

# RESPOSTAS DIRETAS E CORRELACIONADAS À SELEÇÃO PARA NÚMERO DE OVOS ATÉ 40 SEMANAS DE IDADE, NUMA POPULAÇÃO FECHADA DE AVES<sup>1</sup>

WALTER HEBER SARALEGUI LARRAMBEBERE<sup>2</sup>

**RESUMO** - Uma população cruzada foi formada entre 1957/1961, com a intervenção de quatro raças de aves (*Gallus domesticus*): Rhode Island Red, Light Sussex, Brown Leghorn e White Leghorn. O objetivo foi aumentar a variância genética aditiva para a produção de ovos e aproveitá-la por meio da seleção programada para um único caráter. São apresentados os resultados obtidos em sete gerações de seleção para número de ovos até 40 semanas de idade. As aves foram criadas sobre cama espessa e alojadas em gaiolas individuais de postura, da 19<sup>a</sup> à 68<sup>a</sup> semana de idade. Esforços foram realizados no sentido de manter as condições do meio ambiente constantes durante este período. O tamanho da população foi aproximadamente de 1.400 frangas engaioladas cada ano e provenientes de 60 pais e 180 mães. Para a seleção das fêmeas, foi utilizada a informação individual e a informação proveniente das irmãs completas, e para os machos, só a informação das irmãs completas. Tomou-se, a cada ano, uma amostra de frangas originadas do cruzamento de duas linhas-controle de pedigree, obtidas de uma companhia dedicada ao melhoramento genético. Estas aves de controle foram criadas desde o primeiro dia de idade, com as aves da linha selecionada. A produção de ovos do grupo de controle declinou, durante seis gerações, e isto foi atribuído ao aumento da idade à maturidade sexual e ao decréscimo na intensidade de postura. Os pesos corporais e do ovo permaneceram comparativamente estáveis. As mudanças obtidas em comparação ao grupo-controle foram tomadas como as melhores estimativas das mudanças genéticas causadas pela seleção.

**Termos para indexação:** ave doméstica, postura, resposta direta, gaiola para postura, cama de galinheiro, produção animal.

## DIRECT AND CORRELATED RESPONSES TO SINGLE TRAIT SELECTION IN A CROSSBRED POULTRY FLOCK

**ABSTRACT** - A cross population was formed between 1957/1961 by crossing together four breeds of poultry (*Gallus domesticus*): Rhode Island Red, Light Sussex, Brown Leghorn and White Leghorn. The object was to try to increase the additive genetic variance for egg production and then to exploit this by means of a single trait selection programme. The results of seven generations have been described. The birds were reared on deep litter and housed in single bird laying cages from 19 - 68 weeks of age. Attempts were made to keep the environmental conditions uniform for all the birds, throughout this period. The size of the populations was approximately 1.400 pullets caged each year from 60 sires and about 180 dams. Selection was based solely on partial egg production, to approximately 40 weeks. Combined individual plus weighted full sib information was used to select females, and weighted full sib information only for males. Each year a sample of pullets resulting from matings between two pedigree control strains was obtained from a breeding company. These control birds were reared from day-old with the selection lines pullets. The egg production of the control declined significantly during six generations, and this was attributable both to an increased age at maturity and a decreased rate of lay. Egg and body weights remained comparatively stable. The control adjusted changes were taken as the best estimates of the genetic changes caused by selection.

**Index terms:** poultry, posture, direct response, lying cage, deep litter, animal production.

## INTRODUÇÃO

Quando se iniciou o experimento em 1955, seu principal objetivo consistiu em avaliar a efetividade da seleção para a produção de ovos, partindo de uma população fechada de galinhas cruzadas. Os

estímulos para a realização deste trabalho provinham dos resultados obtidos com camundongos por Falconer & King (1953), onde se mostrou que uma baixa variabilidade genética dentro de linhas selecionadas ou aparentemente em situação de platô, poderia ser aumentada mediante a formação de duas linhas sem parentesco, para formar posteriormente uma população sintética cruzada.

A hipótese formulada foi de que o cruzamento recriava um "pool" genético com variabilidade favorável, com novas recombinações possíveis de serem selecionadas, mediante o uso de métodos nor-

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 20 de dezembro de 1979. Parte da Tese para obtenção do Grau de Ph.D. junto à Universidade de Newcastle upon-Tyne, England, 1967/70.

<sup>2</sup> Eng.<sup>o</sup> Agr.<sup>o</sup>, Ph.D., Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves (CNPISA) - EMBRAPA, Caixa Postal D-3, CEP 89.700 - Concórdia, SC.

mais para selecionar características quantitativas.

Em 1968, ou seja, quinze anos mais tarde, os tópicos de interesse relacionados à genética de população haviam evoluído.

Roberts (1967a, b) descreveu um experimento onde utilizou um cruzamento entre duas linhas de camundongos altamente selecionados e uma cruz de sua linha de grande tamanho corporal com outra de pequeno porte, para capturar variação genética.

