

Parâmetros Genéticos para Caracteres de Sêmen de Aves White Leghorn. 2. Correlações com Caracteres de Postura¹

Denise Calisto Bongalharo², Nelson José Laurino Dionello³, Mônica Corrêa Ledur⁴,
Fernando Rutz⁵

RESUMO - O objetivo do presente trabalho foi estimar correlações genéticas entre caracteres de sêmen (volume de sêmen, motilidade espermática e concentração de espermatozoides) e de postura (produção de ovos, períodos parciais e total, peso médio de ovo) de aves White Leghorn. Para obtenção dos caracteres de sêmen, foram usados 698 machos da linhagem DD₁, desenvolvida na EMBRAPA-CNPSA. O sêmen foi coletado às 24, 26 e 28 semanas de idade e, para obtenção dos caracteres de postura, foram usadas suas irmãs inteiras (média de duas irmãs por macho). De acordo com os resultados obtidos, sugere-se que, para a seleção com vistas ao aumento da produção total de ovos ($r_g = 0,44 \pm 0,09$) e peso do ovo ($r_g = 0,67 \pm 0,04$), seja usado o caráter concentração de espermatozoides, medido respectivamente, às 24 e 28 semanas de idade.

Palavras-chave: aves de postura, correlações genéticas, produção de ovos, peso de ovo, volume de sêmen, motilidade espermática, concentração de espermatozoides

Genetic Parameters for Semen Traits in a White Leghorn Strain. 2. Correlation with Egg Production Traits

ABSTRACT - The objective of this study was to estimate the genetic correlation between semen (semen volume, sperm motility and spermatozoa concentration) and egg production traits (partial and total egg production, and egg weight) from a White Leghorn strain. In order to obtain semen traits, 698 DD₁ strain roosters developed at CNPSA/EMBRAPA were used. The semen were collected at 24, 26 and 28 wk of age, and, to obtain the egg traits, full sisters (average of two sisters per male) were used. According to the obtained results, for the selection to increase the total egg production ($r_g = .44 \pm .09$) and egg weight ($r_g = .67 \pm .04$), the concentration of spermatozoa could be used, when measured at 24 and 26 wk of age, respectively.

Key Words: egg production, egg weight, genetic correlation, laying hens, semen volume, sperm motility, spermatozoa concentration

Introdução

A ciência da genética quantitativa baseia-se no princípio de que alguns caracteres, principalmente os de importância comercial, são afetados pela segregação de vários *loci*. Para o aumento na frequência de alelos favoráveis destes *loci*, é necessário identificar indivíduos que apresentem estes alelos e usá-los preferencialmente na criação (LAND, 1981). Entretanto, no caso da produção de ovos, a expressão deste caráter limita-se às fêmeas adultas, ainda que os machos possuam e transmitam os genes à sua progênie.

A produção de sêmen em machos e o crescimento folicular e ovulação na fêmea são controlados por hormônios hipofisários similares (FRAHKHAM e

DOORNENBAL, 1972). NESTOR (1976) observou que o aumento no volume de sêmen de perus está associado com o aumento na produção de ovos, indicando correlação genética positiva entre os dois caracteres. Entretanto, a resposta correlacionada pode diferir, dependendo de qual dos caracteres é utilizado como critério de seleção. NESTOR (1977) observou aumento no volume de sêmen em perus selecionados por aumento de produção de ovos. Os resultados mostraram mudanças que ocorreram em uma ou duas gerações de seleção, e a partir daí os caracteres se mantiveram constantes nas gerações seguintes. Em uma comparação de uma linha de machos White Leghorn selecionados por alta produção de ovos com uma linha controle, SEGURA et al.

¹ Parte do trabalho desenvolvido pelo 1º autor como bolsista Recém-Mestre da FAPERGS.

² Med. Vet., M.Sc., Profª Assistente do DFF/IB/UFPEL.

³ Engº Agrº, M.Sc., Prof. Adjunto do DZ/FAEM/UFPEL.

⁴ Zootec., PhD., Pesquisador do CNPSA/EMBRAPA.

⁵ Med. Vet., PhD, Prof. Adjunto do DZ/FAEM/UFPEL.

