

PARÂMETROS GENÉTICOS E FENOTÍPICOS EM LINHAGENS DE AVES SELECIONADAS PARA CORTE¹

MÔNICA CORRÊA LEDUR², GILBERTO SILBER SCHMIDT³, ÉLSIO ANTÔNIO PEREIRA DE FIGUEIREDO⁴,
VALDIR SILVEIRA DE ÁVILA⁵ e LAURIMAR FIORENTIN⁶

RESUMO - Foram utilizadas, respectivamente, 3226 e 3373 fêmeas das linhagens KK e PP, em desenvolvimento no CNPSA/EMBRAPA, com o objetivo de estimar as herdabilidades (h^2) e correlações genéticas (rg) e fenotípicas (rp) do peso aos 42 dias (P42), produção de ovos até a 40ª semana de idade (PD), peso dos ovos às 28 (PO28), 32 (PO32) e 37 (PO37) semanas, peso médio dos ovos (PMO), e taxas de fertilidade (FERT) e eclodibilidade (ECLO). As estimativas de h^2 para, P42, PD, PMO, FERT e ECLO, foram, respectivamente, $0,26 \pm 0,05$; $0,30 \pm 0,06$; $0,15 \pm 0,04$; $0,50 \pm 0,10$ e $0,06 \pm 0,04$ para KK e $0,44 \pm 0,07$; $0,31 \pm 0,06$; $0,38 \pm 0,07$; $0,23 \pm 0,05$ e $0,13 \pm 0,04$ para PP. As h foram altas em ambas as linhagens, para todas as características estudadas, com exceção para PMO em KK e ECLO para KK e PP. As rg foram negativas e baixas em PP e praticamente nulas em KK, com exceção da rg entre PD e PMO ($-0,41 \pm 0,15$).

Termos para indexação: herdabilidades, correlação genética, correlação fenotípica.

GENETIC AND PHENOTYPIC PARAMETERS FOR FEMALE BROILER LINES

ABSTRACT - Data included information on 3226 KK and 3373 PP female broiler lines under development at the Brazilian National Swine and Poultry Research Center, to estimate the heritability (h^2), genetic (rg) and phenotypic correlations (rp) for (and between) weight at 42 days as well of age (P42), as egg production from 25 to 40 weeks of age (PD), egg weight at 28 (PO28), 32(PO32) and 37(PO37) weeks of age, average egg weight (PMO), fertility (FERT), and hatchability rates (ECLO). The heritability estimates for P42, PD, PMO, FERT and ECLO were respectively $.26 \pm .05$; $.30 \pm .06$; $.15 \pm .04$; $.50 \pm .01$ e $.06 \pm .04$ for KK, and $.44 \pm .07$; $.31 \pm 0.6$; $.38 \pm .07$; $.23 \pm .05$ e $.13 \pm .04$ for PP. The h^2 were high in both lines, for all traits but PMO in KK and ECLO in KK and PP. The rg were negative and low in PP and practically null in KK, except for rg between PD and PMO ($-.41 \pm .15$).

Index terms: heritability, genetic correlation, phenotypic correlation.

INTRODUÇÃO

O Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves da EMBRAPA vem desenvolvendo linhas maternas e paternas de matrizes de corte, selecionadas para características de interesse econômico.

Nas linhas maternas (KK e PP), objetos deste estudo, são enfatizados o peso corporal, o rendimento de carcaça, a taxa de postura e as características reprodutivas.

A estimativa de parâmetros genéticos e fenotípicos para as diversas características de interesse econômico em linhagens de aves para corte é descrita com frequência na literatura, porém, essas características necessitam ser determinadas e monitoradas rotineiramente, em programas específicos de seleção.

Estimativas de herdabilidade em matrizes pesadas variam de $-0,17$ a $0,25$ para taxa de postura (Custódio, 1981); de $0,02$ (Crittenden et al.,

¹ Aceito para publicação em 10 de novembro de 1993.

² Zoot., M.Sc. EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves (CNPSA). Caixa Postal 21, CEP 89700-000 Concórdia, SC.

³ Zoot., Dr., Sc., CNPSA. Bolsista do CNPq.

