

IX Simpósio Brasileiro de Melhoramento Animal

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

Avaliação do efeito materno sobre o peso aos 196 dias de idade em ovinos Santa Inês

José Lindenberg Rocha Sarmiento^{1,6}, Gleyson Vieira dos Santos², Daniel Biagiotti³, Wandrick Hauss de Sousa^{4,6}, Raimundo Nonato Braga Lôbo^{5,6}

¹ Professor UFPI/Bom Jesus, PI. e-mail: sarmiento@ufpi.edu.br

² Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia – PPGZ/UFPI, Bom Jesus, PI.

³ Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal – CCA/UFPI, Teresina, PI.

⁴ Pesquisador da EMEPA-PB.

⁵ Pesquisador da EMBRAPA Caprinos.

⁶ Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq.

Resumo: O trabalho teve como objetivo investigar a importância do efeito materno na estimação dos componentes de (co)variância e parâmetros genéticos sobre o peso aos 196 dias de idade (P196) em ovinos Santa Inês. Foi utilizado modelo animal que, além do efeito genético aditivo direto, incluiu ou não os efeitos aleatórios genético aditivo materno, covariância genética entre os efeitos direto e materno, ambiente permanente materno e o efeito comum de ninhada, mais o erro aleatório associado a cada observação. Com base no BIC o modelo que melhor se ajustou à característica foi que continha os efeitos genético aditivo e comum de ninhada (modelo 4), indicando que a não inclusão do efeito de ninhada em estudos genéticos para P196 pode levar a estimativas de parâmetros genéticos e componentes de covariância errôneas.

Palavras-chave: componentes de variância, efeito comum de ninhada, modelo animal, ovinos deslanados, parâmetros genéticos

Evaluation of the maternal effect on weight at 196 days of age in Santa Inês sheep

Abstract: The study had the aim to investigate the importance of maternal effect on estimation of the (co)variance and genetic parameters on the weight at 196 days of age (P196) in Santa Ines sheep. The animal model used, in addition to direct genetic effect, included or not the following random effects, maternal additive genetic, genetic covariance between direct and maternal effects, maternal permanent environmental effect and common litter effect, besides the random error associated with each observation. Based on BIC and residual variance, the model that best fit the characteristic was that containing the additive genetic and common litter effects (model 4), indicating that the non inclusion of the litter effects in genetic studies for P196 may lead to estimates of genetic parameters and covariance components erroneous.

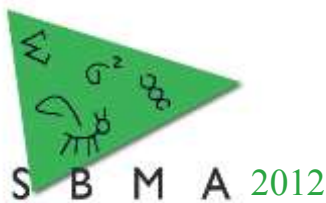
Keywords: animal model, genetic parameters, hair sheep, litter common effect, variance components

Introdução

As principais informações utilizadas na avaliação genética e seleção de ovinos deslanados são as mensurações dos pesos corporais em diferentes intervalos de tempo durante o período de crescimento. Os pesos em determinadas idades podem ser assumidos como diferentes características.

Os pesos, principalmente até a desmama, não são influenciadas apenas pelos genes do próprio indivíduo para crescimento e pelo ambiente que o mesmo foi criado, mas também pela composição genética materna e o ambiente proporcionado pela mãe (Ekiz, 2005). O efeito materno ambiental pode ser originado a partir de fatores comuns a todos os partos de uma ovelha, mas não de origem genética, o que dar origem a um efeito chamado, comumente, de ambiente permanente materno, ou a fatores específicos a cada parto, o que proporcionaria ambiente comum aos cordeiros nascidos de um mesmo parto e ambiente diferente entre cordeiros nascidos de partos diferentes da mesma ovelha (Ekiz, 2005), o que origina o, aqui definido, efeito comum de ninhada, isto é, efeito comum aos filhos de uma fêmea nascidos no mesmo parto. Todavia, este efeito vem sendo desprezado nos estudos de crescimento de ovinos (Sousa et al., 1999 e Sarmiento et al., 2011).

Desta forma, o objetivo do trabalho foi investigar a importância do efeito materno (genético, ambiente permanente e comum de ninhada) na estimação dos componentes de (co)variância e nos parâmetros genéticos sobre o peso aos 196 dias de idade em ovinos Santa Inês.