(1983) sugerem que se continuem pesquisas a fim de determinar efeitos de idade, ano de nascimento e respostas correlacionadas à seleção por alta produção de ovos sobre diferenças em características seminais, visto que as aves assim selecionadas apresentaram maior produção de sêmen. Resultados semelhantes foram obtidos por SINGH et al. (1987), que estudaram galos de duas linhas White Leghorn, uma selecionada para alta produção de ovos (período parcial) e outra mantida como controle. A linha selecionada mostrou-se superior à controle para quase todos os caracteres de qualidade de sêmen medidos, entre eles motilidade ($P < 0,01$), concentração de espermatozoides e volume, sugerindo que a seleção por alta produção de ovos pode, concomitantemente, aumentar a qualidade de sêmen dos galos.

Os resultados obtidos por FRANKHAM e DOORNENBAL (1972) e SEGURA et al. (1990), ao estudarem características seminais de linhas White Leghorn selecionadas para aumento da produção de ovos, mostram que não se deve usar caracteres de sêmen para a seleção de machos nestas linhas, visto não terem sido constatadas diferenças significativas entre linhas selecionadas e controle. PINGEL e SCHUBERT (1984) também não encontraram resultados significativos, ao correlacionarem volume e concentração de sêmen de galos e perus com produção de ovos, e SEGURA et al. (1986) obtiveram coeficiente de correlação próximo a zero (- 0,02) entre produção de ovos e concentração espermática. Igualmente, SEGURA et al. (1991) observaram que galos de linhas White Leghorn que foram selecionadas por número de ovos produziram menor volume e sêmen de qualidade inferior às linhas controle.

O coeficiente de correlação genética entre peso do ovo e concentração espermática de aves estudadas por SEGURA et al. (1986) foi de 0,32, sendo que os mesmos autores, em pesquisas posteriores (1990), obtiveram correlação média de 0,06. A correlação genética entre estes caracteres apresentou-se positiva, porém pequena, sendo que na linha controle esta correlação foi negativa.

O objetivo do presente trabalho, portanto, foi estimar correlações genéticas entre caracteres seminais (volume de sêmen, motilidade espermática e concentração de espermatozoides) e caracteres de postura (produção de ovos, períodos parciais e total e peso do ovo) em aves White Leghorn, a fim de verificar se é viável o uso da seleção de machos, por características seminais, para incrementar características produtivas das fêmeas.

Material e Métodos

Foram utilizadas aves de uma linhagem de postura (DD_1) de ovos brancos desenvolvida no Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves (CNPISA) da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), oriundos de acasalamentos hierárquicos (média de sete fêmeas por macho). A identificação foi realizada por intermédio de anelamento e a criação ocorreu no chão até as 16 semanas de idade. Na fase de reprodução, os machos foram alojados dois a dois em gaiolas de arame de 25 x 35 x 45 cm. As fêmeas foram alojadas individualmente no mesmo galpão. O fornecimento de água procedeu-se quatro vezes ao dia, cada vez durante uma hora, e a alimentação foi a mesma para machos e fêmeas, por questão de manejo próprio. Utilizou-se ração para matrizes, com restrição, ou seja, com proteína bruta e energia metabolizável decrescentes.

O sêmen dos galos foi coletado pela parte da manhã, em três dias consecutivos, seguindo o método de BURROWS e QUINN (1937). O intervalo entre as coletas foi de duas semanas. As características seminais estudadas foram: volume de sêmen, concentração de espermatozoides e motilidade espermática. O volume de sêmen foi medido no próprio tubo coletor, graduado com escala de 0,1 mL e a concentração foi estimada pelo método de espermatócrito, utilizando-se centrífuga para micro hematócrito. A motilidade foi avaliada de forma subjetiva, sempre pelo mesmo indivíduo, e classificada numa escala de 0 a 100%.

A medida de produção de ovos (PRO) de fêmeas (meias-irmãs dos machos) utilizada foi a porcentagem/ave/dia, analisada em três períodos: da 18^a a 40^a, 18^a a 52^a e 18^a a 71^a semana, sendo os dois primeiros considerados períodos parciais e o último, período total. O peso médio de ovo (PMO) foi obtido por intermédio da média de quatro pesagens feitas com balança eletrônica às 24, 29, 33 e 36 semanas.

As correlações genéticas (r_g) entre caracteres seminais e de postura foram estimadas pelo programa LSMLMW-PC1 (HARVEY, 1987), utilizando-se o seguinte modelo linear:

$$Y_{ijkl} = \mu + p_i + e_{ijkl}$$

em que

Y_{ijkl} = característica a ser estudada;

μ = média geral;

p_i = efeito do pai i ; $i = 1, 2, \dots, 77$; e

e_{ijkl} = resíduo.

