

JEFERSON CORRÊA RIBEIRO

**ESTUDO GENÉTICO DE PERÍODOS PARCIAIS DE
PRODUÇÃO DE OVOS EM CODORNAS DE CORTE**

Dissertação apresentada à
Universidade Federal de Viçosa, como
parte das exigências do Programa de Pós-
Graduação em Genética e Melhoramento,
para obtenção do título de *Magister
Scientiae*.

VIÇOSA
MINAS GERAIS - BRASIL
2010

**Ficha catalográfica preparada pela Seção de Catalogação e
Classificação da Biblioteca Central da UFV**

T

R484e
2010

Ribeiro, Jeferson Corrêa, 1979-

Estudo genético de períodos parciais de produção de ovos em codornas de corte / Jeferson Corrêa Ribeiro. – Viçosa, MG, 2010.

x, 37f. : il. ; 29cm.

Orientador: Robledo de Almeida Torres.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.
Inclui bibliografia.

1. Codorna - Melhoramento genético. 2. Codorna - Ovos - Qualidade. 3. Estimativa de parâmetros. I. Universidade Federal de Viçosa. II. Título.

CDD 22. ed. 636.594

JEFERSON CORRÊA RIBEIRO

**ESTUDO GENÉTICO DE PERÍODOS PARCIAIS DE
PRODUÇÃO DE OVOS EM CODORNAS DE CORTE**

Dissertação apresentada à
Universidade Federal de Viçosa, como
parte das exigências do Programa de Pós-
Graduação em Genética e Melhoramento,
para obtenção do título de *Magister
Scientiae*.

APROVADA EM: 23/07/2010

Prof. Ricardo Frederico Euclides
(Co-Orientador)

Prof. Fabyano Fonseca e Silva
(Co-Orientador)

Prof. Sérgio Luiz de Toledo Barreto

Prof. Gustavo Henrique de Souza

Prof. Robledo de Almeida Torres
(Orientador)

“Para os maiores
espectadores da minha vida,
meus pais Ailton e Maria
Helena, e meus irmãos
Regiany e Igor!”

AGRADECIMENTOS

Como um homem não é nada sozinho, eu gostaria de agradecer aqueles que, de alguma forma, contribuíram para eu vencer mais essa etapa. Primeiro, eu gostaria de agradecer a Deus pelo dom da vida e da sabedoria, que nunca me deixou titubear nem me desamparou nos momentos mais difíceis. Não poderia esquecer-me de agradecer à Universidade Federal de Viçosa, especialmente aos professores e funcionários do Departamento de Zootecnia e ao programa de mestrado em Genética e Melhoramento, que permitiram e tanto contribuíram para a execução desse trabalho. Sou muito grato à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais – Fapemig, pela ajuda financeira para a realização desse trabalho. Aos meus pais Ailton e Maria Helena, agradeço pelos ensinamentos, amor incondicional e por toda a essência que sou. Por me ensinarem o caminho do bem, e se manterem vigilantes, me protegendo e me enchendo de carinhos. Agradeço também aos meus irmãos Regiany e Igor, por estarem sempre juntos em cada degrau que alcanço em minha vida e pelo carinho e amor que depositam em mim. Não posso esquecer-me da minha vó materna Marli, pelas orações e bênçãos que tanto me incentivaram. Agradeço também à minha vó paterna Rute, por ser exemplo de honestidade e perseverança.

Gostaria de dedicar essa obra também ao professor Robledo de Almeida Torres pela orientação, incentivo, ensinamentos, amizade e que faz despertar em seus orientados a arte de ensinar e ao professor Ricardo Frederico Euclides pelos conselhos, risos, críticas e sugestões para a execução desse trabalho. Agradeço também aos professores Antônio Policarpo de Souza Carneiro e Fabyano Fonseca e Silva pelas sugestões, críticas e pela orientação na iniciação científica. A todos os amigos que fizeram parte da minha vida, em especial a Erika, Paulo, Geraldo, Ledinha, Renata, Ronaldo, Madalena e Diego, sou muito grato e não seria nada sem a presença de vocês.

Sou grato também aos amigos do Programa de Melhoramento Animal, em especial ao Luciano, Mariele, Carla, Rodrigo, Cristina, Jô, Felipe, Rafael, Marcus e André, que contribuíram muito com críticas e sugestões e aos estagiários Helmut, Aline, Victor e Giovani e tantos outros que executaram grande parte desse projeto, na coleta de dados.

À minha noiva Janaina, pelo amor, paciência e carinho, e por estar sempre comigo nas horas mais difíceis.

E a todos que direta ou indiretamente, contribuíram para a realização desse trabalho. Sou imensamente grato!

