

# FORMAÇÃO DE POPULAÇÕES-BASES DE AVES PARA CORTE.

## IV. AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS E REPRODUTIVAS DA LINHA FÊMEA<sup>1</sup>

GILBERTO SILBER SCHMIDT<sup>2</sup>, IRINEU UMBERTO PACKER<sup>3</sup>,  
FRANCISCO ALBERTO DE MOURA DUARTE<sup>4</sup>, CLAUDIO NÁPOLIS COSTA<sup>5</sup> e VALDIR S. DE ÁVILA<sup>6</sup>

**RESUMO** - O presente trabalho foi conduzido no Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves (CNPISA), utilizando as linhas fêmeas de matrizes para corte, provenientes de um cruzamento dialélico entre quatro linhagens comerciais denominadas, P1, P2, P3 e P4, onde os números de 1 a 4 identificam origens. Efetuou-se a avaliação dos cruzamentos quanto à taxa de postura e às características reprodutivas. Foram observadas diferenças significativas entre os cruzamentos, para as características produção de ovos, eclodibilidade e nascimento. A capacidade geral de combinação foi significativa para todas as características avaliadas. A capacidade específica de combinação e efeitos recíprocos não foram significativos, respectivamente, para fertilidade e eclodibilidade. O efeito da heterose foi significativo para as características produtivas, variando de 1,88% a 11,63% e 1,02% a 12,02%, respectivamente, para produção de ovos/ave/dia e produção de ovos/ave alojada. As linhagens comerciais P1, P2 e P3 parecem ser as mais indicadas na formação da população-base para linha fêmea.

Termos para indexação: cruzamento dialélico, matrizes de corte, características reprodutivas, produção de ovos.

### FORMATION OF BASE POPULATIONS OF MEAT-TYPE CHICKENS.

#### IV. EVALUATION OF FEMALE LINE FROM PRODUCTIVE AND REPRODUCTIVE TRAITS

**ABSTRACT** - This study was carried out at Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves (National Swine and Poultry Research Center) of EMBRAPA with the objective of testing four commercial lines of meat-type chickens using diallel crosses. There were four female lines identified by P1, P2, P3 and P4. The characteristics fertility, hatchability, birth rate and egg production were evaluated. There were significant differences among crosses for egg production, hatchability and birth rate. The reciprocal effects were significant for all traits except hatchability. General combining ability was significant for all characteristics evaluated. Specific combining ability and reciprocal effects were insignificant for both fertility and hatchability. Heterosis effect was significant for productive characteristics, varying between 1.88% and 11.63% and from 1.02% to 12.02%, respectively for egg production/hen/day and egg production/caged hen. Commercial P1, P2 and P3 appear to be those most appropriate for the formation of the base population of the female line.

Index terms: diallel crosses, poultry meat, reproductive traits, egg production.

## INTRODUÇÃO

A introdução de um programa de melhoramento genético pressupõe a formação de populações-base para a seleção. Várias metodologias foram estudadas e avaliadas em programas desenvolvidos no Brasil. Uma destas é a formação de um "pool" genético entre linhagens existentes no mercado, com posterior seleção para as características economicamente importantes.

A eficiência de produção está em função de dois componentes básicos: o número de progênies produzidas anualmente por fêmea e a

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 14 de novembro de 1990. Extraído da tese apresentada à Fac. de Med. de Ribeirão Preto/USP, pelo primeiro autor, como um dos requisitos do Curso de Doutorado em Ciências.

<sup>2</sup> Zootec., D.Sc., EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves (CNPISA), Caixa Postal 21, CEP 89700 Concórdia, SC.

<sup>3</sup> Eng. - Agr., Ph.D., ESALQ/USP, Dep. de Zoot., Av. Pádua Dias s/n, CEP 13400 Piracicaba, SP.

<sup>4</sup> Biol., Ph.D., FMRP/USP, Dep. de Matemática e Estat. Aplicada à Biol., Campus USP, CEP 14100 Ribeirão Preto, SP.

<sup>5</sup> Zootec., M.Sc., EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite (CNPGL), Rod. MG 133, Km 42, CEP 36155 Coronel Pacheco, MG.

