

## **ESTIMATIVAS DE PARÂMETROS GENÉTICOS PARA PESOS CORPORAIS EM PERDIZES (*Rhynchotus rufescens*) CRIADAS EM CATIVEIRO**

*Patrícia Tholon*

Programa de Pós-graduação em Zootecnia - Universidade Estadual Paulista – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - Departamento de Zootecnia – Rodovia de Acesso Paulo Donato Castellani, s/n, cep 14884-900. Jaboticabal, SP, Brasil.  
E-mail: ptholon@yahoo.com.br

*Eduardo Casellato de Freitas*

Programa de Pós-graduação em Zootecnia - Universidade Estadual Paulista – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - Departamento de Zootecnia E-mail: ptholon@yahoo.com.br

*Sandra Aidar de Queiroz*

Docente da Universidade Estadual Paulista – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - Departamento de Zootecnia  
E-mail: ptholon@yahoo.com.br

**RESUMO:** Atualmente, é crescente o interesse por mercados avícolas diferenciados e dentre as várias espécies nativas com potencial zootécnico, encontra-se a perdiz (*Rhynchotus rufescens*) como uma opção na avicultura brasileira e fonte protéica alternativa. O objetivo deste trabalho foi estimar a herdabilidade para classes de peso aos 3(P3), 7 (P7), 14 (P14), 21 (P21), 28(P28), 35 (P35), 42 (P42), 49 (P49), 56 (P56), 63(P63), 70(P70), 77 (P77), 84 (P84), 91 (P91), 98 (P98), 105 (P105), 112 (P112), 119 (P119), 126 (P126), 133 (P133), 140 (P140), 147 (P147), 154 (P154), 161 (P161), 168 (P168), 175 (P175), 182 (P182), 189 (P189), 196 (P196), 203 (P203) e 210 (P210) dias de idade de perdizes criadas em cativeiro. As informações utilizadas neste trabalho foram colhidas de aves do Setor de Animais Silvestres da FCAV / UNESP – Jaboticabal. As perdizes foram alojadas num galpão avícola convencional e os reprodutores foram alojados numa proporção de machos para fêmeas que variava de 1:2 a 1:5. Os ovos foram colhidos diariamente e identificados individualmente para controle do “pedigree”, realizando-se a pesagem com uso de balança eletrônica digital de precisão decimal. Foram utilizados 13.164 dados de pesagens de quatro ciclos reprodutivos consecutivos de 2000 a 2004. As estimativas de herdabilidade foram obtidas pelo método da máxima verossimilhança, por um modelo animal. As médias observadas de P3, P7, P14, P21, P28, P35, P42, P49, P56, P63, P70, P77, P84, P91, P98, P105, P112, P119, P126, P133, P140, P147, P154, P161, P168, P175, P182, P189, P196, P203 e P210 foram 38,92g, 52,23g, 76,40g, 105,61g, 137,79g, 208,38g, 208,56g, 249,99g, 293,71g, 335,45g, 373,86g, 408,53g, 440,83g, 467,92g, 503,29g, 522,36g, 548,70g, 564,21g, 582,71g, 593,59g, 603,69g, 613,85g, 629,08g, 642,44g, 637,03g, 646,91g, 637,81g, 653,86g, 662,63, 663,19g e 667,385. As estimativas de herdabilidades para peso do ovo e peso ao nascimento evidenciam grande contribuição dos genes de efeito aditivo para estas características, e podem fornecer subsídios para seleção. A identificação dos efeitos genéticos e ambientais em idades posteriores necessita maiores informações para melhorar a qualidade das estimativas.

**Palavras-chave:** crescimento, herdabilidade, Tinamou.

## **ESTIMATES OF GENETIC PARAMETERS OF BODY WEIGHT IN PARTRIDGES (*Rhynchotus rufescens*) RAISED IN CAPTIVITY**

**ABSTRACT:** Currently, the concern on different poultry market has increased and among several native species, partridge, (*Rhynchotus rufescens*) is good option as source of avian protein, showing excellent carcass performance. The aims of this paper were to study environmental and genetic factors those affect body weight on different ages in partridges, raised in captivity. Data were collected in the Wild Animal Section of Departamento de Zootecnia, located at Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (UNESP), at Jaboticabal – SP. Partridges were raised in a commercial avian barn and families were kept using 1 sire to 2 or 5 dams. Matings were through natural ride. Eggs were collected

daily, weighted, measured and identified by box and sire for pedigree control. Chick were identified and weighted at birth and weekly til get 30 weeks of age. Data set had 13,164 weights taken from 2000 to 2004. The statistical analyses were performed by least squares method and heritability estimated y the Maximum likelihood method. The overall means of 3(W3), 7 (W7), 14 (W14), 21 (W21), 28(W28), 35 (W35), 42 (W42), 49 (W49), 56 (W56), 63(W63), 70(W70), 77 (W77), 84 (W84), 91 (W91), 98 (W98), 105 (W105), 112 (W112), 119 (W119), 126 (W126), 133 (W133), 140 (W140), 147 (W147), 154 (W154), 161 (W161), 168 (W168), 175 (W175), 182 (W182), 189 (W189), 196 (W196), 203 (W203) and 210 (W210) days weight were 38.92g, 52.23g, 76.40g, 105.61g, 137.79g, 208.38g, 208.56g, 249.99g, 293.71g, 335.45g, 373.86g, 408.53g, 440.83g, 467.92g, 503.29g, 522.36g, 548.70g, 564.21g, 582.71g, 593.59g, 603.69g, 613.85g, 629.08g, 642.44g, 637.03g, 646.91g, 637.81g, 653.86g, 662.63, 663.19g and 667.385, respectively. The estimates of heritability to egg weight and weight at birth showed large genetic variability among birds and selection for weight at these ages could be done. The genetic and environmental effects are difficult to estimate in old ages and require more information to provide best estimates.

