

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

**ESTIMATIVAS DE PARÂMETROS GENÉTICOS E  
FENOTÍPICOS, PARA PESO CORPORAL E  
CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇA EM CODORNA DE  
CORTE.**

Autora: Emilia de Paiva

Orientador: Prof. Dr. Elias Nunes Martins

Dissertação apresentada, como parte das exigências para obtenção do título de MESTRE EM ZOOTECNIA, no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Estadual de Maringá – Área de Concentração Produção Animal.

MARINGÁ  
Estado do Paraná  
Dezembro-2007

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

**ESTIMATIVAS DE PARÂMETROS GENÉTICOS E  
FENOTÍPICOS PARA PESO CORPORAL E  
CARACTERÍSTICAS DE CARCAÇA EM CODORNA DE  
CORTE.**

Autora: Emilia de Paiva

Orientador: Prof. Dr. Elias Nunes Martins

Dissertação apresentada, como parte das exigências para obtenção do título de MESTRE EM ZOOTECNIA, no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Estadual de Maringá – Área de Concentração Produção Animal.

MARINGÁ  
Estado do Paraná  
Dezembro-2007

Nossas dúvidas são traidoras e nos fazem perder o que, com frequência, poderíamos ganhar, por simples medo de arriscar.

*(William Shakespeare)*

Aos meus pais,

Cícero e Maria Terezinha, que me deram a vida e ensinaram-me viver com dignidade;

Aos meus irmãos,

Thais, Nelson e Ricardo (tio irmão), que sempre estiveram ao meu lado e me deram  
forças;

A toda minha Família,

Bisavó, avó, avô, sogra, tios, tias, primos, primas, cunhados, cunhadas... Pelo incentivo;

Ao meu marido,

Petrônio, pelo companheirismo, carinho e estímulo;

Ao meu filho,

Leonardo, que é a razão da minha vida.

**DEDICO**

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus, pois foi a Ele quem sempre recorri nos momentos difíceis.

Aos meus pais e irmãos, por tudo que eles fizeram para que eu pudesse concluir mais essa etapa de minha vida.

Ao meu orientador, Elias Nunes Martins, pela dedicada orientação, pelos ensinamentos e pela amizade. E sua esposa Sueli pela amizade e compreensão.

A minha co-orientadora Eliane Gasparino pela amizade e ensinamentos.

Ao professor Eduardo Shiguero Sakaguti, que na minha graduação me deu a oportunidade de iniciar os estudos em melhoramento genético.

Ao meu filho, que quando o desânimo batia, ele me fazia rir.

Ao meu marido Petrônio que esteve sempre ao meu lado transmitindo carinho e bastante compreensão.

Aos amigos da Universidade Estadual de Maringá, que colaboraram desde a construção do galpão até a realização deste trabalho: Ronaldo Martins da Silva, Luciane Freneda, Thays Quadros, Andréia Michelli, Leandro Perdigão, Milene Hata, Carina Fiorito, Ronaldo Martins, Carina Scherer, Letícia Lorençon, Guilherme Dias, André Hidalgo, Luciana Otutumi, Juliana B. Toledo, Marcela Gimenes e Luciana Maria G. S, pelo apoio que me deram e pelos bons momentos que passamos juntos. Em Especial aos grandes amigos, Priscilla Cristina Georg, Ana Carolina Muller Conti, Ana Paula Ton e

Alexandre Lesseur, pelas dificuldades que passamos juntos, pelas boas risadas que demos juntos, pelo companheirismo e apoio que sempre deram antes, durante e depois da realização deste trabalho.

Aos amigos Meiby e Carlão pelas dicas dadas durante o curso.

Aos amigos, Regiane, Arlindo, Mayra, Tayara, Kátia, Ciro, Édna, Jeroen e todos os outros pela amizade e carinho sempre demonstrados.

A Universidade Estadual de Maringá, em especial, ao departamento de Zootecnia pela oportunidade de realização do curso.

A Fazenda Experimental de Iguatemi e funcionários, em especial ao Célio.

Aos professores do curso, pelos ensinamentos.

Ao CNPq pela bolsa a mim concedida.

A todos que direta ou indiretamente, contribuíram para realização deste trabalho.

## **BIOGRAFIA DA AUTORA**

EMILIA DE PAIVA, filha de Cícero Gomes de Paiva e Maria Terezinha Orsi de Paiva, nasceu em Campo Mourão no estado do Paraná em 1982.

Em março de 2005 graduou-se em Zootecnia pela Universidade Estadual de Maringá.

Em Março de 2005, ingressou no Programa de Pós-graduação em Zootecnia, em nível de Mestrado, área de concentração Produção Animal, realizando estudo na área de Melhoramento Genético Animal na Universidade Estadual de Maringá.

No dia 12 de dezembro de 2007, submeteu-se a defesa para obtenção do título de Mestre em Zootecnia.

## INDICE

<b>RESUMO</b> .....	<b>X</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>XII</b>
<b>I. INTRODUÇÃO GERAL</b> .....	<b>1</b>
1. PESO CORPORAL .....	2
2. RENDIMENTO DE CARCAÇA .....	4
LITERATURA CITADA .....	5
<b>II. OBJETIVOS GERAIS</b> .....	<b>7</b>
<b>III. ESTIMATIVAS DE PARÂMETROS GENÉTICOS E FENOTÍPICOS, PARA PESO CORPORAL E EFICIÊNCIA DE SELEÇÃO PARA CODORNA DE CORTE.</b> .....	<b>8</b>
<b>III. ESTIMATES OF GENETIC AND PHENOTYPIC PARAMETERS FOR BODY WEIGHT AND SELECTION EFFICIENCY FOR MEAT QUAIL</b> .....	<b>9</b>
<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>10</b>
<b>MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	<b>11</b>
<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	<b>14</b>
<i>VARIÂNCIAS E COVARIÂNCIAS</i> .....	14
<i>HERDABILIDADE</i> .....	16
<i>CORRELAÇÃO GENÉTICA</i> .....	17
<i>CORRELAÇÃO FENOTÍPICA</i> .....	18
<i>EFICIÊNCIA DE SELEÇÃO INDIRETA</i> .....	18
<b>CONCLUSÃO</b> .....	<b>19</b>
<b>LITERATURA CITADA</b> .....	<b>19</b>
<b>IV. ESTIMATIVAS DE PARÂMETROS GENÉTICOS E FENOTÍPICOS PARA PESO CORPORAL AOS 28 E 35 DIAS DE IDADE E PARA CARACTERÍSTICAS DE CARCAÇA EM CODORNA DE CORTE.</b> .....	<b>21</b>
<b>IV. ESTIMATES OF GENETIC AND PHENOTYPIC PARAMETERS FOR BODY WEIGHT AT 28 AND 35 DAYS OF AGE AND FOR CARCASS TRAITS IN MEAT QUAIL</b> .....	<b>22</b>
<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>23</b>
<b>MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	<b>23</b>
<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	<b>27</b>
<i>VARIÂNCIAS E COVARIÂNCIAS</i> .....	27
<i>HERDABILIDADE, CORRELAÇÃO GENÉTICA E CORRELAÇÃO FENOTÍPICA</i> .....	28

<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>31</b>
<b>LITERATURAS CITADAS.....</b>	<b>31</b>
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>33</b>

## INDICE DE TABELAS

TABELA 1 - Componentes de (co)variância genética aditiva, ambiente materno e permanente e residual, para peso corporal ao nascimento (P1), 7 (P7), 14 (P14), 21 (P21), 28 (P28) e 35 (P35) dias de idade.....	<b>15</b>
TABELA 2 – Intervalos de credibilidade e regiões de alta densidade em nível de 90%, para os componentes de variância genética aditiva, para peso corporal ao nascimento (P1), 7 (P7), 14 (P14), 21 (P21), 28 (P28) e 35 (P35) dias de idade.....	<b>15</b>
TABELA 3 – Estimativas de herdabilidade (diagonal), correlação genética (abaixo da diagonal) e correlação fenotípica (acima da diagonal), para peso corporal ao nascimento (P1), 7 (P7), 14 (P14), 21 (P21), 28 (P28) e 35 (P35) dias de idade.....	<b>16</b>
TABELA 1 – Componentes de (co)variância genética aditiva para peso corporal aos 28 dias (P28), largura do peito (LP), peso da carcaça (PC), peso do peito (PP) e peso da coxa e sobre coxa (PCS).....	<b>27</b>
TABELA 2 – Componentes de (co)variância genética aditiva para peso corporal aos 35 dias (P35), largura do peito (LP), peso da carcaça (PC), peso do peito (PP) e peso da coxa e sobre coxa (PCS).....	<b>27</b>
TABELA 3 – Intervalos de credibilidade e regiões de alta densidade em nível de 90%, para os componentes de variância genética aditiva para peso corporal aos 28 dias (P28), largura do peito (LP), peso da carcaça (PC), peso do peito (PP) e peso da coxa e sobre coxa (PCS).....	<b>28</b>
TABELA 4 – Intervalos de credibilidade e regiões de alta densidade em nível de 90%, para os componentes de variância genética aditiva para peso corporal aos 35 dias (P35), largura do peito (LP), peso da carcaça (PC), peso do peito (PP) e peso da coxa e sobre coxa (PCS).....	<b>28</b>
TABELA 5 – Estimativas de herdabilidade(diagonal), correlação genética (abaixo da diagonal) e correlação fenotípica ( acima da diagonal), para peso corporal aos 28 dias (P28), largura do peito (LP), peso da carcaça (PC), peso do peito (PP) e peso da coxa e sobre coxa (PCS).....	<b>29</b>
TABELA 6 – Estimativas de herdabilidade (diagonal), correlação genética (abaixo da diagonal) e correlação fenotípica (acima da diagonal), para peso corporal aos 35 dias (P35), largura do peito (LP), peso da carcaça (PC), peso do peito (PP) e peso da coxa e sobre coxa (PCS).....	<b>29</b>