Osman (1963) e Osman & Robertson (1968), utilizando *Drosophila*, exploraram muitos aspectos deste tópico geral de incorporação de gens úteis, dentro de uma linha já selecionada. Por outro lado, foi então possível integrar estes resultados experimentais aos alcançados pela equipe científica de Edinburgo, dentro de marco da teoria sobre limites de seleção (Robertson 1960).

O desenho experimental incluiu outra população como controle genético, cujo desempenho recebeu particular atenção, levando-se em conta que a compreensão de sua conduta é de máxima importância para a interpretação das respostas à seleção.

O objetivo deste experimento consistiu em determinar em que grau a característica número de ovos produzidos até 40 semanas de idade podia ser melhorado, se recebia toda a pressão da seleção, e o que aconteceria com a produção total de ovos e outras características correlatas.

O experimento foi realizado na Granja "Cockle Park", pertencente à Faculdade de Agricultura da Universidade de Newcastle upon-Tyne, no Estado de Northumberland em Inglaterra.

**MATERIAIS E MÉTODOS**

**Formação da população base:**

1955 - Foram adquiridos ovos para incubação da raça Rhode Island Red (R.I.R.), provenientes de dez origens diferentes. As frangas originadas foram acasaladas com onze machos provenientes de sete criadores, incluindo quatro que não haviam proporcionado ovos para obtenção das fêmeas.

1956 - Retiveram-se machos e fêmeas da progênie R.I.R., sendo adquiridos ainda ovos da raça Light Sussex (L.S.), para incubação, provenientes de oito origens, dos quais foram retidas as fêmeas.

1957 - Onze machos R.I.R. foram acasalados com fêmeas da mesma raça e também com fêmeas L.S. Retiveram-se ambos os sexos, da raça pura e da cruz (R.I.R. x L.S.). Adquiriram-se onze machos L.S. de nove diferentes

origens, que foram acasalados com fêmeas R.I.R. (Fig. 1).

1958 - Foi produzida a F<sub>2</sub> dos cruzamentos R.I.R. x L.S. e L.S. x R.I.R.

1959 - Foi obtida a geração F<sub>3</sub> de R.I.R. x L.S. e L.S. x R.I.R., assim como também as seguintes progênes:

F<sub>2</sub> L.S. x R.I.R. X F<sub>2</sub> R.I.R. x L.S.

F<sub>2</sub> R.I.R. x L.S. X F<sub>2</sub> L.S. x R.I.R.

1960 - Introduziram-se, na população-base, dez machos White Leghorn (W.L.) de sete origens diferentes e dez machos Brown Leghorn (B.L.) de oito origens, todos os quais foram acasalados com quatro tipos de fêmeas cruzadas de F<sub>3</sub>.

1961 - Cada indivíduo da população formada estava igualmente constituído por material genético das quatro raças utilizadas.

Em resumo, a origem da população formada foi a seguinte:

Onze origens de R.I.R. para fêmeas e onze para machos

Oito origens de L.S. para fêmeas e nove para machos

Sete origens de W.L. para machos

Oito origens de B.L. para machos

O diagrama deste processo é apresentado na Fig. 1.

**Reprodução das populações**

A seleção dos indivíduos de ambos os sexos destinados

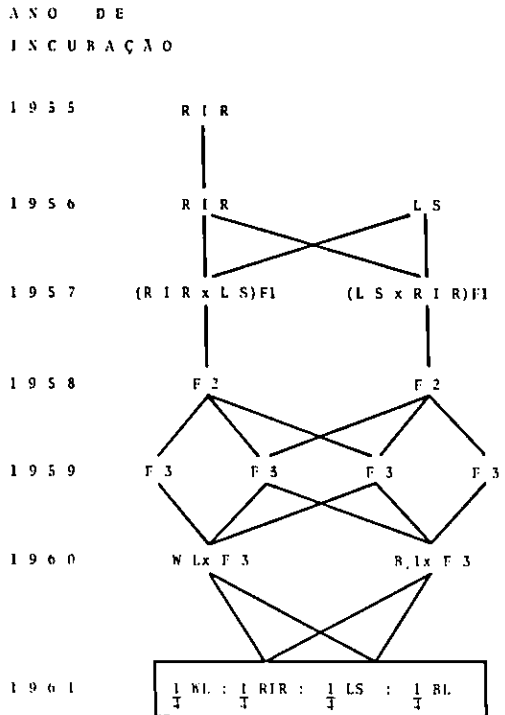


FIG. 1. Diagrama dos cruzamentos realizados para obter a povoação de fundação, em 1961.

a deixar progênie iniciou-se a partir da geração nascida em 1961.

O controle genético utilizado consistiu de fêmeas de um dia de idade, fornecidas anualmente por uma firma comercial. As frangas eram produzidas mediante o cruzamento de duas linhas de *pedigree* mantidas como controle, segundo o procedimento descrito por Gowe et al. (1959). Informação detalhada sobre a origem destas linhas e populações utilizadas como controle genético é dada por Saralegui (1972).

As aves de reposição foram criadas em confinamento, sobre cama espessa. No processo de reprodução foi aplicada a inseminação artificial.

Foram utilizadas 1.512 gaiolas para postura e 60 maiores para alojar os progenitores machos individualmente.