**Keywords:** growth, heritability, Tinamou.

## INTRODUÇÃO

A espécie *Rhynchotus rufescens* (perdiz) pertence à ordem dos Tinamiformes, família Tinamidae, gênero *Rhynchotus* e, segundo Sick (1985), é o maior tinamídeo campestre da fauna brasileira, com aproximadamente, 37,5 cm, sendo as fêmeas, geralmente, maiores que os machos. Esta espécie apresenta particularidades na composição da sua carcaça (Moro *et al.* 2006), tornando-a atraente para o consumo. Possui musculatura de vôo extremamente desenvolvida, representando 28,6% a 32,8% do peso total, comparada a do beija-flor, que apresenta 31,8% a 34,4% do seu peso total. Essa musculatura compõe o peito da ave, considerada corte nobre, agregando valor a carcaça. Entretanto, esta é uma ave terrícola, e todo este potencial é relativamente pouco utilizado, pois a perdiz praticamente não voa, e somente o faz em situações na qual se sente ameaçada (Sick, 1985).

A formação de linhagens de frangos de corte iniciou-se a partir de índices produtivos semelhantes aos observados já na condição selvagem da ave (Andrade, 1990) e, por meio da atuação multidisciplinar das diferentes áreas da zootecnia e veterinária, envidando esforços numa única direção, tornou a atividade economicamente viável.

Dentre os fatores que mais contribuíram para o sucesso da atividade avícola, destaca-se o melhoramento genético realizando seleção para características relacionadas ao crescimento dos animais. As herdabilidades para características peso vivo em diferentes idades são de alta magnitude (Campos & Pereira, 1999; Le Bihan-Duval *et al.*, 2001). Segundo Coelho *et al.* (1998), estimativas de herdabilidades para pesos de galinhas de corte de linhagens experimentais, com 28 a 35 dias de idade variaram de 0,55 a 0,70 de acordo com os

componentes utilizados na estimação destes parâmetros (materno e paterno).

Resultados semelhantes foram obtidos por Ledur *et al.* (1992) em linhagens de frangos de corte aos 28 e 35 dias, respectivamente (0,56 e 0,63). Argentão *et al.* (2002) e Rance *et al.* (2002) estimaram herdabilidade para frangos de linhagens comerciais aos 42 dias de idade, de 0,33 e 0,52, respectivamente, utilizando modelo animal como método de avaliação. Mignon-Grasteau *et al.* (1999) obtiveram estimativas de herdabilidade para peso vivo aos 56 e 252 dias de idade variando de 0,39 a 0,45 e 0,61 a 0,64 em machos e fêmeas de linhagens experimentais, respectivamente, utilizando o mesmo método de avaliação.

O objetivo deste trabalho foi estimar herdabilidades do peso de perdizes do nascimento aos 210 dias de idade.

## MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi conduzido no Setor de Animais Silvestres do Departamento de Zootecnia da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da Universidade Estadual Paulista (UNESP), Campus de Jaboticabal.

Foram pesados 650 animais provenientes do acasalamento dos reprodutores praticados por monta natural cuja composição variou de uma a cinco fêmeas por macho, durante quatro anos produtivos, iniciando em agosto de 2000 e finalizando em junho de 2004 (2000-2001, 2001-2002, 2002-2003, 2003-2004). Os animais foram mantidos em “boxes” telados medindo aproximadamente 8 m<sup>2</sup>. O piso era forrado com cama de feno *Cynodon dactylon* (Coast cross) e os boxes estavam localizados dentro de galpões avícola, cobertos por telhas de amianto e protegido nas laterais por cortinas de lona azuis.

A alimentação das aves constituiu de ração peletizada à base de milho e soja, com 89,7% de

matéria seca; 3,6% de extrato etéreo; 4,4% de fibra bruta; 14,9% de proteína bruta; 56,8% de extrativo não nitrogenado, fornecida ad libitum, diariamente, em comedouros tubulares. O fornecimento de água também foi ad libitum, utilizando bebedouros do tipo pendular, sendo que a limpeza dos mesmos era feita a cada dois dias.

Quanto ao manejo sanitário, somente foram feitas as práticas de checagem das infestações por endo e ectoparasitas. Os animais permaneceram em galpões isolados de outras aves selvagens por meio de telas, minimizando a transmissão de enfermidades. Não foi utilizado qualquer programa de vacinação uma vez que, segundo *Sousa et al.*, (1999) estes animais não apresentam sintomas da doença de New Castle e não foram detectados quaisquer outros sintomas das principais patologias que acometem as criações da avicultura tradicional.

A coleta de ovos e incubações foram realizadas diariamente. A temperatura e a umidade relativa de incubação do primeiro ao 15º dia foi de 35,5°C e 70%, respectivamente. A partir do 16º dia até a eclosão os ovos foram transferidos para o nascedouro sob as mesmas condições de umidade e temperatura.

Para possibilitar a determinação do “pedigree” dos animais, os ovos foram identificados com etiquetas adesivas, contendo o número da família (box) e o número seqüencial do ovo. Ao nascimento, os animais foram pesados e anilhados provisoriamente com combinações diferentes de anilhas coloridas nas patas, para então serem transferidos ao box de cria, em

condições semelhantes ao descrito anteriormente para os boxes de reprodutores. Ao atingir aproximadamente 90g, foi feito o anilhamento definitivo na asa, com anilhas numeradas com seis dígitos, em substituição ao primeiro (provisório). Os perdigotos receberam aquecimento somente nas primeiras semanas de vida dos filhotes, devido às grandes oscilações térmicas, principalmente nos meses de abril a agosto.

Semanalmente foram feitas pesagens individuais dos animais, e quando estes atingiram cerca de 250 g foi feita a sexagem por reversão da cloaca, de acordo com o procedimento descrito por Moro (1991).

Foram obtidos 13.164 informações de pesagens de animais com idades variando do nascimento a 290 dias. Foi feita consistência preliminar, onde foram excluídas informações de animais com menos de cinco pesagens e cujos reprodutores tivessem número inferior a três filhos conhecidos.

Foram formados 31 arquivos com classes de idades semanais, com exceção da primeira semana, em que foi formado uma classe de idade de animais com até quatro dias, visando controlar a diminuição do peso nesta fase, devido a não ingestão de alimento por parte dos animais recém-nascidos. As classes seguintes apresentaram intervalo de uma semana como variação de idade. Na Figura 1 estão apresentados o número de informações, média, desvio-padrão e coeficiente de variação de cada classe.