## RESUMO

Os objetivos deste trabalho foram estimar parâmetros genéticos e fenotípicos, para peso corporal ao nascimento, 7, 14, 21, 28 e 35 dias de idade, calcular a eficiência em produzir ganhos genéticos no peso corporal aos 35 dias, devido a seleção com base no peso corporal aos 21 ou 28 dias de idade; estimar parâmetros genéticos e fenotípicos para peso corporal aos 28 e 35 dias de idade; características de carcaça para codornas de corte. Os dados foram analisados com procedimentos bayesianos, usando amostragem de Gibbs. As estimativas de herdabilidade para os pesos, ao nascimento, com 7, 14, 21, 28 e 35 dias de idade foram respectivamente de 0,25; 0,03; 0,13; 0,15; 0,18; 0,24, indicando que a seleção deve ser feita com base na predição do valor genético por meio do modelo animal, usando toda informação disponível. As correlações genéticas entre peso ao nascimento com o peso aos 7, 14, 21, 28 e 35 dias foram de 0,02; 0,19; 0,16; 0,12 e 0,11 respectivamente, entre o peso aos 7 dias com o peso aos 14, 21, 28 e 35 dias, foram de 0,31; 0,27; 0,23 e 0,17 respectivamente, entre o peso aos 14 dias com os pesos aos 21, 28 e 35 dias, foram de 0,79; 0,66 e 0,54 respectivamente, entre o peso aos 21 com os pesos aos 28 e 35 dias, foram de 0,84 e 0,76 respectivamente, e entre os pesos 28 e 35 dias foi de 0,87. A eficiência de selecionar com 21 e 28 dias de idade para se obter ganhos genéticos aos 35 dias, foi de 69% e 75%. As correlações genéticas obtidas entre os pesos nas diferentes idades analisadas indicam que os progressos genéticos podem ser obtidos com sucesso, para peso ao abate, usando-se como critério de seleção o peso aos 28 dias de idades. As estimativas de herdabilidade para peso corporal aos 28 dias, largura do peito, peso da carcaça, peso do peito e peso da coxa e sobre-coxa, foram respectivamente, 0,12; 0,92; 0,72; 0,65; 0,18. As estimativas de herdabilidade para peso aos 35 dias e as mesmas características de carcaça foram respectivamente, 0,16; 0,90;

0,63; 0,60 e 0,170. As estimativas de correlações genéticas dos pesos aos 35 e 28 dias com as características de carcaça, foram de média a alta e praticamente iguais, indicando que a seleção com base no peso aos 28 dias acarretaria respostas correlacionadas nas características de carcaça semelhantes àquelas que seriam obtidas se a seleção for praticada com base no peso aos 35 dias. A largura do peito apresentou baixas correlações genéticas com os pesos da carcaça e do peito, e média com o peso da coxa e sobre-coxa. O peso da carcaça apresentou altas correlações genéticas com os pesos do peito e da coxa e sobre-coxa, enquanto a correlação genética entre os pesos do peito e da coxa e sobre-coxa mostrou-se muito baixa. Os resultados obtidos indicam que tanto o peso aos 28 como aos 35 dias de idade usados alternativamente como critério de seleção produziriam progressos genéticos semelhantes no peso da carcaça, do peito e da coxa e sobre-coxa.

## ABSTRACT

The purpose of this work were to estimate genetic and phenotypic parameters for body weight at birth, 7, 14, 21, 28 and 35 days of age and to calculate the efficiency in producing genetic improvement in the body weight at 35 days due to selection based on body weight at 21 or 28 days as well as to estimate genetic and phenotypic parameters for body weight at 28 and 35 days of age and carcass traits for meat quails. The data were analyzed by bayesian procedures, using Gibbs sampler. The heritability estimative for body weights at birth, 7, 14, 21, 28 and 35 days of age were respectively 0.25, 0.03, 0.13, 0.15, 0.18, and 0.24, indicating that the selection should be based on the predicted of genetic value using the animal model and all available information. The genetic correlations between weight at birth and weights at 7, 14, 21, 28 and 35 days of age were 0.02, 0.19, 0.16, 0.12 and 0.11 respectively; between weight at 7 and weights at 14, 21, 28 and 35 days of age were 0.31, 0.27, 0.23 and 0.17 respectively; between weight at 14 and weights at 21, 28 and 35 days of age were 0.79, 0.66 and 0.54 respectively; between weight at 21 and weights at 28 and 35 days of age were 0.84 and 0.76 respectively, and between weights at 28 and 35 days of age was 0.87. The selection efficiency based on weights at 21 and 28 days of age to obtain genetic improvement in weight at 35 days were 69% and 75%. The genetic correlations obtained between the weights in the different ages indicate that genetic improvement can be successfully obtained using the weight at 28 days as a selection criterion. The heritability estimative, for body weight at 28 days of age, chest width, carcass weight, chest weight and thigh and on-thigh weight were respectively, 0.12, 0.92, 0.72, 0.65 and 0.18. The heritability estimates, for weight at 35 days of age and the same carcass traits were respectively,

0.16, 0.90, 0.63, 0.60 and 0.17. The estimates of genetic correlations of weights at 28 and 35 days of age for carcass traits were from medium to high and practically the same, indicating that the selection based on the weight at 28 days of age would improve the carcass traits like those obtained if the selection was based on the weight at 35 days of age. The chest width showed a low genetic correlation with carcass and chest weights, and a medium correlation with the thigh and on-thigh weight. The carcass weight showed a high genetic correlations with chest weight and thigh and on-thigh weight, but the genetic correlation between chest and thigh and on-thigh weights was very low. The results indicate that the use of weight at 28 or 35 days of age as selection criterion produces similar genetic improvement in the carcass weight, chest, thigh and on-thigh.

## I. INTRODUÇÃO GERAL

Durante muito tempo a criação de codorna visou somente a exploração de ovos, no Brasil. A coturnicultura de corte era considerada uma atividade secundária. As aves destinadas ao abate eram os machos da codorna de postura, ou as próprias fêmeas ao final do seu ciclo produtivo. Isso gerava carcaças pequenas e com carne dura. Todavia, a demanda por carne de melhor qualidade de um mercado consumidor mais exigente, justifica o crescimento expressivo da produção de carne de codorna, que apresenta alto conteúdo protéico e de aminoácidos e baixa quantidade de gordura (MÁS et al., 2004).

Vários fatores têm contribuído para o aumento da criação de codornas no país, entre eles se destacam: o rápido crescimento, a precocidade na produção e a maturidade sexual (35 a 42 dias), pequeno intervalo entre gerações, a alta produtividade (média de 300 ovos/ano), pequenos espaços para grandes populações, a grande longevidade em alta produção (14 a 18 meses), o baixo investimento e, conseqüentemente, o rápido retorno financeiro.

Contudo essa expansão tem encontrado algumas barreiras que algumas vezes inviabilizam a exploração econômica. Uma dessas barreiras é a falta de material genético que garanta o potencial de produção.

Não existe ainda no Brasil, qualquer programa comercial de melhoramento genético de codorna, desenvolvido em bases técnicas. Pela falta de esquema de seleção adequada, ocorreram problemas de depressão pela consangüinidade resultando em redução de postura, queda de fertilidade e aumento de mortalidade.

O esquema para o desenvolvimento de material genético em codornas deve seguir o mesmo procedimento praticado para galinhas de postura e frangos de corte, ou seja, o desenvolvimento de linhagens por seleção para características complementares ou não,

visando a exacerbação dos efeitos genéticos aditivos, o posterior cruzamento para explorar a heterose e recuperar os efeitos de uma possível depressão causada pela endogamia (Martins, 2002).

O desenvolvimento das linhagens implica na estimação de parâmetros genéticos e fenotípicos de forma a orientar as decisões de seleção que serão tomadas a partir das avaliações genéticas, feitas com base nos dados coletados por meio de testes de desempenho.

As variâncias fenotípicas, genéticas e ambientais são parâmetros peculiares da população que se está estudando, podendo variar de população para população, de acordo com diversos fatores a que estejam submetidas (Falconer, 1987).

Também é muito importante conhecer as correlações, pois o valor econômico de um animal é influenciado por várias características. Quando se faz seleção deve-se levar em conta as mudanças nas características correlacionadas.

As estimativas de variâncias e correlações entre as características de interesse comercial são fundamentais para definirem as estratégias de seleção. Dentre as características de interesse comercial, as mais importantes para codorna de corte é o peso corporal e o rendimento de carcaça.

## 1. Peso Corporal

As codornas, tanto de corte quanto de postura, são aves que apresentam um ganho de peso muito rápido, nascem em média pesando de 7 a 9 gramas. Com uma semana triplicam o seu peso e, com 28 dias, as codornas de postura pesam em torno de 90 a 110 gramas. Para as codornas de corte esta velocidade de crescimento é ainda maior, pois chegam aos 28 dias pesando em média 180 a 200 gramas

Estimativas de herdabilidade e correlações foram descritas em alguns trabalhos, para características de peso corporal.

Winter (2005) verificou em codornas de corte, herdabilidades para peso aos 7, 14, 28 e 42 dias, de 0,25; 0,43; 0,53; 0,62; respectivamente. Estes resultados indicam a possibilidade de obtenção de resposta a seleção na população estudada. As estimativas de correlações genéticas obtidas foram de 0,73 entre peso aos 7 e 14 dias, 0,52 entre peso aos 7 e 28 dias, 0,55 entre peso aos 7 e 42 dias, 0,73 entre peso aos 14 e 28 dias e 0,56 entre peso aos 14 e 42 dias de idade. Correlação genética de 0,81 entre os pesos de 28 e 42 dias de idade indica a possibilidade de aumento do peso corporal aos 42 dias de idade pela seleção do peso corporal aos 28 dias de idade. As correlações fenotípicas

variaram de 0,57 a 0,85 e foram ligeiramente superiores às genéticas, sugerindo que a correlação de ambiente é de pequena magnitude e positiva.

Ton et al. (2006) utilizando codornas de corte, estimaram herdabilidades de 0,05; 0,06; 0,09; 0,07; 0,08 e 0,07 para pesos ao nascimento, 7, 14, 28 e 35 dias respectivamente. Concluíram que esses resultados indicam dificuldade na obtenção de progresso genético no peso corporal.

Resende et al. (2005) utilizando codornas de postura, estimaram herdabilidades de 0,33; 0,35; 0,36; 0,43 e 0,47 para ao nascimento, 7, 14, 21 e 28, respectivamente. Concluíram que mudanças no peso corporal podem ser eficientemente obtidas por meio da seleção.

Paiva et al. (2003) encontraram em codornas de postura, estimativas de herdabilidades de 0,55 e 0,34 para peso aos 28 dias e idade ao primeiro ovo, e as correlações genéticas e fenotípicas foram estimadas em -0,44 e 0,20. Estes resultados indicam que ambas as características podem apresentar ganho genético por meio de seleção. Se a seleção se basear exclusivamente no peso aos 28 dias, mudanças genéticas positivas no peso corresponderão a redução da idade ao primeiro ovo.

