

Aplicação do Modelo Animal na Estimativa de Componentes de (Co)Variância e Herdabilidade Direta e Materna de Pesos Corporais de Caprinos Anglo Nubiana

WANDRICK HAUSS DE SOUSA¹; PAULO ROBERTO DE MIRANDA LEITE¹; ROBLEDO DE ALMEIDA TORRES²; CARMEN SILVA PEREIRA³; EDSON SOUSA BALIEIRO⁴

Resumo

Foram analisados 498 registros de pesos de caprinos Anglo-Nubiana, filhos de 14 reprodutores e 159 matrizes, obtidos no período de 1980 a 1990. Componentes de (co)variância e parâmetros genéticos para peso ao nascer (PN) e peso aos 112 dias de idade (P112) foram estimados pelo método da máxima verossimilhança restrita (REML), utilizando o programa MTDFREML. Ignorando ou incluindo efeitos genéticos materno ou de ambiente materno permanente, bem como a covariância genética entre os efeitos direto e materno, cinco diferentes modelos de análises foram utilizados para determinar o modelo mais apropriado para cada característica. Dos modelos estudados, o Modelo 2 foi o que apresentou maior valor para logaritmo da função de verossimilhança (log de L) para as características estudadas. No entanto, o Modelo 3, com log de L ligeiramente inferior ao Modelo 2 ($P > 0,01$), evidenciou estimativas de h^2_a , h^2_m e cov (a,m) bem próximos dos valores encontrados na literatura.

Palavras-chaves: caprinos; características de crescimento; efeitos materno; modelo animal parâmetros genéticos.

APPLICATION OF ANIMAL MODELS TO ESTIMATE (CO)VARIANCE COMPONENTS AND DIRECT AND MATERNAL HERITABILITY FOR BODY WEIGHT IN ANGLO NUBIAN GOATS.

Abstract

Data used for this study consisted of 498 kids records, progeny of 14 sires and 159 dams, collected on the Anglo Nubian flock over the period 1980 to 1990. (Co)variance components and genetic parameters for birth weight (BW) and weight at 112 days of age (P112), were estimated by Restricted Maximum Likelihood (REML), using MTDFREML programs. By ignoring or including maternal genetic or environmental effects, as well as the genetic covariance between direct and maternal effects, five different models of analysis were used in order to determine the most effective model for each trait. From the models studied, Model 2 exhibited the highest value for the log Likelihood (log L) for both traits. On the other hand, Model 3 evidenced estimates for h^2_a and h^2_m very close from those estimates reported in the literature. In addition, it has also taken in account the cov (a,m), which confirms the findings in the literature and finally, its log L was slightly inferior, but not significantly ($P > 0,01$) when compared to Model 2.

Keywords: animal model; body weight; genetic parameters; goats; maternal effects;

Introdução

Características de crescimento na fase inicial do desenvolvimento do animal são importantes na determinação da eficiência econômica de qualquer sistema de produção de caprinos. Por outro lado, algumas destas características podem ser recomendadas como critérios de seleção, sendo importante investigar a influência dos efeitos genéticos direto e materno sobre estas características, pois a seleção poderia ser baseada no desempenho direto ou materno ou em ambos. Embora, a literatura mostre que efeitos maternos são mais substanciais em ovinos do que em outras espécies (2), acredita-se que efeitos semelhantes possam ocorrer também em caprinos. Ainda que pouco pesquisado nesta espécie, esta tendência foi verificada preliminarmente em caprinos Anglo Nubiana (5). Em ovinos alguns estudos sobre o tema têm sido feitos (4) e (6).