IX Simpósio Brasileiro de Melhoramento Animal

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

Material e Métodos

Foram utilizados 3.276 registros de pesos corporais de cordeiros aos 196 dias de idade (P196), oriundos de três rebanhos experimentais pertencentes à Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba (EMEPA-PB) e Empresa de Pesquisa Agropecuária Brasileira (EMBRAPA Caprinos e EMBRAPA Tabuleiros Costeiros), relativo ao período de 1983 a 2005. O arquivo de dados constava de pesagens em diferentes idades, assim os pesos foram ajustados para idade de 196 dias (P196). Os diferentes modelos de análises incluíram os efeitos aleatórios genéticos aditivos direto e materno, covariância genética entre os efeitos direto e materno, ambiente permanente materno e o efeito comum de ninhada, proposto neste estudo, totalizando doze modelos com diferentes combinações dos efeitos aleatórios, além do erro aleatório associado a cada observação, comum a todos os modelos, a saber:

$$\begin{array}{ll} 1- Y = X\beta + Z_1a + \varepsilon & 7- Y = X\beta + Z_1a + Z_2m + Z_3t + \varepsilon, \text{cov}_{am} \neq 0 \\ 2- Y = X\beta + Z_1a + Z_2m + \varepsilon, \text{cov}_{am} = 0 & 8- Y = X\beta + Z_1a + Z_2m + Z_4c + \varepsilon, \text{cov}_{am} = 0 \\ 3- Y = X\beta + Z_1a + Z_2m + \varepsilon, \text{cov}_{am} \neq 0 & 9- Y = X\beta + Z_1a + Z_2m + Z_4c + \varepsilon, \text{cov}_{am} \neq 0 \\ 4- Y = X\beta + Z_1a + Z_3t + \varepsilon & 10- Y = X\beta + Z_1a + Z_3t + Z_4c + \varepsilon \\ 5- Y = X\beta + Z_1a + Z_4c + \varepsilon & 11- Y = X\beta + Z_1a + Z_2m + Z_3t + Z_4c + \varepsilon, \text{cov}_{am} = 0 \\ 6- Y = X\beta + Z_1a + Z_2m + Z_3t + \varepsilon, \text{cov}_{am} = 0 & 12- Y = X\beta + Z_1a + Z_2m + Z_3t + Z_4c + \varepsilon, \text{cov}_{am} \neq 0 \end{array}$$

onde Y é o vetor de observações; β , a, m, c, t e ε são, respectivamente, os vetores de efeitos fixos (grupo contemporâneo, constituídos pelos efeitos de rebanho, ano e estação de nascimento, sexo e tipo de nascimento, e idade da ovelha ao parto, como covariável), efeito genético aditivo direto (animal), efeito genético aditivo materno, efeito de ambiente permanente materno, efeito de comum de ninhada e o efeito residual; X, Z₁, Z₂, Z₃ e Z₄ são, respectivamente, matrizes de incidência que relacionam as observações aos efeitos β , a, m, t e c. Os modelos em que a covariância entre os efeitos aditivos direto e materno (cov_{am}) foi assumida como diferente de zero estão representados com $\text{cov}_{am} \neq 0$, caso contrário $\text{cov}_{am} = 0$.

Os componentes de (co)variância e os parâmetros genéticos resultantes para P196 foram estimados com auxílio do programa WOMBAT (Meyer, 2006), que utiliza a metodologia da máxima verossimilhança restrita (REML), por meio do algoritmo EM (expectation-maximisation). Para comparação dos modelos foi utilizado o Critério de Informação Bayesiano de Schwarz (BIC).

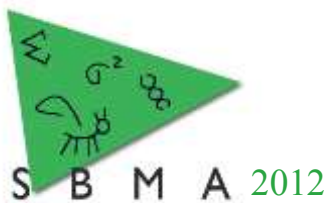
Resultados e Discussão

O maior valor de BIC foi obtido com o modelo 1, porém a inclusão dos efeitos genético aditivo materno, da covariância entre os efeitos aditivos direto e materno e do efeito de ambiente permanente materno proporcionaram uma diminuição nos valores de BIC, todavia a maior mudança foi verificada com a inclusão dos efeitos genético aditivo materno e comum de ninhada (Tabela 1), modelos 4 e 6.

Comparando os modelos 4 e 6, que diferem somente quanto à inclusão do efeito genético materno quando o efeito comum de ninhada já estava presente no modelo (modelo 6), observou-se diminuição nas estimativas de variância genética aditiva e na variância devido ao efeito comum de ninhada, todavia houve aumento da variância residual, embora a inclusão do efeito genético materno ter proporcionado pequena diminuição no valor de BIC, o que pode indicar que o efeito genético materno esta sendo confundido com o efeito genético aditivo e comum de ninhada, quando este efeito não é considerado no modelo de análise.

Ao incluir o efeito de ambiente permanente materno juntamente com os efeitos genético aditivo direto e ambiente comum de ninhada (modelo 10) verificou-se diminuição considerável na variância genética aditiva, porém a variância devido ao efeito comum de ninhada ficou praticamente constante, sugerindo comportamento semelhante ao observado com a variância genética materna.