Paiva et al. (2005) realizaram um estudo para estimar parâmetros genéticos e fenotípicos para peso corporal aos 28 dias, idade ao primeiro ovo e peso do ovo aos 60 e 90 dias de idade, em três linhagens de codornas de postura. As estimativas de herdabilidade foram, para linhagem 1 de 0,71, 0,73, 0,13 e 0,17; para linhagem 2, de 0,89, 0,19, 0,15 e 0,19 e para linhagem 3, de 0,69, 0,22, 0,25 e 0,1, respectivamente para peso corporal aos 28 dias, idade ao primeiro ovo e peso do ovo aos 60 e 90 dias de idade. Os resultados indicaram que as linhagens podem ter diferentes respostas a seleção.

Informações levantadas por Minvielle (1998) indicaram valores de herdabilidade para peso corporal entre 0,47 e 0,74, mostrando que ganhos genéticos podem ser obtidos.

Aggrey & Cheng (1994), ao avaliarem em codornas japonesas o peso corporal no nascimento, aos 7, 14, 21 e 28 dias de idade, utilizando o método de máxima verossimilhança restrita livre de derivadas, encontraram estimativas de herdabilidade de 0,38; 0,12; 0,31; 0,12 e 0,44 respectivamente. Os autores sugerem que a seleção para os pesos ao nascimento, 14 e 28 dias de idade pode ter resultados satisfatórios. Também encontraram estimativas de correlações genéticas que variaram de 0,14 a 0,88 sugerindo

que a seleção do peso corporal na segunda, semana possibilita a melhora do peso corporal na quarta semana.

## 2. Rendimento de Carcaça

A carcaça de codorna é pequena, não necessitando de cortes, é altamente palatável e com alto valor nutritivo.

Winter (2005) encontrou em codornas de corte, valores de herdabilidade para peso da carcaça de 0,84, peso do peito de 0,81 e peso da coxa e sobre coxa de 0,75. As estimativas de herdabilidade obtidas neste estudo foram de magnitude alta, sugerindo que a seleção para as características da população estudada, deve resultar em progresso genético. As estimativas de correlação genética obtidas variaram de 0,76 a 0,97, as estimativas de correlações genéticas encontradas indicam que a seleção para alto peso aos 28 dias de idade resulta em aves que podem apresentar maior peso de carcaça, peso de peito e peso de pernas. As estimativas de correlação fenotípica variaram de 0,50 a 0,88.

Estudos de Toelle et al. (1991) relataram estimativas de herdabilidade moderadas para pesos de peito e perna, e correlações genéticas positivas entre as características de peso corporal e outras medidas de carcaça (peso de coxa, peso de sobre-coxa, músculo do peito).

Aos 42 dias de idade, características de carcaça foram avaliadas por Mandal et al. (1995). Neste experimento rendimento de peso pós-sangria, rendimento de vísceras e rendimento de carcaça (sem pele) apresentaram baixas herdabilidades. Segundo os autores as baixas herdabilidades são provavelmente em razão da existência de uma grande variação de fatores ambientais.

Vali et al. (2005) avaliaram peso corporal aos 35, 42, 49 e 63 dias de idade, peso de carcaça, porcentagem de carcaça, peso do peito, porcentagem de peito, peso da coxa e porcentagem da coxa em duas linhagens de codornas, codornas japonesas (*Coturnix Japanese*) e codornas range (*Coturnix ypsilophorus*). Utilizando o método de máxima verossimilhança restrita livre de derivadas, encontrou valores de herdabilidade que variavam de 0,03 a 0,48 para linhagem japonesa, e de 0,06 a 0,78 para linhagem range. As correlações genéticas foram na maioria altas e positivas. As estimativas de correlação entre o peso corporal em todas as idades com carcaça, peito e peso da coxa foram elevadas. Estes resultados sugerem que a seleção para peso corporal, causaria um aumento no peso da carcaça.

No entanto existem poucos estudos com codornas de corte, e o presente trabalho propõe estimar as estimativas de parâmetros genéticos e fenotípicos em codornas de corte.

### Literatura Citada

- ADEOGUN, I. O.; MBAP, S. T.; ABDUL, S. D. Heritability and genetic correlations of some egg quality traits in quail (*Coturnix coturnix japonica*). **Tropical Agriculture**, v. 80, n. 2, p. 132-134, 2003.
- AGGREY, S.E.; CHENG, K. M. Animal model analysis of genetic (co) variances for growth traits in japaneses quail. **Poultry Sci.**, v.73, p. 1822-1828, 1994.
- CONTI, A. C. M., PAIVA E., GEORGE P. C. et al. Componentes de (co)variância dos parâmetros da curva de crescimento de codornas de postura. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42, 2005, Goiânia. **Anais...** Goiânia: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2005. CD- ROM, Melhoramento Genético Animal.
- FALCONER, D.S. **Introdução à genética quantitativa**. Trad. Martinho de Almeida e Silve e José Carlos da Silva. Viçosa: Imprensa Universitária, Universidade Federal de Viçosa, 1987. 279p.
- MANDAL, K. G. et al. Genetic parameters of slaughter traits in Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*). **Indian Veterinary Journal**, v. 72, n. 1, p. 43-46, 1995.
- MARTINS, E.N. Perspectivas do melhoramento genético de codornas no Brasil. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE COTURNICULTURA, 01., 2002, Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA, 2002. p.109-112.
- MAS, H. A. R. Et al. Rendimento de carcaça de codornas de corte submetidas a diferentes níveis protéicos e idades de abate. In: II SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE COTORNICULTURA, 2004 Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA, 2004. p. 206.
- MINVIELLE, F. 1998. Genetics and breeding of japanese quail for production around the world. In: ASIAN PACIFIC POULTRY CONGRESS, 6th. Nagoia, 1998. *Proceeding...* Nagoia: Japan Poultry Science Association. p.122-7.
- OLIVEIRA, N.T.E.; SILVA, M.A.; SOARES, R.T.R.;FONSECA, J.B.; THIEBAUT, J.T.L. Exigências de proteína bruta e energia metabolizável para codornas japonesas criadas para produção de carne. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.2, p.675-686, 2002.
- PAIVA, E., GEORG, P., C., RESENDE, R., O., et al. Genetc And Phenotypic Parameters For Body Weight at 28 days of Age at First Egg, in Laying Quails. In: XXII Word´s Poutry Congress, 2004, Turkish Branch. **Book of Abstracts...** Turkish Branch: Istanbul Convention and Exhibition Center, p. 140, 2004.
- PAIVA, E.,GEORG, P. C.,CONTI, A. C. M., et al., Parâmetros genéticos e fenotípicos para peso aos 28 dias, idade ao primeiro ovo e peso do ovo em três linhagens de codornas de postura. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42, 2005, Goiânia. **Anais...** Goiânia: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2005. CD- ROM, Melhoramento Genético Animal.

- RESENDE, R. O., MARTINS, E. M., GEORG, P. C. et al. Variance components for body weight in japanese quails (*coturnix japônica*). **Brazilian Journal Of Poultry Science**, v. 7, n. 1, p. 23-24, 2005.
- TOELLE, V. D. et al. Genetic and phenotypic relationships in Japanese quail. 1. Body weight, carcass, and organ measurements. **Poultry Science**, Ohio, v.70, n. 8, p. 1679- 1688, 1991.
- TON, A. P. .S.; MARTINS, E. N.; GASPARINO, E. et al. Estimação de parâmetros genéticos e fenotípicos para o peso corporal em codornas de corte. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 43, 2006, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2006. CD- ROM, Melhoramento Genético Animal.
- VALI, N., EDRISS M.A., AND RAHMANI, H.R., Genetic parameters of body and some carcass traits in two quail strains. **International Journal of Poultry Science**, v.4, 5, p.296-300, 2005.
- WINTER, E. M. W., **Estimação de parâmetros genéticos de características de desempenho, carcaça e composição corporal de codornas para corte (*Coturnix sp.*)** Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2005. 91p. Dissertação (Mestrado em Genética) Universidade federal do Paraná, 2005.

## **II. OBJETIVOS GERAIS**

Este trabalho foi fragmentado em dois capítulos:

O primeiro teve como objetivo obter estimativas de parâmetros genéticos e fenotípicos, para peso corporal ao nascimento, 7, 14, 21, 28 e 35 dias de idade, e calcular a eficiência em produzir ganhos genéticos no peso corporal aos 35 dias, devido a seleção com base no peso corporal aos 21 ou 28 dias de idade para codorna de corte.

O segundo teve como objetivo estimar parâmetros genéticos e fenotípicos para peso corporal com 28 e 35 dias e características de carcaça para codornas de corte.

### **III. Estimativas de Parâmetros Genéticos e Fenotípicos, para Peso Corporal e eficiência de seleção para Codorna de Corte.**

**RESUMO:** O objetivo deste trabalho é estimar parâmetros genéticos e fenotípicos, para peso corporal ao nascimento, 7, 14, 21, 28 e 35 dias de idade, e calcular a eficiência em produzir ganhos genéticos no peso corporal aos 35 dias, devido à seleção com base no peso corporal aos 21 ou 28 dias de idade para codorna de corte. Os dados foram analisados com procedimentos bayesianos, usando amostragem de Gibbs. As estimativas de herdabilidade para os pesos, ao nascimento, com 7, 14, 21, 28 e 35 dias de idade, foram respectivamente de 0,25; 0,03; 0,13; 0,15; 0,18; 0,24, indicando que a seleção deve ser feita com base na predição do valor genético por meio do modelo animal, usando toda informação disponível. As correlações genéticas entre peso ao nascimento com o peso aos 7, 14, 21, 28 e 35 dias, foram de 0,02; 0,19; 0,16; 0,12 e 0,11 respectivamente, entre o peso aos 7 dias com o peso aos 14, 21, 28 e 35 dias, foram de 0,31; 0,27; 0,23 e 0,17 respectivamente, entre o peso aos 14 dias com os pesos aos 21, 28 e 35 dias, foram de 0,79; 0,66 e 0,54 respectivamente, entre o peso aos 21 com os pesos aos 28 e 35 dias, foram de 0,84 e 0,76 respectivamente, e entre os pesos 28 e 35 dias, foi de 0,87. A eficiência de selecionar com 21 e 28 dias de idade, para se obter ganhos genéticos aos 35 dias, foi de 69% e 75%. As correlações genéticas obtidas entre os pesos nas diferentes idades analisadas indicam que a progressos genéticos podem ser obtidos com sucesso, para peso ao abate, usando-se como critério de seleção o peso aos 28 dias de idades.