Foi realizado o teste t para verificar se as correlações genéticas diferiam de zero (STEEL e TORRIE, 1981).

Resultados e Discussão

As médias dos caracteres seminais estão apresentadas na Tabela 1. Os valores obtidos para volume de sêmen estão próximos aos encontrados por MEILLI et al. (1982) e HAFEZ (1982). Não houve grande variação entre as idades (semanas) analisadas. Já para motilidade espermática, pode-se notar acentuada diminuição com o aumento da idade dos galos. Os valores médios estão concordantes com resultados obtidos por CARVALHO et al. (1978) e RESENDE et al. (1983). Para concentração espermática, os resultados médios são semelhantes aos obtidos por LAKE (1983).

As médias dos caracteres de incubação são apresentadas na Tabela 2. Estes resultados para a população DD₁ não apresentaram distribuição normal, não sendo possível avaliar a existência de correlações genéticas entre estes caracteres e os caracteres seminais.

As correlações genéticas entre os caracteres seminais e os caracteres de postura encontram-se na Tabela 3. De modo geral, pode-se observar que há grande variação entre os valores de correlação genéticas, quando se comparam os períodos de produção parciais e total e também as idades de coleta de sêmen. Devido a estas variações e à pouca literatura existente sobre o assunto, torna-se difícil fazer inferências precisas sobre os resultados obtidos.

Das estimativas de correlação genética entre volume de sêmen e produção de ovos, as mais altas foram aquelas obtidas quando o sêmen foi coletado às 28 semanas de idade, sendo que nos períodos parciais esta correlação foi negativa e, no período total, positiva. Comparando com resultados obtidos na literatura, constatou-se que NESTOR (1976) encontrou aumento na produção de ovos especialmente na pri-

Tabela 1 - Valores médios de volume de sêmen, motilidade espermática e concentração de espermatozoides
Table 1 - Average values of semen volume, and sperm motility and sperm concentration

Caráter Trait	VOL (mL)	N	MOT (%)	n	CON (x 10 ⁹ esp/mL)	n
24 sem week	0,38	614	69,04	578	4,221	394
26 sem week	0,42	641	61,43	641	4,132	622
28 sem week	0,39	617	52,92	617	4,084	571
Total	0,40	1872	61,13	1836	4,146	1587

Tabela 2 - Valores médios de porcentagem de fertilidade (FERT), eclodibilidade (ECLOD) e nascimentos (NASC)

Table 2 - Average values of percentage of Fertility(FERT), hatchability (ECLOD) and birth (NASC)

Caráter Trait	FERT	ECLOD	NASC
	----- % -----		
34 sem week	88,73	95,03	85,67

meira geração de perus, quando os machos foram selecionados para aumento de volume de sêmen. A partir da 2^a e até a 6^a geração, estes ganhos não foram observados. Já PINGEL e SCHUBERT (1984) não encontraram correlação genética significativa entre estes caracteres. Pelos resultados obtidos, pode-se concluir que seria necessário maior número de estudos para poder determinar como que a seleção por volume de sêmen influi na produção de ovos e, principalmente, se esta influência seria negativa ou positiva.

A motilidade espermática, quando correlacionada com os períodos parciais de produção, apresentou, de modo geral, estimativas baixas e positivas e, quando correlacionada com a produção total, apresentou valores altos e negativos, especialmente quando medida às 26 e 28 semanas. SINGH et al. (1987) afirmam que a seleção por alta produção de ovos pode aumentar a qualidade de sêmen dos galos, principalmente quanto à motilidade, visto que foi obtida diferença significativa ($P < 0,01$) entre a linha assim selecionada e a controle. Da mesma maneira que para o volume de sêmen, os resultados para motilidade espermática sugerem que a seleção dos machos por estes caracteres pode influenciar positivamente a produção de ovos de sua progênie.

As correlações genéticas entre concentração espermática e períodos parciais de produção de ovos foram, na sua maioria, baixas e negativas. Quando se correlacionou a concentração medida às 24 semanas de idade com o período total de produção, obteve-se resultado alto e positivo. PINGEL e SCHUBERT (1984) não encontraram correlação significativa entre estes caracteres, enquanto SEGURA et al. (1986) obtiveram correlação próxima a zero. Entretanto, SINGH et al. (1987) afirmam que a seleção por alta produção de ovos pode aumentar a concentração espermática. Contrapondo-se a estes resultados, os coeficientes de correlação obtidos, em um novo experimento realizado por SEGURA et al. (1990), foram de médios a altos e negativos para meios irmãos paternos. Entretanto, esses autores afirmam não