BIOGRAFIA

Jeferson Corrêa Ribeiro, filho de Ailton Alves Ribeiro e Maria Helena Corrêa Ribeiro, nasceu em Sete Lagoas, estado das Minas Gerais, a 21 de dezembro de 1979.

Em fevereiro de 1999, iniciou o Curso de Ciências com Habilitação em Matemática pela Fundação Educacional Monsenhor Messias, obtendo o diploma em Matemática em dezembro de 2002.

Em março de 2004, iniciou o Curso de Zootecnia pela Universidade Federal de Viçosa, onde fez estágio na área de melhoramento animal. Posteriormente, foi bolsista de iniciação científica no Departamento de Estatística por dois anos, sob a orientação dos professores Antônio Policarpo de Souza Carneiro e Fabyano Fonseca e Silva, desenvolvendo pesquisas junto à área de melhoramento animal e estatística.

Em julho de 2008 obteve o diploma de Zootecnista.

Em agosto de 2008, ingressou-se no Curso de Mestrado em Genética e Melhoramento, na Universidade Federal de Viçosa, sob a orientação do professor Robledo de Almeida Torres, realizando seus estudos na área de Melhoramento Animal.

No dia 23 de julho de 2010, submeteu-se ao exame final de defesa de dissertação.

SUMÁRIO

RESUMO	vii
ABSTRACT	ix
INTRODUÇÃO GERAL	1
OBJETIVOS	3
REVISÃO DE LITERATURA	4
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	7

CAPÍTULO I

Estimativas de parâmetros genéticos e fenotípicos para produção de ovos em períodos parciais e período total em codornas de corte

RESUMO	10
ABSTRACT	11
INTRODUÇÃO	12
MATERIAL E MÉTODOS	13
RESULTADOS E DISCUSSÃO	15
CONCLUSÃO	20
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	21

CAPÍTULO II

Avaliação genética para massa de ovos em períodos parciais e período total em codornas de corte

RESUMO.....	23
ABSTRACT.....	24
INTRODUÇÃO.....	25
MATERIAL E MÉTODOS.....	27

RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	30
CONCLUSÃO.....	35
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	36

RESUMO

RIBEIRO, Jeferson Corrêa, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, Julho de 2010.

Estudo genético de períodos parciais de produção de ovos em codornas de corte.

Orientador: Robledo de Almeida Torres. Co-Orientadores: Ricardo Frederico Euclides e Fabyano Fonseca e Silva.

Objetivou-se nesse trabalho estimar parâmetros genéticos e fenotípicos para produção de ovos e massa de ovos em codornas de corte e propor uma idade ideal para seleção de codornas de corte através da produção de ovos e massa de ovos. Os dados utilizados para esse estudo são provenientes de 3503 codornas de corte, sendo 1811 fêmeas UFV1 e 1692 fêmeas UFV2, pertencentes ao Programa de Melhoramento Genético de Aves da Universidade Federal de Viçosa. A postura foi avaliada por meio do número de ovos a partir do 42º dia de vida. Para o estudo sobre produção de ovos, as características analisadas foram períodos parciais de produção de ovos até 77 dias (N77), até 112 dias (N112), até 147 dias (N147), até 182 dias (N182) e período de produção total até 407 dias (N407), através do modelo animal uni e bicaracterístico. Para o estudo sobre massa de ovos, as características analisadas foram massa de ovos em períodos parciais até 77 dias (M77), até 112 dias (M112), até 147 dias (M147), até 182 dias (M182) e massa de ovos no período total, até 407 dias (M407). Para analisar a eficiência de seleção em cada período parcial em relação ao período total, foi utilizada a eficiência relativa. Para a característica produção de ovos, considerando o grupo genético UFV1, as herdabilidades para N77, N112, N147, N182 e N407 foram respectivamente, 0,03, 0,06, 0,07, 0,08 e 0,16. A estimativa de correlação genética mais alta foi entre N112 e N407 (0,64). Para os outros períodos parciais (N77xN407, N147xN407 e N182xN407), os valores de correlação genética variaram de 0,34 a 0,49. Para o grupo genético UFV2, as estimativas de herdabilidades para N77, N112, N147, N182 e N407 foram respectivamente, 0,20, 0,23, 0,25, 0,25 e 0,22. A correlação genética entre cada período parcial com o período total apresentou valores medianos variando de 0,44 a 0,47. A eficiência relativa para ambos os grupos genéticos não ultrapassaram a unidade. O maior valor encontrado para o grupo genético UFV1 foi de 0,4 no período parcial N112. Para o grupo genético UFV2, o maior valor de eficiência relativa foi de 0,49 para os períodos parciais N147 e N182. Considerando a característica massa de ovos, o grupo genético UFV1 obteve valores de herdabilidade iguais a 0,58 (M77), 0,59 (M112), 0,57 (M147), 0,59 (M182) e 0,24 (M407). Os valores de correlação genética foram medianos, variando de 0,51 (M77xM407) a 0,61