### **III. Estimates of Genetic and phenotypic Parameters for body Weight and selection efficiency for meat Quail**

**ABSTRACT:** The purpose of this work was to estimate genetic and phenotypic parameters for body weight of meat quail at birth, 7, 14, 21, 28 and 35 days of age and to calculate the efficiency in producing genetic improvement in the body weight to the 35 days due to selection based on body weight at 21 or 28 days for meat quails. The data were analyzed by bayesian procedures, using Gibbs sampler. The heritability estimative for body weights at birth, 7, 14, 21, 28 and 35 days of age were respectively 0.25, 0.03, 0.13, 0.15, 0.18, and 0.24, indicating that the selection should be based on the genetic value prediction using the animal model and all available information. The genetic correlations between weight at birth and weights at 7, 14, 21, 28 and 35 days of age were 0.02, 0.19, 0.16, 0.12 and 0.11 respectively; between weight at 7 and weights at 14, 21, 28 and 35 days of age were 0.31, 0.27, 0.23 and 0.17 respectively; between weight at 14 and weights at 21, 28 and 35 days of age were 0.79, 0.66 and 0.54 respectively; between weight at 21 and weights at 28 and 35 days of age were 0.84 and 0.76 respectively, and between weights at 28 and 35 days was 0.87. The selection efficiency based on weights at 21 and 28 days of age to obtain genetic improvement in weight at 35 days were 69% and 75%. The genetic correlations obtained between the weights in the different ages indicate that genetic improvement can be obtained successfully, using the weight at 28 days of age as a selection criterion.

## Introdução

As codornas para corte apresentam uma taxa de crescimento e um peso final muito maior do que as de postura, o que permite que cheguem a um peso adequado ao abate, numa idade bastante precoce.

As codornas introduzidas no Brasil, com o objetivo de produção de carne apresentam excelente aptidão para esta finalidade, independentemente de grupo genético, apresentando bom ganho de peso e peso final até aos 49 dias de idade.

Se a seleção tem o propósito de alterar o peso corporal, o critério de seleção é, objetivamente, o valor genético para peso a determinada idade, normalmente algumas poucas semanas, e o método recomendado é o de modelos lineares mistos, adotando o modelo animal (Martins, 2002).

Qualquer que seja o critério de seleção adotado, atenção deve ser dada ao número de animais testados em cada linhagem, de maneira a garantir alta intensidade de seleção, e no número de animais selecionados para a reprodução, para se garantir um tamanho efetivo de população, que reduza ao mínimo o incremento de consangüinidade e, conseqüentemente, a depressão das características determinantes da viabilidade da espécie, tais como a taxa reprodutiva e a sobrevivência (Falconer, 1987).

A seleção indireta consiste em se praticar a seleção baseada em uma característica cuja avaliação é mais precisa ou mais econômica, com o intuito de se obter ganho genético em outra de avaliação menos precisa, dispendiosa ou, por vezes, impossível de ser avaliada.

Em codornas torna-se interessante verificar se seria eficiente selecionar as codornas para corte antes dos 35 dias. Porque após essa idade, ocorre um aumento da conversão alimentar em ambos os sexos, um aumento da mortalidade dos machos decorrente da competição pela hierarquia de dominância sexual, e o início da postura.

Winter (2005) verificou por meio das correlações genética entre pesos obtidos em seu trabalho nas diferentes idades analisadas, que a seleção para peso ao abate pode ser realizada em idades anteriores.

Assim, o objetivo deste trabalho é estimar parâmetros genéticos e fenotípicos, para peso corporal ao nascimento, 7, 14, 21, 28 e 35 dias de idade e calcular a eficiência em produzir ganhos genéticos no peso corporal aos 35 dias devido à seleção com base no peso corporal aos 21 ou 28 dias de idade para codorna de corte.

## Material e métodos

Este trabalho foi desenvolvido no setor de coturnicultura da Fazenda Experimental de Iguatemi, da Universidade Estadual de Maringá, no período de agosto de 2006 a dezembro de 2006.

Para o desenvolvimento desse trabalho, foi utilizada uma linhagem de codorna de corte (*Coturnix coturnix coturnix*), pertencente ao programa de desenvolvimento de linhagens de codornas da Universidade Estadual de Maringá.

O plantel de reprodução foi constituído de 400 fêmeas e 100 machos, alojados em um galpão, com dimensões de 33 x 6,5 m (comprimento x largura) e parede lateral com 0,30 m, sendo utilizada cortina quando necessário para proteção contra chuvas, ventos e raios solar, com gaiolas individuais, mantendo-se a ordem de um macho seguido de quatro fêmeas, com as quais foram acasalados.

As fêmeas receberam ração de postura, formulada conforme recomendações do NRC (1994), e o programa de iluminação utilizado foi o natural mais o artificial, totalizando 17 horas de iluminação por dia.

Foram coletados ovos em dois períodos de sete dias e incubados. As incubadoras eram automáticas com controle de umidade e de temperatura (75° F no termômetro de bulbo seco e 87° F no termômetro de bulbo úmido), sendo executada a viragem, automaticamente, de hora em hora. Após 15 dias na incubadora, os ovos foram transferidos para a câmara de eclosão (temperatura de 99,5° F no termômetro de bulbo seco e 92° F no termômetro de bulbo úmido). Os ovos foram colocados em bandejas com divisão interna, de maneira que os ovos de uma mesma fêmea ocupassem um único compartimento. Depois de dois dias na câmara de eclosão, quando a maioria dos ovos eclodiu, e os pintainhos já estavam com a penugem seca, as bandejas foram retiradas uma a uma.

Como todos os ovos coletados foram identificados por pai e mãe, e mantidos em compartimentos separados nas bandejas de eclosão foi possível o anilhamento dos pintainhos ao nascimento, com anotação da genealogia.

Os pintainhos foram criados em piso com cama. Os do primeiro nascimento receberam ração de crescimento conforme recomendações do NRC (1994), com 2900kcal/kg e 28% de proteína bruta. Os do segundo nascimento participaram de um experimento e receberam 5 diferentes rações, com diferentes níveis de energia e proteína.

Os animais foram pesados semanalmente, a partir do nascimento até aos 35 dias de idade.

Utilizando os dados de peso corporal ao nascimento, 7, 14, 21, 28, e 35 dias de idade, de 1967 animais, foram feitas as estimações dos componentes de variância genética aditiva e residual, por meio do software MTGSAM (Multiple Trait Gibbs Sampler in Animal Model) (Van Tassel & Van Valeck, 1995), que permite a inferência Bayesiana acerca dos componentes de variância, empregando-se o modelo animal multicaráter.

Foi gerada uma cadeia de Gibbs de 8.100.000 ciclos e as amostras foram retiradas a cada 1000 ciclos, após a eliminação de 100.000 ciclos iniciais, sendo obtidas 8000 amostras dos componentes de (co) variância, para as quais foi verificada a convergência por meio do teste de diagnóstico de Heidelberger & Welch, disponíveis no CODA (*Convergence Diagnosis and Output Analysis*), implementado no programa R (2004).

O modelo utilizado para a estimação dos componentes de variância foi:

$$Y = X\beta + Z_1a + Z_2p + \varepsilon$$

em que

$Y$  é o vetor de observações, para os pesos corporais ao nascimento, 7, 14, 21, 28 e 35 dias de idade;

$X$  é a matriz de incidência dos efeitos fixos de grupo contemporâneo contidos no vetor  $\beta$ , e definidos como primeiro e segundo nascimento, sexo e tratamento alimentar;

$Z_1$  é a matriz de incidência dos valores genéticos contidos no vetor  $a$ ;

$Z_2$  é a matriz de incidência dos efeitos de ambiente materno permanente contidos no vetor  $p$ ;

$\varepsilon$  é o vetor de erros aleatórios associado ao vetor  $Y$ .

Foi admitida a seguinte distribuição conjunta para  $Y$ ,  $a$ ,  $p$  e  $\varepsilon$ .

$$\begin{bmatrix} Y \\ a \\ p \\ e \end{bmatrix} \approx \left\{ \begin{bmatrix} X\beta \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}; \begin{bmatrix} V & Z_1G & Z_2P & R \\ GZ_1' & G & \phi & \phi \\ PZ_2' & \phi & P & \phi \\ R & \phi & \phi & R \end{bmatrix} \right\}$$

em que:

$V$  é a matriz de variância e covariância das observações dada por  $Z_1GZ_1' + Z_2PZ_2' + R$ ;

$G$  é a matriz de variância e covariância genética aditiva dada por,  $G=A \otimes G_0$  sendo  $A$  a matriz de coeficientes de parentescos e  $G_0$  a matriz de variância e covariância genética aditiva entre as seis características, dada a seguir;

$$G_0 = \begin{bmatrix} \sigma_{a_1}^2 & \sigma_{a_2 a_1} & \cdots & \sigma_{a_1 a_6} \\ \sigma_{a_1 a_2} & \sigma_{a_2}^2 & \cdots & \sigma_{a_2 a_6} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \sigma_{a_1 a_6} & \sigma_{a_2 a_6} & \cdots & \sigma_{a_6}^2 \end{bmatrix}$$

$\sigma_{a_i}^2$  é a variância genética aditiva das  $i$  características;

$\sigma_{a_i a_j}$  são as covariâncias genéticas entre as características  $i$  e  $j$ ;

$P$  é a matriz de variância e covariância do ambiente materno permanente dado por  $P=I \otimes P_0$ , sendo  $I$  a matriz identidade e  $P_0$  a matriz de variância e covariância de ambiente materno permanente, dada a seguir,

$$P_0 = \begin{bmatrix} \sigma_{p_1}^2 & \sigma_{p_1 p_2} & \cdots & \sigma_{p_1 p_6} \\ \sigma_{p_1 p_2} & \sigma_{p_2}^2 & \cdots & \sigma_{p_2 p_6} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \sigma_{p_1 p_6} & \sigma_{p_2 p_6} & \cdots & \sigma_{p_6}^2 \end{bmatrix}$$

$\sigma_{p_i}^2$  é a variância ambiente materno permanente das  $i$  características;

$\sigma_{p_i p_j}$  são as covariâncias entre os efeitos de ambiente materno permanente entre as características  $i$  e  $j$ ;

$R$  é a matriz de variância e covariância residual dada por  $R=I \otimes R_0$ , sendo  $I$  a matriz identidade e  $R_0$  a matriz de variância e covariância residual, dada a seguir,

$$R_0 = \begin{bmatrix} \sigma_{e_1}^2 & \sigma_{e_2 e_1} & \cdots & \sigma_{e_1 e_6} \\ \sigma_{e_1 e_2} & \sigma_{e_2}^2 & \cdots & \sigma_{e_2 e_6} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \sigma_{e_1 e_6} & \sigma_{e_2 e_6} & \cdots & \sigma_{e_6}^2 \end{bmatrix}$$

$\sigma_{e_i}^2$  é a variância residual das características  $i$ ;

$\sigma_{e_i e_j}$  são as covariâncias residuais entre as características  $i$  e  $j$ ;

Para a proceder a amostragem Gibbs foi assumido distribuição inicial uniforme para os efeitos fixos, normal multivariada para os efeitos aleatórios e Wishart Invertida para os componentes de variância.

