



## *VII Simpósio Brasileiro de Melhoramento Animal* *São Carlos, SP, 10 e 11 de julho de 2008*

### **Estimativas de herdabilidade para medida de ultra-sonografia em tempo real e escore visual do peito em frangos<sup>1</sup>**

Jane Lara Brandani Marques Grosso<sup>2</sup>, Joanir Pereira Eler<sup>3</sup>, Júlio Cesar de Carvalho Balieiro<sup>3</sup>, José Bento Sterman Ferraz<sup>3</sup>, Tércio Michelan Filho<sup>4</sup>, Andrezza Maria Felício<sup>2</sup>, Elisângela Chicaroni de Mattos<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Trabalho apoiado pela FAPESP

<sup>2</sup>Mestranda em Zootecnia - FZEA - USP/Pirassununga. Bolsista FAPESP. e-mail: [janelaragrosso@usp.br](mailto:janelaragrosso@usp.br)

<sup>3</sup>Professor do Departamento de Ciências Básicas - FZEA - USP/Pirassununga.

<sup>4</sup>Gerente de Produto - Aviagen do Brasil - Rio Claro/SP

<sup>5</sup>Analista de Sistemas do Grupo de Melhoramento Animal e Biotecnologia - FZEA - USP/Pirassununga

**Resumo** – O presente estudo teve por objetivo estimar os componentes de (co)variância e os coeficientes de herdabilidade para as características de desempenho em frangos. Dados de 93.418 aves pertencentes a um programa de seleção para produção de frangos foram utilizados para estimar parâmetros genéticos para peso corporal aos 35 dias (PV35), medida de ultra-sonografia em tempo real da profundidade do músculo peitoral (US) e escore visual de conformação do peito (FL), utilizando-se o método de máxima verossimilhança restrita. As estimativas dos coeficientes de herdabilidade direta foram: 0,45, 0,35 e 0,32, respectivamente para PV35, US e FL. Os coeficientes de herdabilidade dos efeitos maternos para PV35, US e FL foram, respectivamente, 0,05, 0,03 e 0,04. Conclui-se que as estimativas de herdabilidade para todas as características analisadas indicam a existência de efeitos genéticos aditivos diretos na expressão das mesmas, capazes de apresentar satisfatório potencial de resposta à seleção.

**Palavras-chave:** escores subjetivos, melhoramento genético, modelo animal, parâmetros genéticos

### **Heritability estimates for real-time ultrasound measurement and fleshing of breast in broilers**

**Abstract** – The current research was conducted to estimate the (co)variance components and the heritability coefficients for performance traits in broilers. Data of 93,418 chickens from a broiler selection program were used to estimate genetic parameters for body weight at 35 days of age (BW35), real-time ultrasound measurement breast muscle depth (US) and fleshing of breast (FL), by restricted maximum likelihood method. The direct heritability estimates were: 0.45, 0.35, and 0.32, respectively for BW35, US and FL. Estimative of maternal heritability for BW35, US and FL were, respectively, 0.05, 0.03, and 0.04. The results suggest all the analyzed traits seem to indicate the existence of an additive genetic effect in the expression of these traits, capable to present satisfactory respond to selection.

**Keywords:** animal breeding, animal model, genetics parameters, subjective scores

## Introdução

A avicultura de corte brasileira é a atividade que apresentou os maiores índices de evolução nas últimas quatro décadas devida, principalmente, ao intenso processo de seleção realizado e ao uso de cruzamento entre raças que resultou na mudança de conceitos, originando linhagens específicas com características próprias. No passado, o peso corporal era a característica de maior importância nos programas de melhoramento de frangos, contudo, muitas outras características estão sendo incorporadas ao processo de seleção, visando avanços em termos de taxa de crescimento e de rendimentos de carcaça e de cortes dos animais. Em virtude destas modificações ocorridas nas populações são necessárias que se mantenham atualizadas as estimativas dos parâmetros genéticos das características usadas como critérios de seleção, uma vez que a avaliação destes parâmetros permite o monitoramento da variabilidade genética da população e o estabelecimento de programas de seleção mais eficientes (Eler, 2008). A estimação dos parâmetros genéticos em linhagens de frangos é condição imprescindível para definir, orientar e avaliar a eficiência da seleção empregada nas gerações que compuseram essa linhagem e também à adequação da seleção às exigências atuais dos mercados produtivo, industrial e consumidor.

Assim, o presente estudo teve por objetivo estimar os componentes de (co)variância e os coeficientes de herdabilidade para as características de desempenho em uma linhagem de frangos.