(M112xM407, M147xM407). Para o grupo genético UFV2, as estimativas de herdabilidades foram de baixa magnitude sendo 0,05 (M77), 0,03 (M112), 0,04 (M147), 0,05 (M182) e 0,11 (M407). Os valores de correlação genética variaram de 0,61 (M112xM407) a 0,93 (M77xM407). O maior valor de eficiência relativa encontrado foi de 0,96 no período parcial M112, para o grupo genético UFV1 e 0,62 no período parcial M77, para o grupo genético UFV2. Desta forma, os períodos parciais para produção de ovos seriam importantes para auxiliar no processo de seleção de codornas de corte, mas a seleção seria mais eficiente considerando a produção total. Entretanto, o uso da seleção através da massa de ovos até 112 dias seria particularmente interessante para o grupo genético UFV1, pois a eficiência foi próxima da unidade e o intervalo de geração seria bastante reduzido. Para o grupo genético UFV2, mesmo que tenha apresentado valores de eficiência relativa baixos, se beneficiaria apenas da redução no intervalo de geração para a seleção através da massa de ovos no período parcial até 77 dias, pois possibilitaria três gerações por ano.

ABSTRACT

RIBEIRO, Jeferson Corrêa, M.Sc., Federal University of Viçosa, July 2010. **Genetic study of partial periods of meat-type quail egg production.** Advisor: Robledo de Almeida Torres. Co-advisors: Ricardo Frederico Euclides and Fabyano Fonseca e Silva.

The objective of this study was to estimate genetic and phenotypic parameters for egg production and egg mass in meat-type quails and to propose an optimal age for selection of meat-type quails through egg production and egg mass ratio. The data used for this study came from 3.503 female meat-type quails, (UFV1: 1.811 quails; UFV2: 1.692 quails) of the Breeding Program for Poultry, at Federal University of Viçosa. Laying was assessed by the number of eggs produced from the 42th day of life on. For the study on egg production, the traits analyzed were: partial periods of egg production until 77 days (N77), 112 days (N112), 147 days (N147), 182 days (N182) and total production period of 407 days (N407) through the use of a single and bi-trait animal model. For the study on egg mass, the characteristics analyzed were: egg mass in partial periods until 77 days (M77), 112 days (M112), 147 days (M147), 182 days (M182), and egg mass in the total period of 407 days (M407). To analyze the efficiency of selection in each partial period, in relation to the total period, it was used the relative efficiency. For the egg production trait, considering the genetic group UFV1, heritability for N77, N112, N147, N182 and N407 were 0.03, 0.06, 0.07, 0.08, and 0.16, respectively. The estimate of genetic correlation was higher between N112 and N407 (0.64). For other partial periods (N77xN407, and N147xN407 N182xN407), the values of genetic correlation ranged from 0.34 to 0.49. For the genetic group UFV2, the heritabilities for N77, N112, N147, N182 and N407 were, respectively, 0.20, 0.23, 0.25, 0.25, and 0.22. The correlation between each partial period with the total period presented median values ranging from 0.44 to 0.47. The relative efficiency for both genetic groups did not exceed the unity. The highest value found for the genetic group UFV1 was 0.4 during the period N112. For the genetic group UFV2, the highest relative efficiency was 0.49 for the periods N147 and N182. Considering the trait egg mass, the genetic group UFV1 obtained heritability values equal to 0.58 (M77), 0.59 (M112), 0.57 (M147), 0.59 (M182) and 0.24 (M407). The values for genetic correlations were medium, ranging from 0.51 (M77xM407) to 0.61 (M112xM407, M147xM407). For the genetic group UFV2, the heritabilities were of low magnitude: 0.05 (M77), 0.03 (M112), 0.04 (M147), 0.05 (M182) and 0.11 (M407). The values for genetic correlation ranged from 0.61

(M112xM407) to 0.93 (M77xM407). The highest relative efficiency value (0.96) was found during the period M112, to the genetic group UFV1, and 0.62 in the period M77 to the genetic group UFV2. Thus, the partial periods for egg production would be important to assist in the selection of meat-type quails, but the selection would be more efficient considering the total production. However, the use of selection through the mass of eggs until 112 days would be particularly interesting for genetic group UFV1, because the efficiency was close to the unity and the generation interval would be greatly reduced. For the group UFV2, even if it has presented low values of relative efficiency, it would only benefit from the reduction in generation interval for selection through the mass of eggs in the partial period until 77 days because it would allow three generations per year.