⁴ Zoot., Ph.D., CNPSA. Bolsista do CNPq.

⁵ Eng.-Agr., M.Sc., CNPSA.

⁶ Méd.-Vet., M.Sc., CNPSA.

1957) a 0,87 (Custódio, 1981) para taxa de fertilidade; de 0,04 (Crittenden et al., 1957) a 0,65 (Davis, 1955) para eclodibilidade, e de 0,25 (Hale, 1961) a 0,88 (Becker et al., 1984) para peso das fêmeas em idade jovem.

As correlações genéticas entre peso corporal e produção de ovos variaram de -0,81 (Hogsett & Nordskog, 1958) a 0,51 (Kinney Junior & Shoffner, 1965), e entre taxa de postura e fertilidade de 0,17 (Costa, 1980) a 0,90 (Sousa, 1987).

O objetivo deste trabalho foi estimar os parâmetros genéticos e fenotípicos para características produtivas e reprodutivas em linhagens de fêmea, de frango de corte em desenvolvimento (KK e PP), no sentido de orientar o processo de seleção.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas 3226 e 3373 fêmeas das linhas de fêmea KK e PP, respectivamente, em desenvolvimento no Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves - EMBRAPA em Concórdia, SC. As aves foram obtidas através do acasalamento hierárquico de 120 machos e 960 fêmeas, através de seis incubações para PP e três para KK.

As características estudadas foram: peso aos 42 dias (P42), produção de ovos/ave/dia até a 40ª semana (PD), peso dos ovos às 28(PO28) e às 32(PO32) ou 37(PO37) semanas e peso médio do ovo (PMO). As estimativas de fertilidade e eclodibilidade são provenientes de análise dos dados do acasalamento para a produção do material avaliado.

As estimativas de herdabilidade e correlações foram obtidas pelo método dos quadrados mínimos proposto por Harvey (1987), para número desiguais nas subclasses. O modelo estatístico utilizado foi:

$$Y_{ijkl} = \mu + S_i + SD_{ij} + I_k + e_{ijkl}$$

onde:

Y_{ijkl} = observação no indivíduo "l", nascido na incubação "k", filho da mãe "j" e do pai "i";

μ = efeito da média geral, comum a todas as observações;

S_i = efeito aleatório do macho i;

SD_{ij} = efeito aleatório da fêmea j dentro do macho i;

I_k = efeito fixo da incubação k;

e_{ijkl} = erro aleatório.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância, para as características P42, PD, PO28, PO32, PO37 e PMO, está sumariada na Tabela 1 e, para FERT e ECLO na Tabela 2. Todos os efeitos foram significativos ($P < 0,01$) para todas as características, exceto o efeito de incubação para PO32 e PMO em KK. As médias estimadas e os respectivos erros-padrão, para todas as características, são apresentadas na Tabela 3.

As estimativas de herdabilidade para P42, PD e PMO para as linhagens KK e PP obtidas, além das correlações genéticas (rg) e fenotípicas (rp), são mostradas na Tabela 4, e para PO28, PO32 e PO37, na Tabela 5.

Verifica-se superioridade da estimativa de h_d^2 para P42, e uma situação intermediária, para as estimativas de h_{s+d}^2 , em relação a estimativas de h_s^2 , principalmente na linhagem KK. As estimativas herdabilidade, para P42, em ambas as linhagens, foram altas, e estão dentro do intervalo de 0,25 (Hale, 1961) e 0,88 (Becker et al., 1984), e aproximam-se do valor médio reportado por Kinney Junior (1969).

Para PD, as estimativas de herdabilidade foram altas e superiores às informações contidas na literatura. Existe certa consistência entre os valores estimados pelos três métodos em KK, enquanto em PP essa consistência foi menor. Na revisão realizada por Kinney Júnior (1969), a média das estimativas da herdabilidade para PD até 40 semanas foi $0,18 \pm 0,06$, o que está abaixo dos valores de $0,30 \pm 0,06$ encontrados neste estudo.

