

Estudo da Endogamia em populações simuladas submetidas a diferentes métodos de seleção¹

**Gian Carlos Nascimento², Rúbia Francielle Moreira Rodrigues³, José Almir Cordeiro Neto⁴,
Rafael Bastos Teixeira⁵, Cássia Maria Silva Noronha⁵, André Luís da Costa Paiva⁵, João Cláudio
do Carmo Panetto⁶, Bruno Bastos Teixeira⁷**

¹Parte do trabalho de iniciação científica financiado pelo CNPq

²Graduanda em Zootecnia pelo IFMG – Campus Bambuí. Bolsista do CNPq. gian.zootecnia@gmail.com

³Graduando em Zootecnia pelo IFMG – Campus Bambuí. Bolsista do CNPq.

⁴Graduando em Agronomia pelo IFMG – Campus Bambuí.

⁵Professor do Departamento de Ciências Agrárias do IFMG – Campus Bambuí.

⁶Pesquisador da Embrapa Gado de Leite – Juiz de Fora

⁷Doutorando – UFV

Resumo: A endogamia tem como principal efeito genético o aumento da homozigose e o aparecimento de genes recessivos que, geralmente, provocam alguma alteração na média do mérito individual. Foi utilizado o programa de simulação GENESYS, elaborado para o compilador FORTRAN, que possui capacidade de trabalhar com até cinco características simultaneamente. A população-base foi criada pelo acasalamento de 100 fêmeas e 100 machos. A partir da população-base, foi simulada uma população da geração zero, marcando-se o início dos laços de parentesco entre os indivíduos. Calculou-se nesta população o efeito da endogamia para os diferentes métodos de seleção: acasalamento ao acaso, BLUP, marcadores moleculares, seleção genotípica, seleção individual, índice de seleção, marcadores mais índice de seleção, marcadores mais seleção individual e seleção por família, no decorrer de 10 gerações. As características simultaneamente selecionadas na população estudada foram: produção de leite, peso aos 378 dias e intervalo entre parto, com valores de herdabilidades respectivamente: 0,3, 0,37 e 0,1. O uso do método de seleção denominado BLUP e seleção por família foram os métodos que mais propiciaram o aumento da endogamia, resultando em maiores perdas na variância genética. Já o uso do método índice de seleção e seleção individual apresentou os menores valores em relação a endogamia, apresentando maiores ganhos fenotípicos.

Palavras-chave: dupla aptidão, ganho genético, genesys

Effect of different selection methods and levels of inbreeding in populations using dual-purpose genetic simulation¹

Abstract: Inbreeding has as main genetic effect increased homozygosity and the appearance of recessive genes that usually cause some change in the average of individual merit. The GENESYS simulation program that works with up to five characteristics simultaneously was used. It was estimated in this population the effect of inbreeding for the different selection methods: random mating, BLUP, molecular markers, genotypic selection, individual selection, selection index, index markers and selection, individual selection and markers and family selection for 10 generations. The characteristics simultaneously selected in the studied population were: milk production, weight at 378 days and calving interval, with heritability values respectively: 0.3, 0.37 and 0.1. Using the selection method called BLUP and selection per family were the methods that most promoted increase of inbreeding, resulting in higher losses in genetic variance. Hence the use of individual selection and index selection showed the lowest values in relation to inbreeding, with higher phenotypic gains.

Keywords: dual purpose cattle, genetic gain, genesys

Introdução

A endogamia é um sistema de acasalamento em que os indivíduos mais aparentados entre si que a média da população são utilizados como pais da próxima geração. Tem como principal efeito genético o aumento da homozigose e o aparecimento de genes recessivos que, geralmente, provocam alguma alteração na média do mérito individual. A medida do aumento da homozigose é dada pelo coeficiente endogâmico, que se torna expressivo quando há especificação de algum ponto no passado, em que os

ancestrais não são mais procurados, de modo que todos os genes presentes na população passam a ser não-idênticos por descendência. Esse ponto representa a população-base e, por definição, tem coeficiente de endogamia igual a zero (Falconer, 1987).