1 - INTRODUÇÃO GERAL

O Brasil se comporta no cenário mundial como um dos maiores fornecedores de produtos de origem animal. Essa ocupação do Brasil está ligada aos avanços da pecuária nos últimos anos. Por ser detentor de vastas áreas e clima ameno, o país tem investido em pesquisas envolvendo nutrição, manejo e melhoramento genético de espécies domésticas a fim de melhorar a qualidade dos produtos de origem animal e aumentar as exportações. Nesse âmbito entra também a diversificação de fontes protéicas de origem animal, e nesse contexto a coturnicultura tem ganhado um espaço importante.

As codornas do gênero *Coturnix* foram introduzidas no Japão, procedente da China, no século XI. Registros da criação desses animais datam do século XIII principalmente devido ao seu canto característico. Mas somente por volta de 1910 esses animais foram utilizados para produção de carne e ovos. Entre os anos 1910 e 1941, esses animais foram introduzidos na Coreia, China, Tailândia e outros países orientais. Em 1955 esses animais chegaram aos Estados Unidos e posteriormente na Itália, França e Espanha (VIETA, 1980).

No Brasil, as codornas foram introduzidas no início da década de 1960, por imigrantes, principalmente europeus e japoneses. A introdução da ave no país teve como principal atividade a produção e comercialização de ovos "in natura" da espécie *Coturnix japonica*, e de 1984 a 1988, o plantel praticamente dobrou de tamanho, permanecendo estável até o ano de 1994. O plantel de codornas no país registrou em 2008, uma população de 8.978.316 animais, um aumento de 18,3% do ano anterior. O país registrou nesse mesmo ano a produção de 157,78 milhões de ovos de codornas, de acordo com dados do IBGE (2008).

A produção de ovos de codorna no Brasil está concentrada na Região Sudeste, responsável por 67,8% da produção nacional. São Paulo é o principal estado produtor, seguido de Espírito Santo e Minas Gerais. Os Municípios de Iacri (São Paulo), Bastos (São Paulo) e Santa Maria do Jetibá (Espírito Santo) são responsáveis por 35,3% da produção nacional. A Região Nordeste apresentou um aumento de 16,3% na produção de ovos de codorna, em função do aumento observado em Pernambuco (48,7%), principal produtor da região. Distrito Federal, Paraná e Ceará também apresentaram aumentos expressivos na produção de ovos de codorna em 2006 (IBGE, 2006).

O consumo de ovos de codorna por pessoa no Brasil em 2009 foi de 12 ovos/ano, o que indica grande espaço para o crescimento do consumo de ovos de codornas e um nicho a ser explorado (BERTECHINI, 2010).

OLIVEIRA (2001) relatou que o interesse por esta espécie surgiu por volta dos anos 70, tendo sido grandemente divulgada através de canção popular “*Ovo de Codorna*”, letra de Severino Ramos e interpretada por Luiz Gonzaga, que exaltava as vantagens afrodisíacas dos seus ovos, em função do vigor sexual do macho. Apesar do folclore envolvido, isto serviu de grande impulso para a propagação da espécie.

As razões que fazem a criação de codornas ser um negócio atrativo estão no custo reduzido das instalações, facilidade de manejo, animais resistentes, com excelente produção de ovos, rápido retorno de capital investido, baixo investimento e mercado em expansão. Além desses fatores podemos considerar também a excelente aceitação do ovo no mercado nacional e da carne, muito apreciada em países da Ásia, Europa, Estados Unidos e Canadá. No Brasil, a carne de codorna está ganhando um espaço cada vez maior, principalmente devido à estabilização da economia, o que permite aos brasileiros diversificar sua alimentação, e experimentar culinárias mais sofisticadas.

A criação de codornas no Brasil, anteriormente, tinha como principal objetivo a produção de ovos. Os machos de descarte eram enviados para abate, enquanto as fêmeas eram destinadas à postura. Porém, a codorna japonesa (*Coturnix japonica*), possui baixo peso corporal e baixo rendimento de carcaça, o que determinou a busca por animais mais produtores de carne.

Em 1996 deu entrada no país uma espécie destinada à corte, por uma empresa comercial. A codorna de corte (*Coturnix coturnix*), ou codorna européia abriu uma perspectiva no cenário nacional, principalmente porque permitiu atingir uma faixa diferente do mercador consumidor.

Apesar de fenotipicamente serem bastante semelhantes à codorna japonesa, a codorna de corte são maiores (peso vivo de 200 a 300g), possuem uma coloração marrom mais viva, têm temperamento nitidamente mais calmo (característico de animais destinados a abate) tanto em gaiolas como em piso e o peso e tamanho dos ovos são um pouco maiores, embora a idade de maturidade sexual seja praticamente a mesma da codorna de postura (REZENDE et al., 2004).

