



43ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia  
24 a 27 de Julho de 2006  
João Pessoa - PB

---

## **HETEROGENEIDADE DE VARIÂNCIAS PARA PRODUÇÃO DE LEITE DE BOVINOS DA RAÇA HOLANDESA ENTRE REGIÕES NO ESTADO DO PARANÁ**

MEIBY CARNEIRO DE PAULA (2), ELIAS NUNES MARTINS (3), LUIZ OTÁVIO CAMPOS DA SILVA (4), CARLOS ANTONIO LOPES DE OLIVEIRA (5), ALTAIR ANTÔNIO VALOTTO (6), ELIANE GASPARINO (3)

(1) Parte da Tese do primeiro autor.

(2) Zootecnista - Bolsista da CAPES - meibydepaula@hotmail.com.

(3) Professores do Departamento de Zootecnia da Universidade Estadual de Maringá – PR.

(4) Pesquisador da EMBRAPA - Campo Grande.

(5) Professor do Curso de Zootecnia da Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul.

(6) Superintendente Técnico do Serviço de Registro Genealógico da Associação Paranaense de Criadores de Bovinos da Raça Holandesa.

### **RESUMO**

O objetivo deste trabalho foi verificar a existência de heterogeneidade de variâncias para a produção de leite entre regiões do Estado do Paraná. Foram analisados 117.082 registros de lactações encerradas para a produção de leite, estimada para os 305 dias de lactação (PL305), de 49.676 vacas da raça Holandesa, provenientes de 308 rebanhos distribuídos em sete regiões do Estado do Paraná, entre janeiro de 1992 a dezembro de 2003. Os dados foram analisados por meio de inferência Bayesiana, sendo que a PL305, em cada uma das regiões do Estado do Paraná, foi tratada como uma característica diferente. O modelo animal utilizado incluiu os efeitos fixos de grupo de contemporâneos, número de ordenhas e linear e quadrático da covariável idade da vaca ao parto, em meses. Os efeitos aleatórios considerados foram os genéticos aditivos e de ambiente permanente. A existência de heterogeneidade de variância genética, ambiental e residual, entre as regiões, foi avaliada pela diferença das estimativas dos componentes de variância entre uma região e outra. Foi verificada a existência de heterogeneidade de variância genética, permanente de ambiente e residual para a PL305 entre as regiões do Estado do Paraná.

### **PALAVRAS-CHAVE**

Avaliação genética, bovinos de leite, componentes de variância, inferência Bayesiana

### **HETEROGENEITY OF VARIANCES FOR MILK YIELD OF HOLSTEIN COWS AMONG DIFFERENT REGIONS IN THE PARANÁ STATE**

### **ABSTRACT**

The objective of this work was to verify the occurrence of variance heterogeneity for milk yield among different regions in Paraná State. There were analyzed 117,082 complete records of lactations, estimated for 305 days (MY305), of 49,676 Holstein cows from 308 herds located in seven different regions, from January, 1992, to December, 2003. Data were analyzed beyond Bayesian inference and

MY305 was considered a different characteristic in each one of the seven regions of Paraná State. The animal model included fixed effects of contemporary group, number of milking and linear and quadratic effects the covariable calving age, in months. Random effects considered were both the additive genetic and the permanent environment ones. The occurrence of heterogeneity of genetic, permanent environment and residual variances, among different regions was verified by difference on variance components estimate between one region and other. There were heterogeneity of genetic, permanent environment and residual variances for MY305 among the regions of Paraná State.

## **KEYWORDS**

Bayesian inference, dairy cattle, genetic evaluation, variance components

## **INTRODUÇÃO**

As variâncias fenotípicas, genéticas e ambientais são parâmetros peculiares da população que se está estudando, podendo variar de população para população, de acordo com diversos fatores a que estejam submetidas. Porém, a maioria dos programas de avaliação genética de bovinos leiteiros utiliza modelos mistos, que admitem variâncias genéticas aditivas e residuais constantes para todos os rebanhos e a não consideração de heterogeneidade de variâncias pode levar a um processo de avaliação genética e, conseqüentemente, de seleção viesados.

A existência de heterogeneidade de variâncias tem sido verificada em gado de leite e os estudos têm demonstrado que fatores como nível de manejo e nível de produção (Rekaya et al., 2001), rebanho (Torres et al., 2000) e região geográfica (Rekaya et al., 2003) causam alteração na variância fenotípica ou em qualquer um de seus componentes.

