



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

Estimativas dos componentes de (co)variância para características de carcaça em frangos¹

Jane Lara Brandani Marques Grosso², Joanir Pereira Eler³, Júlio Cesar de Carvalho Balieiro³, José Bento Sterman Ferraz³, Elisângela Chicaroni de Mattos⁴, Andrezza Maria Felício², Tércio Michelan Filho⁵

¹Trabalho apoiado pela FAPESP

²Mestranda em Zootecnia - FZEA - USP/Pirassununga. Bolsista FAPESP. e-mail: janelaragrosso@usp.br

³Professor do Departamento de Ciências Básicas - FZEA - USP/Pirassununga

⁴Analista de Sistemas do Grupo de Melhoramento Animal e Biotecnologia - FZEA - USP/Pirassununga

⁵Gerente de Produto - Aviagen do Brasil - Rio Claro/SP

Resumo – O presente estudo teve por objetivo estimar os componentes de (co)variância e os coeficientes de herdabilidade para as características de carcaça em frangos. Dados de 24.001 aves pertencentes a um programa de seleção para produção de frangos foram utilizados para estimar parâmetros genéticos para rendimentos de carcaça (RCAR), de peito (RPEI) e de pernas (RPER), utilizando-se o método de máxima verossimilhança restrita. As estimativas dos coeficientes de herdabilidade direta foram: 0,32, 0,52 e 0,45, respectivamente para RCAR, RPEI e RPER. Os coeficientes de herdabilidade dos efeitos maternos para RCAR, RPEI e RPER foram, respectivamente, 0,02, 0,04 e 0,01. 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: herdabilidade, melhoramento genético, modelo animal, parâmetros genéticos, rendimento de carcaça

Estimative of (co)variance components for carcass traits in broilers

Abstract – The current research was conducted to estimate the (co)variance components and the heritability coefficients for carcass traits in broilers. Data of 24,001 chickens from a broiler selection program were used to estimate genetic parameters for yield of carcass (CSS), breast (BST) and leg (LEG), by restricted maximum likelihood method. The direct heritability estimates were: 0.32, 0.52, and 0.45, respectively for CSS, BST and LEG. Estimative of maternal heritability for CSS, BST and LEG were, respectively, 0.02, 0.04, and 0.01. 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, carcass yield, genetics parameters, heritability

Introdução

Ao longo das últimas quatro décadas desenvolveu-se no Brasil um dos maiores e mais competitivos complexos agroindustriais - o da avicultura de corte. Toda essa evolução é devida ao intenso processo de seleção realizado e do uso de cruzamento entre raças que resultou na mudança de conceitos, originando linhagens específicas com características próprias. O foco de seleção das aves destinadas à produção de carne, conhecidas como frangos, tem sido cada vez mais intenso para características de carcaça, proporcionando avanços em termos de taxa de rendimentos de carcaça e de cortes dos animais.

Em programas de melhoramento genético, são fundamentais as estimativas dos parâmetros genéticos das características usadas como critérios de seleção. Segundo Falconer (1964), com a estimação dos coeficientes de herdabilidade pode-se verificar quanto da variabilidade total ligada à expressão de uma característica corresponde à variação genética aditiva, o que permite estabelecer programas de seleção mais eficientes. 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 carcaça em uma linhagem de frangos.

Material e Métodos

Foram utilizadas informações dos irmãos completos (*sib*) dos indivíduos de um rebanho elite de frangos pertencentes a Aviagen do Brasil. Esses indivíduos fazem parte de um programa denominado teste de irmãos cuja finalidade é avaliar as características de carcaça, auxiliando no processo de seleção dos seus irmãos que darão origem a todas as aves da linhagem.

As informações coletadas dos indivíduos *sib* foram: rendimento de carcaça (RCAR), calculado como a razão entre o peso da carcaça quente, eviscerada, sem pescoço e pés e o peso corporal aos 43 dias antecedendo ao abate; rendimento de peito (RPEI), calculado como a razão entre o peso do peito desossado e sem pele registrado após refrigeração da carcaça e o peso corporal aos 43 dias; e rendimento de pernas (RPER), calculado como a razão entre o peso da coxa mais a sobrecoxa com pele e ossos e o peso corporal aos 43 dias. A coleta das informações de carcaça dos animais foi realizada no Matadouro Escola do Campus da Universidade de São Paulo em Pirassununga, São Paulo, no período de novembro de 2002 a dezembro de 2006.