O rendimento de carcaça de codornas de corte está em torno de 70%, enquanto que as porcentagens de asas, dorso, pernas e peito encontram-se ao redor de 6,96%, 28,2%, 23,61% e 40,34%, respectivamente (OTUTUMI, 2006). A carne é muito apreciada, principalmente na culinária européia. Possui baixos teores de gordura e

DALMAU (2002) ressalta a rapidez de crescimento, considerado em média de 35 dias para atingir a fase adulta, proporcionando uma carne muito tenra, com preparação gastronômica fácil e rápida, constituindo-se numa carne superior as outras. Esta qualidade é fortemente influenciada pelo peso e proporção de peito, o principal e mais valorizado componente da carcaça de codornas (SILVA et al., 2007).

No Brasil, à semelhança do que acontece na avicultura industrial, é possível observar na coturnicultura, uma tendência em especialização de tarefas. Isto implica na existência também de aviários de codornas, especializados em seleção (avozeiro), multiplicação (matrizeiro) e em produção (TEIXEIRA, 2008).

Embora as codornas de corte se destaquem pela rusticidade, precocidade e produtividade, para obter sucesso na criação, é necessário seguir normas básicas de manejo, alimentação e genética. De acordo com ALMEIDA et al. (2002), a falta de informações sobre as características produtivas e genéticas da variedade européia dificulta sua exploração.

2 – OBJETIVOS

2.1 – OBJETIVO GERAL

Seleção e avaliação genética de características relacionadas à produção de ovos em codornas de corte de dois grupos genéticos da granja de melhoramento de aves do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa.

2.2 – OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Objetivou-se no presente estudo, para os dois grupos de codornas de corte:

- obter estimativas de parâmetros genéticos e fenotípicos para produção de ovos e massa de ovos;
- estudar as associações genéticas entre produções parciais e produção total;
- propor uma idade ideal para seleção das aves através da produção de ovos e massa de ovos;

3 - REVISÃO DE LITERATURA

3.1 - PRODUÇÃO DE OVOS

O número de ovos produzidos depende da idade ao primeiro ovo, da taxa de postura e da persistência de postura. A escolha do melhor critério de seleção para a produção de ovos deve levar em consideração esses três fatores (BOUKILA et al., 1987).

Segundo ALBINO & BARRETO (2003), a codorna japonesa atinge picos de postura de 93% a 95%, enquanto as européias atingem aproximadamente 80% a 85%. O período produtivo de ovos de codornas é de nove a 12 meses e, segundo MARTINS (2002), a seleção baseada na produção total de ovos é capaz de gerar maior ganho genético para essa característica. Entretanto, essa informação aumenta o intervalo de geração, pois só é obtida no final do ciclo de postura. Os animais selecionados nessa idade apresentam menores taxas de postura e fertilidade, comprometendo a multiplicação dos animais selecionados. Assim, tais problemas podem ser contornados por meio da seleção indireta, tomando-se como critério de seleção a produção acumulada durante a fase inicial da postura.

MINVIELLE (1998) apresentou uma revisão sobre o melhoramento genético de codornas visando à produção de ovos. As informações levantadas indicam valores de herdabilidade para a produção de ovos entre 0,32 e 0,39, e para peso de ovo entre 0,35 e 0,62, mostrando que ganhos genéticos podem ser obtidos.

Em seus estudos, SANTOS et al. (2003), trabalhando com dados de 1810 codornas de postura em seis períodos parciais de 28 dias cada e período total, encontraram valores de herdabilidades iguais a 0,19, 0,22, 0,16, 0,17, 0,16, 0,16 para os períodos 1, 2, 3, 4, 5, 6 respectivamente, e 0,16 para período total. As correlações genéticas entre os seis períodos parciais e total foram de 0,71, 0,77, 0,86, 0,95, 0,97 e 0,99 respectivamente, aumentando na medida em que mais próxima da produção total foi a medida da produção parcial. Os valores indicaram maior ganho genético indireto através da seleção pela produção parcial 6. Todavia, o período encontrado como o mais eficiente no controle de produção de ovos para a obtenção de maior progresso genético por unidade de tempo foi o período de produção parcial 2, em função da redução do intervalo entre gerações.

TEIXEIRA (2008), trabalhando com períodos parciais de produção de ovos (35 dias cada) em codornas de corte, com a utilização da técnica de componentes principais,

permitiu o descarte do primeiro, terceiro e quarto período e concluiu que, para os dados analisados, o segundo período era a variável explicativa para os demais, cujo o valor de herdabilidade estimado foi 0,03.

Em estudo com regressão aleatória, VENTURINI (2009) estimou parâmetros genéticos e fenotípicos de produção de ovos total e parcial em galinhas de postura. As maiores herdabilidades foram obtidas no período de 20 a 22 semanas de idade e no período total ($0,33 \pm 0,07$ e $0,23 \pm 0,06$). As correlações genéticas entre os períodos parciais e o período total variaram de $0,42 \pm 0,15$ até 1,00. Concluiu-se que o registro parcial de ovos para os períodos poderiam ser considerados no processo de seleção visando à produção total de ovos. Porém, devido aos mesmos apresentarem baixas estimativas de herdabilidade, a seleção seria mais eficiente considerando o período total.

