

EFEITO DA SELEÇÃO QUANTO AO PESO CORPORAL NAS CARACTERÍSTICAS REPRODUTIVAS EM LINHAGENS DE FRANGOS DE CORTE¹

GILBERTO SILBER SCHMIDT, ELSIO ANTONIO PEREIRA DE FIGUEIREDO², MÔNICA CORRÊA LEDUR³, DANISIO PRADO MUNARI⁴ e JULIETA PEREIRA GOMES⁵

RESUMO - O objetivo deste trabalho foi estudar a resposta à seleção referente à fertilidade e eclodibilidade, baseada na performance familiar. Foram utilizadas quatro linhagens experimentais, duas comerciais (LC1 e LC2) e duas populações controle (LLc e PPc). As linhas paternas (LL, ZZ e LC1) foram selecionadas em relação ao peso corporal (PC) e as maternas (PP, KK e LC2) quanto ao PC e produção de ovos, durante sete gerações. Com relação à fertilidade e eclodibilidade, utilizaram-se níveis independentes de descarte. Os coeficientes de regressão dos desvios entre as médias das linhagens selecionadas e controle, na geração, quanto à fertilidade, foram: $-1,01 \pm 0,34$ (LL), $-0,62 \pm 0,22$ (ZZ), $0,58 \pm 0,21$ (PP) e $-0,50 \pm 0,11$ (KK). Em termos de eclodibilidade os coeficientes foram: $-0,37 \pm 0,16$ (LL) e $0,28 \pm 0,12$ (ZZ) e ganhos de $0,79 \pm 0,27$ (PP) e $1,70 \pm 0,45$ (KK). Esses valores indicam que, à exceção de eclodibilidade na linha materna, ocorreram alterações genéticas na fertilidade e na eclodibilidade, com redução da fertilidade, principalmente na linha macho. A utilização dos níveis independentes de descarte não foi eficiente para manter os níveis de fertilidade na linha paterna. Os efeitos negativos da seleção quanto ao PC sobre a fertilidade foram mais acentuados na linha paterna. O efeito depressivo em eclodibilidade na linha paterna foi menor do que o verificado na fertilidade.

Termos para indexação: fertilidade, eclodibilidade, mudança genética.

EFFECT OF SELECTION FOR BODY WEIGHT ON REPRODUCTION IN BROILER LINES

ABSTRACT - This study was carried out to evaluate the response of selection for body weight on genetic gain for fertility (FERT) and hatchability (ECLO). Four experimental (LL, ZZ, PP and KK), two commercial (LC1 and LC2) and two control lines (LLc and PPc) were evaluated. The male lines (LP)-LL, ZZ and LC1 were selected for body weight (PC), and the female lines (LM)-PP, KK and LC2, were selected for PC and egg production for seven generations. The selection for fertility and hatchability was done through independent culling levels. The regression coefficients of the deviation between selected and control lines on the generation number for fertility were -1.01 ± 0.34 (LL), -0.62 ± 0.22 (ZZ), 0.58 ± 0.21 (PP) and -0.50 ± 0.11 (KK). For hatchability such coefficients were -0.37 ± 0.16 (LL), 0.28 ± 0.12 (ZZ), 0.79 ± 0.27 (PP) and 1.70 ± 0.45 (KK). These values indicated that, except for hatchability in LM, there were significant genetic changes for fertility and hatchability, and mainly reduction in fertility, in LP. The use of independent culling levels was not efficient to maintain high levels of fertility in LP. In general, the negative correlated response of selection for PC on fertility was greater in LP. The depressive effect on hatchability in LP was smaller than for fertility.

Index terms: fertility, hatchability, genetic change.

INTRODUÇÃO

As linhagens de frango de corte têm apresentado rápido progresso na taxa de crescimento, com conseqüente desbalanço nas demais características, notadamente as de reprodução e de sobrevivência (Schmidt et al., 1994a).

O aumento na taxa de crescimento ou no peso corporal juvenil influencia negativamente as caracte-

¹ Aceito para publicação em 6 de maio de 1998.

² Zoot., D.Sc., Embrapa-Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves (CNPASA), Caixa Postal 21, CEP 89700-000 Concórdia, SC, Brasil. E-mail: schmidt@cnpasa.embrapa.br

³ Zoot., Ph.D., Embrapa-CNPASA.

