



47ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia
Salvador, BA – UFBA, 27 a 30 de julho de 2010
Empreendedorismo e Progresso Científicos na Zootecnia
Brasileira de Vanguarda



UFBA -
Salvador, BA

Parâmetros genéticos para produção de leite, gordura e proteína estimados por diferentes modelos de regressão aleatória

Jaime Araújo Cobuci^{1,4}, Igor de Oliveira Biassus², Cláudio Nápolis Costa^{3,4}, José Braccini Neto¹,
Leandro Lunardini Cardoso²

¹Professor do Departamento de Zootecnia – UFRGS, Porto Alegre, RS e-mail: jaime.cobuci@ufrgs.br

²Aluno do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia – UFRGS, Porto Alegre, RS

³Pesquisador da Embrapa Gado de leite, Juiz de Fora, MG

⁴Bolsista CNPq

Resumo: Com o objetivo de estimar parâmetros genéticos para produção no dia do controle, para leite, gordura e proteína, foram usados, respectivamente, 56.508, 35.091 e 8.326 registros, de 7.015, 4.476 e 1.114 vacas da raça Holandesa manejadas em propriedades do Estado de Minas Gerais. Modelos de regressão aleatória com polinômios de Legendre de ordem 3 a 6 foram usados para ajustar os efeitos fixos e aleatórios. As estimativas de herdabilidade, obtidas pelos modelos, variaram de 0,14 a 0,31, 0,03 a 0,21 e 0,09 a 0,33, respectivamente, para as produções de leite, gordura e proteína. Os modelos com polinômios de Legendre de maiores ordens foram os mais adequados para ajuste da produção no dia do controle dessas três características.

Palavras-chave: herdabilidade, polinômios de Legendre, produção de gordura, produção de leite, produção de proteína

Genetic parameters for milk, fat and protein yield estimated for different random regression models

Abstract: With the objective to estimate genetic parameters for test-day yield, for milk, fat and protein, were used, respectively, 56.508, 35.091 and 8.326 records, of 7.015, 4.476 and 1.114 Holstein cows raised in properties from of Minas Gerais State. Random regression model with Legendre polynomials order 3 to 6 were used for adjust the fixed and random effects. The heritabilities estimates ranged from 0.14 to 0.31, 0.03 to 0.21 and 0.09 to 0.33, respectively, for milk, fat and protein yields. The models with Legendre polynomials with higher orders were the more appropriate for adjust from test-day yield of these three traits.

Keywords: heritability, Legendre polynomial, fat yield, milk yield, protein yield

Introdução

Os modelos de regressão aleatória quando associado à produção no dia do controle permitem considerar os efeitos ambientais específicos para cada controle leiteiro proporcionando maior acurácia na avaliação genética dos animais. O uso de tais modelos exige a escolha de uma função, que pode ser ortogonal, paramétrica ou de covariância, dentre as quais os polinômios de Legendre têm sido os preferidos para descrever os efeitos fixos e aleatórios presentes nestes modelos (Liu et al., 2006). Objetivou-se estimar parâmetros genéticos para as produções de leite, gordura e proteína, no dia do controle, de vacas primíparas holandesas, usando modelos de regressão aleatória com polinômios de Legendre de ordens 3 a 6, a fim de eleger os modelos mais adequados para uso em avaliações genéticas.

Material e Métodos

Foram analisados neste estudo 56.508, 35.091 e 8.326 registros das produções de leite, gordura e proteína no dia do controle, respectivamente, de 7.015, 4.476 e 1.114 vacas primíparas da raça Holandesa. Os modelos de regressão aleatória utilizados para estimar componentes de variância para essas características produtivas incluíram efeitos fixos (idade da vaca-estação de parto e rebanho-ano-mês do controle leiteiro) e aleatórios (genético aditivo e de ambiente permanente). Os modelos foram denominados de M3, M4, M5 e M6, quando foram utilizados, respectivamente, os polinômios de Legendre de ordens 3, 4, 5 e 6 para modelagem das curvas de regressão fixa e aleatórias. As variâncias



residuais foram consideradas constantes ao longo da lactação. Os modelos foram comparados quanto à qualidade do ajuste por meio do somatório da variância residual na lactação (SVR), pelo valor de $-2\log$ da função de máxima verossimilhança (ML), e pelos critérios de informação de Akaike (AIC) e de informação Bayesiana (BIC). Os componentes de variância foram estimados por meio do uso do programa REMLF90.