Os valores obtidos para h^2 de PMO, para a linha KK, está dentro do intervalo de 0,04 a 0,27 reportado por Sharma et al. (1984). Os valores encontrados na literatura para herdabilidade do PMO variam de 0,15 (Hogsett & Nordskog, 1958) a 0,60 (Jaap et al., 1962). Neste intervalo

TABELA 1. Análise de variância para as características peso aos 42 dias (P42), produção de ovos (PD), peso do ovo aos 28 (PO28), 32 (PO32) e 37(PO37) semanas e peso médio do ovo (PMO).

Linha	Fonte de variação	GL	GM					
			P42	PD	PO28	PO32	PO37	PMO
KK	Macho	111	45840,98**	917,04**	-	49,72**	64,35**	49,27**
	Fêmea: Macho	591	18529,10**	321,60**	-	34,39**	31,96**	25,44**
	Incubação	2	2416081,73**	5614,51**	-	40,04NS	267,78**	31,45NS
	Resíduo	2521	10587,79	222,33	-	22,30	23,29	16,40
PP	Macho	119	83436,06**	6425272,35**	96,31**	105,19**	-	89,52**
	Fêmea: Macho	631	23325,52**	2273917,50**	39,01**	36,97**	-	25,75**
	Incubação	5	2282217,88*	23483672,75**	2676,41**	1540,24**	-	654,64**
	Resíduo	2617	14382,87	1471818,88	33,84	27,10	-	19,44

** P < 0,01.

NS - Não-significativo.

TABELA 2. Análise de variância para as características fertilidade (FERT) e eclodibilidade (ECLO).

Linha	Fonte de variação	GL	QM	
			FERT	ECLO
KK	Macho	114	1792,547**	333,828*
	Fêmea: Macho	724	611,174**	264,791**
	Incubação	2	1302,144*	1103,561**
	Resíduo	1380	311,585	205,832
PP	Macho	128	1177,876**	1094,695**
	Fêmea: Macho	781	523,107**	587,772**
	Incubação	5	933,615**	97459,948**
	Resíduo	2891	290,115	459,670

* P < 0,05.

** P < 0,01.

incluiu-se a estimativa de $0,38 \pm 0,0$, otida para a linha PP nesta análise.

As correlações genéticas, na linhagem KK, foram próximas a zero entre P42 e PD e entre P42 e PMO; foram negativas e de magnitude média entre PD e PMO (Tabela 4), e alta entre as medidas de peso do ovo estudadas (Tabela 5). Na linhagem PP, essas estimativas foram negativas e de baixa magnitude entre P42 e PD, P42 e PMO, e PD e PMO e alta entre o peso do ovo nos períodos avaliados.

TABELA 3. Médias estimadas e respectivos erros-padrão para as características peso aos 42 dias, produção de ovos (PD), peso do ovo às 28 (PO38), 32 (PO32) e 37 (PO37) semanas, peso médio do ovo (PMO) fertilidade (FERT) e eclodibilidade (ECLO).

Característica/Linha	KK	PP
P42 (g)	839,11 \pm 4,38	1151,04 \pm 5,64
PD (%)	59,06 \pm 0,62	56,29 \pm 0,49
PO28 (g)	-	55,60 \pm 0,19
PO32 (g)	57,93 \pm 0,14	58,90 \pm 0,20
PO37 (g)	62,07 \pm 0,16	-
PMO (g)	59,80 \pm 0,14	57,05 \pm 0,18
FERT (%)	81,46 \pm 0,91	90,94 \pm 0,39
ECLO (%)	86,68 \pm 0,58	82,24 \pm 0,56

Correlações genéticas baixas entre peso corporal, nas oito semanas, e produção de ovos, em período curto de duração, também têm sido reportadas na literatura, mas os resultados obtidos neste trabalho foram inferiores aos obtidos por Kinney Junior (1969).

As médias estimadas pelos mínimos quadrados para FERT, nas linhagens KK e PP foram, respectivamente, 81,5 e 90,9%; e para ECLO, nessas

TABELA 4. Estimativa de herdabilidade pela correlação intraclasse entre meias-irmãs maternas (h_d^2), irmãs completas (h_{s+d}^2), e meias-irmãs paternas (h_s^2) e correlações genéticas (acima da diagonal) e fenotípicas (abaixo da diagonal) para as características peso corporal (P42), produção de ovos (PD) e peso médio do ovo (PMO).