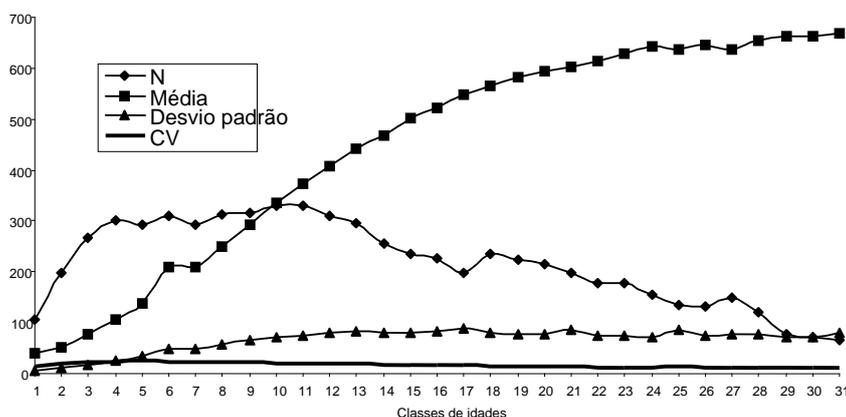


Figura 1 – Número de observações (N), médias (g), desvios padrão (g) e coeficientes de variação (%) dos pesos de perdizes (*Rhynchotus rufescens*) de acordo com 31 classes de idades agrupadas.

O modelo estatístico utilizado nas análises está apresentado a seguir:

$$Y_{ijklm} = \mu + G_i + p_j + r_k + b_1(x_l - \bar{x}) + b_2(y_m - \bar{y}) + b_3(y_m - \bar{y})^2 + b_4(z_n - \bar{z}) + e_{ijklmno}$$

Em que:

$Y_{ijklm}$  = característica estudada (peso);

$\mu$  = média geral;

$G_i$  = efeito fixo do i-ésimo grupo de contemporâneos;

$P_j$  = efeito aleatório do j-ésimo animal;

$r_k$  = efeito fixo do k-ésimo sexo;

$b_1, b_2$  e  $b_4$  = coeficientes de regressão linear;

$b_3$  = coeficiente de regressão quadrático;

$(x_l - \bar{x})$  = efeito linear do peso ao nascimento;

$(y_m - \bar{y})$  = efeito linear do eixo longitudinal do ovo;

$(y_m - \bar{y})^2$  = efeito quadrático do eixo longitudinal do ovo;

$(z_n - \bar{z})$  = desvio em relação à média de idade;

$e_{ijklmno}$  = erro aleatório pressuposto normal e independentemente distribuído, com média igual a zero e variância igual a  $\sigma_e^2$ .

Os efeitos fixos dos modelos foram grupo de contemporâneos e sexo, como variáveis discretas e, como covariáveis, a idade e o peso ao nascimento e eixo longitudinal do ovo. Como efeito aleatório utilizou-se o animal.

O grupo de contemporâneos foi formado considerando-se época de nascimento (primeira e segunda quinzena do mês) e ano de nascimento (2000, 2001, 2002, 2003, 2004) com o intuito de se eliminar efeitos ambientais, tais como: início e término do ciclo de postura, fotoperíodo, umidade relativa, temperatura, entre outros. Foram utilizados, no mínimo, três observações para reprodutor e grupo de contemporâneos. Foram excluídas informações de animais com menos de quatro pesagens, para garantir que animais atípicos viessem a interferir nas médias das referidas classes de idades. Esses animais apresentavam peso abaixo do esperado e morriam antes do primeiro mês de vida, sendo a taxa de mortalidade dos perdigotos nesta fase (cerca de 25%), muito superior às encontradas na avicultura

tradicional. Portanto, o menor número de informações obtidas nas primeiras semanas de idade foi devido ao processo de consistência do arquivo de dados.

O mesmo ocorreu para as informações de idades maiores, uma vez que somente os animais que nasceram no início do ciclo apresentaram informações de pesos em idades superiores a 30 semanas, e os que nasceram no final de ciclo foram pesados com menor frequência que os demais, resultando em menor volume de informação nas fases posteriores.

As estimativas dos componentes de variância para as características referidas, além das respectivas herdabilidades, foram obtidas pelo método da máxima verossimilhança restrita utilizando-se o programa MTDFREML (Multiple trait derivative-free restricted maximum likelihood) descrito por Boldman *et al.* (1995), mediante um modelo animal cujos efeitos fixos foram grupo de contemporâneos, sexo, eixo maior do ovo, peso ao nascimento, como covariáveis, e o efeito aleatório genético direto de animal.

$$y = Xb + Zu + e \quad \text{em que:}$$

$y$  = vetor das variáveis dependentes (observações);

$X$  = matriz de incidência dos efeitos fixos;

$b$  = vetor dos efeitos fixos;

$Z$  = matriz de incidência dos efeitos aleatórios;

$u$  = vetor dos efeitos aleatórios;

$e$  = vetor dos efeitos residuais.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A média observada do peso dos ovos foi igual a  $55,54 \pm 5,26$  g, referentes a 7531 observações.

Pode-se observar a proporção de 7,4% do peso médio do ovo em relação ao peso médio da perdiz, segundo Moro (1996), igual a 749,71 g. Em matrizes pesadas

de frango de corte esta relação é de, aproximadamente, 1,6%.

Tholon *et al.* (2001) relataram peso médio do ovo de perdiz igual a 52,43 g, variando de 21,8 g a 72,4 g, na análise de dados de apenas um ciclo reprodutivo. Carnio *et al.* (1999) encontraram média para valor do peso do ovo superior ao obtido neste trabalho, 57,70 g. Os ovos tinham, em média, eixo longitudinal (Emaior) com 5,39 cm, variando de 4,5 cm a 6,3 cm, valores semelhantes aos descritos por Tholon *et al.* (2001), que observaram média do Emaior igual a 5,31 cm.

Trabalhando com linhagens de poedeiras de ovos castanhos, Ledur *et al.* (1992) verificaram média dos valores de peso dos ovos iguais a 52,50 g, 51,44 g e 53,97 g para as linhagens SS, MM e GG, respectivamente. Diante dos dados acima, observa-se que, apesar de ser menor, a perdiz (*Rhynchotus*

*rufescens*) põe ovos mais pesados que as aves de postura das linhagens citadas.

