

X Simpósio Brasileiro de Melhoramento Animal

Uberaba, MG – 18 a 23 de agosto de 2013

### **Comparação de componentes de variância e parâmetros genéticos de Modelos de Regressão Aleatória ao estudar teor de proteína no leite considerando homogeneidade de variância residual<sup>1</sup>**

Nadson Oliveira de Souza<sup>2</sup>, Vinícius Silva Junqueira<sup>3</sup>, Geraldo Iria de Souza Júnior<sup>4</sup>, William Heleno Mariano<sup>4</sup>, Hinayah Rojas de Oliveira<sup>4</sup>, Robledo de Almeida Torres<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Trabalho financiado pela FAPEMIG

<sup>2</sup>Mestrando em Zootecnia – UFV, Viçosa. Bolsista da FAPEMIG. e-mail: [nadson\\_zootecnia@yahoo.com.br](mailto:nadson_zootecnia@yahoo.com.br)

<sup>3</sup>Mestrando em Genética e Melhoramento – UFV, Viçosa. Bolsista da Capes.

<sup>4</sup>Graduação em Zootecnia – UFV

<sup>5</sup>Professor do Departamento de Zootecnia – UFV

**Resumo:** A caprinocultura leiteira tem-se mostrado uma atividade economicamente interessante e, por isso, há necessidade de se estabelecer critérios para seleção dos indivíduos que contribuirão para as gerações seguintes. A aplicação de Modelos de Regressão Aleatória (MRA) apresenta-se como uma importante estratégia para as avaliações genéticas da pecuária leiteira. Neste estudo foram avaliados 7302 registros de teor de proteína no dia de controle referentes a 982 animais coletados durante os anos de 1999 a 2013. Os efeitos fixos incluídos foram agrupamento genético, tipo de parto, grupo contemporâneo e foram ajustadas diferentes combinações para as ordens (de 3ª à 6ª ordem) do polinômio ortogonal de Legendre da curva fixa, genética e de ambiente permanente. Pelos critérios Log L, AIC, BIC foram selecionados quatro modelos, dentre os quais três se mostraram semelhantes quanto a estimativas de variância e parâmetros genéticos. A partir das estimativas de componentes genéticos encontrados é possível realizar a seleção de indivíduos geneticamente superiores em determinados períodos.

**Palavras-chave:** alpina, caprinos, pldc, saanen, viçosa

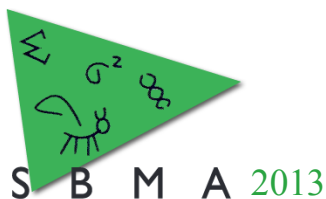
### **Comparison of variance components and genetic parameters of RRM to study protein content in milk**

**Abstract:** Dairy goat production has shown an activity economically interesting and, because of this, it is necessary establish criterias for the selection of individuals who will contribute to the following generations. Application of Random Regression Models (RRM) has proven an important strategy for genetic evaluation of dairy animals. This study evaluated 7302 individuals using 96 RRM. The fixed effects included were genetic group, parturition and contemporary group. The degrees of Legendre polynomial were adjusted for different combinations for fixed curve, genetic and permanent environmental. The criteria Log L, AIC, BIC selected four models, in which three estimates of variance and genetic parameters were similar.

**Keywords:** alpina, goats, legendre polynomial, saanen, viçosa

### **Introdução**

A caprinocultura leiteira encontra-se em crescente tendência produtiva e, por isso, fica evidente a necessidade de estudos que estimem componentes de variância e parâmetros genéticos. Os Modelos de Regressão Aleatória (MRA), proposto por Henderson (1982), são amplamente utilizados para estudar características longitudinais. Essa metodologia é mais interessante quando comparada com análises multivariadas, pois, evita superparametrizações e como consequência, incrementa a acurácia das estimativas de variância no decorrer da lactação e tende a reduzir problemas relacionados com convergência dos algoritmos. Ao utilizar os MRA são obtidas estimativas de variância e parâmetros genéticos para cada dia do período de lactação mesmo que determinado indivíduo não tenha registros de produção no dia. Com isso, é possível avaliar como as estimativas das variâncias e parâmetros genéticos variam e, assim, estudar as variações em intervalos específicos dentro do período de lactação. Este estudo teve como objetivo comparar as estimativas de componentes de variância e parâmetros genéticos de caprinos leiteiros da raça Saanen e Alpina utilizando os MRA que melhor explicam as variações do teor de proteína no leite durante a primeira lactação.



### Material e Métodos

Neste estudo foram analisados 7302 registros do teor de proteína no dia do controle de 982 caprinos na primeira ordem de parto da raça Saanen e Alpina, pertencentes ao Setor de Caprinocultura da Universidade Federal de Viçosa. As amostras de leite foram coletadas mensalmente, em ordenha mecânica duas vezes ao dia e enviadas ao Laboratório de Leite da Universidade Federal de Viçosa. A avaliação do teor de proteína no leite foi realizada por espectrofotometria vermelha próxima (MILKOSAN™ MINOR). As edições, restrições e análise de consistência do banco de dados foram realizadas utilizando o programa SAS 9.1 (2003) e dados recodificados pelo Renped (Silva, 2011). As variáveis discretas definidas como efeitos fixos ( $P < 0,01$ ) foram: agrupamento genético (11 grupos), tipo de parto (0 a 4 filhotes) e agrupamento contemporâneo (28 grupos) composto por estação de parto (1 - abril a setembro e 2 - outubro a março) e ano de parto (1999 a 2013). As covariáveis incluídas foram: Idade da Cabra ao Parto (ICP) com efeito linear e quadrático e Dias em Lactação (DEL) para ajustar a curva fixa da população. Foram ajustados 96 modelos, com combinações que variavam no ajuste dos polinômios ortogonais de Legendre para a curva fixa, genética aditiva e ambiente permanente. Foi considerada homogeneidade de variância residual. Os critérios utilizados para escolher os melhores modelos foram o logaritmo da função de verossimilhança (Log L), critério da informação de Akaike (AIC), critério de informação Bayesiano (BIC). Para a obtenção dos componentes de (co)variância e parâmetros genéticos foi utilizado o método de máxima verossimilhança restrita pelo programa WOMBAT.