⁴ Zoot., D.Sc., FCAVJ/UNESP, Rodovia Carlos Tonanni, km 15, CEP 14870-000 Jaboticabal, SP.

⁵ Zoot., Caixa Postal 21, CEP 89700-000 Concórdia, SC. Bolsista do CNPq.

terísticas reprodutivas. As correlações genéticas, estimadas e realizadas, entre peso corporal e motilidade do espermatozóide são negativas. O ejaculado apresenta redução na taxa metabólica e concentração de espermatozóide, embora ocorra aumento de volume e da porcentagem de espermatozóides mortos e anormais. Além disso, machos selecionados para rápido crescimento apresentam redução na libido e na frequência de acasalamento (Chambers, 1990).

Os fatores relacionados contribuem para reduzir a capacidade reprodutiva das linhagens modernas, notadamente em virtude do efeito depressivo sobre a fertilidade e a eclodibilidade. A redução no "fitness", do ponto de vista do melhoramento, reduz a magnitude dos ganhos genéticos em características de interesse econômico, pois diminui o tamanho da progênie disponível para seleção (Chambers, 1990; Schmidt et al., 1994a).

A fertilidade e a eclodibilidade normalmente apresentam baixas herdabilidades, bem como dificultam a estimativa de seus valores econômicos relativos. Tais fatos indicam que a inclusão dessas características em índices convencionais de seleção pode não ser o caminho mais eficiente para manter altos níveis de desempenho em plantéis sob seleção (Beaumont, 1990; Gowe et al., 1993).

A fertilidade é uma característica em que o valor genético pode não ser linear ou contínuo. A utilização de altas intensidades de seleção para melhorar ou manter constante as taxas de fertilidade, tem-se revelado ineficiente e onerosa (Gowe et al., 1993). Nas linhagens de postura, pode-se manter altos níveis de fertilidade e eclodibilidade mediante utilização de níveis independentes de descarte, nos quais famílias de macho ou fêmea com performance muito abaixo das médias são descartadas. Teoricamente, tal procedimento seleciona contra genes deletérios recessivos (Merat, 1990; Gowe et al., 1993; Schmidt et al., 1994b).

Com este trabalho objetivou-se estudar a resposta da seleção para aumentar as taxas de fertilidade e de eclodibilidade, baseada na performance de famílias de macho e fêmea, submetidas à seleção quanto à taxa de crescimento.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Embrapa-Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves, Concórdia, SC. Utilizaram-se seis linhagens experimentais, sendo três paternas (LL, ZZ e LLc) e três maternas (PP, KK e PPc), em que LLc e PPc são populações controles, originadas em 1986, respectivamente, de LL e PP.

As populações-base das linhagens experimentais e controle eram constituídas, em média, respectivamente, de 120 e 100 machos e 960 e 300 fêmeas. Nas linhas paternas, as aves foram mantidas em boxes, na relação de um macho para oito fêmeas, com acasalamento natural e controle de pedigree somente para as famílias de macho. Já nas linhas maternas, as aves foram mantidas em gaiolas individuais, com a utilização de inseminação artificial e a mesma relação macho/fêmea e controle de pedigree para as famílias de macho e fêmea. Quanto às linhas controle, a relação macho:fêmea foi de 1:3, sendo o manejo idêntico à respectiva linha selecionada.

As linhas foram selecionadas em termos de peso corporal, fertilidade e eclodibilidade, incluindo a produção de ovos até a 40ª semana de idade nas linhas maternas, durante sete gerações, conforme descrito por Schmidt et al. (1993).

Durante as expansões das populações, efetuou-se a seleção quanto à fertilidade e eclodibilidade, mediante níveis independentes de descarte, em que foram descartadas progênies de machos e fêmeas com desempenho reprodutivo abaixo de 50%, quanto a essas características.

Na última geração, realizou-se um experimento inteiramente casualizado, com a finalidade de comparar o desempenho reprodutivo das populações selecionadas e controle, bem como avaliar o nível de desempenho do material genético em desenvolvimento em relação ao material genético disponível no mercado. Para tanto, introduziu-se na avaliação uma linha paterna (LC1) e uma materna (LC2) comercial. Utilizaram-se seis grupos de 20 fêmeas, com 38 semanas de idade, totalizando 120 fêmeas/linha, as quais foram inseminadas com um "pool" de sêmen de 20 machos, sendo cada ave considerada como uma unidade experimental. Os ovos foram coletados e armazenados em câmara fria, por 15 dias e incubados para avaliação da fertilidade (relação entre o número de ovos férteis e o número de incubados) e da eclodibilidade (relação entre o número de pintos nascidos e o número de ovos férteis), observados durante a ovoscopia realizada no 18º dia de incubação.