O progresso da seleção em uma característica influenciada por efeito materno, devido a influência de uma correlação genética negativa entre o efeito direto e materno, pode ser predito de forma não precisa se baseado somente em estimativas de herdabilidade direta, o que resultaria em uma herdabilidade total baixa. Uma questão adicional a ser estudada em caprinos é a existência ou não do efeito de ambiente materno

permanente sobre tais características. O objetivo deste estudo foi estimar componentes de (co)variância e herdabilidade direta e materna para características de crescimento, utilizando diferentes modelos animal

Material e Métodos

Descrição dos dados

Para realização deste estudo foram utilizados dados de 498 registros de cabritos da raça Anglo-Nubiana, pertencentes ao rebanho da Estação Experimental Pendência, base física da EMEPA-PB, no período de 1980 a 1990. Uma descrição detalhada do rebanho foi dada por (5). As características analisadas foram peso ao nascer (PN) e peso aos 112 dias de idade, (P112).

Análises estatísticas

Os componentes de (co)variâncias, bem como os parâmetros genéticos foram estimados através do método da REML utilizando um algoritmo livre de derivada fazendo uso do programa MTDFREML (1). Modelos animal univariado foram ajustados para todas características. Através da inclusão ou exclusão de efeitos genéticos maternos ou de ambiente materno permanente cinco diferentes modelos de análises foram obtidos.

¹ Pesquisador da Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba S/A - EMEPA-PB. CEP 58013-000. João Pessoa, PB.

² Professor da Universidade Federal de Viçosa CEP: 36570-000. Viçosa, MG.

³ Professora da Universidade Federal de Minas Gerais, UFMG, Belo Horizonte, MG.

⁴ Professor da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Km 47, Rio de Janeiro, RJ.

$$Y = X\beta + Z_1 a + e \quad (1)$$

$$Y = X\beta + Z_1 a + Z_2 m + e \quad (2)$$

Assumindo a cov (a,m) = 0

$$Y = X\beta + Z_1 a + Z_2 m + e \quad (3)$$

Assumindo a cov (a,m) = $A\sigma_{am}$

$$Y = X\beta + Z_1 a + Z_2 m + Z_3 c + e \quad (4)$$

Assumindo a cov (a,m) = 0

$$Y = X\beta + Z_1 a + Z_2 m + Z_3 c + e \quad (5)$$

Assumindo a cov (a,m) = $A\sigma_{am}$

Onde, Y é um vetor (N x 1) de observação do animal nas variáveis dependentes; β é o vetor de efeitos fixos no modelo, associado com a matriz de incidência X; a é o vetor dos efeitos genético direto associado com a matriz de incidência Z1; m é o vetor dos efeitos genético materno associados com a matriz de incidência Z2; c é o vetor dos efeitos de ambiente materno permanente associado com a matriz de incidência Z3 e e é o vetor de erros aleatórios. A é a matriz de parentesco entre os animais; I é uma matriz identidade e σ_{am} é a covariância entre os efeitos genéticos direto e materno. A estrutura da (co)variância para as análises podem então ser descritas como: $V(a) = A\sigma_a^2$; $V(m) = A\sigma_m^2$; $V(c) = I\sigma_c^2$ e $V(e) = I\sigma_e^2$.

O critério de convergência foi alcançado quando a variância "Simplex" era inferior a 10-9. A herdabilidade dos efeitos genéticos aditivos total (h^2T) = $(\sigma_a^2 + 0,5\sigma_m^2 + 1,5\sigma_{a,m}) / \sigma_p^2$, significando a regressão do genótipo total de um animal (direto e materno) sobre seu fenótipo (7), bem como $C_{a,m} = \sigma_{a,m} / \sigma_p^2$, covariância genética entre efeitos direto e materno como proporção da variância fenotípica foram calculadas após a convergência.

