



Efeito da inclusão da covariância direta-materna no modelo para estimar parâmetros genéticos para peso ao nascimento em ovinos da raça Morada Nova

Ciro Torres Martins Júnior^{1*}, Anderson Antonio Carvalho Alves¹, Joiane Araújo da Porcúncula¹, Diego Rodrigues de Sousa², Raimundo Nonato Braga Lobo³, Luciana Shiotsuki³

¹Graduandos em Zootecnia pela Universidade Estadual do Vale do Acaraú, Estagiários da Embrapa Caprinos e Ovinos. e-mail: ciro_junioripu@hotmail.com

²Mestrando do curso de pós-graduação em Melhoramento Animal pela Universidade Estadual do Vale do Acaraú.

³Pesquisadores Embrapa Caprinos e Ovinos

Resumo: Foram utilizados 2916 registros de nascimentos de cordeiros da raça Morada Nova, com o objetivo de avaliar o efeito da inclusão da covariância aditiva-materna na estimativa de parâmetros genéticos para peso ao nascimento. O modelo continha os efeitos de grupo contemporâneo (animais nascidos na mesma estação e ano, do mesmo tipo de nascimento e mesmo sexo, submetidos ao mesmo manejo), ordem de parto, efeito genético aditivo direto do animal, efeito genético aditivo materno e efeito de ambiente permanente da mãe. Foram realizadas duas análises, uma considerando a estimativa da covariância entre o efeito genético aditivo direto e materno e a outra considerando como zero esta covariância. Os modelos COM (com a inclusão da covariância) e SEM (sem a inclusão da covariância) foram comparados pelo teste de razão de verossimilhança em nível de 5% de probabilidade. Não houve diferença significativa entre os modelos. Entretanto, as estimativas de herdabilidades diretas para PN foram 0,24 e 0,18 para COM e SEM, respectivamente, e as herdabilidades maternas foram 0,16 e 0,08, seguindo a mesma ordem. Apesar de não haver diferença estatística entre os modelos, a inclusão da covariância entre os efeitos direto e materno, no modelo de análise para peso ao nascimento, revelou maiores valores para os componentes de variância e para os coeficientes de herdabilidade, o que mostra que sua inclusão permite o aumento da sensibilidade na estimativa dos parâmetros.

Palavras-chave: efeito materno, herdabilidade, ovinos deslanados.

Effect of inclusion of direct-maternal covariance on the model to estimate genetic parameters for birth weight in Morada Nova sheep

Abstract: Data from 2916 records of birth weight of lambs of Morada Nova breed were used with the aim of evaluating the inclusion of the effect of direct-maternal covariance in the estimate of genetic parameters for this trait. The model contained the effects of contemporary group (animals born on the same year and season, from the same birth type, and same sex, under same management), lambing order, direct additive genetic effect of the animal, maternal additive genetic effect and permanent maternal environmental effect. Two analysis were performed, one considering the estimative of the direct-maternal covariance and the other considering this covariance as zero. The model COM (with the covariance) and SEM (without covariance) were compared by likelihood ratio test with 5% of probability. There was no significant difference between the models. However, the direct heritabilities for birth weight were 0.24 and 0.18 according to models COM and SEM, respectively, and the maternal heritabilities were 0.16 and 0.08, following the same order. Despite there is no statistical difference between the models, the inclusion of the covariance between the direct and maternal effect in the model of analysis for birth weight revealed higher values for the components of variances and heritabilities indicating that its inclusion allows for increased sensitivity analysis of the parameter estimates.