Resultados e Discussão

De modo geral, as estimativas das variâncias para o efeito genético aditivo e de ambiente permanente, para a produção de leite, gordura e proteína, apresentaram valores maiores nos períodos extremos da lactação (Tabela 1), concordando parcialmente com Ludwick & Petersen (1943) que relataram que os fatores não genéticos tendem a influenciar, de forma mais expressiva, as produções durante as primeiras semanas de lactação. Os componentes de variâncias, para os efeitos genético e de ambiente permanente, demonstraram padrão semelhante entre modelos. Observou-se, ainda na Tabela 1, que as principais diferenças nas variâncias, entre os modelos, ocorreram nos períodos extremos da lactação, concordando com os resultados observados por López-Romero & Carabaño (2003).

A variância residual variou de $4,72 \text{ kg}^2$ a $6,12 \text{ kg}^2$, para produção de leite, de 13250 g^2 a 14660 g^2 , para produção de gordura, e de 5774 g^2 a 6765 g^2 , para produção de proteína. O valor da estimativa de variância residual obtido pelo M6 foi sempre inferior ao valor estimado pelos demais modelos, em cada característica.

Tabela 1. Estimativas das variâncias genética aditiva (VA), de ambiente permanente (VEP) e herdabilidade (h^2) para as produções de leite (L), gordura (G) e proteína (P) de acordo com dias em lactação (DIM) e modelos avaliados (M3 a M6)

	DIM	M3			M4			M5			M6		
		VA	VEP	h^2	VA	VEP	h^2	VA	VEP	h^2	VA	VEP	h^2
L	6	3,58	15,37	0,14	4,29	17,32	0,16	5,92	15,70	0,22	5,71	15,49	0,22
	30	2,79	11,59	0,14	2,86	11,44	0,15	2,95	11,44	0,15	2,78	11,96	0,14
	60	2,60	9,49	0,14	2,68	10,17	0,15	2,74	11,41	0,14	2,86	11,63	0,15
	90	2,96	8,99	0,16	3,12	10,19	0,17	3,13	10,67	0,17	3,13	10,69	0,17
	120	3,60	9,10	0,19	3,69	9,85	0,20	3,68	9,77	0,20	3,67	9,85	0,20
	150	4,32	9,20	0,22	4,31	9,42	0,23	4,38	9,32	0,23	4,37	9,38	0,24
	180	4,95	9,10	0,25	4,93	9,38	0,25	4,99	9,28	0,26	4,97	9,64	0,26
	210	5,41	8,97	0,26	5,43	9,70	0,26	5,37	9,81	0,27	5,39	10,18	0,27
	240	5,67	9,42	0,27	5,65	10,09	0,27	5,53	11,05	0,26	5,62	11,19	0,26
	270	5,78	11,43	0,25	5,56	11,13	0,25	5,67	12,17	0,25	5,66	12,95	0,24
	305	5,83	17,63	0,20	5,84	18,40	0,20	7,46	14,89	0,27	7,53	11,92	0,31
G	6	4217,15	14077,63	0,13	994,69	21487,58	0,03	7602,24	14826,11	0,21	6703,12	17048,79	0,18
	30	3324,05	10191,47	0,12	1091,72	12473,57	0,04	3458,43	10616,31	0,12	3214,76	11290,99	0,12
	60	3127,55	8311,05	0,12	1638,42	10155,58	0,06	2774,17	10456,93	0,10	2832,36	10876,03	0,11
	90	3498,98	8297,32	0,13	2434,56	10312,52	0,09	3574,64	9722,66	0,13	3377,85	9976,55	0,13
	120	4066,98	9002,90	0,15	3343,87	10317,57	0,12	4431,85	9375,16	0,16	4160,69	9901,14	0,15
	150	4581,52	9698,32	0,16	4257,75	10159,87	0,15	4960,84	9808,03	0,17	4811,42	10122,90	0,17
	180	4913,86	10071,97	0,17	5045,59	10345,72	0,17	5205,46	10397,98	0,18	5109,11	10852,12	0,17
	210	5056,60	10230,14	0,17	5540,78	10907,40	0,18	5309,34	11111,73	0,18	5133,82	11797,09	0,17
	240	5123,65	10697,00	0,17	5562,24	11519,60	0,18	5256,73	12533,55	0,17	5193,77	12763,77	0,17
	270	5350,24	12414,60	0,17	4971,62	12723,42	0,16	4883,09	14101,25	0,15	5219,96	14606,98	0,16
	305	6298,62	17836,82	0,16	3518,34	20193,96	0,09	4970,05	13551,74	0,15	4617,25	11430,85	0,16
P	6	1806,99	11023,87	0,09	5126,75	10145,48	0,24	6961,20	10186,45	0,30	7979,51	10096,86	0,33
	30	1969,24	9014,56	0,11	3543,04	7145,35	0,21	3445,99	7430,40	0,21	3401,38	7325,06	0,21
	60	2204,22	8315,75	0,13	2548,94	7903,38	0,15	2283,13	8381,47	0,14	2138,05	8314,62	0,13
	90	2466,10	8731,70	0,14	2250,76	8916,19	0,13	1959,86	9060,78	0,12	1936,88	9270,92	0,11
	120	2750,12	9569,17	0,14	2373,39	9114,93	0,13	2575,02	9120,66	0,15	2701,39	9166,38	0,15
	150	3056,56	10419,74	0,15	2736,37	9195,26	0,15	3513,49	9178,09	0,19	3637,44	9088,15	0,20
	180	3390,66	11159,79	0,16	3203,60	9915,37	0,17	3857,48	9773,73	0,20	3904,68	9932,46	0,20
	210	3762,70	11950,47	0,17	3651,98	11297,69	0,17	3497,64	11327,27	0,17	3528,92	11494,20	0,17
	240	4187,94	13237,73	0,17	3958,98	12734,25	0,17	3074,82	13707,47	0,14	3186,97	13670,39	0,14
	270	4686,66	15752,31	0,17	4009,17	13995,72	0,17	3135,35	15532,11	0,13	3393,29	15875,77	0,14
	305	5395,34	21607,87	0,16	3636,37	18249,11	0,13	6094,79	14454,36	0,23	6092,72	13119,45	0,24



47ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia

Salvador, BA – UFBA, 27 a 30 de julho de 2010

*Empreendedorismo e Progresso Científicos na Zootecnia
Brasileira de Vanguarda*



Em geral, as estimativas de herdabilidade seguiram a mesma tendência das variâncias genéticas para todos os modelos, com maiores valores na fase intermediária e, menores na fase inicial e final da lactação (Tabela 1). As herdabilidades para a produção de gordura e proteína apresentaram valores crescentes em quase todo o período de lactação, embora com maior variação entre modelos, principalmente, nos períodos inicial e final da lactação. Os valores das estimativas de herdabilidade situam-se nas amplitudes encontradas por outros estudos, os quais variaram de 0,14 a 0,59, 0,06 a 0,68 e 0,10 a 0,69, respectivamente, para as produções de leite, gordura e proteína (Jamrozik & Schaeffer, 1997; Lidauer & Mäntysaari, 1999).

Os critérios de comparação da qualidade de ajustes dos modelos (SVR, ML, AIC e BIC) indicaram que os modelos que utilizaram os polinômios de Legendre de ordens 5 e 6 foram, em geral, os que apresentaram melhor qualidade no ajuste dos registros produtivos (valores não apresentado). Assim, tomando como base os resultados desses critérios pode-se inferir que os modelos com melhor ajuste foram aqueles que utilizaram polinômios de Legendre com maiores ordens, concordando, portanto, com os relatos de Guo & Schaeffer (2002) de que a mais alta qualidade é obtida por modelos que apresentam maior número de parâmetros ou coeficientes.

Conclusões

Os modelos de regressão aleatória ajustados com funções polinomiais de Legendre de ordem superior a quatro devem ser os preferidos para uso em avaliações genéticas para as produções de leite, gordura e proteína das vacas da raça Holandesa, no Estado de Minas Gerais.

Literatura citada

- GUO, Z.; SCHAEFFER, L.R. Random regression submodel comparison. In: WORLD CONGRESS GENETIC APPLIED LIVESTOCK PRODUCTION, 7., 2002, Montpellier, France. **Proceedings...** Montpellier, CD-ROM, 2002.
- JAMROZIK, J.; SCHAEFFER, L.R. Estimates of genetic parameters for a test day model with random regression for yield traits of first lactation Holsteins. **Journal of Dairy Science**, v.80, n.4, p.762-770, 1997.
- LIDAUER, M.; MANTYSAARI, E.A. Multiple trait reduced rank random regression test-day model for production traits. **Interbull Bulletin**, v.22, p.74-80, 1999.
- LIU, Y.X.; ZHANG, J.; SCHAEFFER, L.R. et al. Short communication: Optimal random regression models for milk production in dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v.89, p.2233-2235, 2006.
- LÓPEZ-ROMERO, P.; CARABAÑO, M.J. Comparing alternative random regression models to analyze first lactation daily milk yield data in Holstein-Friesian cattle. **Livestock Production Science**, v.82, p.81-96, 2003.
- LUDWICK, T.M.; PETERSEN, W.E. A measure of persistency of lactation of dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v.26, p.439-445, 1943.