O logaritmo da função de verossimilhança (log de L) foi utilizado para determinar os modelos mais apropriados para cada característica. A parte fixa dos modelos para PN e P112 incluiu os efeitos de sexo, ano e tipo do nascimento da cria, bem como a idade da mãe como covariável (linear e quadrática). Um efeito foi considerado ter influência significativa quando sua inclusão causava aumento no valor da função log de L. Quando menos (-) 2 vezes a diferença entre os valores do log de L era maior do que o valor do chi-quadrado com um grau de liberdade, concluiu-se que o efeito tinha influência significativa. ($P < 0,01$)

Resultados e Discussão

As estimativas dos componentes de (co)variância e parâmetros genéticos para PN e P112 bem como o valor máximo da função do log de L para cada modelo estão sumarizados, respectivamente, nas Tabelas 1 e 2. O modelo com maior valor do log de L para PN (modelo 2) incluiu os efeitos genéticos direto e materno. Ignorando o efeito genético materno (Modelo 1), houve uma redução significativa no log de L. A inclusão da cov (a,m) = $A\sigma_a^2$ (Modelo 3), ou do efeito de ambiente materno permanente "c" (Modelo 4) reduziu o log de L, porém não significativamente. Por outro lado, já a inclusão de ambos (Modelo 5) provocou uma redução significativa no log de L. Com relação ao P112, o modelo que apresentou maior valor de log de L (Modelo 2), incluiu os efeitos genético direto e materno, sendo que os

demais modelos não diferiram significativamente do Modelo 2, apresentando valores de log de L ligeiramente inferiores.

Embora o Modelo 2 tenha apresentado maior valor de log de L para as duas características estudadas, o Modelo 3 apresentou estimativas de h^2a , h^2m próximas aos valores encontrados (5), além de considerar a existência de uma covariância genética negativa entre o efeito direto e materno, encontradas em outros trabalhos, com um valor do log de L ligeiramente inferior, mas não significativamente, ao do Modelo 2. Valores relativos de estimativas de herdabilidades são influenciadas pela especificidade dos modelos utilizados (3).

Conclusões

Embora este estudo tenha se baseado em amostra pequena de dados, há indicação da necessidade de implementar modelos apropriados de análises para estimação de componentes de (co)variância e parâmetros genéticos. Negligenciar ou ignorar efeito materno em características como as estudadas conduz a superestimativa de h^2a e h^2T , por exemplo. O estabelecimento de modelos apropriados para análise de características como as aqui estudadas irão produzir estimativas mais precisas de valores genéticos e, conseqüentemente, maior resposta ao processo de avaliação e seleção dos animais

Referências Bibliográficas

- 1 - BOLDMAN, K. G., KRIESE, L. D., VAN VLECK, C. P., VAN TASSELL and KACHMAN, S. D. A Manual for Use of MTDFREML. Set of Programs to Obtain Estimates of Variances and covariances [DRAFT]. U. S Department of Agriculture, Agricultural Research Service, 1995.
- 2 - BRADFORD, G. E., The role of maternal effects in animal breeding VII. maternal effects in sheep. J. Anim. Sci. v, 35 n, 6 p, 1325-1334, 1972.
- 3 - MEYER, K., Variance components due to direct and maternal effects for growth traits of Australian beef cattle. Livest. Prod. Sci., v, 31, n. 3 e 4, p., 179-204, 1992.
- 4 - OLIVER, J.J., ERASMUS, G.J., VAN WYK, J.B and KONSTATINOV, K.V., Direct and maternal variance component estimates for clean fleece weight, body weight and mean fibre diameter in the Grootfontein Merino Stud. S. Afr. J. Anim. Sci., v. 24 n, 4 p. 122-124, 1994.
- 5 - SOUSA, W.H., TORRES, R. A e LEITE, P.R. M. Estimativas de componentes de (Co)variância devido aos efeitos direto e materno para características de crescimento em caprinos. Anais XXXII Reunião Anual da SBZ, Brasília DF, p. 721-722, 1995
- 6 - TOSH, J.J., and KEMP, R.A., Estimation of variance components for lamb weights in three sheep populations. J. Anim Sci. v. 72 n, n. 11 p, 1184-90, 1994.
- 7 - WILLHAM, R. L., The role of maternal effects in animals breeding: III Biometrical aspects of maternal effects in animals. J. Anim. Sci. v. 35, n. 9, p. 1288-92, 1972