

X Simpósio Brasileiro de Melhoramento Animal

Uberaba, MG – 18 a 23 de agosto de 2013

Ajuste de modelos de regressão aleatória ao teor de proteína no leite de caprinos da raça Saanen e Alpina na primeira ordem de parto¹

Vinícius Silva Junqueira², Nadson Oliveira de Souza³, Yara Lauriano da Cunha⁴, Paula de Oliveira Barros⁵, Laís Costa Brito⁶, Paulo Sávio Lopes⁷

¹Trabalho financiado pela FAPEMIG

²Mestrando em Genética e Melhoramento – UFV, Viçosa. Bolsista da Capes. e-mail: junqueiravinicius@hotmail.com

³Mestrando em Zootecnia – UFV, Viçosa

⁴Graduação em Agronomia – UFV, Viçosa

⁵Graduação em Zootecnia – UFV, Viçosa

⁶Doutoranda em Zootecnia – UFV, Viçosa

⁷Departamento de Zootecnia – UFV, Viçosa

Resumo: A caprinocultura leiteira tem apresentado crescente importância no cenário nacional. Neste contexto, os Modelos de Regressão Aleatória ganham espaço por ser uma importante ferramenta para o estudo de características longitudinais. Foram avaliadas 7302 informações do teor de proteína no leite de 982 caprinos da raça Saanen e Alpina na primeira ordem de parto do rebanho da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG. Os efeitos fixos considerados nos 480 modelos ajustados pelos Polinômios ortogonais de Legendre foram agrupamento genético, tipo de parto e grupo contemporâneo (ano e estação de parto), utilizando o método de máxima verossimilhança restrita (REML). A partir dos critérios para escolha do melhor modelo – Log L, AIC, BIC e TRV –, o modelo que melhor ajustou aos dados foi o que considerou segunda ordem para a regressão fixa, terceira ordem para a genética aditiva, terceira ordem para a regressão de ambiente permanente e quatro classes de variância residual. A definição de classes de variância residual heterogêneas proporcionou melhor condição para o estudo da variação do teor de proteína no leite.

Palavras-chave: alpina, polinômios de Legendre, pldc, saanen, viçosa

Adjustment of random regression models to the protein content in the milk of goats Saanen and Alpine in the first order of birth

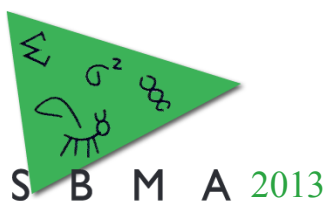
Abstract: Dairy goat has shown increasing importance on the national scenario. In this context, the Random Regression Models gain space to be an important tool for the study of longitudinal characteristics. It was evaluated 7302 information of protein content in the milk of goats Saanen and Alpine breeds of the Federal University of Viçosa, Viçosa, MG. The fixed effects adjusted in 480 models were genetic group, parturition and contemporary group (year and season of calving). The criterias adopted for choose the best model were Log L, AIC, BIC and LRT. The model that best fit the data was considered had two orders for the fixed curve, three orders for the genetic curve, three orders for curve permanent environmental and four class for residual variance. The definition of classes residual variance heterogeneous provided the best condition for the study of variation of protein content in milk.

Keywords: dairy goat, alpine, Legendre polynomials, saanen, viçosa

Introdução

A produção de leite e a produção dos seus derivados tem importante papel na economia brasileira. Entretanto, a seleção dos indivíduos geneticamente superiores tem sido direcionada principalmente para o aumento da produção de leite, enquanto que os componentes do leite – os responsáveis pelo aumento no rendimento industrial dos derivados – têm sido pouco estudados.

Os Modelos de Regressão Aleatória (MRA) possibilitam a criação de classes de variância residual heterogêneas, aumentando, assim, a quantidade de parâmetros que serão estimados no processo de maximização da função de verossimilhança (Sarmiento et al., 2008). Nesse processo, uma melhor modelagem dos efeitos aleatórios é alcançada e, como consequência, as estimativas de variância e parâmetros genéticos apresentam maior acurácia (Menéndez-Buxadera et al., 2010).