Os nascimentos tiveram lugar durante os meses de março e abril, tendo sido necessários cinco ou seis, a intervalos de uma semana. A população selecionada consistiu de 240 fêmeas e 60 machos, para progenitores. Os machos foram treinados para a extração do sêmen, mediante manipulações sucessivas até perfeita adaptação ao procedimento.

Cada macho foi acasalado com quatro fêmeas distribuídas ao acaso nas gaiolas individuais. Em cada nascimento, os pintos foram individualizados com uma etiqueta em cada asa, com números de código para identificar cada progênie e cada família de irmãos completos. O objetivo consistiu, neste caso, em alojar em gaiolas ao menos 180 famílias de irmãs completas com uma média de nove frangas por família.

Um primeiro descarte foi efetuado às cinco semanas de idade, eliminando-se as famílias com menos de cinco filhas por mãe e reduzindo as grandes a treze filhas como máximo. O outro descarte foi realizado às 19 ou 20 semanas de idade, quando colocaram-se as frangas nas gaiolas, descartando-se novamente as famílias pequenas. Foram selecionados dois machos por cada família de irmãs completa.

#### Criação e produção

A criação dos pintos, até às cinco semanas de idade, foi realizada sobre o piso com maravalha, fornecendo-se a calefação com lâmpadas elétricas de raios infra-vermelhos. Na quinta semana foram vacinados contra a "enfermidade de Newcastle" e transferidos para alojamento de recria com cama espessa, recebendo, ali, um fotoperíodo total de seis horas (luz artificial) cada 24 horas. A vacina combinada "Newcastle-bronquite infecciosa" foi aplicada na nona semana e repetida ao se colocarem as aves em gaiolas, na 19ª semana, até 1964, e na 20ª semana, desde 1965.

As frangas foram transferidas, semanalmente, do alojamento de recria para as gaiolas de postura, pelo fato de procederem de cinco ou seis nascimentos ocorridos sucessivamente, um por semana.

O fotoperíodo nas unidades de postura foi de sete horas ao todo, até à colocação do último nascimento, havendo depois um incremento luminoso de quinze minutos

por semana, até às 68 semanas de idade.

O peso corporal das frangas foi registrado: ao serem colocadas nas gaiolas, na postura do primeiro ovo, e na 32ª e 55ª semanas.

A alimentação consistiu em ração seca farelada, à vontade, com 19% e 16% de proteína crua até às sete semanas de idade e posterior a este período, respectivamente.

A produção de ovos foi registrada diariamente, até que as poedeiras alcançaram 68 semanas de idade, sendo pesados na 32ª e 35ª semanas. Durante a última idade mencionada, foram registrados: largura, comprimento e coloração dos ovos.

#### Seleção

O critério de seleção utilizado foi a produção de ovos por galinha, desde o início de sua postura até 31 de dezembro (aproximadamente 40 semanas de idade).

O primeiro passo no processo de seleção consistiu em calcular os desvios de todos os registros por incubação em relação à incubação central, - geralmente a terceira, em cinco incubações anuais, para corrigir a produção das aves -, e a uma data fixa. Logo a seguir, calcularam-se as médias de família de irmãs completas (FS). As fêmeas foram selecionadas com base em um índice que combinou cada registro individual com a média de cada família de irmãs completas. Os machos foram selecionados unicamente de acordo com a média de suas irmãs completas.

Índices utilizados:

$$I_{\text{fêmea}} = \text{Postura individual} + b \overline{\text{FS}}$$

$$I_{\text{macho}} = b \overline{\text{FS}}$$

$$\text{onde } b = \frac{2n(1-h^2)}{2+(n-1)h^2} e$$

$$n = \text{Tamanho da família FS}$$

Com base em uma análise preliminar, deu-se um valor de 0,25 para a herdabilidade ( $h^2$ ) do registro parcial de postura, o que veio simplificar a fórmula anterior para:

$$b = \frac{6n}{7+n}$$

A população na qual a seleção estava sendo efetivada sofreu uma restrição pela qual nenhuma mãe contribuiu com mais de um macho ou mais de seis fêmeas como progenitores da próxima geração.

Os acasalamentos foram ao acaso, entre os machos e fêmeas selecionadas, com a limitação de que somente um avô em comum foi permitido. Como consequência, alguns machos e fêmeas, com alto índice, foram substituídos por indivíduos sem parentesco, para integrar o grupo de reprodutores. Outras substituições foram permitidas nos casos de mortes, enfermidades, fêmeas sem postura e machos com sêmen não satisfatório.

A idade de acasalamento para machos e fêmeas foi de um ano, condicionando um intervalo entre gerações exatamente igual a um ano.

A estrutura particular desta população foi programada para permitir uma estimativa razoavelmente eficiente dos parâmetros estimados a partir de uma análise de variância,

para reduzir a consangüinidade e, fundamentalmente, para maximizar o ganho genético.