Keywords: heritability, hair sheep, maternal effect,

Introdução

Os principais componentes do efeito materno são a produção de leite, o ambiente intra-uterino e os cuidados que a mãe tem com sua cria, como atenção, acolhimento, proteção, etc., podendo estes serem determinados por componentes genéticos e ambientais (SARMENTO *et al.*, 2011). Ainda de acordo com estes autores, a literatura brasileira referente à estimativa de componentes de (co)variância e parâmetros genéticos relacionados aos ovinos deslanados ainda é escassa. O estudo da inclusão das covariâncias entre efeitos genéticos aditivos diretos e maternos em modelos de análise é importante para se determinar de que forma esta inclusão influencia na estimação dos parâmetros genéticos e na predição dos valores genéticos (GUTERRES *et al.*, 2006). Diante do exposto, o objetivo do presente estudo foi avaliar o efeito da inclusão da covariância entre os efeitos genéticos direto e materno na estimativa de parâmetros genéticos para peso ao nascimento de cordeiros da raça Morada Nova.



Material e Métodos

Os dados utilizados neste estudo foram provenientes de 2916 registros de nascimento de cordeiros da raça Morada Nova, pertencentes a rebanhos localizados no município de Morada Nova – CE, participantes do Núcleo de Conservação da Embrapa Caprinos e Ovinos, localizada na cidade de Sobral, e gerenciados pelo Programa de Melhoramento Genético de Caprinos e Ovinos de Corte – GENECOC. A matriz de parentesco utilizada foi formada por 4.342 animais. A característica analisada foi peso ao nascer (PN). Previamente, a característica foi analisada utilizando o procedimento MIXED do programa SAS, para definição dos modelos fixos. O modelo continha efeitos de grupo contemporâneo (animais nascidos na mesma estação e ano, do mesmo tipo de nascimento e mesmo sexo, submetidos ao mesmo manejo), ordem de parto, efeito aditivo genético direto do animal, efeito aditivo genético materno e efeito de ambiente permanente da mãe. O modelo foi usado em duas análises, uma considerando a estimativa da covariância entre o efeito genético aditivo direto e materno e a outra considerando esta covariância como zero. Os modelos COM (com a inclusão da covariância entre os efeitos genéticos direto e materno) e SEM (sem a inclusão da covariância entre os efeitos genéticos direto e materno) foram comparados pelo teste de razão de verossimilhança em nível de 5% de probabilidade. Segundo Freund & Walpole (1980), este teste é calculado como: $l = L2/L1$, em que $L2$ é o valor de máxima verossimilhança do modelo 2 (modelo com maior número de parâmetros; neste caso com a inclusão da covariância aditiva direta materna) e $L1$ o valor de máxima verossimilhança do modelo 1 (modelo com menor número de parâmetros; neste caso sem a inclusão da covariância aditiva direta-materna). O valor obtido foi comparado com o valor de qui-quadrado tabelado, sendo significativo se $l > \chi^2_{tab}$. As estimativas dos parâmetros genéticos e fenotípicos foram obtidas pelo método da Máxima Verossimilhança Restrita - (REML), utilizando o algoritmo livre de derivadas DFREML, sob modelo animal uni característica e o software Multiple Trait Derivative-Free Restricted Maximum Likelihood (MTDFREML), desenvolvido por Boldman et al. (1995). O critério de convergência adotado foi de 10^{-9} , isto é, quando a variação do valor da função $(-2 \log L)$ do ciclo anterior e do presente ciclo era menor que 10^{-9} considerava-se que a convergência tinha sido alcançada. A análise era reiniciada usando os valores de variância e covariâncias obtidos na análise anterior, até que o valor da função de verossimilhança $(-2 \log L)$ não se reduzisse mais, indicando ter atingido o mínimo global.