X Simpósio Brasileiro de Melhoramento Animal

Uberaba, MG – 18 a 23 de agosto de 2013

Este estudo teve como objetivo estudar o comportamento das estimativas de variância e parâmetros genéticos ao considerar diferentes classes de heterogeneidade de variância residual em MRA ao avaliar o teor de proteína na produção de leite de cabras da raça Saanen e Alpina.

Material e Métodos

Foram analisados 7302 registros de teor de proteína no leite de 982 caprinos na primeira ordem de parto da raça Saanen e Alpina, pertencentes ao Setor de Caprinocultura da Universidade Federal de Viçosa (UFV). As amostras de leite foram coletadas mensalmente em ordenha mecânica duas vezes ao dia e enviadas ao Laboratório de Leite da UFV. A avaliação do teor de proteína no leite foi realizada por espectrofotometria vermelha próxima (MILKOSAN™ MINOR). As edições, restrições e análises de consistência do banco de dados foram realizadas pelo programa SAS 9.1 (2003) e recodificados pelo Rened (2011). Os efeitos fixos foram definidos pelo procedimento PROC GLM. As variáveis discretas definidas como efeitos fixos ($P < 0,01$) foram agrupamento genético (11 grupos), tipo de parto (1 a 4 filhotes) e grupo contemporâneo (28 grupos) composto por estação de parto (1 - abril a setembro e 2 - outubro a março) e ano de parto (1999 a 2013). A Idade da Cabra ao Parto (ICP) foi incluída como covariável com efeito linear e quadrático e Dias em Lactação (DEL) também como covariável para ajustar a regressão da regressão fixa da população. Foram ajustados 480 modelos, com combinações que variaram na ordem de ajuste dos polinômios ortogonais de Legendre (POL) para a regressão da curva fixa, curva genética aditiva e curva de ambiente permanente. Foram ajustadas diferentes classes de variância residual. Para a definição do melhor modelo para se estudar o teor de proteína no leite de cabras leiteiras Saanen e Alpina foi utilizado o logaritmo da função de verossimilhança (Log L), critério da informação de Akaike (AIC), critério de informação Bayesiano (BIC) e o teste da razão de verossimilhança (TRV). As análises para a obtenção dos componentes de (co)variância e parâmetros genéticos foram realizadas utilizando-se o método da máxima verossimilhança restrita (REML) obtidos com o auxílio do programa WOMBAT (Meyer, 2006-2009).

Resultados e Discussão

Os melhores modelos ajustados segundo os critérios utilizados neste estudo estão na Tabela 1. O modelo que melhor ajustou os dados estudados foi o (1). Tal modelo apresentou duas ordens para a regressão fixa, terceira ordem para a regressão genética aditiva, terceira ordem para as curvas de ambiente permanente e quatro classes de variância residual. Em relação ao TRV, o modelo (1) e (2) foi estatisticamente diferente a 1% de significância. O TRV é realizado para modelos aninhados e penaliza modelos que apresentam maiores números de parâmetros, o que é interessante porque modelos muito parametrizados são de interpretação biológica difícil e demandam maior capacidade computacional. Avaliando o modelo (1) e (2), observou-se que o aumento no número de classes de variância residual proporcionou melhor ajuste aos dados, ou seja, o modelo que considerou quatro classes variâncias residuais foi superior ao que considerou três classes.

Tabela 1. Melhores modelos ajustados, segundo os critérios Log L, AIC e BIC, ao teor de proteína no leite de caprinos da raça Saanen e Alpina na primeira ordem de parto.

| Modelo | NP | Log L | AIC | BIC | TRV |
|---------------|----|----------|----------|----------|----------|
| (1) F2G3AP3H4 | 16 | 6339,817 | 6323,817 | 6268,786 | completo |
| (2) F2G3AP3H3 | 15 | 6344,758 | 6329,758 | 6278,166 | *** |
| (3) F6G4AP5H5 | 30 | 6369,750 | 6339,750 | 6236,575 | |
| (4) F3G3AP3H4 | 16 | 6368,851 | 6352,851 | 6297,821 | |

***: $P < 0,01$; FX: ordem do polinômio para a curva fixa; GX: ordem do polinômio para a curva genética; APX: ordem do polinômio para a curva de ambiente permanente; HX: número de classes de variância residual; NP: número de parâmetros.