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. 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 carcaça 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 ^a	N	MED	DP	CV (%)	MIN	MAX
RCAR	24.001	70,56	1,85	2,62	62,23	78,62
RPEI	23.529	19,52	1,87	9,58	12,49	27,51
RPER	23.515	24,47	1,44	5,87	17,47	31,80

^aRCAR = rendimento de carcaça (%); RPEI = rendimento de peito (%); RPER = rendimento de pernas (%)

Tabela 2- Componentes de (co)variância para rendimento de carcaça (RCAR), rendimento de peito (RPEI) e rendimento de pernas (RPER), obtidos em análises uni-características.

Característica	Componentes de (co)variância					
	$\hat{\sigma}_a^2$	$\hat{\sigma}_m^2$	$\hat{\sigma}_{a,m}$	$\hat{\sigma}_c^2$	$\hat{\sigma}_e^2$	$\hat{\sigma}_p^2$
RCAR	0,6116	0,0353	-0,0639	0,0524	1,2714	1,9069
RPEI	0,8341	0,0573	-0,1207	0,1075	0,7163	1,5945
RPER	0,4426	0,0099	-0,0213	0,0187	0,5415	0,9914

$\hat{\sigma}_a^2$ = 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 rendimento de carcaça (RCAR), rendimento de peito (RPEI) e rendimento de pernas (RPER), 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
RCAR	0,32	0,02	-0,43	0,03	0,67
RPEI	0,52	0,04	-0,55	0,07	0,45
RPER	0,45	0,01	-0,32	0,02	0,55

\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 a característica RPEI 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 para os rendimentos de carcaça e de pernas, e alta para o rendimento de peito, indicando que as características analisadas podem apresentar uma resposta satisfatória à seleção. Estes resultados se assemelham aos obtidos por Gaya et al. (2005) que relataram valores de herdabilidade para RCAR de 0,30 e RPEI de 0,51. Entretanto, as estimativas de herdabilidade obtidas por Zerehdaran et al. (2004) para RCAR (0,41) e para RPEI (0,73) foram superiores às obtidas neste estudo. Gaya et al. (2005) relataram valor de herdabilidade de 0,35 para RPER, portanto inferior à obtida neste estudo (Tabela 3).

Conclusões

O estudo das estimativas de parâmetros genéticos da linhagem de frangos analisada indica que as características avaliadas podem apresentar satisfatório potencial de resposta à seleção. O efeito genético aditivo materno deve ser incluído nos modelos de análise genética, principalmente para a característica de rendimento de peito, tendo em vista as estimativas dos componentes de variância e de herdabilidade materna consideráveis. Estudos de diferentes modelos matemáticos estão sendo conduzidos na mesma população com o objetivo de comparar as estimativas visando definir o modelo mais adequado na estimação dos parâmetros genéticos das características analisadas.

Literatura citada

- 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.
- FALCONER, D.S. **Introduction to quantitative genetics**. Edinburgh; London: Oliver and Boyd, 1964. 365p.
- GAYA, L.G.; NAKASHIMA, S.H.; MOURÃO, G.B. et al. Estimativas de parâmetros genéticos e fenotípicos para medidas de ultra-sonografia de músculo peitoral e características de carcaça em linhagem macho de frangos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42., 2005, Goiânia. **Anais...** Goiânia: Sociedade Brasileira de Zootecnia, [2005] (CD-ROM).
- SAS Institute Inc. **SAS/STAT® user's guide**. Version 9.1. Cary, CN, 2004. 5121p.
- ZEREHDARAN, S.; VEREIJKEN, A.L.J.; Van ARENDONK, J.A.M. et al. Estimation of genetic parameters for fat deposition and carcass traits in broilers. **Poultry Science**, v.83, p.521-525, 2004.