Usando as amostras dos componentes de variância, foram obtidas estimativas para as herdabilidades, as correlações genéticas e fenotípicas.

A eficiência em produzir ganhos genéticos no peso corporal aos 35 dias devido a seleção com base no peso corporal aos 21 ou 28 dias de idade, será avaliada por meio da distribuição posterior da eficiência da resposta correlacionada, calculada a cada amostra por,

$$Ef = \frac{r_{G_{xy}} h_x}{h_y}$$

em que :

$Ef$  é a eficiência em produzir o ganho genético no peso corporal aos 35 dias de idade(y) devido à seleção com base no peso corporal aos 21 dias de idade ou com base no peso corporal aos 28 dias de idade (x);

$r_{G_{xy}}$  é a correlação genética entre os pesos corporais 21 e 35 dias de idade ou 28 e 35 dias de idade (x e y);

$h_x$  e  $h_y$  são as raízes das herdabilidades dos pesos corporais aos 21 ou 28 e 35 dias de idade (x e y);

## Resultados e discussões

### *Variâncias e covariâncias*

Os componentes de (co)variância genética aditiva, variância ambiente materno e permanente e variância residual, para peso corporal ao nascimento, 7, 14, 21, 28 e 35 dias de idade, são apresentados na Tabela 1.

Pode-se verificar que para o peso ao nascimento, a variância ambiente materno permanente apresentou-se maior que a variância genética aditiva e a residual, mostrando que o peso do pintainho é limitado pelo tamanho do ovo. Os outros pesos apresentaram a variância genética aditiva maior que a variância de ambiente materno permanente, e a variância residual foi maior que a variância genética aditiva.

Tabela 1 – Componentes de (co)variância genética aditiva, ambiente materno e permanente e residual, para peso corporal ao nascimento (P1), 7 (P7), 14 (P14), 21 (P21), 28 (P28) e 35 (P35) dias de idade.

Parâmetro	Característica	P1	P7	P14	P21	P28	P35
$\sigma_{aiaj}$	P1	0,28					
	P7	0,03	13,77				
	P14	0,39	4,49	14,14			
	P21	0,58	6,89	19,45	41,09		
	P28	0,57	7,32	20,98	45,19	68,04	
	P35	0,58	6,49	20,19	47,41	69,28	91,89
$\sigma_{pipj}$	P1	0,58					
	P7	0,06	7,34				
	P14	0,85	1,63	9,05			
	P21	1,45	2,13	11,75	23,61		
	P28	2,06	2,16	12,73	25,61	38,68	
	P35	2,26	1,36	11,88	25,56	37,34	48,99
$\sigma_{eiej}$	P1	0,27					
	P7	-4,17	461,75				
	P14	1,16	-3,08	84,85			
	P21	1,80	-5,66	115,32	204,78		
	P28	1,76	-9,67	110,30	203,12	266,70	
	P35	1,45	-9,16	80,20	160,17	209,17	237,91

Os intervalos de credibilidade e regiões de alta densidade em nível de 90%, para os componentes de variância genética aditiva, para peso corporal ao nascimento, 7, 14, 21, 28 e 35 dias de idade, estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 – Intervalos de credibilidade e regiões de alta densidade em nível de 90%, para os componentes de variância genética aditiva, para peso corporal ao nascimento (P1), 7 (P7), 14 (P14), 21 (P21), 28 (P 28) e 35 (P35) dias de idade.

Característica	Intervalo de Credibilidade.	Região de alta densidade	Coefficiente de variação
P1	0,24 – 0,33	0,23 – 0,33	1,86
P7	5,49 – 26,75	3,97 – 23,55	0,26
P14	8,13 – 21,82	7,32 – 20,46	0,26
P21	22,76 – 62,98	20,38 - 60,02	0,15
P28	39,21 – 101,51	36,40 – 97,40	0,12
P35	56,62 – 132,03	54,66 – 129,46	0,10

Comparando os limites dos intervalos de credibilidade e das regiões de alta densidade, nota-se que de forma geral, as estimativas apresentaram distribuições simétricas. Os coeficientes de variação indicam que à medida que a idade avança a estimação torna-se mais precisa.

### *Herdabilidade*

As estimativas de herdabilidade, correlação genética e correlação fenotípica, para peso corporal ao nascimento 7, 14, 21, 28 e 35 dias de idade, são apresentadas na Tabela 3.

Tabela 3 – Estimativas de herdabilidade (diagonal), correlação genética (abaixo da diagonal) e correlação fenotípica (acima da diagonal), para peso corporal ao nascimento (P1), 7 (P7), 14 (P14), 21 (P21), 28 (P 28) e 35 (P35) dias de idade.

<b>Características</b>	<b>P1</b>	<b>P7</b>	<b>P14</b>	<b>P21</b>	<b>P28</b>	<b>P35</b>
<b>P1</b>	<b>0,25</b>	-0,17	0,21	0,22	0,21	0,20
<b>P7</b>	0,02	<b>0,03</b>	0,01	0,01	0	0
<b>P14</b>	0,19	0,31	<b>0,13</b>	0,86	0,71	0,55
<b>P21</b>	0,16	0,27	0,79	<b>0,15</b>	0,86	0,73
<b>P28</b>	0,12	0,23	0,66	0,84	<b>0,18</b>	0,84
<b>P35</b>	0,11	0,17	0,54	0,76	0,87	<b>0,24</b>

Observando a Tabela 3, verifica-se que as estimativas obtidas para herdabilidade encontram-se mais altas do que as obtidas por Ton et al. (2003), que foram de 0,05; 0,06; 0,09; 0,07; 0,08 e 0,07 para peso ao nascimento aos 7, 14, 21, 28 e 35 dias, respectivamente. Já Winter (2001) encontraram valores mais elevados para peso aos 7, 14, 28 e 42 dias, de 0,25; 0,43; 0,53; 0,62; respectivamente. Resende et al. (2005), trabalhando com codornas de postura, também encontrou valores mais elevados para peso ao nascimento aos 7, 14, 21, 28 e 35 dias, de 0,33; 0,35; 0,36; 0,43 e 0,47, respectivamente. Os resultados também ficaram fora do intervalo levantado por Minvielle (1998), que variava de 0,47 e 0,74. Aggrey & Cheng (1994), também encontraram valores mais elevados, porém para peso aos 21 dias, os valores ficaram bem próximos.

Nota-se que a herdabilidade para peso aos 7 dias, apresentou-se baixa, aumentando a partir dos 14 dias. Isto possivelmente ocorre porque na primeira semana de vida o ambiente de criação exerce influência muito variada sobre os indivíduos. Aggrey & Cheng (1994), também observaram essa queda na herdabilidade do peso aos 7 dias.

Neste estudo verificou-se que as estimativas de herdabilidade para os pesos mostraram-se baixas, indicando que a seleção deve ser feita com base na predição do valor genético por meio do modelo animal, visto que pouco progresso genético nessas características seria obtido, como resposta a seleção na população estudada, se elas

fossem usadas como critério em um processo de seleção com base na informação individual.

### *Correlação Genética*

Aggrey & Cheng (1994), ao avaliarem o peso corporal no nascimento aos 7, 14, 21 e 28 dias de idade, encontraram estimativas de correlações genéticas que variaram de 0,14 a 0,88, estes valores estão próximos dos encontrados neste presente trabalho, em que as correlações genéticas variaram de 0,02 a 0,87.

Observando a Tabela 3, verifica-se que os valores de correlações genética entre o peso ao nascimento com o peso os demais pesos ficaram próximos aos encontrados por Resende et al. (2005) que foram de 0,20; 0,10; 0,04 e 0,10, respectivamente para o peso ao nascimento com o peso aos 7, 14, 21 e 28 dias de idade. Essas correlações genéticas foram positivas, porém baixas, pelo fato do peso ao nascimento ser limitado pelo peso do ovo.

Com base na Tabela 3, se a seleção for praticada levando-se em conta o peso aos 7 dias, resultaria em maior peso nas demais idades. Winter (2005) obteve estimativas de correlações genéticas de 0,73 entre peso aos 7 e 14 dias e 0,52 entre peso aos 7 e 28 dias. Resende et al. (2005) obtiveram estimativas de correlações genéticas entre o peso aos 7 e 14, 21 e 28 dias de idade iguais a 0,90; 0,84 e 0,71, respectivamente.

As correlações genéticas entre o peso aos 14 dias com o peso aos 21, 28 e 35 dias de idade foram de 0,79; 0,66 e 0,54 respectivamente, ou seja, a seleção baseada no peso aos 14 dias pode resultar em aves maiores aos 21, 28 e 35 dias de idade. Winter (2005) encontrou estimativa de 0,73 entre peso aos 14 e 28 dias e Resende et al. (2005) obteve entre o peso aos 14 e 21 e 14 e 28 dias de idade valores de 0,94 e 0,87, respectivamente.

A seleção com base aos 21 dias de idade, teria melhores resultados, pois as correlações genéticas foram positivas e mais elevadas, sendo de 0,84 entre pesos aos 21 e 28 dias de idade, e 0,76 entre os pesos 21 e 35 dias de idade. Resende et al. (2005) obteve entre o peso aos 21 e 28 dias de idade correlação genética de 0,93.

A correlação genética de 0,87 entre os pesos de 28 e 35 dias, foi o maior valor obtido indicando a possibilidade de um maior aumento do peso corporal aos 35 dias de idade, pela seleção do peso corporal aos 28 dias de idade.

Constatado por Winter (2005) e também nesse trabalho, as correlações genéticas obtidas entre os pesos nas diferentes idades analisadas indicam que a seleção para peso ao abate pode ser realizada em idades anteriores.