Na Figura 1 é possível observar as estimativas de componentes de variância e herdabilidade do modelo (1). Ao avaliar a variância residual pode-se perceber que no início e no final da lactação a variabilidade é maior. Essa maior variabilidade é esperada porque eventos relacionados ao período pré e pós-parto influenciam principalmente no início da lactação. Além dos animais estarem mais vulneráveis aos efeitos de ambiente também ocorre o fenômeno Runge que é uma característica do uso de funções polinomiais, tais como POL. Essa influência afeta a acurácia das estimativas genéticas nos extremos do período estudado, o que não acontece quando se avalia o período médio da lactação. Neste período o ambiente influencia menos a estimativa de variância genética por existir uma maior quantidade de registros do teor de proteína no leite, proporcionando estimativas de variância e parâmetros genéticos mais acurados retratando a existência de diferenças genéticas entre os indivíduos. As estimativas dos componentes de variância e parâmetros genéticos encontradas neste estudo estão de acordo com a literatura (Menéndez-Buxadera et al., 2010; Bastin et al., 2012).

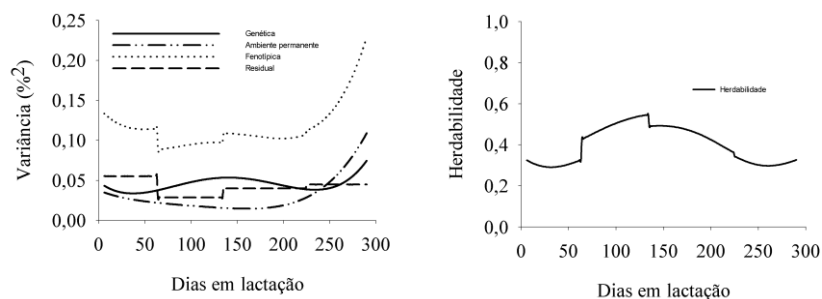


Figura 1. Componentes de variância (esquerda) e herdabilidade do teor de proteína no leite de caprinos da raça Saanen e Alpina na primeira ordem de parto.

Conclusões

O modelo que considerou duas ordens de ajuste para os POL para a regressão fixa, três ordens para a regressão genética aditiva, três ordens para a regressão de ambiente permanente e quatro classes de variância residual promoveu um melhor ajuste no teor de proteína no leite. As herdabilidades estimadas pelo modelo que promoveu o melhor ajuste foram de moderadas a elevada magnitudes.

Agradecimentos

À FAPEMIG pelo auxílio nas despesas de participação no evento e à Capes pela concessão da bolsa de estudos.

Literatura citada

- BASTIN, C.; SOYEURT, H.; GENGLER, N. Genetic Parameters of Milk Production Traits and Fatty Acid Contents in Milk for Holstein Cows in Parity 1–3. **Journal of Animal Breeding and Genetics**, 2012. ISSN 1439-0388.
- MENÉNDEZ-BUXADERA, A.; MOLINA, A.; ARREBOLA, F. et al. Random Regression Analysis of Milk Yield and Milk Composition in the First and Second Lactations of Murciano-Granadina Goats. **Journal of Dairy Science**, v. 93, p. 2718-2726, 2010.
- MEYER, K. Wombat - a Program for Mixed Model Analyses by Restricted Maximum Likelihood. **Manual Version**, p. 77, 2006-2009.
- RENPED. **Estudo Da Produção De Leite De Caprinos Utilizando Modelos De Regressão Aleatória**. 2011. 143 p. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.
- SARMENTO, J.L.R.; ALBUQUERQUE, L.G.D.; TORRES, R.D.A. et al. Comparação De Modelos De Regressão Aleatória Para Estimacão De Parâmetros Genéticos Em Caprinos Leiteiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, p. 1788-1796, 2008. ISSN 1516-3598.