traçada, considerando todos os animais analisados. Os resultados indicam evidente aumento de F, e CR, e tendência flutuante do  $N_e$  ao longo das gerações. O  $N_e$  apresentou, nas quatro gerações, valores bem acima do mínimo recomendado por Goddard e Smith (1990), que sugerem  $N_e$  mínimo de 40 por geração para maximizar o ganho genético em população selecionada para produção de leite. Os maiores valores do  $N_e$  podem ter acontecido pelas políticas de registros abertos por parte dos criadores da raça Girolando. Portanto, pode-se concluir que a variabilidade genética da população Girolando encontra-se em níveis aceitáveis.

Tabela 1. Coeficiente de endogamia médio (F), coeficiente de relação médio (CR) e tamanho efetivo da população ( $N_e$ ), por geração completa traçada.

Geração	N	F (%)	Animais endogâmicos (%)	F <sup>a</sup> (%)	CR (%)	$N_e$
0	10.586	0,00	0,00	0,00	0,01	-
1	11.816	0,02	0,14	16,46	0,17	2.243,90
2	4.013	0,49	14,48	3,36	0,31	107,60
3	536	1,45	39,93	3,62	0,37	51,80
4	18	1,60	38,89	4,10	0,40	330,10

<sup>a</sup>F para animais endogâmicos.

### Conclusões

A porcentagem de animais endogâmicos, as estimativas das médias de endogamia e o tamanho efetivo da população ( $N_e$ ) encontram-se em níveis aceitáveis. Ressalta-se, no entanto, a importância de se continuar com o monitoramento do  $N_e$  a fim de prevenir futuros problemas de endogamia e ausência de variabilidade genética na raça Girolando.

### Literatura citada

- GODDARD, M.G.; SMITH, C. Optimum number of bull sires in dairy cattle breeding. **Journal of Dairy Science**, v.73, p.1113-1122, 1990.
- GUTIÉRREZ, J.P.; GOYACHE, F. A note on ENDOG: a computer program for analyzing pedigree information. **Journal of Animal Breeding and Genetics**, v.122, p.172-176, 2005.
- PAIVA, A.L.C., **Endogamia na raça Holandesa no Brasil**. 2006. 38f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Universidade Federal de Viçosa, M.G.
- 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.
- REIS FILHO, J.C.; LOPES, P.S.; VERNEQUE, R.S. et al. Population structure of Brazilian Gyr dairy cattle. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, p.2640-2645, 2010.