CAETANO et al., (2009), utilizando registros de 1.617 fêmeas de linhagem de galinhas de postura, afim de estimar parâmetros genéticos para taxa de postura total (TPT – da 17ª a 70ª semana de idade) e parcial (P1730, da 17ª a 30ª semana e, P3070, da 30ª a 70ª semana de idade) encontraram estimativas de herdabilidade de $0,14 \pm 0,04$ para TPT, $0,30 \pm 0,06$ para P1730, $0,10 \pm 0,04$ para P3070. As correlações genéticas foram de $0,67 \pm 0,13$ entre TPT e P1730, $0,94 \pm 0,03$ entre TPT e P3070, $0,37 \pm 0,20$ entre P1730 e P3070. A alta associação genética entre P1730 com TPT evidenciou a possibilidade de se realizar a seleção baseada neste período parcial, com conseqüente redução no início da postura. No entanto, a moderada magnitude da correlação genética entre P1730 e P3070 indicou que o ganho genético esperado pela seleção para P1730 poderia não ocorrer no período complementar.

3.2- MASSA DE OVOS

As principais características determinantes da renda na produção de ovos são a massa de ovo e a eficiência alimentar, sendo o consumo alimentar e o peso corporal, considerados isoladamente, de pouca importância (LOPES et al., 1986). A taxa de postura não é o melhor critério de seleção de poedeiras, uma vez que aumentos na taxa de postura correspondem decréscimos no peso médio dos ovos, causados pela resposta correlacionada à seleção (ZANELLA et al., 1987).

A massa de ovos é o resultado da multiplicação da produção pelo peso médio dos ovos e tem sido considerada por vários autores o melhor critério de seleção de poedeiras, visando a melhoria da eficiência na produção de ovos (WARING et al., 1962 e HICKS Jr., 1963). Em conseqüência das correlações genéticas negativas entre a taxa

de postura e peso de ovo, a seleção indireta da massa de ovo é mais eficiente para aumentos do número e peso de ovos que a seleção na própria taxa de postura (BOHREN, 1970).

REZENDE et al. (2004) observaram que o peso médio do ovo da codorna européia (de 10,99 até 13,45g), foi bem superior ao da codorna japonesa (de 8,95 até 10,59g). A codorna européia apresentou um valor maior de massa total de ovos (16,24Kg) em relação à codorna japonesa (12,41Kg), mesmo com postura inferior, o que foi justificado pelo maior peso do ovo da codorna européia.

BIEGELMEYER et al. (2008), trabalhando com codornas européias, encontraram valores para massa de ovos entre 120,63 e 155,44 g, em um período de avaliação de 13 dias e peso médio de ovos/ave entre 11,38g e 14,08g.

SILVA (1982), trabalhando com poedeiras leves, encontrou altas correlações genéticas entre massa de ovo e taxa de postura (0,90). O valor encontrado permitiu concluir que a seleção baseada nessa característica pode apresentar como resposta correlacionada, ganhos genéticos favoráveis nas principais características de componentes da renda líquida. Ao mesmo tempo, evidencia que aumentos na massa de ovo devem ser acompanhados de aumentos no consumo alimentar.

TORRES et al. (1984), em seus estudos com cruzamentos dialélicos envolvendo três linhagens de poedeiras avaliadas em três períodos diferentes (22 à 32 semanas, 32 à 40 semanas e 22 à 40 semanas), obteve valores de herdabilidade para massa de ovos iguais a 0,81, 0,04 e 0,45 para o componente de macho e 0,05, 0,45 e 0,22 para o componente de fêmeas. As correlações genéticas para taxa de postura e massa de ovo nos períodos 22-32 e 22-40 foram superiores a 0,90. Esses valores indicam que a seleção pode ser efetuada em uma dessas características nos períodos onde houve maior correlação genética.

As estimativas de herdabilidades em relação à massa de ovos em galinha poedeira variam na literatura de 0,04 (AVILA, 1987) a 0,81 (THANGARAJU & ULAGANATHAN, 1990b).

GOTUZZO et al. (2009), em seu trabalho com períodos parciais para massa de ovos em codornas de corte, analisaram nove períodos de 28 dias cada e obtiveram valores de correlações genéticas e fenotípicas de 0,99 entre o terceiro, quarto e quinto período parcial entre eles.

4 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBINO, L.F.T.; BARRETO, S.L.T. **Criação de codornas para produção de ovos e carne**. 1.ed. In: Viçosa: Aprenda Fácil, 2003. 289p.