Na Tabela 1, encontram-se os tamanhos alcançados pela população em seleção nos sete anos.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados foram apresentados por ano, sendo correspondentes ao desempenho médio ponderado da população para todas as características registradas. Para as primeiras seis características, utilizaram-se duas amostras de aves, conforme mostra a Tabela 2:

- a. A que incluía as fêmeas colocadas em gaiolas (AB) - com exceção das que não puseram ovos e das que morreram imediatamente após colocadas em gaiolas; e
- b. A que incluía as fêmeas com registros completos, para a totalidade das características (CR).

O número de aves envolvido nestas amostras, para cada ano, encontra-se na Tabela 1 a 2. Os dados foram estabelecidos para desempenho absoluto (S) e também como desvios da média em relação à população-controle (S-C), como pode ser observado na Tabela 3.

As tendências mostradas pelos desvios entre as populações-controle e selecionada foram consideradas como as melhores estimativas disponíveis das tendências genéticas.

A análise de cada uma das treze características registradas descreve-se a seguir:

#### 1. Postura parcial (número de ovos até 40 semanas de idade)

As regressões sobre gerações, para esta e demais características, são apresentadas na Tabela 3. As tendências observadas para registro parcial de postura são mostradas na Fig. 2.

O valor médio absoluto, neste caso, mostra um

TABELA 1. Tamanho e estrutura da população

Ano de nascimento	População selecionada				Amostra controle
	Nº de pais representados	Mãe/pai	Frangas/mãe	Total de frangas	Total de frangas
1961	24	8,8	6,6	1.402	99
1962	42	3,7	9,0	1.406	106
1963	60	3,0	7,8	1.413	102
1964	58	3,0	8,2	1.405	112
1965	57	3,0	7,8	1.347	120
1966	55	2,7	8,5	1.262	101
1967	50	3,0	8,5	1.257	104

TABELA 2. Número de frangas selecionadas e colocadas em gaiolas, registros analisados e mortalidade.

Ano de nascimento	Frangas em gaiolas	Sem postura	Mortalidade até 19 semanas	Aves em análise (AB)	Sobreviventes	Aves em análise (CR)	Mortalidade em gaiolas/20-68 semanas (%)
1961	1.399	4	9	1.386	1.288	1.272	7,9
1962	1.405	19	37	1.349	1.090	1.090	22,4*
1963	1.412	10	12	1.390	1.286	1.212	8,9
1964	1.406	8	13	1.385	1.292	1.215	8,1
1965	1.348	4	12	1.332	1.260	1.170	6,5
1966	1.259	4	8	1.247	1.183	1.151	6,0
1967	1.257	8	4	1.245	1.144	946	9,0
$\bar{X}$	1.355	-	-	1.333	1.220	1.151	9,8

\*Conseqüência de doença com manifestação sub-clínica, não diagnosticada.

TABELA 3. Estimativa da mudança absoluta por geração, nas populações selecionadas (S) e controle (C), e mudanças genéticas da linhagem selecionada, representada pela regressão (b) de (S-C) sobre número de gerações.

Característica	Amostra	Selecionada		Controle		Genética (S-C)	
		(b)	(Sb)	(b)	(Sb)	(b)	(Sb)
N.º de ovos até 40 semanas	CR	0,787	1,013 NS	-4,000	1,46*	4,790	0,836***
	AB	1,200	1,650 NS	-3,480	1,50 NS	4,670	1,090**
N.º de ovos 40-68 semanas	CR	-0,482	0,989 NS	-1,360	0,68 NS	0,875	0,618 NS
	AB	0,145	1,450 NS	-1,180	1,68 NS	1,320	1,520 NS
N.º de ovos até 68 semanas	CR	0,272	1,013 NS	-5,360	1,13**	5,669	0,598***
	AB	1,340	0,740 NS	-4,650	2,07 NS	6,000	2,010*
Postura (%) até 40 semanas	CR	-0,22%	0,521 NS	-1,740	0,584*	1,520%	0,679***
	AB	0,17%	0,584 NS	-1,120	0,667 NS	1,290%	0,180***
Idade (dias) até 1.º ovo	CR	-1,245	2,520 NS	2,650	1,49 NS	-3,896	0,939**
	AB	-1,520	1,380 NS	2,940	1,34 NS	-4,460	1,020**
Peso corporal (kg) colocação em gaiola	CR	-0,041	0,011*	-0,023	0,006*	-0,018	0,007 NS
	AB	-0,023	0,019 NS	-0,026	0,003***	-0,010	0,011 NS
Peso corporal (kg) 1.º ovo	CR	-0,058	0,017*	0,0001	0,0060 NS	-0,061	0,015*
Peso corporal (kg) 32 semanas	CR	-0,043	0,014*	-0,0100	0,0004 NS	-0,034	0,013 NS
Peso corporal (kg) 55 semanas	CR	-0,048	0,013*	-0,0016	0,0050*	-0,032	0,017 NS
Peso (g) ovo 32 semanas	CR	-0,596	0,250 NS	-0,262	0,250 NS	-0,334	0,197 NS
Peso (g) ovo 55 semanas	CR	-0,887	0,205**	-0,16 <sup>c</sup>	0,100 NS	-0,718	0,236*
Forma do ovo	CR	0,0003	0,0047 NS	0,0007	0,0008 NS	0,0011	0,0017 NS
Cor do ovo	CR	-2,090	0,160*	-1,470	0,536 NS	-0,694	0,293 NS

b = coeficiente de regressão; Sb = erro padrão do coeficiente de regressão; NS = sem significância; \* = significância a 5% \*\* = significância a 1%; \*\*\* = significância a 1%.

ligeiro incremento total estatisticamente não significativo. A tendência ambiental, medida pelo desempenho do controle, resultou negativa. Isto significa que o ajuste do meio ambiente com a tendência da população selecionada aumentou constantemente, na proporção 4,7 ovos por ano.