As mudanças genéticas em relação à fertilidade e eclodibilidade a cada geração, foram estimadas por meio da regressão do desvio entre as médias das populações selecionadas e controle, no número de gerações. A análise dos dados foi realizada utilizando-se o pacote estatístico do programa SAS (SAS Institute, 1996).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância, dentro de linha, quanto às características fertilidade (FERT) e eclodibilidade (ECLO) é apresentada na Tabela 1. Verificou-se, tanto nas linhas paternas (LP) como nas linhas maternas (LM), efeito significativo do genótipo sobre ambas as características.

As médias de fertilidade e eclodibilidade obtidas no experimento realizado na última geração são apresentadas na Tabela 2. Os desvios entre as populações selecionadas e controle referentes à fertilidade, foram de -6,10 para LL, de -4,03 para ZZ, de -15,08 para LC1, de -3,49 para PP, de -13,03 para KK e de -1,11 para LC2. À exceção na KK, o efeito depressivo da seleção no peso corporal foi mais acentuado na linha paterna do que na materna, indicando que a sistemática de seleção para produção de ovos na

linha materna reduz a pressão de seleção quanto ao peso corporal e por isso tem efeito positivo sobre a fertilidade. Considerando-se que nas linhagens comerciais a linha materna é selecionada com base em índices de seleção, a inclusão de fertilidade nesses índices parece ser vantajosa, porém, na linha paterna, na qual a pressão de seleção quanto ao peso corporal é maior, a inclusão desta característica no índice parece não ser o caminho mais eficiente para manter os níveis de desempenho da fertilidade. Com relação à linha paterna, mesmo considerando que a seleção por meio de níveis independentes de descarte (NID) não tenha sido totalmente eficiente para manter os níveis de fertilidade, revela-se mais aconselhável que a utilização de índices convencionais de seleção.

Considerando que a seleção quanto à fertilidade e eclodibilidade, com base no desempenho dos ma-

TABELA 1. Análise de variância da fertilidade e eclodibilidade no teste de avaliação realizado na última geração, nas linhas paternas e maternas.

Linha	Fonte de variação	G.L.	Quadrado médio	
			Fertilidade	Eclodibilidade
Paterna	Linha	3	1317,66**	140,16**
	Resíduo	116	480,29	46,20
Materna	Linha	3	1244,45**	1276,27*
	Resíduo	116	505,22	176,53

* P < 0,005.

** P < 0,001.

TABELA 2. Médias estimadas e os desvios, em relação à população controle, da fertilidade e da eclodibilidade obtidas na última geração nas linhas paternas e maternas.

Tipo	Linha	(% Fertilidade)		Eclodibilidade	
		Média	Desvio	Média	Desvio
Linha paterna	LLc	82,35 ± 20,95a	-	91,89 ± 5,17a	-
	LL	76,25 ± 20,60b	-6,10	89,66 ± 6,33b	-2,23
	ZZ	78,32 ± 21,89b	-4,03	90,18 ± 4,87ab	-1,71
	LC1	67,27 ± 23,73c	-15,08	86,80 ± 9,25bc	-5,09
Média		75,25		89,34	
Linha materna	PPc	86,97 ± 11,13a	-	85,52 ± 11,69c	-
	PP	83,48 ± 13,92b	-3,49	90,29 ± 13,13b	4,77
	KK	73,94 ± 14,09c	-13,03	95,71 ± 10,81a	10,19
	LC2	85,86 ± 16,85ab	-1,11	82,64 ± 15,88c	-2,88
Média		82,60		88,58	

chos e fêmeas, utilizando níveis independentes de descarte, seleciona contra genes deletérios recessivos (Schmidt et al., 1994b); que a presença desses não afeta a fertilidade e sim a viabilidade embrionária, representada pela eclodibilidade; e que a herdabilidade da fertilidade é de baixa magnitude (Gowe et al., 1983), conclui-se que os efeitos da seleção em termos de peso corporal, que apresenta correlação negativa com as características que determinam a fertilidade (Chambers, 1990), não podem ser reduzidos por meio desse método de seleção nem pelos índices convencionais. Talvez a utilização de níveis independentes de descarte, considerando o desempenho de famílias de macho e fêmea, seja mais eficiente, principalmente porque a fertilidade é pouco influenciada pelos efeitos genéticos aditivos.

