

IX Simpósio Brasileiro de Melhoramento Animal

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

Avaliação da produção de ovos em uma linha de frango de corte utilizando modelos de regressão aleatória¹

Rodrigo de Oliveira Pacheco², Luciano Pinheiro da Silva³, Rodolpho de Almeida Torres Filho⁴, Ricardo Frederico Euclides⁵, Robledo de Almeida Torres⁵

¹Parte da dissertação de mestrado do primeiro autor

²Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia – UFV/Viçosa. e-mail: rodrigo.pacheco@ufv.br

³Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Genética e melhoramento – UFV/Viçosa

⁴Departamento de Zootecnia - Faculdade de Veterinária – UFF/Niterói e-mail: ratf@vm.uff.br

⁵Departamento de Zootecnia – UFV/Viçosa

Resumo: Dados de 1.742 aves foram utilizados com o objetivo de comparar modelos de regressão aleatória, com diferentes ordens nos polinômios de Legendre, para avaliar qual dentre os modelos avaliados promoveu o melhor ajuste para a produção de ovos, e a partir do modelo que promoveu o melhor ajuste, obter os parâmetros genéticos da produção de ovos. De acordo com os critérios de avaliação, o modelo com função polinomial de Legendre de ordem três para os efeitos fixos e de ordem quatro para os efeitos aleatórios genético aditivo direto e de ambiente permanente de animal promoveu um melhor ajuste na produção de ovos. As variâncias genéticas, de ambiente permanente e fenotípicas apresentaram oscilações associadas ao avanço da idade. As herdabilidades estimadas foram de baixas a moderadas, onde o maior valor (0,28) foi encontrado próximo ao pico de produção e o menor valor (0,04) foi estimado na 40ª semana. As estimativas de correlação genética aditiva e de ambiente permanente foram bastante variáveis.

Palavras-chave: herdabilidade, polinômio de Legendre, variância genética aditiva

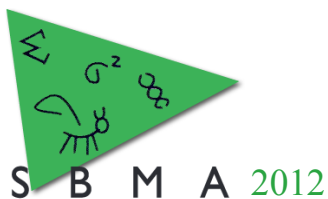
Evaluation of eggs production in a broiler line chicken using random regression models

Abstract: Data of 1,742 birds were used in order to compare random regression models with different orders in the Legendre polynomials, to evaluate which models has promoted better fit for eggs production, and from the model that has promoted the best fit, get the heritability, variances and correlations of egg production. According to evaluation criteria, the model with Legendre polynomial of order three for the fixed effects and the fourth order for the random additive genetic and permanent environment of animal promoted a better fit in egg production. Genetic, permanent environmental and phenotypic variances have fluctuated according with advancing age. The estimated heritability has been from low to moderate, where the highest value (0.28) has been found near the peak of production and the lowest value (0.04) has been estimated at 40th week. Estimates of additive genetic correlation and permanent environment have varied widely.

Keywords: additive genetic variance, heritability, Legendre polynomial

Introdução

A procura por procedimentos, métodos e modelos que possam aumentar a acurácia das avaliações de animais constitui um permanente desafio aos pesquisadores. Para a avaliação de características de importância econômica, que se expressam nos indivíduos ao longo do tempo, como a produção de ovos, têm-se utilizado os modelos de regressão aleatória (Silva et al., 2008; Venturini, 2009). Estes modelos são de grande importância nas avaliações genéticas de aves de postura, pois permitem a seleção baseada na persistência individual de postura. Além de fornecer estimativas pontuais, estes modelos permitem a estimativa de parâmetros genéticos para períodos específicos da curva, economicamente importantes, ou para funções da curva de postura (Venturini, 2009). Objetivou-se com este trabalho comparar modelos de regressão aleatória, com diferentes ordens no polinômio de Legendre, para avaliar qual dos modelos avaliados promove o melhor ajuste para a produção de ovos e, a



partir do modelo que promover o melhor ajuste, obter as herdabilidades, variâncias e correlações da produção de ovos em uma linha fêmea de frango de corte.