ALMEIDA, M.I.M; OLIVEIRA, E.G.; RAMOS, P.R.R et al. Desempenho produtivo para corte de machos de codornas (*coturnix* sp.) de duas linhagens, submetidos a dois ambientes nutricionais. In: IV Simpósio Nacional de Melhoramento Animal, 2002, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: Sociedade Brasileira de Melhoramento Animal - EMBRAPA - CNPGC, 2002. v.1. p.108-110.

AVILA, V.S. **Estimativas de eficiência alimentar e de parâmetros genéticos e fenotípicos das características produtivas em duas populações de aves leghornes**. 1987. 71p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

BERTECHINI, A.G. Situação atual e perspectiva para a coturnicultura no Brasil. In: IV SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE COTURNICULTURA, 4., 2010, Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA, 2010. p.9-14.

BIEGELMEYER, P.; BRUM Jr., B.; GOTUZZO, A. et al. Avaliação da produção de ovos de codornas de corte usadas na formação de uma nova linhagem. In: XVII Congresso de Iniciação Científica e X Encontro de Pós-Graduação da Universidade Federal de Pelotas, 2008, Pelotas. **XVII Congresso de Iniciação Científica e X Encontro de Pós-Graduação da Universidade Federal de Pelotas**, 2008.

BOHREN, B.B. Genetics gains in annual egg production from selection on early-part-records. **Word's Poultry Science Journal**, v.26(3): p.647-657,1970.

BOUKILA, B.; DESMARAIS, M.; PARE, J.P. et al. Selection for increased egg production based on annual record in three strains of white Leghorns. Comparison of different partial records to improve annual egg production. **Poultry Science.**, v.66, p.1077-1084, 1987.

CAETANO, S.L.; SAVEGNAGO, R.P.; ZUIN, R.G. et al. Parâmetros genéticos para produção de ovos medida em períodos parciais e total em aves de postura. In: Congresso Brasileiro de Genética, 55, Águas de Lindóia, SP. **Anais...** Águas de Lindóia: SBG, p.157, 2009. Disponível em: <http://www.sbg.org.br>. Acesso em: 12 mar. 2010.

DALMAU, A.B. Sistemas produtivos de codornices España. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE COTURNICULTURA, 1., 2002, Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA, 2002. p.49-65.

GOTUZZO, A.G.; REIS, J.S.; WACHHOLZ, M. et al. Curvas de produção de ovos em codornas de corte. In: XVIII Congresso de Iniciação Científica e XI Encontro de Pós-Graduação da Universidade Federal de Pelotas, 2009, Pelotas-RS. **XVIII Congresso de Iniciação Científica e XI Encontro de Pós-Graduação da Universidade Federal de Pelotas**, 2009.

HICKS Jr., A.F. A study of egg mass and biomass and of their components in S.C. White Leghorns. **World's Poultry Science Journal**, v. 42: p.1277,1963.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. [2006] **Pesquisa pecuária municipal (PPM)**. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br>> Acesso em: 06/10/2010.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. [2008] **Pesquisa pecuária municipal (PPM)**. Disponível em <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pecua/default.asp?t=2&z=t&o=23&u1=1&u2=1&u3=1&u4=1&u5=1&u6=1&u7=1>> Acesso em: 06/10/2010.

LOPES, P.S.; SILVA, M.A.; FONSECA, J.B. et al. Análise Genética e Econômica Em Características Produtivas de Aves de Postura. **Revista Brasileira de Zootecnia**. Viçosa - MG, v. 15, n. 2, p. 157-164, 1986.

MARTINS, E.N. Novos conceitos aplicados à produção de codornas. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE COTURNICULTURA, 1., 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.122-127.

OLIVEIRA, E.G. Pontos críticos no manejo e nutrição de codornas. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO E NUTRIÇÃO DE AVES E SUÍNOS E TECNOLOGIA DA PRODUÇÃO DE RAÇÕES, 2001, Campinas. **Anais...** Campinas: CBNA, 2001, p.71-96.

OTUTUMI, L.K.; FURLAN, A.C.; MARTINS, E.N. et al. Efeito do probiótico sobre o desempenho, rendimento de carcaça e exigências nutricionais de proteína bruta de codornas de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.2, p.299-306, 2009.

REZENDE, M.J.M.; OLIVEIRA, M.M.M.; MCMANUS, C. et al. Desempenho de codornas européias em granja comercial nas primeiras dezoito semanas de postura. In: II Simpósio Internacional e I Congresso Brasileiro de Coturnicultura, 2004, Lavras. **Anais....** Visconde de Rio Branco : Suprema Gráfica e Editora, 2004. v.I. p. 229-229.

SANTOS, A.I.; RESENDE, R.O.; GEORG, P.C. et al. Estimativas de parâmetros genéticos e fenotípicos para produção de ovos em codornas japonesas. In: 40ª REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 2003, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2003. v.1. p.1-5.

