

X Simpósio Brasileiro de Melhoramento Animal

Uberaba, MG – 18 a 23 de agosto de 2013

Efeitos da heterocedasticidade residual nos parâmetros genéticos de produção de leite e idade ao primeiro parto em búfalas leiteiras

Túlio José de Freitas Goes¹, Rusbel Raul Aspilcueta Borquis², Francisco Araujo Neto³, Humberto Tonhati⁴

¹Pós-Graduação em Genética e Melhoramento Animal – FCAV/UNESP, Jaboticabal e-mail: tulio Goes_6@hotmail.com

²Departamento de Genética e Melhoramento Animal – FCAV/UNESP, Jaboticabal.

³Departamento de Zootecnia- IFG, Rio verde.

⁴Departamento de Genética e Melhoramento Animal – FCAV/UNESP, Jaboticabal.

Resumo: Nas análises genéticas, costuma-se utilizar modelos considerando variâncias homogêneas, contudo, em uma população, as características de produção ou crescimento tendem a possuir variâncias heterogêneas. No presente trabalho, foram analisadas 2700 búfalas leiteiras, utilizando-se um modelo linear misto, incluindo efeitos fixos como rebanho, estação de parto e ano de parto. Duas características foram avaliadas: produção de leite acumulada em 305 dias, e idade ao primeiro parto; levando-se em conta uma análise homogênea e duas heterogêneas (uma população de baixa produção, e outra de alta produção). Os resultados demonstraram que existem diferenças significativas entre os modelos. Na PL305 foi verificada uma menor variância residual em vacas de baixa produção, demonstrando uma maior estimativa na herdabilidade para esta característica nessa população. Entretanto, em vacas de alta produção, foi verificado que apesar da variância residual ter sido maior na PL305, na IPP a variância residual foi menor, apresentando assim uma maior estimativa de herdabilidade nesta característica para esta população. O modelo heterogêneo também se mostrou pertinente na estimação da correlação entre as duas características, apresentando estimativas maiores (em ambas as populações) do que nos modelos homogêneos. Esses resultados demonstraram que ao se considerar a heterocedasticidade pode-se melhorar as estimativas à serem avaliadas, assim como a resposta à seleção.

Palavras-chave: Heterogeneidade, Variâncias, Herdabilidade, IPP, Búfalos, Correlação Genética

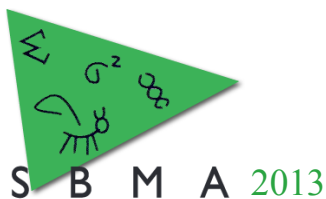
Residual Heterocedasticidade effects in genetic parameters of milk production and age at first calving in dairy buffaloes

Abstract: Models with homogeneous variances are the most often used in genetic analysis, however, characteristics of production or growth tend to have heterogeneous variances in a population. In this study, was analyzed 2700 dairy buffaloes, using a linear mixed model including fixed effects as herd, season of calving, and calving year. Two characteristics were evaluated, milk production accumulated in 305 days, and age at first calving, taking into account an analysis of homogeneous variances and two heterogeneous (a population of low production and one of high production). The results showed significant differences between the models. PL305 was found to have lower residual variances in cows of low production, resulting in higher heritabilities for this trait in that population. However, in high-producing cows, it was found that despite the residual variances being greater in PL305, in IPP the residual variance was lower, resulting in a higher heritability in this trait in this population. The heterogeneous models also proved relevant in the estimation of the correlation between these characteristics, with higher estimates in both populations than in homogeneous models. These results demonstrated that by considering the heterocedasticity can improve the estimates evaluated, as well as the response to selection.