## Material e Métodos

Foram utilizadas informações de aves pertencentes a Aviagen do Brasil que possui um programa de seleção para produção de frangos. O conjunto de dados fenotípicos, mensurados entre os anos de 2002 e 2006, foi composto pelas seguintes características: peso corporal aos 35 dias (PV35); medida da profundidade do músculo peitoral aos 35 dias (US), aferida *in vivo* por meio de ultra-sonografia em tempo real; e escore visual de conformação do peito aos 35 dias (FL), correspondente às notas de conformação do peito de um a cinco, sendo um a pior conformação e cinco a melhor conformação.

As estatísticas descritivas foram calculadas pelo procedimento PROC MEANS do *Statistical Analysis System* (SAS Institute, 2004). A matriz de parentesco foi composta por 132.442 animais. As estimativas dos componentes de (co)variância e parâmetros genéticos foram obtidas pelo método de máxima verossimilhança restrita (REML), utilizando-se o programa MTDFREML (*Multiple trait derivative-free restricted maximum likelihood*) desenvolvido por Boldman et al. (1995). Definiu-se como critério de convergência o valor de  $10^{-9}$  com dois reinícios consecutivos sem alteração do  $-2\log\Lambda$  na sexta casa decimal.

Utilizou-se o seguinte modelo matemático genérico nas análises uni-características:  $\mathbf{y} = \mathbf{Xb} + \mathbf{Za} + \mathbf{Wm} + \mathbf{Sp} + \mathbf{e}$ , em que  $\mathbf{y}$  é o vetor das variáveis respostas (observações);  $\mathbf{b}$ , o vetor dos efeitos fixos;  $\mathbf{a}$ , o vetor do efeito aleatório genético aditivo direto;  $\mathbf{m}$ , o vetor do efeito aleatório genético aditivo materno;  $\mathbf{p}$ , o vetor do efeito aleatório permanente de meio;  $\mathbf{e}$ , o vetor do efeito aleatório residual;  $\mathbf{X}$ ,  $\mathbf{Z}$ ,  $\mathbf{W}$  e  $\mathbf{S}$ , as matrizes de incidência relativas às observações para os efeitos fixos, aleatórios aditivo direto, aditivo materno e permanente de meio, respectivamente. Foram considerados como efeitos fixos o lote, o grupo de acasalamento dos pais e o sexo das aves para as características PV35 e US, e somente o grupo de acasalamento dos pais para a característica FL. A idade do animal à mensuração foi considerada como covariável para as características PV35 e FL. A importância destes efeitos foi determinada pelo

procedimento PROC GLM do *Statistical Analysis System* (SAS Institute, 2004), tendo sido significativos ( $P < 0,0001$ ) para as características estudadas.

### Resultados e Discussão

Os dados de número de observações, média, desvio-padrão, coeficiente de variação e valores mínimo e máximo são ilustrados na Tabela 1. As estimativas dos componentes de (co)variância e dos parâmetros genéticos das características de desempenho avaliadas são apresentadas na Tabela 2 e 3, respectivamente.

Tabela 1- Número de observações (N), média observada (MED), desvio-padrão (DP), coeficiente de variação (CV), valores mínimo (MIN) e máximo (MAX) das características.

Característica	N	MED	DP	CV (%)	MIN	MAX
PV35	93.418	1.856,2	444,16	23,93	730,00	3.310,0
US	35.669		3,54	13,53	14,00	
FL	69.577		0,97	31,96	1,00	

<sup>a</sup>PV35 = peso corporal aos 35 dias (g); US = medida de ultra-sonografia da profundidade do músculo peitoral (mm); FL = escore visual de conformação do peito

Tabela 2- Componentes de (co)variância para peso corporal aos 35 dias (PV35), medida de ultra-sonografia da profundidade do músculo peitoral (US) e escore visual de conformação do peito (FL), obtidos em análises uni-características.