Os perdigotos tiveram média de peso ao nascimento de  $39,16 \pm 4,46$  g, referente a 375 observações, com média ligeiramente superior às observadas por Carnio *et al.* (1999) e Tholon *et al.* (2001), que relataram os valores 38,60 g e 37,81 g, respectivamente. Ledur *et al.* (1992), avaliando peso corporal em diferentes idades em frangos de corte, descreveram médias de pesos ao nascer iguais a 43,41 g para pintinhos da linha macho ZZ e 44,07 g para pintinhos da linha fêmea KK. Considerando o fato de se comparar a perdiz (*R. rufescens*) com aves de diferentes características produtivas, frangos de corte e aves de postura, observa-se que a perdiz põe ovos mais pesados que as aves de postura, porém os perdigotos nascem, proporcionalmente, mais leves que os pintainhos.

Na Tabela 1 estão apresentados os resultados da análise de variância do peso do ovo (PO) e do peso ao nascimento (PN), pelo método dos quadrados mínimos.

Tabela 1 – Resumo da análise de variância do peso do ovo (PO) e do peso ao nascimento (PN) de perdizes (*Rhynchotus rufescens*), criadas em cativeiro.

Fonte de Variação	PO		PN	
	GL	QM	GL	QM
GC	14	309,30*	13	5,43NS
Pai	35	703,74*	27	6,43*
Setor	3	102,8*	-	-
Emaior	1	586,82*	-	-
Emenor	1	412,62*	-	-
PÓ	-	-	1	1018,46*
Resíduo	2993	7,37	154	3,57
Total	3047	-	195	-
R2	0,74		0,85	

\* = (P<0,01); NS = (P>0,05); Emaior = eixo longitudinal; Emenor = eixo transversal; QM = quadrados médios; GL = graus de liberdade; GC = grupo contemporâneo; R2 = Coeficiente de determinação.

As análises de variância apresentadas na Tabela 1 revelaram que houve efeito significativo de todas as variáveis independentes incluídas no modelo (P<0,01), com exceção do grupo de contemporâneos (GC) para peso ao nascimento. A variável GC continha a época de nascimento e esta pareceu não ter grande influência no peso dos perdigotos ao nascer, o que era de se esperar pois, este é muito influenciado pelo efeito materno, expresso através da grande dependência existente entre o peso do pinto e o peso do ovo (Barbato *et al.*, 1983).

Também pode-se observar a importância do reprodutor como fonte de variação tanto para peso do ovo como para peso ao nascimento dos perdigotos. O peso do ovo foi significativamente (P<0,01) influenciado pelo grupo de contemporâneos (GC) e pelo setor, o que indica que a época de postura e a localização dos boxes de reprodução dentro do galpão interferiram no peso do ovo evidenciando a ação de fatores ambientais, como início e término do ciclo de postura.

O eixo longitudinal (Emaior) também teve efeito significativo sobre o peso do ovo, uma vez que essas características estão positivamente correlacionadas. Tholon *et al.* (2001) encontraram correlação igual a 0,53 entre peso do ovo e Emaior. O mesmo aconteceu com o peso ao nascer, que foi significativamente influenciado pelo peso do ovo. Estas duas variáveis também se apresentaram positivamente correlacionadas, 0,77 (Tholon *et al.*, 2001).

Foi observado aumento nos valores médios de pesos de acordo com as classes de idades, e menor número de informações das primeiras classes de idades (P4, P7, P14) e a partir da 16ª semana de idade (P112). O menor número de informações em algumas classes, principalmente no final do crescimento, pode dificultar a separação dos efeitos aleatórios. Entretanto, os desvios-padrão obtidos, após a 10ª semana de idade (P70), apresentaram valores semelhantes (Figura 1).

De maneira geral, pela análise dos coeficientes de determinação ( $R^2$ ), apresentados na Tabela 2, os ajustes dos modelos não se mostraram satisfatórios, oscilando em torno de 0,60, não sendo possível determinar as fontes extras de variação para os diferentes conjuntos de dados.

O efeito de GC não foi significativo apenas para as classes de idades P3, P147, P196 e P210. Todas as demais classes de pesos foram afetadas significativamente por esta variável. Por serem compostos pela concatenação de fatores ambientais, já era esperado o efeito significativo do grupo de contemporâneos sobre as características estudadas, uma vez que este foi formado com base na época e no ano de nascimento dos indivíduos. Desta forma, animais nascidos no final do ciclo de postura, ou seja, março, tiveram diferentes estímulos de fotoperíodo, umidade relativa e temperatura do que animais que nasceram no início e meio do ciclo, setembro e

dezembro, influenciando na ingestão do alimento e, conseqüentemente, no ganho de peso. Na primeira classe de idade estão os animais com até 4 dias de idade, e portanto que ainda não se alimentaram de ração, e conseqüentemente, sofreram mais influência das características relacionadas à postura, como peso de ovo. Aos 196 e 210 dias de idade, os animais pareceram ter superado estas diferenças pois, conforme a idade aumentou, a taxa de crescimento diminuiu. Não foi possível incluir na formação dos grupos de contemporâneos o efeito de setor, ou de box, devido ao manejo dos filhotes, realizados durante a fase de crescimento. Os filhotes foram removidos dos boxes originais para troca de camas, manutenção do galpão e para boxes maiores, à medida em que cresciam. Desta forma, a utilização de grupos de contemporâneos utilizando setor, inviabilizaria a análise, pois, seriam pequenos os números de informação por grupo.

Tabela 2 – Resumo da análise de variância dos pesos corporais nas diferentes classes de idades de perdizes (*Rhynchotus rufescens*), criadas em cativeiro.

FV	P3		P7		P14	
	QM	GL	QM	GL	QM	GL
GC	6,317408	14	122,01843*	22	659,23121*	24
SEXO	0,8482216	1	12,915428	1	152,02518	1
PAI	17,5667275	30	71,366794	46	169,74746	52
Idade	117,8482499*	1	3123,61122*	1	8196,49029*	1
Pesonasc	198,5809657*	1	429,988927*	1	1005,75252*	1
Emaior*2	2,8886132	1	17,018458	1	11,56356	1
Resíduo	10,850488	56	57,89300		142,94685	
$R^2$	0,775566		0,671105		0,662115	
CV	8,463950		14,54967		15,65056	

FV = Fonte de variação; Emaior = eixo maior; QM = quadrados médios; GL = graus de liberdade; GC = grupo contemporâneo;  $R^2$  = Coeficiente de determinação; CV = Coeficiente de variação.