### *Correlação fenotípica*

Verificou-se que as correlações fenotípicas entre os pesos ao nascimento com os pesos aos 14, 21, 28 e 35 dias de idade, foram positivas e um pouco mais elevadas que as correlações genéticas. Entre o peso ao nascimento e o peso aos 7 dias de idade a correlação fenotípica foi de -0,173. Resende et al. (2005) estimaram correlações fenotípicas entre peso ao nascimento e peso aos 7, 14, 21 e 28 dias de idade respectivamente, de 0,32; 0,26; 0,21 e 0,22 (Tabela 3).

As correlações fenotípicas entre o peso aos 7 dias com as demais idades, foram praticamente nulas. Winter (2005) estimou entre os pesos aos 7 e 14 dias e entre os pesos aos 7 e 28 dias de idade correlações fenotípicas de 0,81 e 0,65 respectivamente. Entre o peso aos 7 e 14, 21 e 28 dias de idade, Resende et al. (2005) observaram correlações fenotípicas de 0,72; 0,66 e 0,57, respectivamente.

As correlações fenotípicas entre o peso aos 14 dias com os pesos aos 21, 28 e 35 dias foram positivas e elevadas, indicando que quanto maior for a ave aos 14 dias maior será aos 21, 28 e 35 dias. Winter (2005) estimou entre os 14 e 28 dias uma correlação fenotípica de 0,79. Resende et al. (2005) estimaram entre o peso aos 14 e 21 e 14 e 28 dias de idade correlações fenotípicas de 0,77 e 0,73, respectivamente.

Entre os pesos aos 21 dias de idade com os pesos aos 28 e 35 dias de idade, e entre 28 e 35 dias de idade, as correlações fenotípicas também foram positivas e elevadas e ficaram bem próximas das correlações genéticas. Mostrando que quanto maior a ave aos 21 dias maior será nas demais idades, e quanto maior aos 28 dias maior aos 35 dias. Valor semelhante foi observado por Resende et al. (2005) para correlação fenotípica entre os pesos aos 21 e 28 dias.

### *Eficiência de seleção indireta*

A eficiência em produzir ganhos genéticos no peso corporal aos 35 dias considerando os resultados encontrados de correlação e herdabilidade seria de 69% se a seleção for feita com base no peso corporal aos 21 dias de idade. O intervalo de credibilidade e a região de alta densidades ficou entre 0,48 a 0,68 e 0,517 a 0,70 respectivamente, mostrando que as estimativas apresentam distribuição simétrica.

Se a seleção for feita com base no peso corporal aos 28 dias de idade, a eficiência em produzir ganhos genéticos no peso corporal aos 35 dias seria maior, sendo de 75%. O intervalo de credibilidade ficou entre 0,67 a 0,81 e a região de alta densidade ficou

entre 0,69 a 0,81, comparando os dois, verifica-se que as estimativas apresentaram distribuição simétrica.

Com estes valores seria indicado selecionar as aves antes dos 35 dias, em acordo com o indicado pela correlação genética.

### Conclusão

As estimativas de herdabilidade para os pesos mostraram-se baixas, indicando que a seleção deve ser feita com base na predição do valor genético por meio do modelo animal, usando toda informação disponível.

As correlações genéticas obtidas entre os pesos nas diferentes idades analisadas indicam que a progressos genéticos podem ser obtidos com sucesso, para peso ao abate, usando-se como critério de seleção o peso aos 28 dias de idades.

### Literatura Citada

- AGGREY, S.E.; CHENG, K. M. 1994. Animal model analysis of genetic (co) variances for growth traits in japaneses quail. *Poultry Sci.*, 73:1822-1828
- FALCONER, D.S. **Introdução à genética quantitativa**. Trad. Martinho de Almeida e Silve e José Carlos da Silva. Viçosa: Imprensa Universitária, Universidade Federal de Viçosa, 1987. 279p.
- MARKS, H.L. Feed efficiency changes accompanying selection for body weight in chickens and quail. **World's Poultry Science Journal**. Ithaca, v.47, p.197-212, 1991
- MARTINS, E.N. Perspectivas do melhoramento genético de codornas no Brasil. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE COTURNICULTURA, 01., 2002, Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA, 2002. p.109-112.
- MINVIELLE, F. 1998. Genetics and breeding of japanese quail for production around the world. In: ASIAN PACIFIC POULTRY CONGRESS, 6th. Nagoia, 1998. *Proceeding...* Nagoia: Japan Poultry Science Association. p.122-7.
- NRC – NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Nutrient Requeriments of Poultry. Washington, D.C., **National Academy Press**, 9<sup>th</sup> revised edition, 1994. 155p.
- R Development Core Team (2004). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org>.
- RESENDE, R. O., MARTINS, E. M., GEORG, P. C. et al. Variance components for body weight in japanese quails (*coturnix japônica*). **Brazilian Journal Of Poultry Science**, v. 7, n. 1, p. 23-24, 2005.
- TON, A. P. .S.; MARTINS, E. N.; GASPARINO, E. et al. Estiamação de parâmetros genéticos e fenotípicos para o peso corporal em codornas de corte. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 43, 2006, João

- Pessoa. **Anais...** João Pessoa: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2006. CD- ROM, Melhoramento Genético Animal.
- VAN TASSEL, C.P.; VAN VLECK, L.D. **A manual for use of MTGSAM. A set of FORTRAN programs to apply Gibbs sampling to animal models for variance component estimation** [DRAFT]. U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service, 1995.
- WINTER, E. M. W., **Estimamção de parâmetros genéticos de características de desempenho, carcaça e composição corporal de codornas para corte (*Coturnix sp.*)** Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2005. 91p. Dissertação (Mestrado em Genética) Universidade federal do Paraná, 2005.

#### **IV. Estimativas de Parâmetros Genéticos e Fenotípicos para peso Corporal aos 28 e 35 dias de idade e para características de Carcaça em Codorna de Corte.**

**RESUMO:** O objetivo deste trabalho é estimar parâmetros genéticos e fenotípicos para peso corporal aos 28 e 35 dias de idade e características de carcaça para codornas de corte. Os dados foram analisados com procedimentos bayesianos, usando amostragem de Gibbs. As estimativas de herdabilidade para peso corporal aos 28 dias, largura do peito, peso da carcaça, peso do peito e peso da coxa e sobre coxa, foram respectivamente, 0,12; 0,92; 0,72; 0,65; 0,18. As estimativas de herdabilidade para peso aos 35 dias e as mesmas características de carcaça foram respectivamente, 0,16; 0,90; 0,63; 0,60; 0,17. As estimativas de correlações genéticas entre o peso aos 35 dias e o peso aos 28 dias com as características de carcaça foram de média a alta e praticamente iguais, indicando que a seleção com base no peso aos 28 dias acarretaria respostas correlacionadas nas características de carcaça semelhantes àquelas que seriam obtidas se a seleção for praticada com base no peso aos 35 dias. A largura do peito apresentou baixas correlações genéticas com os pesos da carcaça e do peito e média com o peso da coxa e sobre coxa. O peso da carcaça apresentou altas correlações genéticas com os pesos do peito e da coxa e sobre coxa, enquanto a correlação genética entre os pesos do peito e da coxa e sobre coxa mostrou-se muito baixa. Os resultados obtidos indicam que tanto o peso aos 28 como aos 35 dias de idade, usados alternativamente como critério de seleção, produziriam progressos genéticos semelhantes no peso da carcaça, no peso do peito e no peso da coxa e sobre coxa.

#### **IV. Estimates of Genetic and Phenotypic Parameters for body weight at 28 and 35 days of age and for Carcass traits in meat Quail.**

ABSTRACT: The purpose of this work was to estimate genetic and phenotypic parameters for body weight at 28 and 35 days of age and carcass traits for meat quails. The data were analyzed by bayesian procedures, using Gibbs sampler. The heritability estimative for body weight at 28 days of age, chest width, carcass weight, chest weight and thigh and on-thigh weight were respectively, 0.12, 0.92, 0.72, 0.65 and 0.18. The heritability estimates for weight at 35 days of age and the same carcass traits were respectively, 0.16, 0.90, 0.63, 0.60 and 0.17. The estimates of genetic correlations of weights at 28 and 35 days of age with the carcass traits were from medium to high and practically the same, indicating that the selection based on the weight at 28 days of age would improve the carcass traits like those obtained if the selection was based on the weight at 35 days of age. The chest width showed a low genetic correlation with carcass and chest weights, and a medium correlation with the thigh and on-thigh weight. The carcass weight showed a high genetic correlation with chest weight and thigh and on-thigh weight, but the genetic correlation between chest and thigh and on-thigh weights was very low. The results indicate that the use of weight at 28 or 35 days of age as selection criterion produces similar genetic improvement in the carcass weight, chest, thigh and on-thigh.

## **Introdução**

No Brasil, as codornas foram inicialmente utilizadas para produção de ovos, de modo que a produção de carne foi, durante longo tempo, uma atividade secundária caracterizada pelo abate de machos não utilizados na reprodução e de fêmeas de descarte, após o ciclo produtivo. Em geral, as carcaças obtidas eram pequenas e a carne era dura, prejudicando a qualidade do produto. Contudo, com a introdução de uma variedade européia que atende os requisitos necessários a produção de carne, a exploração para corte começou a ser difundida. A superioridade da linhagem européia como produtora de carne (peso 70% superior em relação à linhagem japonesa na idade adulta), foi constatada por Almeida et al. (2002).

A exploração de codornas de corte vem crescendo no Brasil de forma considerável. Este sucesso se justifica pela qualidade de sua carne, que apresenta características sensoriais de grande aceitabilidade pelo consumidor (Oliveira et al., 2005). Entretanto, o sucesso da criação comercial de codornas de corte é dependente da disponibilidade de material genético de qualidade que garanta o potencial de produção.

A conformação de carcaça precisa ser melhorada, pois estas aves apresentam baixo rendimento de cortes nobres, como peito e pernas (Almeida et al., 2002). Este fato tem incentivado a realização de pesquisas para identificação de melhores linhagens para corte.

Assim, neste trabalho são apresentadas estimativas de parâmetros genéticos e fenotípicos para peso corporal aos 28 e 35 dias de idade e características de carcaça para codornas de corte.

## **Material e métodos**

Este trabalho foi desenvolvido no setor de coturnicultura da Fazenda Experimental de Iguatemi, da Universidade Estadual de Maringá, no período de agosto de 2006 a dezembro de 2006.