A maior estimativa de herdabilidade direta foi observada no modelo 4, o que era esperado, pois o efeito genético aditivo direto tende a aumentar com o aumento da idade. Ao incluir-se o efeito genético materno independentemente da inclusão dos outros efeitos a herdabilidade genética direta sofreu redução ficando praticamente constante em todos os modelos que a incluíram (modelos 2, 3, 6, 7, 8, 9, 11 e 12), indicando que os efeitos genético aditivo direto e materno e o efeito comum de ninhada estão sendo confundidos quando não modelados adequadamente. As estimativas de proporção da variância do efeito comum de ninhada como proporção da variância fenotípica foram todas de alta magnitude variando de 0,35 (modelo 12) a 0,43 (modelo 4), indicando que o mesmo tem forte influência sobre a característica.



IX Simpósio Brasileiro de Melhoramento Animal

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

Com base no BIC e na menor variância residual, o modelo que melhor se ajustou ao peso aos 196 dias de idade foi o modelo 4, sugerindo a diminuição do efeito genético materno com o aumento da idade, diferindo dos achados por Sousa et al (1999) e Sarmiento et al (2011) que não incluíram o efeito comum de ninhada no modelo de análise.

Tabela 1. Estimativas de componentes de variância, parâmetros genéticos e do Critério de Informação Bayesiano de Schwarz (BIC) para peso aos 196 dias de idade de acordo com o modelo estatístico empregado

Modelo	BIC*	Parâmetros											
		σ_a^2	σ_m^2	σ_{am}	σ_c^2	σ_t^2	σ_e^2	σ_p^2	h_a^2	h_m^2	r_{am}	c^2	t^2
1	6,51	3,59	-	-	-	-	18,00	21,60	0,17	-	-	-	-
2	3,56	0,77	2,73	-	-	-	17,83	21,33	0,04	0,13	-	-	-
3	6,64	1,23	3,72	-1,10	-	-	17,52	21,37	0,06	0,17	-0,51	-	-
4	0,65	2,85	-	-	-	9,28	9,64	21,78	0,13	-	-	-	0,43
5	5,04	0,97	-	-	2,76	-	17,52	21,26	0,04	-	-	0,13	-
6	0	0,68	2,26	-	-	7,79	10,82	21,54	0,03	0,10	-	-	0,36
7	3,2	1,01	2,90	-0,71	-	7,71	10,65	21,57	0,05	0,13	-0,41	-	0,36
8	6,68	0,70	2,13	-	0,77	-	17,68	21,29	0,03	0,10	-	0,03	-
9	9,79	1,13	3,06	-0,99	0,70	-	17,40	21,33	0,05	0,14	-0,52	0,03	-
10	1,41	0,97	-	-	2,15	7,81	10,58	21,51	0,04	-	-	0,10	0,36
11	3,26	0,65	2,03	-	0,31	7,71	10,83	21,53	0,03	0,10	-	0,01	0,36
12	6,47	0,98	2,70	-0,68	0,24	7,66	10,66	21,56	0,04	0,12	-0,42	0,01	0,35

σ_a^2 = variância genética aditiva direta, σ_m^2 = variância genética aditiva materna, σ_{am} = covariância genética entre os efeitos genéticos aditivos direto e materno, σ_c^2 = variância de ambiente permanente materno, σ_t^2 = variância devido ao efeito comum de ninhada, σ_e^2 = variância residual σ_p^2 = variância fenotípica, h_a^2 = herdabilidade direta, h_m^2 = herdabilidade materna, r_{am} = correlação entre os efeitos genéticos aditivos direto e materno, c^2 = variância de ambiente permanente materno como proporção da variância fenotípica e t^2 = variância do efeito comum de ninhada como proporção da variância fenotípica, * Valores expressos como desvio do menor valor.

Conclusões

O efeito comum de ninhada exerceu forte influencia sobre o peso aos 196 dias de idade, portanto esse efeito deve ser considerado em estudos para esta característica. A não inclusão desse efeito pode acarretar estimativas de componentes de covariância e parâmetros genéticos errôneos.

Literatura citada

- EKIZ, B. Estimates of maternal effects for pre- and post-Weaning daily gain in Turkish Merino lambs. **Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences**, v.29, p.399-407, 2005.
- MEYER, K. "WOMBAT" – Digging deep for quantitative genetic analyses by restricted maximum likelihood. In: **World Congress on genetic applied to Livestock Production**, 8, 2006, Belo Horizonte. Proceedings... Belo Horizonte, 2006, CD-ROM.
- SARMENTO, J.L.R.; TORES, R.A.; SOUSA, W.H.; PEREIRA, et al. Efeito materno sobre a curva de crescimento de ovinos Santa Inês por meio de modelos de regressão aleatória. **Comunicata Scientiae**, v.2, n.4, p.113-121, 2011.
- SOUSA, W. H.; PEREIRA, C. S.; BERGMANN, J. A. G.; SILVA, F. L. R. Estimativas de componentes de (co)variância e herdabilidade direta e materna de pesos corporais em ovinos da raça Santa Inês. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 28: 1252-1262, 1999.