Tabela 2 – cont...

FV	P21		P28		P35	
	QM	GL	QM	GL	QM	GL
GC	1472,9232*	25	3681,0171*	27	1890,98036*	26
SEXO	605,9837	1	1758,51589	1	1243,62568	1
PAI	418,42963	57	751,6821	54	1103,64524	56
Idade	7946,50847*	1	7622,85393*	1	7367,9525*	1
Pesonasc	2483,14294*	1	2474,62517*	1	8783,33377*	1
Emaior*2	112,6089	1	0,197	1	167,15741	1
Resíduo	384,9374		614,5991		1005,8183	
$R^2$	0,546306		0,623919		0,431725	
CV	18,52999		17,99140		18,80637	

FV = Fonte de variação; Emaior = eixo maior; QM = quadrados médios; GL = graus de liberdade; GC = grupo contemporâneo;  $R^2$  = Coeficiente de determinação; CV = Coeficiente de variação.

Tabela 2 – cont...

FV	P42		P49		P56	
	QM	GL	QM	GL	QM	GL
GC	6469,6658*	26	10433,959*	25	11473,5673*	28
SEXO	6581,6679*	1	4601,4001	1	433,1597	1

PAI	1405,4778	54	2440,3253	54	2624,9391	57
Idade	8323,5505*	1	15990,6757*	1	7022,9744	1
Pesonasc	11126,7546*	1	22360,8462*	1	17275,8742*	1
Emaior*2	127,9004	1	223,3119	1	886,0004	1
Resíduo	1482,0909		1984,909		2714,207	
R <sup>2</sup>	0,563035		0,568508		0,536034	
CV	18,42779		17,73095		17,74643	

FV = Fonte de variação; Emaior = eixo maior; QM = quadrados médios; GL = graus de liberdade; GC = grupo contemporâneo; R<sup>2</sup> = Coeficiente de determinação; CV = Coeficiente de variação.

Tabela 2 – cont...

	P63		P70		P77	
FV	QM	GL	QM	GL	QM	GL
GC	8285,1317*	29	7733,98*	27	8680,1068*	27
SEXO	14953,7293	1	41772,971*	1	27022,4564*	1
PAI	4212,5067	57	4551,4682	58	6719,1273	57
Idade	2484,7000	1	2,8455	1	728,3219	1
Pesonasc	23811,5005*	1	17402,0854	1	13369,1761	1
Emaior*2	7347,5750	1	14778,8655	1	8007,3102	1
Resíduo	3893,836		4592,840		4909,009	
R <sup>2</sup>	0,419696		0,404696		0,444349	
CV	18,57443		18,12726		17,15720	

FV = Fonte de variação; Emaior = eixo maior; QM = quadrados médios; GL = graus de liberdade; GC = grupo contemporâneo; R<sup>2</sup> = Coeficiente de determinação; CV = Coeficiente de variação.

Tabela 2 – cont...

	P84		P91		P98	
FV	QM	GL	QM	GL	QM	GL
GC	10044,437*	27	9349,5665*	25	9627,8905*	25
SEXO	18134,527	1	12125,8244	1	24631,0039*	1
PAI	5968,3774	55	6308,9792*	52	5075,6064	49
Idade	12793,8494	1	5043,0761	1	8147,9112	1
Pesonasc	7789,9742	1	15484,5666	1	7009,0774	1
Emaior*2	3701,521	1	60,0889	1	849,3395	1
Resíduo	5129,214		4360,287		4555,587	
R <sup>2</sup>	0,468261		0,532955		0,521603	
CV	16,22974		14,11125		13,41071	

FV = Fonte de variação; Emaior = eixo maior; QM = quadrados médios; GL = graus de liberdade; GC = grupo contemporâneo; R<sup>2</sup> = Coeficiente de determinação; CV = Coeficiente de variação.

Tabela 2 – cont...

	P105		P112		P119	
FV	QM	GL	QM	GL	QM	GL
GC	12088,4837*	25	10269,5302*	22	15070,322*	24
SEXO	2387,3082	1	35602,2489*	1	33700,2982*	1
PAI	5618,6825	49	6384,5095	46	6181,9288	51
Idade	2426,3046	1	906,9765	1	7,0081	1
Pesonasc	5779,1468	1	2581,6814	1	49,6868	1
Emaior*2	1158,6482	1	261,9587	1	606,6244	1
Resíduo	5003,410		5530,154		4887,900	
R <sup>2</sup>	0,540276		0,542422		0,557218	

**REVISTA CAATINGA — ISSN 0100-316X**  
**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO (UFERSA)**  
*Pro-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação*

CV	13,52575		13,56313		12,41058	
----	----------	--	----------	--	----------	--

FV = Fonte de variação; Emaior = eixo maior; QM = quadrados médios; GL = graus de liberdade; GC = grupo contemporâneo; R<sup>2</sup> = Coeficiente de determinação; CV = Coeficiente de variação.

Tabela 2 – cont...

FV	P126		P133		P140	
	QM	GL	QM	GL	QM	GL
GC	11166,7964*	23	11351,3551*	25	9538,0036*	23
SEXO	44384,0467*	1	39300,5795*	1	31931,0693*	1
PAI	8962,2353*	53	7956,8047*	46	6163,4762	47
Idade	2316,8043	1	18899,7934*	1	4420,6783	1
Pesonasc	2622,045	1	23451,4061*	1	8823,5367	1
Emaior*2	4880,9271	1	22599,6928*	1	6484,7164	1
Resíduo	5329,312		3720,734		4792,063	
R <sup>2</sup>	0,511256		0,601723		0,584393	
CV	12,57432		10,27679		11,46686	

FV = Fonte de variação; Emaior = eixo maior; QM = quadrados médios; GL = graus de liberdade; GC = grupo contemporâneo; R<sup>2</sup> = Coeficiente de determinação; CV = Coeficiente de variação.

Tabela 2 – cont...