Material e Métodos

Foram utilizados neste estudo, dados de 1.742 fêmeas provenientes de uma linhagem fêmea reserva (C) de frangos de corte, cedidos por uma empresa localizada na região sul do país.

A análise genética da produção de ovos utilizou o modelo animal em regressão aleatória utilizando o software Wombat (Meyer, 2007). O modelo proposto pode ser representado da seguinte maneira: $Y_{ij} = F + \sum_{m=1}^3 \beta_m \varphi_m + \sum_{m=1}^{k_a} \alpha_{im} \varphi_m + \sum_{m=1}^{k_c} \rho_{im} \varphi_m + \varepsilon_{ij}$. Em que, Y_{ij} é a produção de ovos na semana j do animal i ; F refere-se aos efeitos fixo de eclosão; β_m é o coeficiente de regressão fixo da produção sobre o polinômio de Legendre m representado por uma função quadrática para modelar a curva média de postura da população; α_{im} e ρ_{im} são os coeficientes de regressão genético aditivo direto e de ambiente permanente do animal, respectivamente, para o animal i ; k_a e k_c são as ordens de ajustes dos polinômios de Legendre correspondentes, as quais variaram de três e quatro, para averiguar a ordem mais apropriada para cada efeito aleatório; φ_m é a função polinomial de Legendre da idade padronizada m ($-1 < \text{idade} < 1$); e ε_{ij} denota o efeito aleatório residual.

A estrutura de variâncias residuais foi modelada considerando-se homogeneidade de variâncias. Foram testados três diferentes modelos. Em todos eles foram utilizados para modelar a trajetória fixa, polinômios de ordem três, contudo foram utilizados polinômios de diferentes ordens (3 a 4) para modelar as trajetórias aleatórias. Para a escolha do melhor modelo, foram feitas comparações pelo critério de informação de Akaike (AIC) e o critério de informação Bayesiano de Schwarz (BIC) (Nuñez-Antón & Zimmerman, 2000), pelos valores de Logaritmo da função de verossimilhança ($\text{Log}_e L$) e pelo teste da razão de verossimilhança (LRT) ao nível de 1% de probabilidade.

Resultados e Discussão

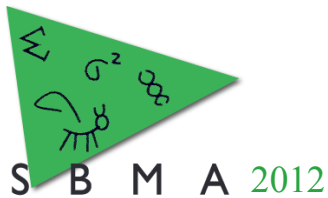
Os valores do Logaritmo da função de verossimilhança ($\text{Log}_e L$), Critério de Informação de Akaike (AIC), Critério de Informação Bayesiano (BIC), o número de parâmetros estimados (NP) e o teste da Razão da Verossimilhança (LRT) para os modelos estudados na avaliação da produção de ovos em uma linha fêmea reserva de frango de corte, estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 Ordem do polinômio (OP) para efeitos genético aditivo (k_a) e de ambiente permanente (k_c); número de parâmetros (NP); Logaritmo da função de verossimilhança ($\text{Log}_e L$); Critério de Informação de Akaike (AIC); Critério de Informação Bayesiano (BIC); e Teste da Razão de Verossimilhança (LRT) para os modelos estudados para avaliação da produção de ovos em uma linha fêmea de frango de corte.

Modelo	OP		NP	$\text{Log}_e L^1$	AIC ¹	BIC ¹	CM ²	LRT
	k_a	k_c						
1	4	4	21	-53.116,843	106275,68	106464,456	(1-2)	97,206**
2	4	3	17	-53.165,446	106364,90	106517,704	(2-3)	2177,020**
3	3	3	13	-54.253,956	108533,92	108650,77	-	-

** significativo a 1% de probabilidade; ¹Valores expressos como desvio do melhor valor; ²CM – comparação dos modelos.

Com base nos resultados observados para $\text{Log}_e L$, AIC e BIC, o modelo de maior ordem (modelo 1), com $k_a = 4$ para os efeitos genético-aditivos diretos e $k_c = 4$ para efeito de ambiente permanente de animal, propiciou melhor ajuste para a produção de ovos, apesar de ser o mais parametrizado. O Teste da Razão de Verossimilhança (LRT) permite verificar se a diferença na quantidade de parâmetros nos modelos foi significativa. Para os modelos avaliados, o teste indicou que os modelos diferiram estatisticamente entre si ($P < 0,01$), o que indica que maiores ordens para o ajuste dos efeitos citados proporcionaram melhorias.