### 2. Postura residual (n.º de ovos entre 40 a 68 semanas de idade)

Não ocorreu evidência de mudança alguma nesta característica, Fig. 3, entre os anos 1961 e 1967, embora seu ajuste com os dados do controle mostrou uma tendência positiva não significativa.

Neste caso, pode-se concluir que a produção residual não declinou, apesar do incremento da postura até às 40 semanas de idade.

### 3. Postura total (n.º de ovos até 68 semanas de idade)

Como estas características são formadas pela soma das duas anteriores, as tendências de desempenho em valores absolutos e ajustados refletem também a soma daqueles. Mesmo que não se tenha notado evidência de mudança significativa alguma, no total de ovos produzidos pela população selecionada (Fig. 4), seu desempenho superou o controle, a partir de 1965. Conseqüentemente, quando se

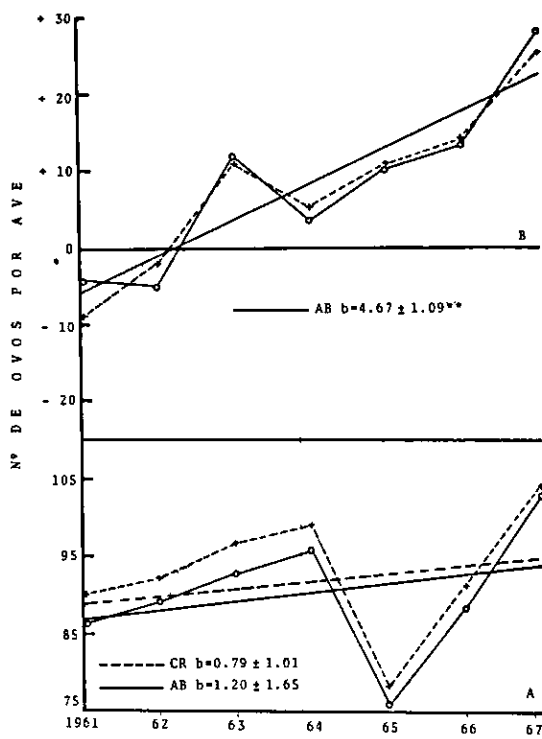


FIG. 2. Número de ovos até 40 semanas na linha selecionada (A) e desvios do controle (B)

\*\* = Significância a 5%

b = Coeficiente de regressão

expressa como desvio do controle (S-C), o incremento por geração situou-se entre 5,5 e 6,0 ovos por ano e por poedeira. Tal incremento, durante seis gerações de seleção, pode ser considerada uma resposta altamente satisfatória, comparada com a obtida por Lerner na Universidade de Califórnia, de 5,6 ovos por ano, e a do experimento de Gowe, em Ottawa, que não alcançou a dois ovos por ano, ambos citados por Clayton (1968).

#### 4. Percentagem de postura em registro parcial

Nesta característica, a população selecionada não mostrou evidência de mudanças, antes de seu ajuste com o desempenho decrescente do controle (Fig. 5). Uma vez ajustado, ficou evidente um incremento altamente significativo, mostrado na Fig. 5, de 1,25% a 1,50% ao ano.

#### 5. Idade em dias ao primeiro ovo

Com esta característica, observou-se a inversão dos desempenhos das populações "selecionada" e

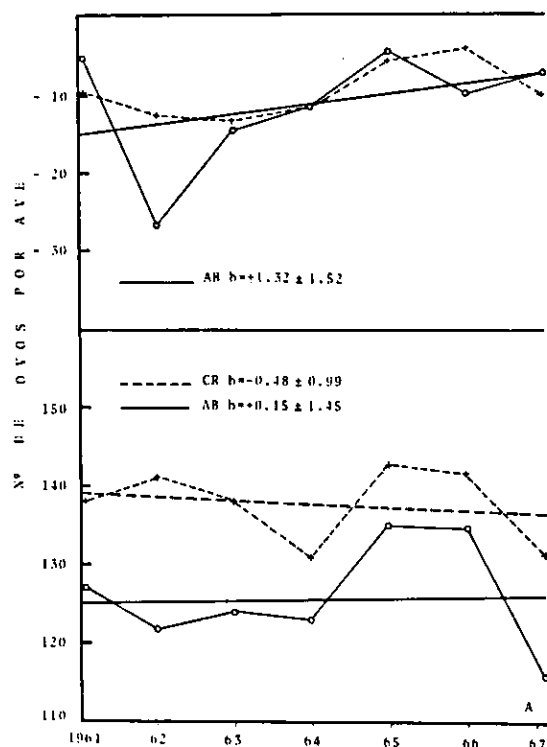


FIG. 3. Número de ovos entre 40-68 semanas na linha selecionada (A) e desvios do controle (B).

b = Coeficiente de regressão

"controle", nas primeiras gerações experimentais. O efeito da seleção consistiu em decrescer a idade das frangas para alcançar a maturidade sexual (Fig. 6). Em relação ao controle, o desempenho da população selecionada sofre um decréscimo de, aproximadamente, quatro dias por ano. Isto ocorreu em face de que a alteração da produção de ovos no registro parcial foi obtido por duas vias:

- Mediante o incremento da intensidade de postura; e
- Pelo aumento do período de postura antes das 40 semanas de idade.