FV	P147		P154		P161	
	QM	GL	QM	GL	QM	GL
GC	3714,3928	20	13498,8886*	18	13510,1856*	17
SEXO	46769,8962*	1	49115,7202*	1	22693,0142*	1
PAI	6518,3103*	43	7035,6953*	41	6077,5343	37
Idade	3553,9697	1	4443,988	1	9013,5396	1
Pesonasc	3497,0647	1	4858,7677	1	590,807	1
Emaior*2	2361,9718	1	302,7113	1	2864,1449	1
Resíduo	3798,016		3378,776		5723,072	
R <sup>2</sup>	0,578993		0,617218		0,475262	
CV	10,04222		9,245861		11,85411	

FV = Fonte de variação; Emaior = eixo maior; QM = quadrados médios; GL = graus de liberdade; GC = grupo contemporâneo; R<sup>2</sup> = Coeficiente de determinação; CV = Coeficiente de variação.

Tabela 2 – cont...

FV	P168		P175		P182	
	QM	GL	QM	GL	QM	GL
GC	15206,0331*	17	8274,3811*	15	8630,2830*	16
SEXO	10294,4655	1	17354,2495*	1	12067,2079	1
PAI	9160,1069*	39	6499,9476	34	10952,876*	34
Idade	21430,7914*	1	8524,5903	1	5989,8763	1
Pesonasc	21343,7249*	1	1286,3717	1	6,6811	1
Emaior*2	1615,4985	1	314,1021	1	2773,0178	1
Resíduo	4434,2196		4300,6938		3878,9592	
R <sup>2</sup>	0,661418		0,527793		0,600357	
CV	10,45326		10,13475		9,771800	

FV = Fonte de variação; Emaior = eixo maior; QM = quadrados médios; GL = graus de liberdade; GC = grupo contemporâneo; R<sup>2</sup> = Coeficiente de determinação; CV = Coeficiente de variação.

Tabela 2 – cont...

FV	P189		P196	
	QM	GL	QM	GL
GC	12988,5212*	16	9270,1935*	9
SEXO	8711,3520	1	26771,5529*	1
PAI	7322,3277*	33	5808,3623	20
Idade	6756,8403	1	2455,8900	1
Pesonasc	10913,4473	1	922,9377	1
Emaior*2	2480,0428	1	313,706	1
Resíduo	4455,2246		3899,1866	
R <sup>2</sup>	0,570660		0,619057	
CV	10,19530		9,412661	

FV = Fonte de variação; Emaior = eixo maior; QM = quadrados médios; GL = graus de liberdade; GC = grupo contemporâneo; R<sup>2</sup> = Coeficiente de determinação; CV = Coeficiente de variação.

Tabela 2 – cont...

FV	P203		P210	
	QM	GL	QM	GL
GC	8090,8851	11	8090,8851	11
SEXO	12047,5266	1	12047,5266	1
PAI	6357,1357	22	6357,1357	22
Idade	1948,9891	1	1948,9891	1
Pesonasc	4040,2161	1	4040,2161	1
Emaior*2	10834,5978	1	10834,5978	1
Resíduo	4093,5106		4093,5106	
R <sup>2</sup>	0,545316		0,545316	
CV	9,660208		9,660208	

FV = Fonte de variação; Emaior = eixo maior; QM = quadrados médios; GL = graus de liberdade; GC = grupo contemporâneo; R<sup>2</sup> = Coeficiente de determinação; CV = Coeficiente de variação.

O efeito de sexo nos animais apresentou grande influência sobre os pesos às diferentes idades, sendo significativos para as classes de peso P42, P70, P98, P112, P119, P126, P133, P140, P147, P154, P161, P175, P203 e P210. A significância do sexo pode ser explicada pelo fato das fêmeas de perdiz (*Rhynchotus rufescens*) ganharem mais peso que os machos e atingirem peso de abate (600 g) mais precocemente, segundo Moro (1991), Carnio (1993) e Carnio *et al.* (1999). Como já mencionado, machos e fêmeas apresentaram diferentes ganhos de peso, sendo a fêmea sempre mais pesada que o macho em todas as idades estudadas, tanto para os pesos observados quanto para os pesos ajustados.

Também de acordo com a Tabela 2, somente para as classes de idades P91, P126, P133, P147, P154, P161, P168, P182 e P189, o efeito de reprodutor (PAI) ficou evidente, talvez devido à maior influência materna durante as primeiras semanas de idade. Não foi possível determinar o componente materno, devido a estrutura de dados não apresentar número suficiente

de informações por matriz. Os filhotes com pedigree completo apresentavam número reduzido de informações, se comparados aos em que, somente, a paternidade era conhecida.

A idade do animal teve efeito significativo sobre os pesos, somente até a sétima semana de idade (P49) e P133, P168. Durante esta fase os animais apresentam maiores taxas de crescimento, acentuando o efeito desta variável. Após a sétima semana de idade, os animais não apresentaram diferença no intervalo de uma semana de idade.

O efeito do peso ao nascer (pesonasc) foi significativo para as classes de idades até P63 (9 semanas de idade), evidenciando o efeito do componente materno, uma vez que a correlação entre peso do ovo e peso ao nascimento é elevada e positiva, sendo o peso do ovo correlacionado com a idade e fase de postura da matriz.

As estimativas dos componentes de variância genética aditiva, de ambiente e fenotípica bem como as herdabilidades dos pesos de ovo e ao nascimento,

utilizando modelo animal, são apresentados na Tabela 3.

Tabela 3 – Estimativa dos componentes de variância e herdabilidade para os pesos do ovo e ao nascimento, de perdizes (*Rhynchotus rufescens*), criadas em cativeiro.

Características	$\sigma_a^2$	$\sigma_e^2$	$\sigma_p^2$	$h^2$
Peso do ovo	52,725	30,241	82,966	0,64
Peso ao nascer	6,733	4,905	11,638	0,58

$\sigma_a^2$  = estimativas de variância genética aditiva;  $\sigma_e^2$  = estimativas de variância de ambiente;  $\sigma_p^2$  = estimativas de variância fenotípica;  $h^2$  = estimativa da herdabilidade.