<sup>6</sup> Eng. - Agr., M.Sc., EMBRAPA/CNPISA.

eficiência de produção das fêmeas. Neste caso, a utilização de linhas especializadas tem um papel fundamental sobre o desempenho global do produto final. As linhas de macho e fêmea contribuem igualmente para a eficiência produtiva, porém a contribuição no desempenho reprodutivo são desiguais, com uma superioridade da linha fêmea. Portanto, a produção de ovos e características reprodutivas assumem papéis fundamentais na avaliação da linha fêmea.

O cruzamento dialélico tem sido um método normalmente utilizado para avaliar o desempenho de linhagens, em termos de capacidade geral e específica de combinação. As porcentagens da variância genética total atribuídas às capacidades geral e específica de combinação e aos efeitos recíprocos, para taxa de postura são, respectivamente, 62,9, 2,9 e 34,2% (Nordskog & Phillips 1960).

Na maioria dos trabalhos com poedeiras, utilizando cruzamentos dialélicos, verificam-se efeitos da capacidade geral e específica de combinação, efeitos recíprocos e maternos, para taxa de postura e características reprodutivas (Nordskog & Phillips 1960, Yao 1961 e Tahan et al. 1972).

A capacidade geral de combinação é mais importante que a específica para produção, peso do ovo, mortalidade e eclodibilidade. Com relação à eclodibilidade e mortalidade no final da postura, verificam-se acentuados efeitos maternos e recíprocos (Goto & Nordskog 1959).

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o desempenho de linhagens comerciais, em cruzamento dialélico, quanto às características produtivas e reprodutivas, com a finalidade de obter uma população-base de linha fêmea, para a produção comercial de aves para corte.

## MATERIAL E MÉTODOS

No presente trabalho foram utilizados machos e fêmeas da linha fêmea de matrizes para corte provenientes de um cruzamento dialélico completo entre quatro linhagens comerciais, denominadas P1, P2, P3 e P4, em que os números de 1 a 4 identificam as

diferentes origens. O manejo geral do plantel foi similar ao normalmente indicado para a criação de matrizes comerciais.

Na vigésima semana de idade foram alojadas, em gaiolas individuais, 704 fêmeas. As aves de cada cruzamento, 16 ao todo, foram distribuídas ao acaso, em seis repetições, perfazendo 36 aves/cruzamento, sendo as restantes mantidas como reserva. Duzentos e dezesseis machos representando todos os cruzamentos foram alojados em gaiolas individuais e treinados para coleta do sêmen.

Durante o período de 28 a 64 semanas, registrou-se a produção individual de ovos, e os parâmetros produção de ovos ave/dia e ave/alojada foram determinados para efeito de avaliação. Os resultados obtidos foram analisados pelo método dos quadrados mínimos, proposto por Harvey (1960). O modelo linear utilizado foi:

$$Y_{imm} = u + MD_i + W_m + e_{imn}$$

onde:

$Y_{imn}$  = desempenho médio do indivíduo na semana  $m$ , proveniente do cruzamento  $i$ ;

$u$  = média geral;

$MD_i$  = efeito do  $i$ -ésimo cruzamento, sendo  $i = 1, \dots, 16$ ;

$W_m$  = efeito da  $m$ -ésima semana, sendo  $m = 1, \dots, 36$ ;

$e_{imn}$  = erro aleatório.

Na 38ª e 54ª semanas de idade, através de inseminação artificial, com mistura de sêmen de machos escolhidos ao acaso na população, efetuou-se a avaliação das características reprodutivas. Utilizou-se sêmen de sete machos em seis fêmeas de cada vez, para os 16 cruzamentos, com dois períodos de coleta de ovos, de sete dias cada. Os parâmetros avaliados foram: fertilidade (FERTIL), eclodibilidade dos ovos férteis (ECLO) e nascimento (NASC). Os dados foram analisados utilizando-se o modelo estatístico anterior, que incluía os efeitos de cruzamento (16) e semana (2).