Keywords: Heterogeneity, Variance, Heritability, Age at first calving, Buffaloes, genetic evaluation

Introdução

No melhoramento genético, a maneira ainda mais utilizada para se prever os valores genéticos (com base em dados fenotípicos) é o BLUP sob modelo animal. Entretanto, na maioria dos modelos utilizados, as variâncias são consideradas constantes e homogêneas. Estudos como os de Boldman & Freeman (1990) demonstraram que essa premissa não é verdadeira, e que características produtivas, assim



X Simpósio Brasileiro de Melhoramento Animal

Uberaba, MG – 18 a 23 de agosto de 2013

como as de conformação, possuem variância heterogêneas, entre rebanhos, classes de rebanhos, ambientes, e outros tipos de efeitos fixos. Assumir a homogeneidade na dispersão dos dados, quando a mesma não ocorre, pode acarretar em grandes prejuízos na resposta de seleção. Quando a existência da heterogeneidade é ignorada, pode ocorrer predição viesada do valor genético, assim como uma redução no ganho genético do rebanho (Meuwissen, 1996). Por tanto o objetivo deste trabalho foi avaliar a influência da heterogeneidade de variâncias na estimação de componentes de variância e parâmetros genéticos, da produção de leite e idade ao primeiro parto em búfalas leiteiras.

Material e Métodos

Foram utilizadas informações de produção do leite acumulada aos 305 dias na primeira lactação (PL305) e idade ao primeiro parto (IPP) de aproximadamente 2700 búfalas de rebanhos participantes do programa de controle leiteiro de bubalinos, mantido pelo Departamento de Zootecnia da FCAV/Unesp, Jaboticabal, SP. Foram estabelecidas duas estratégias de análise: a primeira (modHom) pressupõe homogeneidade de variância residual, como normalmente realizado em avaliações genéticas, e; na segunda estratégia (modHet), foi utilizado um modelo linear misto com resíduos heterogêneos entre classes, aqui definidas pelo agrupamento das propriedades de acordo com média de produção de leite em baixo e alto nível.

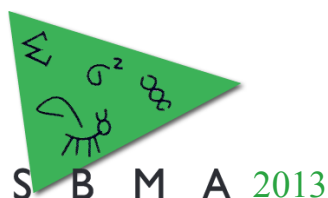
Foi utilizado um modelo linear misto que incluiu os efeitos fixos de grupo de contemporâneas (Fazenda-ano-estação de nascimento para IPP e; Fazenda-ano-estação de parto para PL305), e para a produção de leite inclui-se também número de ordenhas e idade da búfala ao parto como covariável (efeito linear e quadrático). Foram considerados, para ambas as características, os efeitos aleatórios genético aditivo e residual. Em ambos os casos foi realizada uma análise multi-características utilizando inferência bayesiana, através do amostrador de Gibbs implementado nos programas GIBBS2F90 e GIBBS3F90 (Misztal, 2007). Para ambas as estratégias, foi determinada uma cadeia com 1,000,000 de vetores, onde considerou-se um burn-in de 100,000 ciclos e a coleta de amostras a cada 50, resultando em 18,000 amostras para inferência. Para à análise de convergência, monitorou-se as cadeias através de trace-plots e também foi utilizado o programa Gibanal (Van Kaam, 1997).

Resultados e Discussão

Na tabela 1 encontram a média e desvio padrão das estimativas dos componentes de variância e parâmetros genéticos estimados em análise. Quando consideramos o modHet, observa-se uma diminuição na variância aditiva de produção de leite e um discreto aumento na de idade ao primeiro parto quando comparado ao modHom. Entretanto, percebe-se pela diferença entre a variância fenotípica e aditiva, que a variância residual para PL305 é menor no modelo para animais de classe de avaliação baixa, e maior no modelo para animais de classe de avaliação alta quando comparados com o modelo de variâncias homogêneas. Através desses resultados pode-se concluir, que ao considerar-se a heterocedasticidade residual em PL305, uma maior parte da variação fenotípica é explicada pelo modelo para animais de baixa produção. Entretanto, o comportamento de IPP é oposto.

Tabela 1. Média e Desvio padrão (DP) das distribuições posteriores das estimativas da variância aditiva, variância fenotípica, herdabilidade e correlação genética para PL305 e IPP, considerando os dois modelos de análise propostos (modHet e modHom).