Tabela 3 - Estimativas de correlações genéticas entre caracteres de sêmen e de postura da linhagem DD₁
 Table 3 - Estimates of genetic correlations between semen and laying traits of DD₁ lines

Caráter <i>Trait</i>	PRO <i>Egg production</i>			PMO <i>Egg weight</i>
	18-40 sem <i>week</i>	18-52 sem <i>week</i>	18-71 sem <i>week</i>	24-36 sem <i>week</i>
VOL				
24 sem <i>week</i>	0,04 ± 0,04 ^{NS} n(561)	0,14 ± 0,04 ^{**} n(561)	0,11 ± 0,09 ^{NS} n(164)	0,20 ± 0,05 ^{**} n(460)
26 sem <i>week</i>	-0,04 ± 0,05 ^{NS} n(589)	0,11 ± 0,04 ^{**} n(589)	0,29 ± 0,08 ^{**} n(168)	0,01 ± 0,05 ^{NS} n(480)
28 sem <i>week</i>	-0,37 ± 0,05 ^{**} n(568)	-0,43 ± 0,05 ^{**} n(568)	0,42 ± 0,07 [*] n(160)	-0,21 ± 0,05 ^{**} n(466)
MOT				
24 sem <i>week</i>	0,07 ± 0,05 ^{NS} n(527)	0,11 ± 0,04 ^{**} n(527)	0,08 ± 0,09 ^{NS} n(155)	-0,58 ± 0,04 ^{**} n(432)
26 sem <i>week</i>	0,11 ± 0,04 ^{**} n(589)	0,20 ± 0,04 ^{**} n(589)	-0,60 ± 0,11 ^{**} n(168)	-0,62 ± 0,04 ^{**} n(480)
28 sem <i>week</i>	0,13 ± 0,04 ^{**} n(568)	-0,18 ± 0,04 ^{**} n(568)	-0,42 ± 0,11 ^{**} n(160)	-0,56 ± 0,04 ^{**} n(466)
CON				
24 sem <i>week</i>	0,04 ± 0,06 ^{NS} 358	0,09 ± (0,06) [*] 358	0,44 ± (0,09) ^{**} 106	-0,03 ± (0,06) ^{NS} 295
26 sem <i>week</i>	-0,05 ± 0,05 ^{NS} 570	-0,17 ± 0,05 ^{**} 570	0,09 ± 0,09 ^{NS} 164	0,23 ± 0,05 ^{**} 465
28 sem <i>week</i>	-0,11 ± 0,05 [*] 524	-0,23 ± 0,05 ^{**} 524	-0,08 ± 0,13 ^{**} 147	0,67 ± 0,04 ^{**} 429

** significativo (P<0,01) pelo teste t.

* significativo (P<0,05) pelo teste t.

^{NS} não-significativo pelo teste t.

** significant (P<0,01) by t test.

* significant (P<0,05) by t test.

^{NS} non significant by t test.

haver aumento significativo na produção de sêmen dos galos, quando o critério de seleção foi a alta produção de ovos. Em resultados mais recentes, SEGURA et al. (1991) concluíram que, em duas linhas selecionadas por número de ovos, houve menor produção de sêmen e de qualidade inferior, quando comparadas às linhas controle e a uma linha selecionada por porcentagem de postura. Devido às diferenças entre os resultados obtidos no presente trabalho e àqueles encontrados na literatura, recomenda-se muito cuidado ao incluir a concentração de espermatozoides em um programa de seleção visando aumento da produção de ovos.

As estimativas de correlações genéticas obtidas às 24 e 28 semanas, entre volume de sêmen e peso do ovo, foram baixas e significativas (P<0,01), sendo às 24 semanas, positiva e às 28 semanas, negativa. Entre motilidade espermática e peso do ovo, as correlações genéticas foram altas, negativas e significativas (P<0,01), em todas as idades analisadas. Não se encontraram trabalhos que descrevessem resultados para todas estas correlações genéti-

cas, portanto, recomenda-se que sejam realizadas novas pesquisas para estudar a interdependência entre estes caracteres, sugerindo-se cuidado quanto ao seu uso na seleção, visto que existe a possibilidade destes caracteres seminais influenciarem negativamente o peso do ovo.