As comparações das médias foram efetuadas pelo teste de Student-Newmann-Keuls (SNK), e o efeito do cruzamento, pela metodologia proposta por Grifing (1956), com a finalidade de determinar as capacidades geral (CGC) e específica de combinação (CEC) e efeitos recíprocos (ER). O efeito da heterose foi analisado através de contraste pelo teste de Scheffe (1956).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância e coeficiente de variação e as médias obtidas para as características de produção de ovos/ave alojada (POAA) e produção de ovos/ave/dia (POAD) estão sumarizadas, respectivamente, nas Tabelas 1 e 2.

As análises indicaram significância estatística ( $P < 0,01$ ) para todos os efeitos, com relação às características POAA e POAD. A análise de variância para capacidade combinatória e os efeitos das capacidades geral (CGC) e específica de combinação (CEC) e os efeitos recíprocos (ER) são apresentados, respectivamente, nas Tabelas 3 e 4.

Para ambas as características, os cruzamentos envolvendo P4, sem levar em consideração qual linha participou como macho ou

fêmea, apresentou efeito médio menos favorável, ao passo que os cruzamentos envolvendo P2 apresentaram efeitos médios mais favoráveis. Em posição intermediária, ficaram os cruzamentos envolvendo P3.

Os efeitos recíprocos foram significativos ( $P < 0,01$ ), indicando que a posição relativa dos cruzamentos sofreu alteração com a definição de qual linha participou como macho ou fêmea. Quando da utilização de P1 e P2, os melhores resultados foram como fornecedora de matriz macho, à exceção para os cruzamentos envolvendo P4, para a característica POAA. Dependendo da linha utilizada no cruzamento, P3 poderá fornecer macho ou fêmea, sendo que os resultados superiores, respectivamente, foram com P1 e P2. Já P4 demonstrou melhores desempenhos como fornecedora de macho.

A capacidade específica de combinação também revelou significância ( $P < 0,01$ ), indicando que a posição relativa dos cruzamentos foi afetada pelo efeito médio do cruzamento entre as linhas envolvidas. As progênies puras apresentaram desempenhos inferiores para ambas as características. Os cruzamentos envolvendo (P2 e P4), (P1 e P3) para POAD e (P3 e P4) e (P1 e P2) para POAA apresentaram os melhores desempenhos, ficando os cruzamentos (P2 e P3) para POAD e (P1 e P4) e, (P2 e P3) para POAA com desempenhos inferiores.

Nordskog & Phillips (1960) obteve efeitos significativos para a capacidade combinatória, para postura, sendo que, as percentagens da variância genética total dos intercruzamentos atribuídos à capacidade geral e específica de combinação e efeitos recíprocos foram, respectivamente, 62,9, 2,9 e 34,2%.

Diferenças significativas para características produtivas entre cruzamentos foram relatados por Goto & Nordskog (1959). Singh et al. (1983) verificaram efeitos significativos da capacidade específica e geral de combinação e ausência de efeitos recíprocos, similarmente aos obtidos por Goto & Nordskog (1959).

TABELA 1. Análise de variância e coeficiente de variação para as características avaliadas.

Características	F. variação	GL	Quadrado médio	CV (%)
POAD	Semana	34	13889,47**	
	Cruzamento	15	2582,10**	25,76
	Resíduo	3117	231,04	
POAA	Semana	34	14765,77**	
	Cruzamento	15	3601,83**	22,62
	Resíduo	3117	153,68	
FERTIL <sup>1</sup>	Semana	1	0,84 NS	
	Cruzamento	5	1,60 NS	14,68
	Resíduo	80	1,78	
ECLO <sup>1</sup>	Semana	1	12,79**	
	Cruzamento	15	2,89*	13,73
	Resíduo	80	1,60	
NASC <sup>1</sup>	Semana	1	5,28**	
	Cruzamento	15	5,24**	19,70
	Resíduo	80	2,72	

\* Significativo ao nível de 5% de probabilidade ( $P < 0,05$ ).

\*\* Significativo ao nível de 1% de probabilidade ( $P < 0,01$ ).

<sup>1</sup> Os valores do quadrado médio foram multiplicados por  $10^2$ .