Linha	Caract.	h_d^2	h_{s+d}^2	h_s^2		
				P42	PD	PMO
KK ¹	P42	0,55 ± 0,07	0,41 ± 0,04	0,26 ± 0,05	0,00 ± 0,14	0,09 ± 0,16
	PD	0,35 ± 0,06	0,32 ± 0,04	0,03	0,30 ± 0,06	-0,41 ± 0,15
	PMO	0,43 ± 0,07	0,29 ± 0,04	0,03	-0,22	0,15 ± 0,04
PP ²	P42	0,46 ± 0,07	0,45 ± 0,04	0,44 ± 0,07	-0,26 ± 0,12	-0,15 ± 0,12
	PD	0,42 ± 0,06	0,36 ± 0,04	-0,06	0,31 ± 0,06	-0,14 ± 0,13
	PMO	0,26 ± 0,06	0,32 ± 0,04	0,02	-0,06	0,38 ± 0,07

TABELA 5. Estimativas de herdabilidade obtidas pela correlação intraclasse entre meias-irmãs maternas (h_d^2), irmãs completas (h_{s+d}^2), e meias-irmãs paternas (h_s^2) e correlações genéticas (acima da diagonal) e fenotípicas (abaixo da diagonal) para as características PO28, PO32 e PO37..

Linha	Caract.	h_d^2	h_{s+d}^2	h_s^2		
				PO28	PO32	PO37
KK	PO32	0,44 ± 0,07	0,25 ± 0,03	-	0,06 ± 0,03	1,14 ± 0,13
	PO37	0,30 ± 0,06	0,23 ± 0,03	-	0,46	0,16 ± 0,44
PP	PO28	0,13 ± 0,06	0,17 ± 0,03	0,21 ± 0,05	1,01 ± 0,05	-
	PO32	0,29 ± 0,06	0,29 ± 0,03	0,33	0,29 ± 0,06	-

mesmas linhagens, foram 86,7 e 82,2%, respectivamente (Tabela 3).

As estimativas de herdabilidade, correlações genéticas e fenotípicas para FERT e ECLO, em ambas as linhagens, são descritas na Tabela 6. Os parâmetros genéticos e fenotípicos obtidos pelo componente de reprodutor apresentam magnitudes mais baixas do que as obtidas pelos demais métodos.

As estimativas de herdabilidade para FERT obtidas pelo componente de reprodutor, para as linhagens KK e PP, (0,50 ± 0,10 e 0,23 ± 0,05) estão abaixo da estimativa de 0,87 obtida por Custódio (1981), e superiores às estimativas de

0,19 e 0,29 obtidas por Costa (1980). Para ECLO, as herdabilidades foram 0,06 ± 0,04 e 0,13 ± 0,04, sendo inferiores ao valor de 0,38 obtido por Custódio (1981) e próximas às estimativas de 0,14 e 0,26, obtidas por Costa (1980).

A correlação genética entre fertilidade e eclodibilidade foi baixa para KK (0,39 ± 0,14) e PP (0,16 ± 0,16). A correlação fenotípica foi nula em ambas as linhagens.

As estimativas de correlações genéticas obtidas por Costa (1980), entre fertilidade e eclodibilidade, foram da ordem de 0,17 em dois experimentos, estando próximas das obtidas neste traba-

TABELA 6. Estimativas de herdabilidade obtidas pela correlação intraclasse entre meias-irmãs maternas (h_d^2), irmãs completas (h_{s+d}^2), e meias-irmãs paternas (h_s^2) e correlações genéticas (acima da diagonal) e fenotípicas (abaixo da diagonal) para as características (FERT) e eclodibilidade (ECLO).