Resultados e Discussão

A média observada para o peso ao nascimento foi de $2,23 \pm 0,59$ kg, sendo semelhante ao reportado para a mesma raça por Oliveira et al. (2011). O teste de razão de verossimilhança não indicou diferenças entre os modelos estudados. As estimativas de herdabilidade calculadas nos dois modelos foram de baixa à média magnitude (Tabela 1), sendo aquelas do modelo COM superior às observadas por Oliveira et al. (2011), enquanto o modelo SEM apresentou herdabilidade de mesma magnitude aos valores destes autores. No entanto, em estudo com ovinos deslanados, Barbosa Neto et al. (2010) encontraram valores superiores aos apresentados neste estudo. A herdabilidade materna foi menor que a herdabilidade direta nos dois modelos. No entanto, observou-se uma maior diferença entre estes parâmetros no modelo SEM. Os componentes de variância e herdabilidades foram maiores no modelo COM, assim como foi observado por Guterres et al. (2006), que estimaram parâmetros para ganho de peso em bovinos da raça Angus. Neste último estudo, no modelo com a covariância entre os efeitos direto e materno, a estimativa foi negativa, a exemplo do que foi observado no presente estudo. Apesar de não haver diferença estatística entre os modelos, os resultados assim indicam que a inclusão da covariância entre o efeito genético direto e materno é necessária, uma vez que há diferenças nos parâmetros estudados com os dois modelos.

Tabela 1: Componentes de (co)variância e coeficientes de herdabilidade para peso ao nascimento em ovinos Morada Nova, com (COM) e sem (SEM) a inclusão da covariância entre os efeitos direto e materno

Parâmetro	COM	SEM
σ^2_a	0,05113	0,03865
σ^2_m	0,03462	0,01788
σ^2_{am}	-0,02090	-
h^2_a	0,24	0,18
h^2_m	0,16	0,08

σ^2_a = variância genética aditiva direta; σ^2_m = variância genética aditiva materna ; σ^2_{am} = covariância entre os efeitos direto e materno ; h^2_a = herdabilidade direta; h^2_m = herdabilidade materna

Conclusões

A inclusão da covariância entre os efeitos direto e materno apesar de não ter apresentada diferença significativa entre os modelos de análise para peso ao nascimento, o que pode ser explicado pelo reduzido número de



informações disponíveis para análise, revelou maiores valores para os componentes de variância e para os coeficientes de herdabilidade, o que mostra que sua presença permite o aumento da sensibilidade na estimativa dos parâmetros.

Agradecimentos

À Embrapa Caprinos e Ovinos e ao GENECOC, pela disponibilização dos dados, e ao CNPq pelas bolsas concedidas aos estudantes envolvidos neste estudo.

Referências Bibliográficas

BARBOSA NETO, A. C., OLIVEIRA, S. M. P. de., FACÓ, O., LÔBO, R. N. B. L. Efeitos genéticos aditivos e não-aditivos em características de crescimento, reprodutivas e habilidade materna em ovinos das raças Santa Inês, Somalis Brasileira, Dorper e Poll Dorset. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.9, p.1943-1951, 2010.

BOLDMAN, K.G.; KRIESE, L.A.; VAN VLECK, L.D. et al. **A manual for use of MTDFREML: a set of programs to obtain estimates of variances and covariances (DRAFT)**. Lincoln: Department of Agriculture/Agricultural Research Service, 1995. 125p.

FREUND, J.F.E.; WALPOLE, R.E. **Mathematical statistics**. 3.ed. New Jersey: Prentice-Hall, 1980. 548p.

GUTERRES, L.F.W; RORATO, P.R.N; BOLIGON, A.A; WEBER, T; LOPES, J.S; SOUAA, P.R.S.DE. Inclusão da covariância genética direta-materna no modelo para estimar parâmetros e prever valores genéticos para ganho de peso em bovinos da raça Angus. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.6, p.2268-2274, 2006.

OLIVEIRA, D. P. de; FACÓ, O; SHIOTSUKI, L. Estimativas de parâmetros genéticos para características de crescimento e reprodutivas para ovinos da raça Morada Nova. In: **Encontro de pesquisa e pós-graduação da Universidade Estadual Vale do Acaraú**, 6., 2011, Sobral. [Anais...]. Sobral: UVA, 2011. 8 f. 2011.

SARMENTO, J.L.R; TORRES, R.DE.A; SOUSA, W.H.DE; LÔBO, R.N.B; SOUSA, J.E.R.DE; NETO, A.C; DO Ó, A.O. Efeito materno sobre a curva de crescimento de ovinos Santa Inês por meio de modelos de regressão aleatória. **Comunicata Scientiae** 2(2): 113-121, 2011.