A heterose média (%), para as características POAD e POAA, está sumarizada na Tabela 5. Verifica-se a existência de heterose para os cruzamentos envolvendo todas as linhas, exceto entre (P2 e P3). Os resultados de heterose mais acentuados foram de (P2 e P4) 11,63% (P2 e P4) e 12,02% (P3 e P4), respectivamente, para as características POAD e POAA.

Nas Tabelas 1 e 2 são apresentados, respectivamente, a análise de variância e as médias e desvio padrão para as características FERTIL, ECLO e NASC. A análise de variância para a capacidade combinatória e os efeitos da capacidade geral e específica de combinação, os efeitos recíprocos estão sumarizados nas Tabelas 3 e 4, respectivamente. Na

análise preliminar, as características – à exceção de FERTIL – apresentaram efeitos significativos em relação ao cruzamento.

A capacidade geral apresentou efeito significativo ( $P < 0,05$ ). As linhas P3 e P1 mostraram efeitos médios mais favoráveis, enquanto que P2 e P4, menos favoráveis. Os efeitos recíprocos foram significativos ( $P < 0,05$ ). As linhas P4 e P2, apresentaram melhores desempenhos quando utilizadas como fêmea e P3 como macho, o mesmo ocorrendo com P1, exceto para o cruzamento envolvendo P3.

A ECLO variou significativamente ( $P < 0,05$ ) entre os cruzamentos, com amplitude de 0,11 entre as médias extremas. As capacidades geral ( $P < 0,05$ ) e específica ( $P < 0,01$ ) de combinação foram significati-

TABELA 2. Médias e desvio-padrão obtidas para as características POAD, POAA, FERTIL, ECLO e NASC.

Caract.	M/F	1	2	3	4	Média
POAD	1	55,72 ± 6,41	60,04 ± 9,06	60,28 ± 9,12	56,16 ± 6,42	58,05
	2	61,22 ± 7,34	60,18 ± 7,43	62,28 ± 7,94	60,18 ± 8,54	60,97
	3	62,36 ± 5,43	59,83 ± 6,58	59,67 ± 5,94	56,69 ± 7,43	59,64
	4	57,59 ± 7,49	62,46 ± 8,43	59,15 ± 7,21	49,68 ± 6,43	57,22
Média		59,22	60,63	60,34	54,18	58,97
POAA	1	54,42 ± 6,41	56,91 ± 6,14	56,06 ± 7,93	54,02 ± 5,95	55,35
	2	59,95 ± 7,93	59,06 ± 9,43	57,86 ± 8,93	49,21 ± 6,84	56,52
	3	58,96 ± 6,43	54,76 ± 7,28	53,54 ± 7,24	56,44 ± 6,71	55,92
	4	49,18 ± 6,20	54,59 ± 6,43	54,87 ± 6,84	45,83 ± 5,49	51,12
Média		55,63	56,33	55,58	51,38	54,73
FERTIL	1	0,98 ± 0,10	0,92 ± 0,11	0,92 ± 0,11	0,92 ± 0,11	0,92
	2	0,90 ± 0,11	0,88 ± 0,16	0,88 ± 0,15	0,90 ± 0,15	0,89
	3	0,94 ± 0,11	0,93 ± 0,12	0,94 ± 0,11	0,92 ± 0,14	0,93
	4	0,88 ± 0,12	0,89 ± 0,17	0,88 ± 0,15	0,90 ± 0,15	0,89
Média		0,91	0,90	0,90	0,91	0,90
ECLO	1	0,90 ± 0,19	0,96 ± 0,09	0,92 ± 0,12	0,93 ± 0,12	0,93
	2	0,93 ± 0,12	0,85 ± 0,17	0,91 ± 0,12	0,92 ± 0,12	0,90
	3	0,95 ± 0,10	0,92 ± 0,12	0,92 ± 0,14	0,95 ± 0,11	0,93
	4	0,95 ± 0,09	0,93 ± 0,12	0,92 ± 0,11	0,87 ± 0,15	0,92
Média		0,93	0,91	0,92	0,92	0,92
NASC	1	0,85 ± 0,21	0,88 ± 0,13	0,85 ± 0,15	0,85 ± 0,16	0,86
	2	0,83 ± 0,14	0,74 ± 0,19	0,80 ± 0,17	0,82 ± 0,17	0,80
	3	0,90 ± 0,14	0,85 ± 0,15	0,87 ± 0,17	0,87 ± 0,16	0,87
	4	0,84 ± 0,14	0,83 ± 0,19	0,80 ± 0,17	0,79 ± 0,19	0,81
Média		0,85	0,82	0,83	0,83	0,83