Linha	Caract.	h_d^2	h_{s+d}^2	h_s^2	
				FERT	ECLO
KK	FERT	0,94 ± 0,10	0,72 ± 0,05	0,50 ± 0,10	0,39 ± 0,14
	ECLO	0,39 ± 0,10	0,22 ± 0,04	0,01	0,06 ± 0,04
PP	FERT	0,62 ± 0,07	0,42 ± 0,04	0,23 ± 0,05	0,16 ± 0,16
	ECLO	0,25 ± 0,06	0,19 ± 0,03	-0,06	0,13 ± 0,04

lho, porém, as correlações fenotípicas (respectivamente, 0,45 e 0,23) foram mais altas. No trabalho de Custódio (1981), as estimativas de correlações genéticas entre fertilidade e eclodibilidade foram altas e positivas, variando de 0,81 até 1,09, e as correlações fenotípicas, variaram de 0,37 até 0,92.

CONCLUSÕES

1. As herdabilidades foram altas para as características peso aos 42 dias de idade, produção e peso dos ovos e fertilidade, para ambas as linhagens, exceto para peso médio do ovo na linhagem KK. Já a eclodibilidade apresentou baixa herdabilidade, em ambas as linhagens.

2. As correlações genéticas entre peso aos 42 dias de idade e produção de ovos, e entre peso aos 42 dias de idade e peso médio dos ovos, foram nulas em KK e negativas em PP. A correlação genética entre produção e peso médio do ovo foi negativa em ambas as linhagens. Para ambas as linhagens, a correlação genética foi alta entre as diversas medidas para peso do ovo.

3. As correlações genéticas entre as características fertilidade e eclodibilidade foram médias e baixas, respectivamente, para KK e PP.

REFERÊNCIAS

- BECKER, W.A.; SPENCER, J.V.; MIROSH, L.W.; VERSTRATE, J.A. Genetic variation of abdominal fat, body weight and carcass weight in a female broiler line. *Poultry Science*, v.63, n.4, p.607-611, 1984.
- COSTA, M.N. **Parâmetros genéticos e fenotípicos para caracteres reprodutivos em galinhas para corte.** Piracicaba: ESALQ-USP, 1980. 61p. Tese de Mestrado.
- CRITTENDEN, L.B.; BOHREN, B.B.; ANDERSON, V.L. Genetic variance and covariance of the components of hatchability in New Hampshires. *Poultry Science*, v.36, n.1, p.90-103, 1957.
- CUSTÓDIO, R.W.S. **Análise e interpretação da variabilidade fenotípica para eficiência reprodutiva em galinha para corte.** Piracicaba: ESAL-USP, 1981. 126p., Tese de Livre-Docência.
- DAVIS, G.T. Influence of oxygen concentration on hatchability and on selecting for hatchability. *Poultry Science*, v.34, p.107-113, 1955.
- HALE, R.W. Heritabilities and genetic correlations of egg production and other characters in a White Wyandotte flock. *Animal Production*, v.3, p.73-87, 1961.
- HARVFY, W.R. **Mixed model least-squares and maximum likelihood computer program: user's guide for LSMLMW-PC-1 version.** Columbus, Ohio: Ohio State University, 1987. 59p.
- HOGSETT, M.L.; NORDSKOG, A.W. Genetic-economic value in selecting for egg production rate, body weight and eggs weight. *Poultry Science*, v.37, n.6, p.1404-1419, 1958.

- JAAP, R.G.; SMITH, J.H.; GOODMAN, B.L. A genetic analysis of growth and egg production in meat-type chickens. **Poultry Science**, v.41, n.5, p.1439-1446, 1962.
- KINNEY JÚNIOR, T.B. **A summary of reported estimates of heritabilities and of genetic and phenotypic correlations for traits of chickens.** Washington, D.C.: Department of Agriculture, 1969. (Agriculture Handbook, 363).
- KINNEY JÚNIOR, T.B.; SHOFFNER, R.N. Heritability estimates and genetic correlations among several traits in a meat-typic poultry population. **Poultry Science**, v.44, n.4, p.1020-1032, 1965.
- SHARMA, R.P.; SINGH, B.P.; DEV, R.A.K.; JOHARI, D.C.; PANDA, B.K. Heritability estimates of some important traits in meat type chickens. **Indian Journal of Poultry Science**, v.19, n.2, p.112-115, 1984.
- SOUSA, P.G. **Repetibilidade e correlações entre caracteres reprodutivos em galinhas de corte.** Piracicaba: ESALQ-USP, 1987. 57p. Tese de Mestrado.