Para o desenvolvimento desse trabalho, foi utilizado uma linhagem de codorna de corte (*Coturnix coturnix coturnix*), pertencente ao programa de desenvolvimento de linhagens de codornas da Universidade Estadual de Maringá.

O plantel de reprodução foi constituído de 400 fêmeas e 100 machos, alojados em um galpão, com dimensões de 33 x 6,5 m (comprimento x largura) e parede lateral com 0,30 m, sendo utilizada cortina quando necessário para proteção contra chuvas, ventos e

raios solar, com gaiolas individuais, mantendo-se a ordem de um macho seguido de quatro fêmeas, com as quais foram acasalados.

As fêmeas receberam ração de postura, formulada conforme recomendações do NRC (1994), e o programa de iluminação utilizado foi o natural mais o artificial, totalizando 17 horas de iluminação por dia.

Foram coletados ovos em dois períodos de sete dias e incubados. As incubadoras eram automáticas com controle de umidade e de temperatura (75° F no termômetro de bulbo seco e 87° F no termômetro de bulbo úmido), sendo executada a viragem, automaticamente, de hora em hora. Após 15 dias na incubadora, os ovos foram transferidos para a câmara de eclosão ( temperatura de 99,5° F no termômetro de bulbo seco e 92° F no termômetro de bulbo úmido). Os ovos foram colocados em bandejas com divisão interna, de maneira que os ovos de uma mesma fêmea ocupassem um único compartimento. Depois de dois dias na câmara de eclosão, quando a maioria dos ovos eclodiu, e os pintainhos já estavam com a penugem seca, as bandejas foram retiradas uma a uma.

Como todos os ovos coletados foram identificados por pai e mãe, e mantidos em compartimentos separados nas bandejas de eclosão foi possível o anilhamento dos pintainhos ao nascimento com anotação da genealogia.

Os pintainhos foram criados em piso com cama. Os do primeiro nascimento receberam ração de crescimento conforme recomendações do NRC (1994), com 2900kcal/kg e 28% de proteína bruta. Os do segundo nascimento participaram de um experimento e receberam 5 diferentes rações, com diferentes níveis de energia e proteína.

Os animais foram pesados aos 28 e 35 dias de idade e nesta última idade foram obtidas as medidas de largura do peito das aves, utilizando um paquímetro. Para a determinação do rendimento de carcaça, aos 36 dias de idade, os animais foram abatidos, após a submissão a seis horas de jejum, sendo sacrificados por decapitação e posterior sangria, de acordo com as normas propostas pelo Comitê de Ética em Experimentação Animal da Universidade Estadual de Maringá.

Para a análise de rendimento de carcaça, foi considerado o peso da carcaça eviscerada, sem os pés e a cabeça, o peso do peito e o peso de coxa e sobre coxa com pele e osso.

Utilizando os dados de peso corporal de 28 e 35 dias de idade, medidas de largura do peito, peso da carcaça eviscerada, o peso do peito e o peso de coxa e sobre coxa de

2.048 animais, foram feitas as estimações dos componentes de variância genética aditiva e residual em duas análises conjuntas. A primeira usando o peso corporal aos 28 dias de idade e as características de carcaça e a segunda envolvendo o peso corporal aos 35 dias de idade e as características de carcaça. Para tanto foi utilizado o software MTGSAM (Multiple Trait Gibbs Sampler in Animal Model) (Van Tassel & Van Valeck, 1995), que permite a inferência Bayesiana acerca dos componentes de variância, empregando-se o modelo animal multicaráter.

Foram geradas cadeias de Gibbs de 1.100.000 ciclos e as amostras foram retiradas a cada 1000 ciclos, após a eliminação de 100.000 ciclos iniciais, sendo obtidas 1000 amostras dos componentes de (co) variância, para as quais foi verificada a convergência por meio do teste de diagnóstico de Heidelberger & Welch, disponíveis no CODA (*Convergence Diagnosis and Output Analysis*), implementado no programa R (2004).

O modelo utilizado para a estimação dos componentes de variância foi como segue.

$$Y = X\beta + Za + \varepsilon$$

em que:

$Y$  é o vetor de observações para peso corporal aos 28 e 35 dias de idade, medidas de largura do peito, peso da carcaça eviscerada, o peso do peito e o peso de coxa e sobre coxa;

$X$  é a matriz de incidência dos efeitos fixos de grupo contemporâneo contidos no vetor  $\beta$ , e definidos como primeiro e segundo nascimento, sexo e tratamento alimentar;

$Z$  é a matriz de incidência dos valores genéticos contidos no vetor  $a$ ;

$\varepsilon$  é o vetor de erros aleatórios associado ao vetor  $Y$ .

Foi admitida a seguinte distribuição conjunta para  $Y$ ,  $a$  e  $\varepsilon$ .

$$\begin{bmatrix} Y \\ a \\ \varepsilon \end{bmatrix} \sim \left\{ \begin{bmatrix} X\beta \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}; \begin{bmatrix} V & ZG & R \\ GZ' & G & \phi \\ R & \phi & R \end{bmatrix} \right\}$$

em que:

$V$  é a matriz de variância e covariância das observações dada por  $ZGZ' + R$ ;

$G$  é a matriz de variância e covariância genética aditiva dada por,  $G = A \otimes G_0$  sendo  $A$  a matriz de coeficientes de parentescos e  $G_0$  a matriz de variância e covariância genética aditiva,

$$G_0 = \begin{bmatrix} \sigma_{a_1}^2 & \sigma_{a_1 a_2} & \cdots & \sigma_{a_1 a_5} \\ \sigma_{a_1 a_2} & \sigma_{a_2}^2 & \cdots & \sigma_{a_2 a_5} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \sigma_{a_1 a_5} & \sigma_{a_2 a_5} & \cdots & \sigma_{a_5}^2 \end{bmatrix}$$

$\sigma_{a_i}^2$  é a variância genética aditiva das  $i$  características;

$\sigma_{a_i a_j}$  são as covariâncias genéticas entre as características  $i$  e  $j$ ;

$R$  é a matriz de variância e covariância residual dada por  $R = I \otimes R_0$ , sendo  $I$  a matriz identidade e  $R_0$  a matriz de variância e covariância residual, dada a seguir:

$$R_0 = \begin{bmatrix} \sigma_{e_1}^2 & \sigma_{e_1 e_2} & \cdots & \sigma_{e_1 e_5} \\ \sigma_{e_1 e_2} & \sigma_{e_2}^2 & \cdots & \sigma_{e_2 e_5} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \sigma_{e_1 e_5} & \sigma_{e_2 e_5} & \cdots & \sigma_{e_5}^2 \end{bmatrix}$$

$\sigma_{e_i}^2$  é a variância residual das características  $i$ ;

$\sigma_{e_i e_j}$  são as covariâncias residuais entre as características  $i$  e  $j$ ;

Para a proceder a amostragem Gibbs foi assumido distribuição inicial uniforme para os efeitos fixos, normal multivariada para os efeitos aleatórios e Wishart Invertida para os componentes de variância.

Usando as amostras dos componentes de variância, foram obtidas estimativas para as herdabilidades, as correlações genéticas e fenotípicas.

## Resultados e discussões

### *Variâncias e covariâncias*

Nas Tabelas 1 e 2, são apresentadas as estimativas dos componentes de (co)variância genética aditiva, obtidos nas duas análises conjuntas.

Tabela 1 – Componentes de (co)variância genética aditiva para peso corporal aos 28 dias (P 28), largura do peito (LP), peso da carcaça (PC), peso do peito (PP) e peso da coxa e sobre coxa (PCS)

	<b>P28</b>	<b>LP</b>	<b>PC</b>	<b>PP</b>	<b>PCS</b>
<b>P28</b>	44,08				
<b>LP</b>	30,04	20,85			
<b>PC</b>	23,57	15,36	228,59		
<b>PP</b>	11,32	7,52	75,85	58,32	
<b>PCS</b>	4,79	3,20	22,46	2,50	3,57

Tabela 2 – Componentes de (co)variância genética aditiva para peso corporal aos 35 dias (P35), largura do peito (LP), peso da carcaça (PC), peso do peito (PP) e peso da coxa e sobre-coxa (PCS)

	<b>P35</b>	<b>LP</b>	<b>PC</b>	<b>PP</b>	<b>PCS</b>
<b>P35</b>	63,06				
<b>LP</b>	35,44	20,02			
<b>PC</b>	31,13	17,36	223,51		
<b>PP</b>	14,97	8,31	74,24	57,47	
<b>PCS</b>	6,06	3,40	19,02	0,87	3,34

O peso corporal aos 28 dias apresentou estimativa de variância genética aditiva menor que o peso aos 35 dias.

Para as características de carcaça as estimativas de variâncias genéticas foram iguais nas duas análises. Da mesma forma as estimativas de covariâncias genéticas entre as características de carcaça foram iguais nas duas análises, com exceção daquela entre o peso do peito e o peso da coxa e sobre coxa que apresentou-se menor na análise com o peso aos 35 dias.

As estimativas de covariância entre o peso aos 35 dias e as características de carcaça foram apenas ligeiramente maiores que aquelas entre essas últimas e o peso aos 28 dias.

Os intervalos de credibilidade e as respectivas regiões de alta densidade, em nível de 90%, para os componentes de variância genética aditiva para peso corporal aos 28 dias, largura do peito, peso da carcaça, peso do peito e peso da coxa e sobre coxa, são apresentados na Tabela 3.

Tabela 3 – Intervalos de credibilidade e regiões de alta densidade em nível de 90%, para os componentes de variância genética aditiva para peso corporal aos 28 dias (P28), largura do peito (LP), peso da carcaça (PC), peso do peito (PP) e peso da coxa e sobre coxa (PCS)

<b>Características</b>	<b>Intervalos de Credibilidade.</b>	<b>Região de alta densidade</b>	<b>Coefficiente de variação</b>
<b>P28</b>	31,68 - 59,16	31,52 - 58,68	0,15
<b>LP</b>	19,19 - 22,47	19,32 - 22,55	0,22
<b>PC</b>	210,60 - 247,21	209,35 - 245,55	0,60
<b>PP</b>	53,07 - 63,85	53,59 - 64,14	0,13
<b>PCS</b>	2,72 - 4,50	2,66 - 4,39	0,53

Verificou-se intervalos de credibilidade estreitos para todas as estimativas de variância e muito semelhantes as regiões de alta densidade, indicando precisão das estimativas e simetria das distribuições posteriores (Tabela 3).