vas, estatisticamente, ao passo que os efeitos recíprocos não apresentaram significância. Os cruzamentos envolvendo P1 e P3, sem considerar a participação como macho ou fêmea, apresentaram efeitos médios mais favoráveis quanto a ECLO, ao passo que a utilização de P2 e P4 apresentaram efeitos menos favoráveis.

As análises da capacidade combinatória revelaram significância estatística para capacidade específica ( $P < 0,05$ ) e geral ( $P < 0,01$ ) de combinação, e efeitos recíprocos ( $P < 0,05$ ) para NASC. Os cruzamentos entre as linhas (P2 e P4) e entre (P1 e P2), sem levar em consideração qual participou com macho ou fêmea, apresentaram efeitos médios mais favoráveis em relação a NASC, ao passo que os

acasalamentos dentro de (P2) e (P4) apresentaram efeitos médios menos favoráveis.

A avaliação do efeito da linha sobre o NASC, indica que os acasalamentos envolvendo P1 e P3 apresentaram efeitos médios superiores aos obtidos quando da utilização de P2 e P4. Com relação aos efeitos recíprocos, observa-se que os melhores desempenhos para P3 foram obtidos com a sua utilização como fêmea, o mesmo ocorrendo com P2 e P4, exceto para os cruzamentos envolvendo P1, cujos resultados são mais satisfatórios como for-

TABELA 3. Análise de variância para CGC, CEC e ER para as características avaliadas.

Características	F. variação	GL	Quadrado médio
POAD	CGC	3	28,93**
	CEC	6	9,88**
	ER	6	2,08**
	Resíduo	3117	0,71
POAA	CGC	3	44,32**
	CEC	6	8,59**
	ER	6	6,84**
	Resíduo	3117	0,49
FERTIL <sup>1</sup>	CGC	3	0,1 NS
	CEC	6	0,1 NS
	ER	6	0,6*
	Resíduo	80	0,2
ECLO <sup>1</sup>	CGC	3	0,8*
	CEC	6	1,5**
	ER	6	0,3 NS
	Resíduo	80	0,2
NASC <sup>1</sup>	CGC	3	3,9**
	CEC	6	1,1**
	ER	6	1,1*
	Resíduo	80	0,3

<sup>1</sup> O quadrado médio foi multiplicado por 10<sup>3</sup>.

TABELA 4. Resultados obtidos para CGC, CEC (diagonal superior) e ER (diagonal inferior) para as características POAD, POAA, FERTIL, ECLO e NASC.

Característica	Macho	Fêmea			
		1	2	3	4
POAD	1	-2.577	0.164	1.659	0.753
	2	-0.590	-2.444	-0.764	3.044
	3	-1.040	1.225	-1.344	0.449
	4	-0.710	-1.140	-1.230	-4.247
POAA	1	-1.833	1.246	0.995	-0.409
	2	-1.520	0.935	-1.141	-1.040
	3	-1.450	1.555	-3.237	3.384
	4	2.420	-2.690	0.785	-1.935
FERTIL	1	0.004	0.004	0.001	0.009
	2	0.010	-0.006	-0.004	0.006
	3	-0.010	-0.025	0.009	-0.006
	4	0.020	0.005	0.025	0.009
ECLO	1	-0.041	0.027	-0.003	0.017
	2	0.015	-0.046	0.000	0.019
	3	-0.015	0.005	-0.006	0.009
	4	-0.015	-0.005	0.015	-0.046
NASC	1	-0.027	0.023	0.003	0.003
	2	0.025	-0.048	0.003	-0.002
	3	-0.025	-0.025	0.003	-0.002
	4	0.005	-0.005	0.035	-0.027
Capacidade geral					
POAA		-0.331	1.828	1.203	-2.521
POAD		0.763	1.694	1.025	-3.481
FERTIL		0.009	-0.011	0.011	-0.009
ECLO		0.009	-0.013	0.007	-0.003
NASC		0.021	-0.024	0.016	-0.014