A estimativa de herdabilidade do peso do ovo foi 0,64, podendo ser considerado de alta magnitude, sendo semelhante ao valor encontrado por Lopes & Quaas (1997), 0,61, para peso do ovo às 40 semanas de idade em linhagens de aves de corte. Valores inferiores foram relatados por Ledur *et al.* (1992), para linhagens de poedeiras de ovos castanhos, sendo estas de 0,25 a 0,49. Para o peso ao nascer, o valor de herdabilidade estimada foi de 0,58, evidenciando grande contribuição dos genes de efeito aditivo para estas características.

Os valores de herdabilidade de peso do ovo e peso ao nascer obtidos neste trabalho indicam

possibilidade de progresso genético por seleção para estas características. Entretanto, deve-se considerar que a seleção para o aumento do peso ao nascimento dos perdígotos pode acarretar em aumento do peso dos ovos, uma vez que estas características são alta e positivamente correlacionadas (Tholon *et al.*, 2001), podendo trazer problemas reprodutivos às matrizes no momento da postura.

As estimativas dos componentes de variância genética aditiva, de ambiente e fenotípica bem como as herdabilidades dos pesos nas 31 classes de idades, estão apresentadas nas Figuras 2 e 3 e Tabela 4.

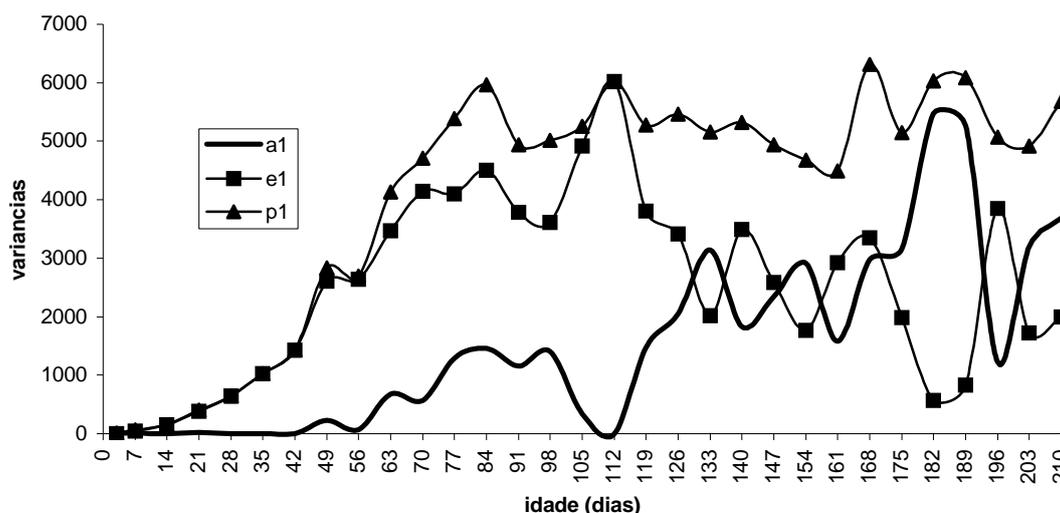


Figura 2 – Estimativas dos componentes de variância dos pesos corporais (a1 = variância genética aditiva; e1 = variância de ambiente; p1 = variância fenotípica) em 31 classes de idade de perdizes (*Rhynchotus rufescens*), criadas em cativeiro.

As estimativas de variância e herdabilidades pareceram consistentes até 91 dias de idade. Nas demais classes de idade pareceu haver confundimento dos fatores ambientais e genéticos, uma vez que, segundo a Figura 2 estes efeitos apresentam-se de forma “espelhada”, em que as variâncias assumem tendências simétricas em direções opostas, indicando a inadequação deste modelo para as classes de idade posteriores.

As estimativas das variâncias ambientais e genéticas ora são subestimadas, ora superestimadas, impossibilitando a determinação correta destes parâmetros. Nota-se o valor elevado para a primeira classe de idade (até 4 dias), provavelmente devido a não inclusão dos efeitos maternos no modelo. A partir da classe de idade P119 nota-se super estimativa das herdabilidades, indicando que não foi possível remover totalmente os efeitos ambientais.

Tabela 4 – Estimativa dos componentes de variância e herdabilidade dos pesos corporais em 31 classes de idade de perdizes (*Rhynchotus rufescens*), criadas em cativeiro – Modelo Animal.

Idade	Classe de idade	$\sigma_a^2$	$\sigma_e^2$	$\sigma_p^2$	$h^2$
1-4	3	10,54029	1,99954	12,53983	0,84
5-10	7	14,03391	48,17464	62,20855	0,23
11-17	14	0,80261	147,5474	148,35	0,01
18-24	21	19,50419	379,2181	398,7223	0,05
25-31	28	0,00001	648,2772	648,2772	0
32-38	35	0,00001	1029,516	1029,516	0
39-45	42	0,00001	1431,102	1431,102	0
46-52	49	234,3439	2601,427	2835,771	0,08
53-59	56	60,58807	2635,245	2695,833	0,02
60-66	63	674,6549	3463,149	4137,803	0,16
67-73	70	563,4861	4147,021	4710,508	0,12
74-80	77	1285,075	4102,215	5387,29	0,24
81-87	84	1465,068	4498,781	5963,849	0,25
88-94	91	1151,041	3785,443	4936,485	0,23
95-101	98	1401,602	3613,686	5015,288	0,28
102-108	105	337,279	4922,605	5259,885	0,06
109-115	112	0,00006	6016,178	6016,178	0,00
116-122	119	1473,989	3804,229	5278,218	0,28
123-129	126	2050,204	3412,027	5462,231	0,38
130-136	133	3137,127	2022,014	5159,141	0,61
137-143	140	1830,745	3486,321	5317,066	0,34
144-150	147	2348,376	2588,464	4936,84	0,48
151-157	154	2910,838	1770,494	4681,332	0,62
158-164	161	1576,091	2917,055	4493,147	0,34
165-171	168	2971,268	3343,513	6314,78	0,47
172-178	175	3161,977	1988,991	5150,969	0,61
179-185	182	5469,141	564,8498	6033,991	0,91
186-192	189	5261,73	825,2444	6086,975	0,86
193-199	196	1221,165	3843,798	5064,963	0,24
200-206	203	3193,551	1723,686	4917,237	0,65
207-213	210	3681,587	1996,909	5678,496	0,65

$\sigma_a^2$  = estimativas de variância genética aditiva;  $\sigma_e^2$  = estimativas de variância de ambiente;  $\sigma_p^2$  = estimativas de variância fenotípica;  $h^2$  = estimativa da herdabilidade.