A causa da heterogeneidade de variâncias pode ser creditada à diferença da constituição genética da população, causada pela seleção ao longo das gerações, intensidade de seleção ou interação genótipo x ambiente.

Tendo em vista que a não consideração de heterogeneidade de variâncias interfere na avaliação genética dos animais, o objetivo deste trabalho foi verificar a existência de heterogeneidade de variâncias para a produção de leite entre regiões do Estado do Paraná, utilizando um modelo multicaracter, por meio de inferência Bayesiana.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Foram disponibilizados 195.886 registros de lactações encerradas de vacas da raça Holandesa pelo Programa de Análise de Rebanhos Leiteiros do Paraná (PARLPR), desenvolvido em convênio com a Associação Paranaense de Criadores de Bovinos da Raça Holandesa (APCBRH), localizada em Curitiba, Paraná. Todos os animais foram controlados oficialmente pelo Serviço de Controle Leiteiro Mensal da APCBRH, entre janeiro de 1992 a dezembro de 2003.

Para garantir a consistência das informações, o conjunto de dados original foi editado, com o uso do programa computacional SAS (Statistical Analysis System, 2000), sendo impostas restrições que resultaram na eliminação de observações inconsistentes. Também foram eliminadas informações de vacas cujos pais tinham menos de 8 filhas ou procediam de rebanhos que possuíam menos de 10 lactações.

Foram definidas duas estações de parto, sendo uma do mês de abril a setembro e outra do mês de outubro a março, e criados grupos de contemporâneos formados por lactações pertencentes ao mesmo rebanho, com o mesmo ano e estação de parição. Foram mantidas apenas informações pertencentes à grupos de contemporâneos que apresentaram 10 observações ou mais.

Após a aplicação de todas as restrições, o conjunto de dados final permaneceu com 117.082 registros de lactações para a produção de leite, estimada para os 305 dias de lactação (PL305), provenientes de rebanhos distribuídos em sete regiões do Estado do Paraná: Castro, Carambeí, Witmarsum, Arapoti,

Sul, Norte e Oeste.

A estimação dos componentes de (co)variância e dos parâmetros genéticos, para todas as características analisadas, foi realizada utilizando abordagem Bayesiana, por meio do programa MTGSAM (Multiple Trait Gibbs Sampling in Animal Models) desenvolvido por Van Tassel & Van Vleck (1995).

Os dados foram analisados supondo-se a existência de heterogeneidade de variância, sendo a PL305, em cada uma das sete regiões do Estado do Paraná, tratada como uma característica diferente.

O modelo animal utilizado incluiu os efeitos fixos de grupos de contemporâneos, número de ordenhas e efeito linear e quadrático da covariável idade da vaca ao parto, em meses. Os efeitos aleatórios considerados foram os genéticos aditivos e de ambiente permanente.

Inicialmente foram geradas cadeias de 130.000 iterações, com um descarte inicial de 30.000 iterações e um intervalo de amostragem de 100 iterações. Foram sendo acrescentadas cadeias de 100.000 até atingir um total de 830.000 iterações, obtendo 8.000 amostras de cada parâmetro estimado.

A monitoração da convergência das cadeias geradas pelo amostrador de Gibbs foi feita por meio de análise gráfica e por meio da utilização do teste de diagnóstico de Heidelberger & Welch, disponível no CODA (Convergence Diagnosis and Output Analysis), do programa R (2004).

Foram construídos os intervalos de credibilidade e as regiões de alta densidade para todos os componentes de (co)variância e parâmetros genéticos estimados, ao nível de 90%.

A existência de heterogeneidade de variância genética, ambiental e residual, entre as regiões, foi verificada pela diferença das estimativas dos componentes de variância entre uma região e outra.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

As médias e os erros-padrão para a produção de leite, em kg, estimadas para os 305 dias de lactação (PL305), nas regiões de Castro, Carambeí, Witmarsum, Arapoti, Sul, Norte e Oeste foram de  $8413,96 \pm 8,90$ ,  $8480,56 \pm 12,19$ ,  $7635,77 \pm 14,94$ ,  $7850,29 \pm 11,85$ ,  $8617,44 \pm 28,34$ ,  $7401,46 \pm 23,24$  e  $7336,44 \pm 54,94$ , respectivamente.

Houve indicação de convergência para todas as cadeias por meio de análise gráfica e da utilização dos testes de diagnóstico.