**TABELA 5. Heterose média (%) para as características POAD (diagonal superior) e POAA (diagonal inferior).**

	1	2	3	4
1	-	4.62*	6.28*	7.92*
2	2.98*	-	1.88*	11.63*
3	6.54*	0.02 ns	-	9.59*
4	2.94*	1.02*	12.02*	-

necedores de machos. A linha P1, com exceção nos acasalamentos envolvendo P2, como linha fornecedora de macho.

Os efeitos da heterose não foram estatisticamente significativas para as características reprodutivas avaliadas. Custódio & Zaborowsky (1978) e Brunson et al. (1956) contudo, verificaram efeito de heterose para a maioria das características reprodutivas.

Os resultados obtidos para as características FERTIL, ECLO e NASC, foram, respectivamente, iguais a 0,90, 0,89 e 0,80%. Estes resultados foram similares aos obtidos por Brunson et al. (1956) e Crittenden et al. (1957), a exceção para NASC, que foi maior que a obtida pelos autores.

Brunson et al. (1956) e Custódio & Zaborowsky (1978) verificaram que os híbridos comerciais apresentaram ECLO e NASC maiores que as médias das linhas puras, fato este confirmado no presente trabalho.

## CONCLUSÃO

Considerando a finalidade da linha fêmea e os resultados obtidos no presente trabalho, as linhas P1, P2 e P3 seriam as mais indicadas na formação de uma população-base para o melhoramento genético.

## REFERÊNCIAS

BRUNSON, C.C.; GODFREY, G.F.; GOODMAN, B.L. Heritability of all-or-none traits: hatchability

and resistance to death to ten weeks of age. *Poultry Science*, v.35, p.516-523, 1956.

CRITTENDEN, L.B.; BOHREN, B.B.; ANDERSON, V.L. Genetic variance and covariance of the components of hatchability in New Hampshire. *Poultry Science*, v.36, p.90-103, 1957.

CUSTÓDIO, R.W.S.; ZABOROWSKY, S. Desempenho de híbridos das populações LT, LM e LF, relativo a taxa de crescimento (Piracicaba, 1976). *Relatório Científico. Instituto de Genética - ESALQ*, v.11, p.48-51, 1978.

GOTO, E.; NORDSKOG, A.N. Heterosis in poultry. 4. Estimation of combining ability variance from diallel crosses of inbred lines in the fowl. *Poultry Science*, v.38, n.6, p.1381-1388, 1959.

GRIFFING, B. Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing systems. *Australian Journal of Biological Science*, v.9, n.4, p.463-493, 1956.

HARVEY, W.R. *Least-square analysis of data with unequal subclass numbers*. Washington, D.C.: Government Printing Office, 1960. 157p. (USDA, ARS, 20-8).

NORDSKOG, A.W.; PHILLIPS, R.E. Heterosis in poultry. 3. Reciprocal crosses involving Leghorns, heavy breeds and Fayouni. *Poultry Science*, v.39, n.2, p.257-263, 1960.

SCHEFFÉ, H. *Analysis of covariance*. New York: John Wiley and Sons, Inc., 1956.

SINGH, Y.P.; SINGH, R.V.; CHAUDHARY, R.P.; SINGH, V. Diallel crossing for estimation of G.C.A., S.C.A., heterosis and other genetic effects for various economic traits in White Leghorn. *Indian Veterinary Journal*, v.60, p.384-389, 1983.

TAHAN, N.; GABRIEL, E.; MOSES, E.; SOLLER, M. Performance of purebred and crossbred progeny of White Leghorn and New Hampshire sires. *British Poultry Science*, v.13, n.4, p.331-339, 1972.

YAO, T.S. Genetic variations in the progenies of diallel crosses of inbred lines in chickens. *Poultry Science*, v.40, p.1048-1059, 1961.