#### 6. Peso corporal

As regressões dos quatro desempenhos de peso corporal sobre gerações são apresentadas na Tabela 3. Não se detectou tendência alguma com respeito ao peso corporal ao colocar as frangas em gaiolas, para a categoria representada pela totalidade das aves colocadas em gaiolas (AB).

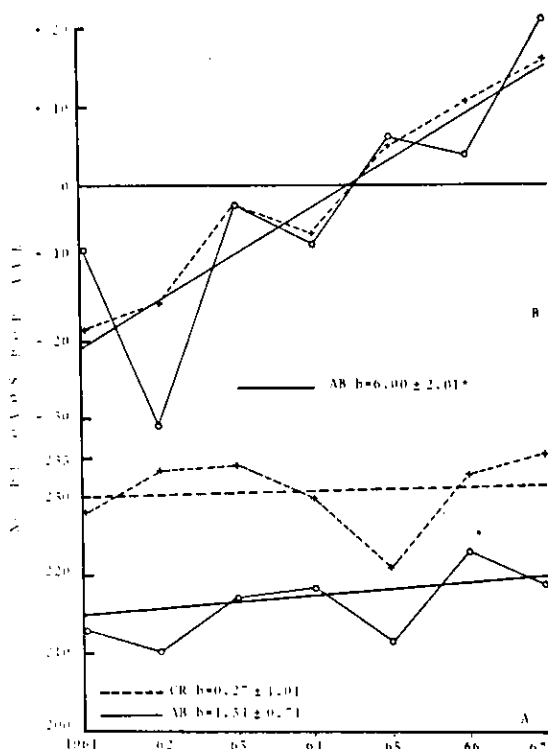


FIG. 4. Número de ovos até 68 semanas na linha selecionada (A) e desvios do controle (B)

- \* = Significância a 5%
- b = Coeficiente de regressão

Para as demais medidas do peso corporal, comprovou-se uma considerável diminuição a partir de 1961/62, depois da primeira geração de seleção (Tabela 4). Esta diminuição não se observou com a mesma intensidade na linhagem-controle. Em consequência, ainda para o peso corporal inicial (colocação em gaiolas), na categoria de aves com registros completos (CR), a regressão linear negativa sobre anos mostrou ser significativa estatisticamente. Os pesos corporais progressivamente comprovados no experimento mostraram persistência da diminuição absoluta inicial, que continuou através das gerações.

As aves da população-controle também mostraram uma tendência, embora de menor magnitude, para diminuição de peso. Isto significou que, depois do correspondente ajuste (S-C), a única tendência genética que resultou estatisticamente significativa foi o peso corporal ao primeiro ovo.

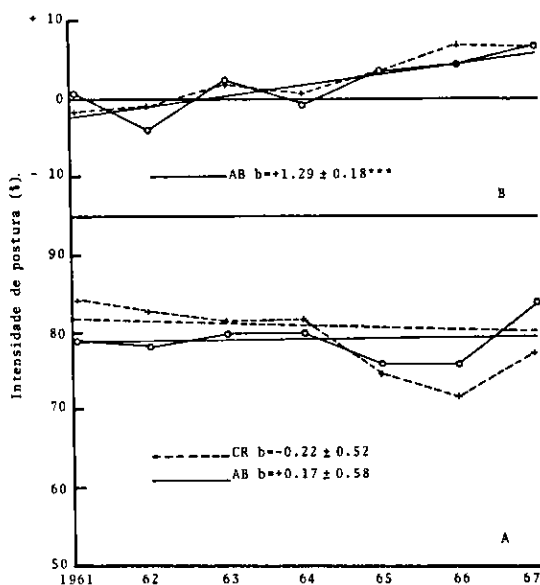


FIG. 5. Intensidade de postura na linha selecionada (A) e desvios do controle (B)

- b = Coeficiente de regressão

#### 7. Peso do ovo

As características das mudanças (Fig. 7) foram muito similares às observadas para os pesos corporais. Depois de uma forte diminuição, durante o primeiro ano de seleção, a população selecionada não perdeu muito mais peso do ovo, no restante do período estudado. Como desvio do controle, só na 55ª semana de idade a tendência foi significativa, com uma diminuição de 0,7 g/ano.

#### 8. Forma do ovo

A relação largura/comprimento permaneceu constante nos ovos medidos na 55ª semana de idade (Fig. 8), embora houvesse diminuição em ambas as medidas. Os ovos da população-controle não mostraram efeito de tendência alguma de meio ambiente, como também seus dados ajustados com os da população selecionada.