IX Simpósio Brasileiro de Melhoramento Animal

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

As estimativas de variância aditiva variaram de 0,13 a 1,29, com oscilações associadas ao avanço da idade, semelhante aos resultados apresentados por Dionello et al. (2006), que avaliou linhagens de codornas de corte. As variâncias de ambiente permanente tiveram uma tendência crescente, contudo também oscilaram ao longo do tempo, os valores variaram entre 0,43 e 2,56. De forma semelhante, as estimativas de variância fenotípica também apresentaram oscilação (2,90 e 5,95) ao longo de tempo, discordando do estudo de Akbaş et al. (2004), que relataram variâncias crescentes ao longo do tempo.

Os valores da razão da variância de ambiente permanente foram maiores nas últimas semanas de produção e as herdabilidades estimadas foram de baixas a moderadas. Os maiores valores de herdabilidade (0,28) foram encontrados no início do período de produção de ovos na 28ª e 29ª semana de idade da matriz, próxima ao pico de produção. A partir dessa idade os valores de herdabilidade foram diminuindo com o passar do tempo. Nos estudos de Venturini (2009) e Anang et al. (2001), que trabalharam com períodos parciais de produção de ovos em poedeiras comerciais, foram encontrados os maiores valores de herdabilidades no início da produção. O menor valor de herdabilidade (0,04) foi encontrado na 43ª semana de idade da matriz. Pôde se observar também que a partir da 60ª semana de idade da matriz, os valores de herdabilidade voltaram a aumentar.

As correlações genéticas entre semanas de idade mais próximas tenderam a ser positivas, com exceção da correlação entre a 54ª e a 64ª semana que foi uma correlação negativa. As correlações de ambiente permanente entre as idades mais próximas tenderam a ser de moderadas a altas, com exceção da correlação entre a 35ª e a 34ª semana de idade da matriz.

Conclusões

O modelo com uma função polinomial de Legendre de ordem três para os efeitos fixos e de ordem quatro para os efeitos aleatórios genético aditivo direto e de ambiente permanente de animal promoveu um melhor ajuste na produção de ovos, podendo ser utilizada na avaliação desta característica em matrizes de frango de corte. As herdabilidades estimadas pelo modelo que promoveu o melhor ajuste foram de baixas a moderadas, enquanto as estimativas de correlação genética aditiva e de ambiente permanente foram bastante variáveis.

Literatura citada

- AKBAŞ, Y.; TAKAMA, Ç.; YAYLAK, E. Genetic parameters for quail body weights using a random regression model. *South African Journal of Animal Science*, v.34, n.2, p.104-109, 2004.
- DIONELLO, N.J.L.; CORREA, G.S.S.; SILVA, M.A.; WENCESLAU, R.R.; SANTOS, G.G.; Carvalho, D.B. Efeitos maternos e permanentes na avaliação genética de linhagens de codornas de corte utilizando modelos de regressão aleatória. In: REUNIÃO ANUAL DA Sociedade Brasileira de Zootecnia, 43., 2006, João Pessoa. *Anais...* São Paulo: Sociedade Brasileira de Zootecnia/Gmosis, [2006]. (CD-ROM).
- NUÑEZ-ANTON, V.; ZIMMERMAN, D. L. Modeling nonstationary longitudinal data. *Biometrics*, v. 56, n. 3, p. 699-705, 2000.
- SILVA, M.A.; THIÉBAUT, J.T.L.; VALENTE, B.D.; TORRES, R.A.; FARIA, F.J.C. **Modelos lineares aplicados ao melhoramento genético animal**. 1.ed. Belo Horizonte: FEPMVZ, 2008. p.322-332.
- VENTURINI, G. C. **Modelos de dimensão finita e infinita para a avaliação da produção de ovos em aves de postura**. 2009. 57f. Dissertação (mestrado em zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual de São Paulo, Jaboticabal.