Com relação à eclodibilidade, os desvios entre as linhas selecionadas e a população controle foram de -2,23 para LL, de -1,71 para ZZ, de -5,09 para LC1, de 4,77 para PP, de 10,19 para KK e de -2,88 para LC2. Com exceção de LC2, verificou-se redução da eclodibilidade somente na linha paterna. O efeito depressivo na eclodibilidade, decorrente da seleção quanto ao peso corporal na linha paterna, foi menor do que o verificado na fertilidade. A seleção quanto à eclodibilidade, por meio de níveis independentes de descarte, foi efetiva somente quando a seleção em relação à taxa de postura foi incluída no processo seletivo. Considerando-se que a LC1 e LC2 apresentaram maiores reduções na eclodibilidade do que as linhagens experimentais, para o mesmo peso corporal, conclui-se que a seleção usando níveis independentes de descarte é mais eficiente que a inclusão dessa característica em índices convencionais de seleção. Na linha materna, a seleção baseada em níveis independentes de descarte, conforme citado por Gowe et al. (1993) e Schmidt et al. (1994), selecionou contra genes deletérios. Possivelmente, a utilização de níveis independentes baseada na performance de famílias de macho e fêmea seja mais eficiente, podendo até mesmo reduzir os efeitos depressivos na linha paterna.

Os desvios entre as populações experimentais e a população controle, a cada geração, em termos de fertilidade e eclodibilidade, são apresentados na Fig. 1. Os coeficientes de regressão dos desvios entre as médias das linhagens selecionadas e controle (Tabela 3) na geração, quanto à fertilidade foram de