#### 9. Cor do ovo

O estudo desta característica evidenciou a vantagem da manutenção paralela de uma população-controle. O valor absoluto dos dados registrados para os ovos da linhagem selecionada, mostrou uma regressão significativa sobre anos (Fig. 9), na direção da menor pigmentação. Esta tendência,

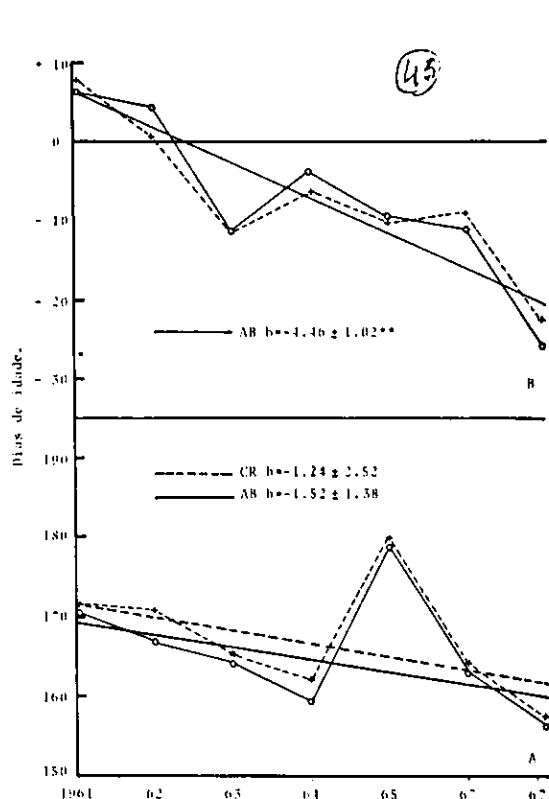


FIG. 6. Idade ao primeiro ovo na linha selecionada (A) e desvios do controle (B)  
 \*\* = Significância a 1%  
 b = Coeficiente de regressão

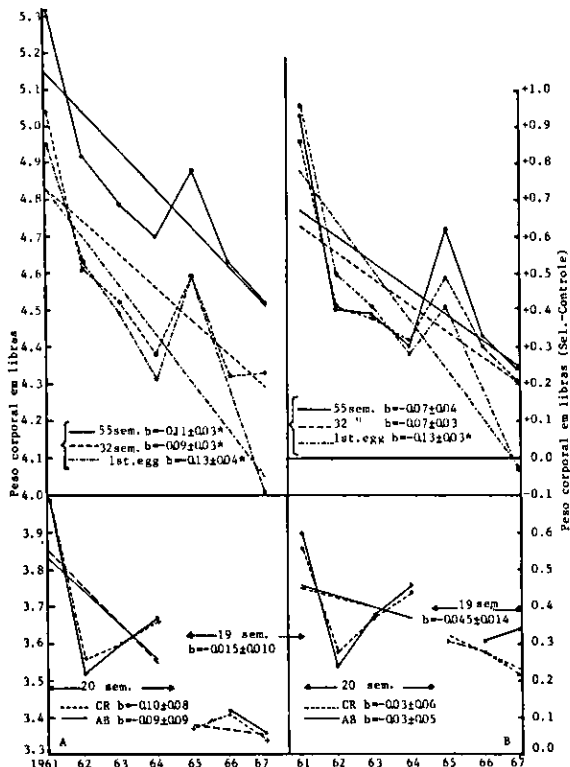


FIG. 7. Peso do ovo na linha selecionada (A) e desvios do controle (B).  
 \* = Significância a 5%  
 \*\* = Significância a 1%  
 b = Coeficiente de regressão

TABELA 4. Peso médio corporal das fêmeas com registros completos (CR), das populações; controle (C) e selecionada (S), a diferentes idades (kg).

Ano de nascimento	Categoria de população	Peso corporal médio			
		Engaiolar	Primeiro ovo	32 semanas de idade	55 semanas de idade
1961	S	1,82	2,25	2,29	2,43
	C	1,56	1,81	1,90	2,01
	S-C	0,26	0,44	0,39	0,42
1962	S	1,62	2,10	2,10	2,24
	C	1,49	1,88	1,91	2,05
	S-C	0,13	0,22	0,19	0,19
1963	S	1,64	2,04	2,05	2,18
	C	1,47	1,85	1,88	2,00
	S-C	0,17	0,19	0,17	0,18



TABELA 4. Peso médio corporal das fêmeas com registros completos (CR), das populações; controle (C) e selecionada (S), a diferentes idades (kg).