As maiores estimativas para os componentes de variância genética (788018 kg) e permanente de ambiente (497817 kg) foram obtidas na região Oeste do Paraná. A maior estimativa para a variância residual (1154214 kg) foi encontrada na região de Carambeí. Estas estimativas são inferiores as encontradas por Torres et al. (2000).

Na Tabela 1 encontram-se as médias das diferenças entre as médias posteriores dos componentes de variância genética e residual nas regiões e a probabilidade dessas diferenças serem maior ou menor que zero.

Pode-se observar que existe homocedasticidade de variâncias genética ao se comparar a região 1 com as regiões 4, 5 e 6; a região 2 com as regiões 4 e 6; a região 4 com as regiões 5 e 6 e a região 5 com a região 6. Entretanto, ocorre a existência de heterogeneidade de variância genética ao se comparar a região 2 com a região 5 e a região 3 e 7 com todas as outras regiões.

Na Tabela 2 encontram-se as médias das diferenças entre as médias posteriores dos componentes de variância permanente de ambiente nas regiões e a probabilidade dessas diferenças serem maior ou menor que zero.

Com relação às variâncias permanente de ambiente pode-se observar que os resultados foram semelhantes aos encontrados com as variâncias genéticas para a maioria das regiões, exceto ao se comparar a região 2 com a região 5, que apresentaram homogeneidade de variâncias permanente de ambiente.

A não consideração da heterogeneidade de variâncias genética e permanente de ambiente pode causar um viés nas avaliações genéticas e conseqüentemente uma seleção incorreta dos animais. Esses resultados indicam que as regiões 4, 5 e 6 deveriam ser agrupadas com relação às suas

variâncias genéticas, e as regiões 2, 4, 5 e 6 deveriam ser agrupadas com relação às suas variâncias permanente de ambiente.

Com relação à variância residual não houve diferença entre as regiões 4 e 6 (Tabela 1), porém as variâncias residuais foram heterogêneas para as outras regiões e essa heterogeneidade pode ser explicada pelas diferenças de manejo adotadas em cada região, diferentes fatores climáticos de cada região e diferentes níveis de produção entre uma região e outra.

Outros autores também encontraram variâncias residuais heterogêneas, em diferentes regiões (Rekaya et al., 2003). Neste caso, se a heterogeneidade for desconsiderada, animais criados em ambientes com maior variância residual teriam seus dados supervalorizados no processo de avaliação, acontecendo o inverso do que aconteceria com a desconsideração da heterogeneidade de variância genética.

Observou-se que apenas as regiões de Arapoti e Norte apresentaram simultaneamente variâncias genéticas, ambientais e residuais homogêneas, devendo ser agrupadas como um único nível de heterogeneidade.

## **CONCLUSÕES**

Foi verificada a existência de heterogeneidade de variância genética, permanente de ambiente e residual para a produção de leite entre as regiões do Estado do Paraná, devendo as regiões de Arapoti e Norte serem agrupadas em um único nível de heterogeneidade, por apresentarem homocedasticidade simultaneamente para os efeitos genéticos aditivos, permanente de ambiente e residual.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

R Development Core Team (2004). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org>.

REKAYA, R., WEIGEL, K.A., GIANOLA, D. Application of a structural model for genetic covariances in international dairy sire evaluations. *Journal of Dairy Science*, v. 84, p.1525-1530, 2001.

REKAYA, R., WEIGEL, K.A., GIANOLA, D. Bayesian estimation of parameters of a structural model for genetic covariances between milk yield in five regions of the United States. *Journal of Dairy Science*, v. 86, p.1837-1844, 2003.

SAS INSTITUTE. SAS/STAT. User's guide: statistics, versão 8.1. 4. ed., v.2, Cary: SAS Institute, 2000.

TORRES, R.A.; BERGMANN, J.A.G.; COSTA, C.N.; PEREIRA, C.S.; VALENTE, J.; PENNA, V.M.; TORRES FILHO, R.A.; ARAÚJO, C.V. Heterogeneidade de variância e avaliação genética de bovinos da raça Holandesa no Brasil. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.29, n.4, p.1050-1059, 2000.

VAN TASSEL, C.P.; VAN VLECK D.L. A manual for use of MTGSAM. A set of FORTRAN programs to apply Gibbs sampling to animal models for variance component estimation (DRAFT). Lincoln: Department of Agriculture Research Service, 1995. 86p.