Apesar de seus riscos, a endogamia tem sido bastante utilizada entre criadores de elite, com o objetivo de assegurar uniformidade racial e fixação de certas características em linhagens cujos produtos têm maior aceitação comercial. Entretanto, a endogamia acima de certos níveis implica redução da variabilidade genética, conseqüentemente, diminuição no desempenho reprodutivo, valor adaptativo dos animais e expectativa de se obter resposta futura à seleção.

Para viabilizar os programas de melhoramento genético, torna-se necessário conhecer os diferentes fatores que potencialmente interferem no processo seletivo. O método de seleção a ser utilizado é um dos que chamam a atenção, pois é uma ferramenta do melhoramento animal que propõe diferentes ganhos genéticos, conseqüentemente, níveis de endogamia diversos.

A realização deste trabalho tem como objetivo estudar a variação de endogamia em populações de duplo propósito envolvendo, como critérios, características de peso, leiteiras e de reprodução, quando submetidas a diferentes métodos de seleção.

Material e Métodos

Utilizou-se o programa de simulação GENESYS, desenvolvido por Euclides, (1996). Programa elaborado para o compilador FORTRAN, que possui capacidade de trabalhar com até cinco características simultaneamente. A população-base foi criada pelo acasalamento de 100 fêmeas e 100 machos. A partir da população-base, foi simulada uma população da geração zero, marcando-se o início dos laços de parentesco entre os indivíduos.

Foi calculado nesta população o efeito da endogamia para os diferentes métodos de seleção: acasalamento ao acaso (não apresenta seleção), Best Linear Unbiased Prediction - BLUP, marcadores moleculares (MAS), seleção genotípica, seleção individual, índice de seleção, marcadores mais índice de seleção (MAS + índice de seleção), marcadores mais seleção individual (MAS + seleção individual) e seleção por família no decorrer de 10 gerações. Todo o processo foi repetido por 10 vezes ou ciclos, iniciados sempre na mesma população inicial, a fim de reduzir os efeitos de flutuação genética conforme proposto por (CARNEIRO, 2007).

As características simultaneamente selecionadas na população estudada foram: produção de leite, peso aos 378 dias e intervalo entre parto, com valores de herdabilidades respectivamente: 0,3, 0,37 e 0,1. As correlações entre as características desta população são: nula, entre produção de leite e intervalo entre parto, negativa, entre produção de leite e peso aos 378 dias, e positiva entre intervalo entre parto e peso aos 378 dias.

Resultados e Discussão

A população de dupla aptidão estudada apresentou tendência crescente no coeficiente de endogamia no decorrer das gerações, (Figura 1), os resultados obtidos coincidem com os observado por Queiroz et al., (2000). Alguns autores afirmam que em programas de melhoramento, espera-se o aumento da endogamia em populações com duplo propósito, resultante da alta intensidade de seleção, uso de técnicas reprodutivas, avaliações genéticas mais precisas e uso intenso de alguns reprodutores. Além disso, a seleção com base nos valores genéticos estimados pode aumentar a endogamia, havendo parentesco entre os animais de maior mérito genético.

Conforme a Figura 1, a população selecionada pelo método BLUP – Clássico (melhor predição linear não viciada) apresentou maiores coeficientes de endogamia, corroborando com os resultados encontrados por Cunha et al., (2003). A seleção baseada em estimativas de valores genéticos por meio do BLUP geralmente conduz a incrementos na taxa de endogamia, pois animais aparentados possuem valores genéticos similares (QUEIROZ et al., 2000). Utilizando-se essa metodologia, ocorre a seleção de um número maior de indivíduos da mesma família devido à alta correlação de desempenho entre eles, ao longo das gerações. Endogamia alta, aliada a decréscimos na variância genética aditiva, compromete a expectativa de obtenção de respostas futuras à seleção, a médio e longo prazo, ainda mais se a característica alvo da seleção apresenta um baixo valor de herdabilidade, situação em que o peso atribuído às informações da família é maior (EUCLYDES, 1996).