Ano de nascimento	Categorias de população	Peso corporal médio			
		Engaiolar	Primeiro ovo	32 semanas de idade	55 semanas de idade
1964	S	1,66	1,96	1,99	2,14
	C	1,46	1,83	1,85	2,00
	S-C	0,20	0,13	0,14	0,14
1965	S	1,53	2,09	2,09	2,22
	C	1,40	1,90	1,86	1,94
	S-C	0,13	0,19	0,23	0,28
1966	S	1,55	-	1,96	2,10
	C	1,42	1,84	1,83	1,95
	S-C	0,13	-	0,13	0,15
1967	S	1,52	1,82	1,97	2,05
	C	1,42	1,84	1,87	1,95
	S-C	0,10	- 0,02	0,10	0,10

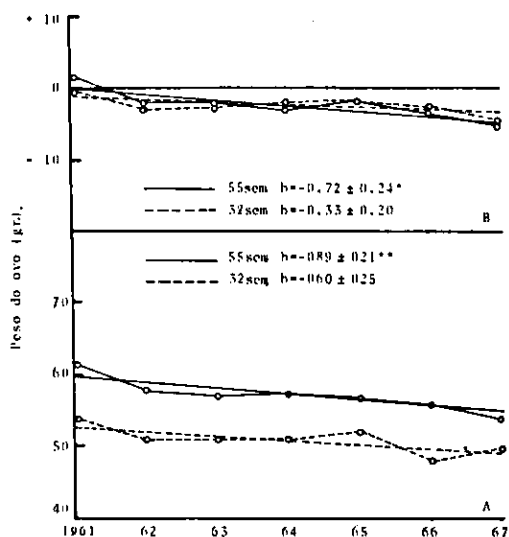


FIG. 8. Índice da forma do ovo na linha selecionada (A) e desvios do controle (B).  
b = Coeficiente de regressão

foi, sem dúvida, também evidente para os ovos do grupo-controle, de forma tal que, com seu ajuste, a tendência de linhagem selecionada reduziu-se e não mostrou ser estatisticamente significativa.

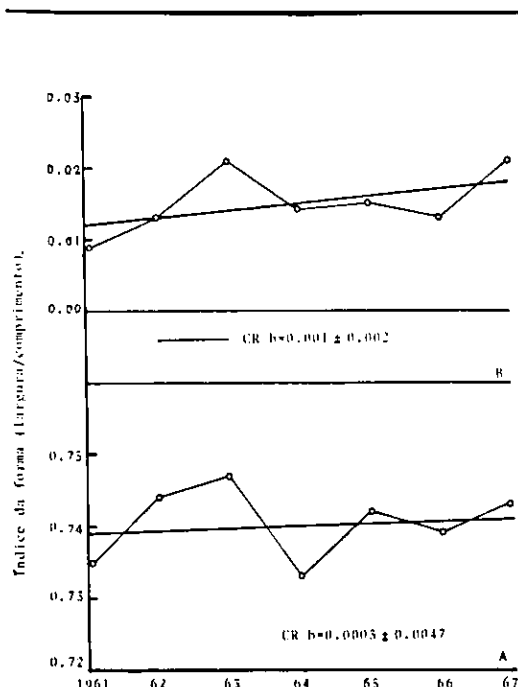


FIG. 9. Unidades de cor do ovo na linha selecionada (A) e desvio do controle (B).  
b = Coeficiente de regressão.

**CONCLUSÕES**

1. O resultado mais notável deste experimento, foi o aumento da produção de ovos, em consequência do incremento da intensidade de postura e do decréscimo da idade da maturidade sexual.
2. A produção de ovos entre as 40 e 68 semanas de idade manteve-se relativamente inalterada, de maneira que a postura total ficou aumentada na proporção de seis ovos por ano.
3. As medidas correspondentes ao peso corporal e peso do ovo, mostraram um moderado - apesar de firme - decréscimo.
4. A forma e cor do ovo permaneceram constantes através das sete gerações de seleção.

**AGRADECIMENTO**

Ao Prof. Dr. Maurice Bichard, pela orientação e cessão dos dados.

**REFERÊNCIAS**

- CLAYTON, G.A. Some implications of selection in poultry. *World's Poult. Sci. J.*, 24:37-57, 1968.
- FALCONER, D.S. & KING, J.W.B. A study of selection limits in the mouse. *J. Genet.*, 51:561-81, 1953.
- GOWE, R.S.; ROBERTSON, A. & LATTER, B.D. Environment and poultry breeding problems. V. The design of poultry control strains. *Poult. Sci.*, 38: 462-71, 1959.
- OSMAN, H.E. Overcoming selection limits by the introduction of new genetic material from unselected and randomly mating populations. Edinburgh, University of Edinburgh, 1963. Tese Doutorado.
- & ROBERTSON, A. The introduction of genetic material from inferior into superior Strains. *Genet. Res.*, 12:221-36, 1968.
- ROBERTS, R.C. The limits to artificial selection for body weight in the mouse. III. Selection from crosses between previously selected lines. *Genet. Res.*, 9: 73-85, 1967a.
- The limits to artificial selection for body weight in the mouse. IV. Sources of new genetic variance; irradiation and outcrossing. *Genet. Res.*, 9: 87-98, 1967b.
- ROBERTSON, A. A theory of limits in artificial selection. *Proc. R. Soc. B.*, 153:234-49, 1960.
- SARALEGUI, W.H. Población de aves destinada a control genético. Uruguay, Ministerio de Ganadería y Agricultura del Uruguay, 1972. 43 p.