Característica	Componentes de (co)variância					
	$\hat{\sigma}_a^2$	$\hat{\sigma}_m^2$	$\hat{\sigma}_{a,m}$	$\hat{\sigma}_c^2$	$\hat{\sigma}_e^2$	$\hat{\sigma}_p^2$
PV35	16.251,16	1.827,37	-3.295,64	1.866,74	19.307,22	35.956,85
US	1,20	0,11	-0,20	0,13	2,19	3,43
FL	0,31	0,03	-0,06	0,04	0,65	0,97

$\hat{\sigma}_a^2$  = variância genética aditiva direta;  $\hat{\sigma}_m^2$  = variância genética aditiva materna;  $\hat{\sigma}_{a,m}$  = covariância entre os efeitos genéticos aditivos direto e materno;  $\hat{\sigma}_c^2$  = variância devido ao efeito permanente de meio;  $\hat{\sigma}_e^2$  = variância devido ao efeito residual;  $\hat{\sigma}_p^2$  = variância fenotípica

Tabela 3- Parâmetros genéticos para peso corporal aos 35 dias (PV35), medida de ultra-sonografia da profundidade do músculo peitoral (US) e escore visual de conformação do peito (FL), obtidos em análises uni-características.

Característica	Parâmetros genéticos				
	$\hat{h}_a^2$	$\hat{h}_m^2$	$\hat{r}_{a,m}$	$\hat{c}^2$	$\hat{e}^2$
PV35	0,45	0,05	-0,60	0,05	0,54
US	0,35	0,03	-0,55	0,04	0,64
FL	0,32	0,04	-0,56	0,04	0,66

$\hat{h}_a^2$  = coeficiente de herdabilidade para o efeito genético aditivo direto;  $\hat{h}_m^2$  = coeficiente de herdabilidade para o efeito genético aditivo materno;  $\hat{r}_{a,m}$  = coeficiente de correlação entre os efeitos genéticos aditivos direto e materno;  $\hat{c}^2$  = efeito permanente de meio dado como razão da variância fenotípica;  $\hat{e}^2$  = efeito residual dado como razão da variância fenotípica

As covariâncias negativas entre os efeitos genéticos aditivos direto e materno para as características analisadas indicam um antagonismo genético entre estas fontes de variação e, devem ser consideradas nos programas de seleção, pois podem influenciar a tendência genética em longo prazo. O valor devido ao efeito permanente de meio para as características analisadas mostra que parte da variância, que poderia ser tida como genética aditiva é, na verdade, derivada dos efeitos genéticos não-aditivos, portanto, se este efeito não for incluído no modelo matemático, a variância genética aditiva pode ser superestimada.

Os coeficientes de herdabilidade direta encontrados mostraram-se moderados indicando, no entanto, que as características analisadas podem apresentar uma resposta satisfatória à seleção. Estes resultados se assemelham aos obtidos por Argentão et al. (2002) e Gaya et al. (2006) que relataram valores de herdabilidade para PV35 de 0,45 e 0,40. Entretanto, a estimativa de herdabilidade obtida por estes autores para US (0,46 e 0,28) foi superior e inferior, respectivamente, à obtida neste estudo.

### Conclusões

A medida de ultra-sonografia em tempo real da profundidade do músculo peitoral e o escore visual de conformação do peito podem ser introduzidos como critérios de seleção nos programas de melhoramento de frangos com o objetivo de incrementar o peso do peito dos animais, tendo em vista as estimativas dos coeficientes de herdabilidade de média magnitude. Estudos dos coeficientes de correlação genética e fenotípica e estudos econômicos estão sendo conduzidos na mesma população com o objetivo de identificar a melhor combinação entre as características analisadas visando o maior lucro de acordo com as exigências dos mercados produtivo, industrial e consumidor.

### Literatura citada

- ARGENTÃO, C.; MICHELAN FILHO, T.; MARQUES, J.B. et al. Genetic and phenotypic parameters of growth and carcass traits of a male line of broilers raised in tropical conditions. In: CONGRESS ON GENETICS APPLIED TO LIVESTOCK PRODUCTION, 7., 2002, Montpellier. **Proceedings...** Castanet – Tolosan: Organizing committee WCGALP, 2002. v.30, p.333-336.
- BOLDMAN, K.G.; KRIESE, L.A.; Van VLECK, L.D. et al. **A manual for use of MTDFREML**: a set of programs to obtain estimates of variances and covariances (DRAFT). U.S.: Department of Agriculture, Agriculture Research Service, 1995. 114p.
- ELER, J.P. **Teorias e métodos em melhoramento genético animal**: I bases do melhoramento genético animal. Pirassununga: Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, 2008. 239p.
- GAYA, L.G.; FERRAZ, J.B.S.; REZENDE, F.M. et al. Heritability and genetic correlation estimates for performance and carcass and body composition traits in a male broiler line. **Poultry Science**, v.85, p.837-843, 2006.
- SAS Institute Inc. **SAS/STAT® user's guide**. Version 9.1. Cary, NC, 2004. 5121p.