Os intervalos de credibilidade e as respectivas regiões de alta densidade, em nível de 90%, para os componentes de variância genética aditiva para peso corporal aos 35 dias largura do peito, peso da carcaça, peso do peito e peso da coxa e sobre coxa, são apresentados na Tabela 4.

Tabela 4 – Intervalos de credibilidade e regiões de alta densidade em nível de 90%, para os componentes de variância genética aditiva para peso corporal aos 35 dias (P35), largura do peito (LP), peso da carcaça (PC), peso do peito (PP) e peso da coxa e sobre coxa (PCS)

<b>Características</b>	<b>Intervalos de credibilidade</b>	<b>Regiões de Alta Densidade</b>	<b>Coefficiente de Variação</b>
<b>P35</b>	53,85 - 72,83	53,64 - 72,37	0,12
<b>LP</b>	18,41 - 21,53	18,48 - 21,55	0,22
<b>PC</b>	205,04 - 241,94	204,90 - 241,62	0,67
<b>PP</b>	51,67 - 63,20	51,45 - 62,67	0,13
<b>PCS</b>	2,50 - 4,26	2,51 - 4,26	0,54

Os intervalos de credibilidade e as regiões de alta densidade apresentaram-se semelhantes aos da Tabela 3, mostrando que a análise conjunta das características de carcaça com o peso aos 35 dias, permite a obtenção de estimativas de variâncias tão precisas e com distribuições posteriores simétricas da mesma forma que a análise em conjunto com o peso aos 28 dias.

#### *Herdabilidade, correlação genética e correlação fenotípica.*

As estimativas de herdabilidade, correlação genética e correlação fenotípica para peso corporal aos 28 dias, largura do peito, peso da carcaça, peso do peito e peso da coxa e sobre coxa, são apresentadas na Tabela 5, e para o peso aos 35 dias, e as mesmas características de carcaça são apresentadas na Tabela 6.

Tabela 5 – Estimativas de herdabilidade(diagonal), correlação genética (abaixo da diagonal) e correlação fenotípica ( acima da diagonal), para peso corporal aos 28 dias (P28), largura do peito (LP), peso da carcaça (PC), peso do peito (PP) e peso da coxa e sobre coxa (PCS).

	<b>P28</b>	<b>LP</b>	<b>PC</b>	<b>PP</b>	<b>PCS</b>
<b>P28</b>	<b>0,12</b>	0,24	0,52	0,50	0,48
<b>LP</b>	0,99	<b>0,92</b>	0,12	0,12	0,11
<b>PC</b>	0,23	0,22	<b>0,72</b>	0,74	0,66
<b>PP</b>	0,22	0,21	0,65	<b>0,65</b>	0,55
<b>PCS</b>	0,38	0,37	0,78	0,17	<b>0,18</b>

Tabela 6 – Estimativas de herdabilidade (diagonal), correlação genética (abaixo da diagonal) e correlação fenotípica (acima da diagonal), para peso corporal aos 35 dias (P35), largura do peito (LP), peso da carcaça (PC), peso do peito (PP) e peso da coxa e sobre coxa (PCS).

	<b>P35</b>	<b>LP</b>	<b>PC</b>	<b>PP</b>	<b>PCS</b>
<b>P35</b>	<b>0,16</b>	0,25	0,61	0,55	0,53
<b>LP</b>	0,99	<b>0,90</b>	0,09	0,11	0,08
<b>PC</b>	0,26	0,25	<b>0,63</b>	0,76	0,65
<b>PP</b>	0,24	0,24	0,65	<b>0,60</b>	0,54
<b>PCS</b>	0,41	0,41	0,69	0,06	<b>0,17</b>

A estimativa de herdabilidade para o peso aos 35 dias foi ligeiramente maior do que a estimativa para o peso aos 28 dias, embora ambas estimativas tenham apresentado baixo valor, indicando que para seleção devem ser usadas predições de valores genéticos, por meio do modelo animal, usando toda informação disponível. Contudo, as estimativas de correlações genéticas entre o peso aos 35 dias, e as características de carcaça foram praticamente iguais àquelas entre o peso aos 28 dias, e as mesmas características de carcaça. Estes resultados indicam que a seleção com base no peso aos 28 dias, acarretaria respostas correlacionadas nas características de carcaça semelhantes àquelas que seriam obtidas se a seleção for praticada com base no peso aos 35 dias.

As estimativas de herdabilidades para peso corporal aos 28 e 35 dias obtidas diferiram muito das reportadas por Winter (2005), que encontrou valores de herdabilidades elevados para peso corporal aos 28 dias e 42 dias de idade. Também em relação aos valores reportados por Minvielle (1998), os valores encontrados neste trabalho são menores. Todavia, as estimativas foram maiores que as encontradas por Ton et al (2006) e dentro da amplitude mencionada por Aggrey & Cheng (1994).

De forma geral as estimativas de correlações genéticas entre os pesos aos 28 e 35 dias com as características pesos de carcaça, do peito e da coxa e sobre coxas foram menores que as obtidas por Winter (2005).

As estimativas de correlação genética entre os pesos aos 28 e 35 dias e a largura do peito foram muito altas, indicando que a seleção com base no peso acarretaria em acentuada mudança na forma do corpo.

As estimativas de herdabilidade para as características de carcaça apresentaram-se altas, principalmente para a largura do peito. A exceção ocorreu com o peso da coxa e sobre coxa que mostrou estimativa de herdabilidade baixa.

As estimativas de herdabilidade para as características de carcaça aqui encontradas diferem daquelas reportadas por Winter (2005), que encontrou valor menor para a herdabilidade do peso da carcaça, porém maiores para os pesos de peito e de coxa e sobre coxa.

As herdabilidades para peso de peito e de pernas também diferiram das descritas por Toelle et al. (1991), que foram moderadas, 0,37 e 0,42, respectivamente.

Também as herdabilidades de peso da carcaça, peso do peito e peso de coxa e sobre coxa diferiram das descritas por Vali et al. (2005), que encontraram herdabilidades de 0,43; 0,48 e 0,27, respectivamente, para as codornas japonesas, e de 0,32; 0,40 e 0,78, para as mesmas características para as codornas range.

A largura do peito apresentou baixas correlações genéticas com os pesos da carcaça e do peito e média com o peso da coxa e sobre coxa. Essa correlação genética de valor médio entre a largura do peito e o peso da coxa e sobre coxa, associada a alta herdabilidade apresentada pela largura do peito e a baixa herdabilidade do peso da coxa e sobre coxa, assume importância por indicar que a largura do peito poderia ser incluída, com sucesso em um índice de seleção.

O peso da carcaça apresentou altas correlações genéticas com os pesos do peito e da coxa e sobre coxa, enquanto a correlação genética entre os pesos do peito e da coxa e sobre coxa, mostrou-se muito baixa.

De forma geral as estimativas de correlações genéticas obtidas apresentaram valores inferiores aos reportados por Winter (2005), Vali et al. (2005) e Tolle et al. (1991).

As estimativas de correlações fenotípicas entre os pesos aos 28 e 35 dias, com os pesos da carcaça, do peito e da coxa e sobre coxa foram de média magnitude, enquanto que as da largura do peito com todas as demais apresentaram-se com baixos valores.

Todavia, as estimativas de correlações fenotípicas entre o peso da carcaça, o peso do peito e o peso da coxa e sobre coxa mostraram-se de alta magnitude.

De forma geral as estimativas de correlação fenotípicas aqui obtidas apresentaram valores muito semelhantes aos obtidos por Winter (2005), Vali et al. (2005) e Tolle et al. (1991).

### Conclusão

Os resultados obtidos indicam que tanto o peso aos 28 como aos 35 dias de idade usados alternativamente como critério de seleção produziram progressos genéticos semelhantes no peso da carcaça, no peso do peito e no peso da coxa e sobre coxa.

### Literaturas Citadas

- AGGREY, S.E.; CHENG, K. M. 1994. Animal model analysis of genetic (co) variances for growth traits in japaneses quail. *Poultry Sci.*, 73:1822-1828
- ALMEIDA, M.I.M.; OLIVEIRA, E.G.; RAMOS, P.R. et al. Efeito de linhagem e nível protéico sobre as características de carcaça de machos de codornas (*Coturnix* sp.). In: SIMPÓSIO NACIONAL DE MELHORAMENTO ANIMAL, 4., 2002, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2002. p.105-107
- MINVIELLE, F. 1998. Genetics and breeding of japanese quail for production around the world. In: ASIAN PACIFIC POULTRY CONGRESS, 6th. Nagoia, 1998. *Proceeding...* Nagoia: Japan Poultry Science Association. p.122-7.
- NRC – NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Nutrient Requeriments of Poultry. Washington, D.C., **National Academy Press**, 9<sup>th</sup> revised edition, 1994. 155p.
- OLIVEIRA, E.G.; ALMEIDA, M.I.M; MENDES, A.A., et al., Desempenho produtivo de quatro grupos genéticos de codornas (*coturnix* sp.) para corte. **Archives of Veterinary Science**. v. 10, n. 3, p. 33-37, 2005.
- R Development Core Team (2004). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org>.
- TOELLE, V. D. et al. Genetic and phenotypic relationships in Japanese quail. 1. Body weight, carcass, and organ measurements. **Poultry Science**, Ohio, v.70, n. 8, p. 1679- 1688, 1991.
- TON, A. P. .S.; MARTINS, E. N.; GASPARINO, E. et al. Estiamação de parâmetros genéticos e fenotípicos para o peso corporal em codornas de corte. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 43, 2006, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2006. CD- ROM, Melhoramento Genético Animal.
- VALI, N., EDRISS M.A., AND RAHMANI, H.R., Genetic parameters of body and some carcass traits in two quail strains. **International Journal of Poultry Science**, v.4, 5, p.296-300, 2005.

- VAN TASSEL, C.P.; VAN VLECK, L.D. **A manual for use of MTGSAM. A set of FORTRAN programs to apply Gibbs sampling to animal models for variance component estimation** [DRAFT]. U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service, 1995.
- WINTER, E. M. W., **Estimação de parâmetros genéticos de características de desempenho, carcaça e composição corporal de codornas para corte (*Coturnix sp.*)** Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2005. 91p. Dissertação (Mestrado em Genética) Universidade federal do Paraná, 2005.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Um índice de seleção combinando as predições de valores genéticos do peso aos 28 dias e a largura do peito, obtidas por meio do modelo animal, parece ser promissor.