Parâmetros	modHet				modHom	
	Alta		Baixa		Média	DP
	Média	DP	Média	DP		
σ_a^2 PL 305	46114,801	9592,630	46114,801	9592,630	50698,715	9712,225
σ_p^2 PL 305	213219,422	8554,114	165965,391	6895,954	190492,547	6054,870
σ_a^2 IPP	39884,641	5696,470	39884,641	5696,470	39783,992	5956,962



X Simpósio Brasileiro de Melhoramento Animal
Uberaba, MG – 18 a 23 de agosto de 2013

σ_p^2 IPP	100240,164	4220,599	113920,242	4665,929	106927,836	3448,008
h^2 PL 305	0,216	0,043	0,277	0,051	0,265	0,047
h^2 IPP	0,396	0,050	0,348	0,045	0,372	0,047
r_a	0,122	0,132	0,122	0,132	0,091	0,129

PL = Produção de leite; IPP=Idade ao primeiro parto; σ_a^2 =variância genética aditiva; σ_p^2 =variância fenotípica; h^2 =herdabilidade; r_a = correlação genética.

Em vitude da maior estimativa de variância residual para a classe de alto nível de produção, verifica-se, uma queda no valor da herdabilidade do alto nível de produção para o baixo nível de produção, para ambas as características em estudo. Os valores apresentaram magnitudes de moderada a alta, indicando que ganhos genéticos significativos podem ser obtidos através da adoção de quaisquer das características como critério de seleção. Os resultados para herdabilidade de PL305 são próximos aos encontrados na literatura, como o de Tonhati et al (2000) de 0,24. Os resultados para herdabilidade de IPP se encontram dentro do intervalo que Cassiano et al (2004) encontrou para búfalos de 0,12 à 0,38.

No que se refere a correlação genética entre as características, o modHet apresentou uma estimativa maior que modHom, entretanto em ambos os modelos verifica-se uma associação sinérgica e de baixa magnitude entre as características.

Conclusões

Através dos resultados, pode-se concluir que ao levar em consideração variâncias heterogêneas nos modelos, obtemos herdabilidades distintas para diferentes grupos de animais. Isso permitiria ajudar a obter uma melhor resposta à seleção em características de baixa herdabilidade, ao utilizarmos critérios de seleção distintos em animais de grupos distintos. Também foi observado um maior valor de correlação em modelos com heterocedasticidade, indicando uma maior correlação do que o inicialmente previsto.

Literatura citada

BOLDMAN, K.G.; FREEMAN, A.E. Adjustment for Heterogeneity of variances by herd production level in dairy cow and sire evaluation. **Journal of Dairy Science**, v.73, n.2, p.503-512, 1990.

CASSIANO, L.A.P.; MARIANTE, A.S.; MCMANUS, C.; MARQUES, J.R.F.; COSTA, N.A.(2004). Parâmetros genéticos das características produtivas e reprodutivas de búfalos na Amazônia brasileira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.39, n.5, p.451-457, 2004

MEUWISSEN, T.H.E.; VAN DER WERF, J.H.J. Impact of heterogeneous within herd variances on dairy cattle breeding schemes: a simulation study. **Livest Prod Sci**, Amsterdam, v.33, p.31-41, 1993.

MISZTAL, I.; AGUILAR, I.; TSURUTA, S.; LEGARRA, A. 2011. Using the BLUPF90 family of programs for genomics. Disponível em <<http://nce.ads.uga.edu/~ignacy/genomic-blupf90/>>. Acesso em: 26-06-2013.

TONHATI, H.; CÉRON-MUNOZ, M.F.; OLIVEIRA, J.A.; DUARTE, J.M.C.; FURTADO, T.P.; TSEIMAZIDES, S.P. Parâmetros Genéticos para a produção de leite, gordura e proteína em bubalinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.6, p.2051-2056, 2000

Van KAAM, J.B.C.H.M. GIBANAL – Analyzing program for Markov Chain Monte Carlo sequences. Version 2.4, Netherlands: 1997.