O valor de correlação genética entre concentração espermática e peso do ovo foi significativo à 26^a e 28^a semana e, à 28^a semana, relativamente alto ($r_g = 0,67 \pm 0,04$). SEGURA et al. (1986) encontraram $r_g = 0,32$ entre estes caracteres. Os mesmos autores, em 1990, obtiveram $r_g = 0,26$, ao analisarem meias-irmãs paternas de uma linha White Leghorn selecionada por alta produção de ovos e outros caracteres importantes economicamente, entre eles o peso do ovo aos 240 dias (± 34 semanas). Quando este caráter foi medido aos 450 dias (aproximadamente 64 semanas), a correlação foi bem menor (0,07), obtendo-se, inclusive, na linha controle correlação negativa. Os resultados indicam que a seleção de aves pelo peso de ovo pode aumentar a concentração de espermatozoides.

Conclusões

Sugere-se que, para a seleção com vistas ao aumento da produção total de ovos e peso do ovo, seja utilizado o caráter concentração de espermatozoides medido, respectivamente, às 24 e 28 semanas de idade.

Referências Bibliográficas

- BURROWS, W.H., QUINN, J.P. 1937. The collection of spermatozoa from the domestic fowl and turkey. *Poult. Sci.*, 16 (1):19-24.
- CARVALHO, M.R., MEGALE, F., CHQUILOFF, M.A.G. 1978. Relações de três características do sêmen de galos White Leghorn com a fertilidade. *Arq. Esc. Vet. UFMG*, 30:39-35.
- FRANKHAM, R., DOORNENBAL, H. 1972. Semen characteristics of lines selected for increased part-record egg production. *Poult. Sci.*, 51:1468-1469.
- HAFEZ, E.S.E. 1982. *Reprodução Animal*. 4.ed. São Paulo, Malone. 720 p.
- HARVEY, W.R. 1987. *User's guide for LSMLMWPC-1 version*. Columbus, Ohio State University Press. 59p.
- LAKE, P.E. 1983. Factors affecting the fertility level in poultry, with special reference to artificial insemination. *W.P.S.A. J.*, 39:102-107.
- LAND, R.B. 1981. Physiological criteria and genetic selection. *Lvstck. Prod. Sci.*, 8:203-213.
- MEILLI, H.L.F., DIONELLO, N.J.L., CARDELLINO, R.A. Seleção de reprodutores da raça White Leghorn, utilizando-se inseminação artificial. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AVICULTURA, 7, 1982, Recife. *Anais...Recife, PE*, p.157-159.
- NESTOR, K.E. 1976. Selection for increased semen yield in the turkey. *Poult. Sci.*, 55:2363-2369.
- NESTOR, K.E. 1977. The influence of a genetic change in egg production, body weight, fertility or responses to cold stress on semen yield in the turkey. *Poult. Sci.*, 56:421-425.
- PINGEL, H., SCHUBERT, C. 1984. The influence of genetic factors on semen production of cocks and turkeys males. *Animal Breeding Abstracts*, 52 (1-3):164.
- RESENDE, O.A., MONTEIRO, J.M.L., SANTOS, M.W. et al. 1983. *Inseminação artificial em galinhas*. PESAGRO, RJ. (Boletim Técnico, 6).
- SEGURA, J.C., GAVORA, J.S., FAIRFULL, R.W. et al. 1991. Efecto de la edad, orden de eyaculado y seleccion por alta produccion de huevos en algunos rasgos seminales y morfologicos de gallos Leghorns. *Téc. Pec. Méx.*, 29 (2):69-78.
- SEGURA, J.C., GAVORA, J.S., FAIRFULL, R.W. et al. 1986. Genetic correlations between semen and egg production traits in chickens. *Anim. Breed. Abstr.*, 54 (11):962.
- SEGURA, J.C., GAVORA, J.S., FAIRFULL, R.W. et al. 1990. Heritability estimates of male reproductive and morphological traits and their genetic correlations with female egg production and other related traits in chickens. *Poult. Sci.*, 69:493-501.
- SEGURA, J., BUCKLAND, R.B., GAVORA, J.S. et al. 1983. Semen traits in males from randombred control and high egg production selected Leghorn strains. *Poult. Sci.*, 62:1499 (abstr).
- SINGH, K., JOHARI, D.C., MAJUNDAR, S. et al. 1987. Evaluation of semen quality of White Leghorn selected for egg production. *Ind. J. Poult. Sci.*, 22(2):129-132.
- STEEL, R.G.D., TORRIE, J.H. 1981. *Principles and procedures of statistics - a biometrical approach*. McGraw-Hill. 633p.

Recebido em: 12/04/99

Aceito em: 06/09/99