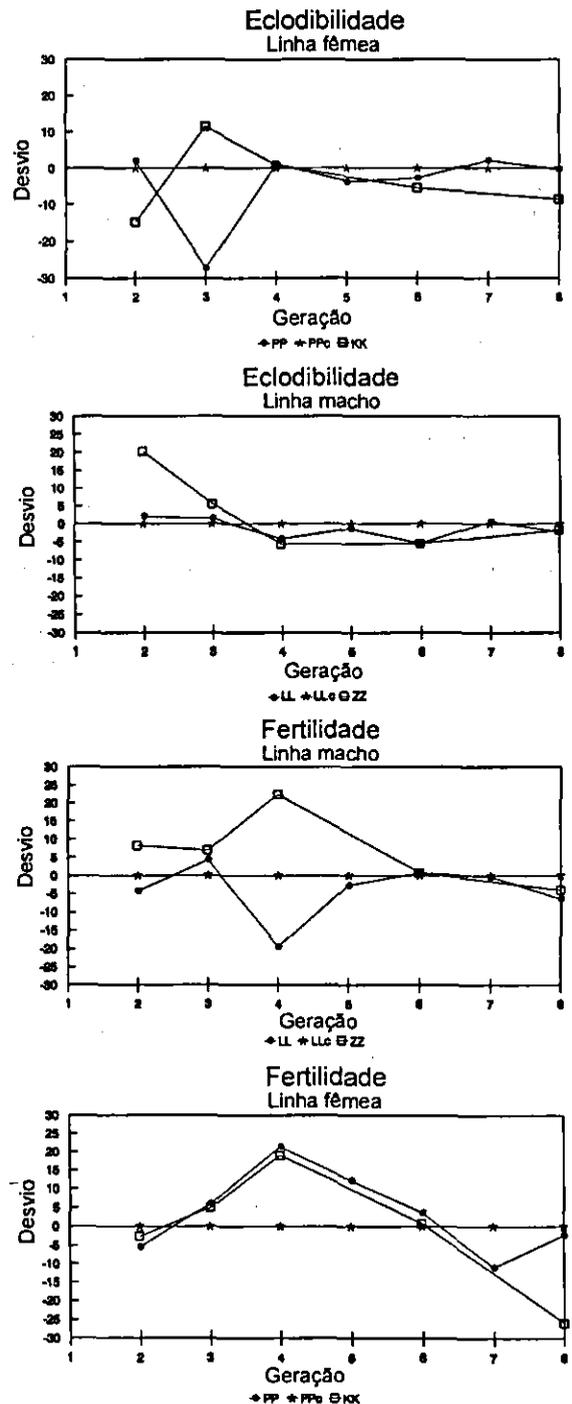


FIG. 1. Desvio entre as populações selecionadas e controle quanto à fertilidade e eclodibilidade, referente ao teste efetuado na última geração.

TABELA 3. Coeficientes de regressão, dos desvios entre as médias das linhas selecionadas e controle na geração, quanto à fertilidade e eclodibilidade.

Linha	Fertilidade	Eclodibilidade
LL	-1,01 ± 0,34	-0,37 ± 0,16
ZZ	-0,62 ± 0,22	-0,28 ± 0,12
PP	-0,18 ± 0,09	0,79 ± 0,27
KK	-0,50 ± 0,11	1,70 ± 0,45

-1,01 para LL, de -0,62 para ZZ, de -0,18 para PP, e de -0,50% para KK. Em relação à eclodibilidade verificou-se redução da ordem de 0,37 (LL), 0,28 (ZZ), e ganhos de 0,79 (PP) e 1,70% (KK). Esses valores indicam que, à exceção de eclodibilidade, na linha materna, ocorreram alterações genéticas significativas tanto em fertilidade como em eclodibilidade, e revelam que houve redução na fertilidade, principalmente na linha materna, pelo efeito depressivo da seleção quanto ao peso corporal sobre as características reprodutivas.

CONCLUSÃO

1. A seleção para aumento do peso corporal determina efeitos depressivos na fertilidade e na eclodibilidade, que aparentemente não são sanados por práticas de manejo.

2. A utilização da seleção por meio de níveis independentes de descarte e de índices de seleção não são eficientes para manter os níveis iniciais da fertilidade e da eclodibilidade.

REFERÊNCIAS

- BEAUMONT, C. Selection for hen's duration of fertility. In: WORLD CONGRESS ON GENETICS APPLIED TO LIVESTOCK PRODUCTION, 4., 1990, Edinburgh, *Proceedings ...* Edinburgh SCO: Univ. of Edinburgh, 1990, p.44-47.
- CHAMBERS, J.R. Genetics of growth and meat production in chickens. In: CRAWFORD, R.D. (Ed.). *Poultry breeding and genetics*. Amsterdam: Elsevier Science, 1990. p.599-644.
- GOWE, R.S.; FAIRFULL, R.W.; McMILLAN, I.; SCHMIDT, G.S. A strategy for maintaining fertility and hatchability in a multiple-trait egg stock selection program. *Poultry Science*, v.72, p.1433-1448, 1993.
- MERAT, P. Pleiotropic and associated effects of major genes. In: CRAWFORD, R.D. (Ed.). *Poultry breeding and genetics*. Amsterdam: Elsevier Science, 1990. p.429-467.
- SAS INSTITUTE INC. *SAS User's guide. Statistics*. 6.ed. Cary, 1996. 956p.
- SCHMIDT, G.S.; LEDUR, M.C.; FIGUEIREDO, E.A.P. Melhoramento genético de aves no Brasil: resultados obtidos nas Instituições oficiais de pesquisa. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 1993, Campinas. *Anais...* Campinas: APINCO, 1993. p.83-97.
- SCHMIDT, G.S.; FIGUEIREDO, E.A.P.; LEDUR, M.C.; FAIRFULL, R.W. Selection for reproductive traits in a white egg stock breeding program. In: WORLD CONGRESS ON GENETICS APPLIED TO LIVESTOCK PRODUCTION, 5., 1994, Guelph. *Proceedings... Guelph: Ed. Univ. of Guelph*, 1994a. p.17-20.
- SCHMIDT, G.S.; FIGUEIREDO, E.A.P.; LEDUR, M.C. Fatores genéticos e seleção para fertilidade e eclodibilidade em aves. In: FUNDAÇÃO APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA. (Campinas, SP). *Fisiologia da reprodução de aves*. Campinas, 1994b. p.77-94.