### Resultados e Discussão

Os melhores modelos segundo os critérios utilizados neste estudo estão na Tabela 1. Pode ser observado na Figura 1 que as estimativas de variância genética do modelo (1) são semelhantes às estimativas do modelo (2) e (3), porém quando se compara com o modelo (4) é possível observar comportamento diferente de todos os outros três modelos. Uma explicação para esse comportamento pode estar relacionada à melhor modelagem dos dados analisados à regressão da curva fixa com ordens menores no polinômio de Legendre e, como consequência, melhor ajuste das curvas genética e de ambiente permanente. Ao avaliar as estimativas de herdabilidade (Figura 1), é possível observar inconsistência nessa estimativa quando ordem da curva fixa foi sete. Esperava-se menor variabilidade das estimativas referentes ao teor de proteína no início da lactação, como decorrência do aumento na produção, e que após alcançar o pico de produção, as diferenças no teor de proteína entre os indivíduos fosse mais discrepante. Sarmento et al. (2008) relataram que os animais são mais susceptíveis ao meio no início e final da lactação e que no meio as diferenças encontradas são decorrentes das diferenças genéticas entre os indivíduos. Essa afirmação justifica maiores valores de herdabilidade no meio da lactação.

Tabela 1. Melhores modelos segundo os critérios Log L, AIC, BIC para estudar o teor de proteína no leite de caprinos leiteiros da raça Saanen e Alpina.

Modelos	NP	Log L	AIC	BIC
(1) F4G3AP3	13	6284,094	6271,094	6226,381
(2) F2G3AP3	13	6284,632	6271,632	6226,919
(3) F2G3AP2	10	6292,297	6282,297	6247,903
(4) F7G3AP3	13	6301,093	6288,093	6243,385

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; NP: número de parâmetros.

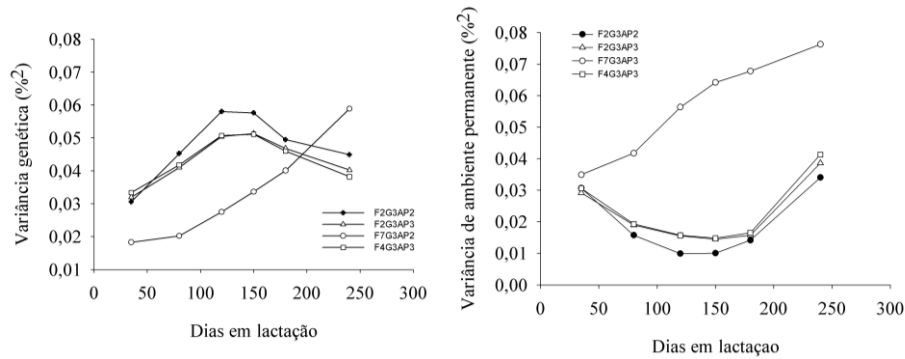


Figura 1. Comportamento das variâncias genética (esquerda) e ambiente permanente (direita) dos melhores modelos durante o período de lactação de caprinos ao estudar o teor de proteína no leite de caprinos das raças Saanen e Alpina.

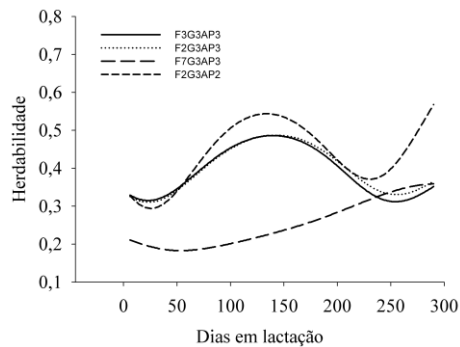


Figura 2. Comportamento da herdabilidade dos quatro melhores modelos para estudar o teor de proteína no leite de cabras da raça Saanen e Alpina durante o período de lactação.

### Conclusões

Dentre os quatro melhores modelos avaliados neste estudo, três deles apresentaram estimativas de componentes de variância e parâmetros próximos. De acordo com os resultados encontrados neste estudo é possível selecionar indivíduos que promoveriam o aumento da produção no teor de proteína no leite nas gerações seguintes.

### Agradecimentos

À FAPEMIG pelo auxílio no custeio das despesas com o evento e pela concessão das bolsas de estudo.

### Literatura citada

- HENDERSON, J.C.R. Analysis of Covariance in the Mixed Model: Higher-Level, Nonhomogeneous and Random Regression. **Biometrics**, v. 38, p. 633-40, 1982.
- SILVA, F.G. **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 Estimação De Parâmetros Genéticos Em Caprinos Leiteiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, p. 1788-1796, 2008. ISSN 1516-3598.