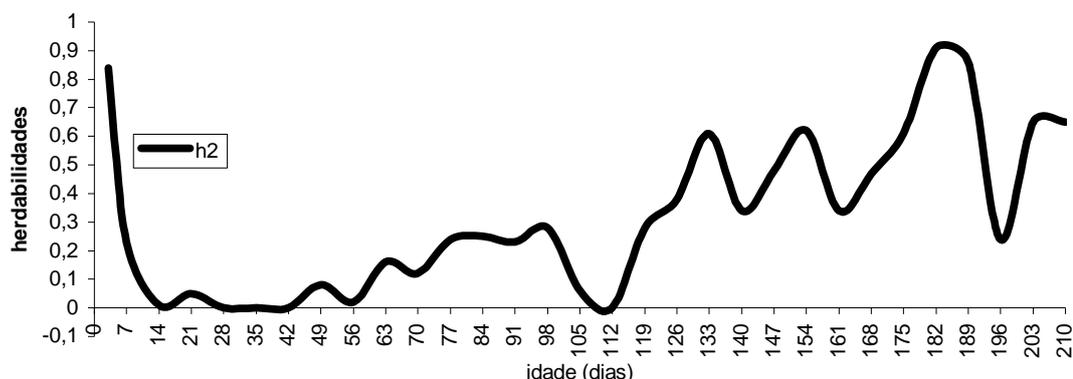


Figura 3 – Estimativa de herdabilidade ( $h^2$ ) dos pesos corporais distribuídos em 31 classes de idade de perdizes (*Rhynchotus rufescens*), criadas em cativeiro – Modelo Animal.

## CONCLUSÃO

A utilização de informações maternas no “pedigree” das aves deverá trazer melhoras na qualidade das estimativas das (co)variâncias e herdabilidades.

As estimativas de herdabilidades para peso do ovo e peso ao nascimento podem fornecer subsídios para seleção para a característica peso.

A identificação dos efeitos genéticos e ambientais em idades tardias necessita maiores informações para melhorar a qualidade das estimativas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, A. N. Avicultura do futuro: uma perspectiva para o século 21. In: PRODUÇÃO ANIMAL NO SÉCULO 21. Piracicaba: FEALQ, 1990. **Anais...**, p.1-6

ARGENTÃO, C. et al. Genetic and phenotypic parameters of growth and carcass traits of a male line of broilers raised in tropical conditions. In: WORLD CONGRESS OF GENETICS APPLIED TO LIVESTOCK PRODUCTION, 7th, 2002, Montpellier, França, **Proceedings...** (cópia em CD).

BARBATO, G. F., et al.. Genetic architecture of carcass composition in chickens. **Poultry Science** 71, 789-798. 1983.

BOLDMAN, K. G. et al. A set of programs to obtain estimates of variances and covariance. A Manual for Use of MTDFREML. USDA-ARS. **Clay Center**, NE. 120p, 1995.

CAMPOS, E. J., PEREIRA, J. C. C. Melhoramento genético das aves. In: PEREIRA, J. C. C. Melhoramento genético aplicado a produção animal. Belo Horizonte: **FEP-MVZ**, 1999. p. 284-317.

CARNIO, A. **Análise de algumas características produtivas e reprodutivas da perdiz (*Rhynchotus rufescens*)**. 1993. 40f. Jaboticabal, 1993, 40 p. Monografia (Trabalho de Graduação em Zootecnia): Universidade Estadual Paulista, 1993.

CARNIO, A. et al. Estudos para a criação e reprodução em cativeiro de ave silvestre, *Rhynchotus rufescens* (tinamiformes), com potencial para exploração zootécnica. **Ars Veterinária**, Jaboticabal, v.2, n. 15, p.140-143, 1999.

COELHO, A. A. D. et al. Estimativas de herdabilidade do peso corporal de linhagens de galinhas para corte no período de 28 a 35 dias de idade. In: 35a Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1998, Botucatu – SP, **Anais...** p. 485-487.

LE BIHAN-DUVAL, et al. Estimation of the genetic parameters of meta Characteristics and their genetic correlations with growth and body composition in an experimental broiler line. **Poultry Science** v. 80, p. 839-843, 2001

LEDUR, M.C. et al. Parâmetros genéticos e fenotípicos para peso corporal em diferentes idades em linhagens de frango de corte. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 21, n.4, p.667-673, 1992.

LOPES, P.S., QUAAS, R.L. Estimação de parâmetros genéticos em aves de corte. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 26, n.6, p.1119-1123, 1997.

MORO, M.E.G. **Citogenética e alguns aspectos produtivos da *Rhynchotus rufescens* – perdiz (aves: Tinamidae)**. Jaboticabal, 1991, 97 p. Dissertação de Mestrado: Universidade Estadual Paulista, 1991.

MORO, M.E.G. **Desempenho e características de carcaça de perdizes (*Rhynchotus rufescens*) criadas com diferentes programas de alimentação na fase de crescimento.** Jaboticabal, 1996, 75 p. Tese de Doutorado: Universidade Estadual Paulista, 1996.

MORO, M. E. G. et al.. Rendimento de carcaça e composição química da carne da perdiz nativa (*Rhynchotus rufescens*). **Ciência Rural**, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil, v. 36, n. 1, p. 258-262., 2006.

RANCE, K. A. et al. Genetic and phenotypic relationships between and within support and demand tissues in a

single line of broiler chicken. **British Poultry Science** v. 43, p. 518-527, 2002

SOUSA, R. L. M. *t al.*. Antibody response to Newcastle disease vaccination in a flock of young partridges (*Rhynchotus rufescens*). **Journal of Zoo and Wildlife Medicine** v.30, n.3, p.459-641. 1999

THOLON, P. et al. Estimativas de correlação entre peso ao nascimento e peso e dimensões do ovo de perdizes (*Rhynchotus rufescens*) criadas em cativeiro. **Revista Brasileira de Ciência Avícola.**, Campinas, v.3, supl 3, p.67, 2001.