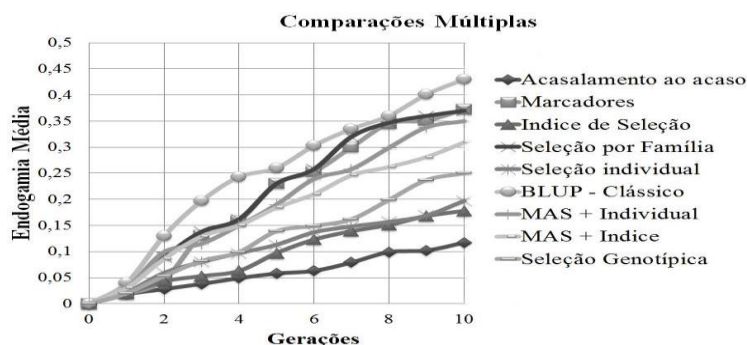


Figura 1. Coeficiente de endogamia média (%) em população de duplo propósito entre os diferentes métodos de seleção no decorrer de 10 gerações.

O método de seleção por família também apresentou níveis de endogamia média superiores aos demais métodos de seleção avaliados neste estudo. A endogamia provoca redução no mérito genético individual nas características produtivas, devido à ocorrência de fixação de alelos desfavoráveis.

Entre os métodos de seleção estudados, o índice de seleção foi o que apresentou menor coeficiente de endogamia durante as dez gerações observadas, seguido pelo método de seleção individual e seleção genotípica. Segundo Breda et al., (2003) o efeito da depressão endogâmica é relativamente menor em baixos níveis de endogamia. Portanto, o monitoramento do parentesco entre os animais selecionados para a reprodução é indicado para manutenção ou redução da endogamia da população.

Visando ainda menores níveis de consanguinidade, o acasalamento ao acaso seria o método que menos favorece o crescimento dos níveis de endogamia média, pois estes acasalamentos ocorrem ao acaso, sem seleção.

Para manutenção da variabilidade genética em futuras gerações, deve-se investir em métodos de seleção que reduzam a endogamia e que não façam uso intenso de apenas alguns reprodutores de alto valor genético.

Conclusões

O uso dos métodos, índice de seleção e seleção individual foram os que menos propiciaram o aumento da endogamia, resultando em menores perdas na variância genética. Isto torna mais rápida a resposta à seleção ao longo das gerações, aumentando os ganhos fenotípicos devido à minimização do limite de seleção, em comparação aos demais níveis.

Literatura citada

BREDA, F.C.; EUCLYDES, R.F.; PEREIRA, C.S.; TORRES, R.A.; CARNEIRO, P.L.S.; SARMENTO, J.L.R.; FILHO, R.A. T.; MOITA, A.K.F. Endogamia e limite de seleção em populações selecionadas obtidas por simulação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, vol.33 no.6 supl.2 Viçosa Dec. 2004.

CARNEIRO, P.L.S.; MALHADO, C.H.M.; EUCLYDES, R.F. et al. Endogamia, fixação de alelos e limite de seleção em populações selecionadas por métodos tradicionais e associados a marcadores moleculares. **Revista Brasileira de Zootecnia**, vol.36 no.2 Viçosa. p.103-105. 2007.

CUNHA, E.E.; EUCLYDES, R.F.; TORRES, R.A. et al. Efeito de tipos de acasalamentos e razões sexuais na seleção baseada no BLUP. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1297-1303, 2003.

EUCLYDES, R.F. Uso do sistema para simulação Genesys na avaliação de métodos de seleção clássicos e associados a marcadores moleculares. 1996. 149f. Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento). **Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.**

FALCONER, D.S. Introdução à genética quantitativa. **Viçosa, MG: UFV**, 1987. 279p.

QUEIROZ, S.A.; ALBUQUERQUE, L.G.; LANZONI, N.A. Efeito da endogamia sobre características de crescimento de bovinos da raça Gir no Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.4, p.1014-1019, 2000.