SILVA, E.L.; SILVA, J.H.V.; JORDÃO FILHO, J. et al. Efeito do plano de nutrição sobre o rendimento de carcaças de codornas tipo carne. **Ciência Agrotécnica**, v.31, n.2, p.514-522. 2007.

SILVA, M.A.; DIONELLO, N.J.L.; SOARES, P.R. et al. Parâmetros Genéticos e Fenotípicos de Características Medidas Em Poedeiras Leves. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**. v. 11, n.4, p. 598-611, 1982.

TEIXEIRA, R.B. **Avaliação e estimação de componentes genéticos de características produtivas e da qualidade de ovos de linhagens de codorna de corte.** 2008. 63p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

THANGARAJU, P.; ULAGANATHAN, V. Simultaneous selection for egg production and egg size in White Leghorn chicken. **Indian Journal of Animal Science**, v. 60, n. 11, p.1355-1359, 1990b.

TORRES, R.A.; TORRES, J.R.; SILVA, M.A.E. et al. Capacidades combinatórias de características produtivas em poedeiras leves. **Revista Brasileira de Zootecnia**. Viçosa - MG, v. 13, n. 3, p. 395-408, 1984.

VENTURINI, G.C. **Modelos de dimensão finita e infinita para avaliação da produção de ovos em aves de postura.** 2009. 57p. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento Animal) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias do Campus de Jaboticabal, Jaboticabal.

VIETA, F.; CONZÁLES, E.; PÉREZ, M. Correlaciones entre postura parcial, total y residual em dos subpoblaciones de Codorniz Japonesa (*Coturnix coturnix japônica*). **Revista Cubana de Ciencia Avicola**, v.7, p.71-78, 1980.

WARING, F.J.; HUNTON, P.; MADDISON, A.E. Genetics of a closed poultry flock. L. Variance and covariance analyses of egg production, egg weight and egg mass. **Brit. Poultry Sci.**, 3: 151-160,1962.

ZANELLA, I.; SILVA, M.A.; SOARES, P. et al. Aspéctos Genéticos e Fenotípicos de características produtivas de poedeiras Legorn Brancas. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.16, n.5, p.470-480, 1987.

CAPÍTULO 1

Estimativas de parâmetros genéticos e fenotípicos para produção de ovos em períodos parciais e período total em codornas de corte

Resumo: Objetivou-se nesse trabalho obter estimativas de parâmetros genéticos e fenotípicos para produção de ovos de codornas de corte e propor uma idade ideal para seleção das aves através da produção de ovos. Os dados utilizados nesse estudo são provenientes de 3503 codornas de corte, sendo 1811 fêmeas UFV1 e 1692 fêmeas UFV2, pertencentes ao Programa de Melhoramento Genético de Aves da Universidade Federal de Viçosa. A produção de ovos foi avaliada por meio do número de ovos colhidos a partir do 42º dia de vida, através do modelo animal uni e bicaracterístico. As características analisadas foram períodos parciais de produção de ovos até 77 dias (N77), até 112 dias (N112), até 147 dias (N147), até 182 dias (N182) e período de produção total até 407 dias (N407). Para o grupo genético UFV1, as herdabilidades para N77, N112, N147, N182 e N407 foram respectivamente, 0,03, 0,06, 0,07, 0,08 e 0,16. A estimativa de correlação genética mais alta foi entre N112 e N407 (0,64). Para os outros períodos parciais (N77xN407, N147xN407 e N182xN407), os valores de correlação genética variaram de 0,34 a 0,49. Para o grupo genético UFV2, as estimativas de herdabilidades para N77, N112, N147, N182 e N407 foram respectivamente, 0,20, 0,23, 0,25, 0,25 e 0,22. A correlação genética entre cada período parcial com o período total apresentou valores medianos variando de 0,44 a 0,47. Desta forma, recomenda-se o uso da produção de ovos até 112 dias, para o grupo genético UFV1 e a produção de ovos até 147 dias, para o grupo genético UFV2, permitindo assim, reduzir o intervalo de geração.

CHAPTER 1

Estimates of genetic and phenotypic parameters for egg production in partial and total periods in meat-type quails

Abstract: This study aimed to obtain estimates of genetic and phenotypic parameters for egg production of meat-type quails and to propose an optimal age for selection of birds through the egg production trait. The data used in this study came from 3.503 quails (UFV1: 1.811 females; UFV2: 1.692 females) of the Breeding Program for Poultry, at Federal University of Viçosa. Egg production was assessed by the number of eggs collected from the 42th day of life on, by the use of the single and bi-trait animal model. The traits observed were: partial periods of egg production until 77 days (N77), 112 days (N112), 147 days (N147), 182 days (N182), and total production period of 407 days (N407). For the genetic group UFV1, the heritability estimates for N77, N112, N147, N182 and N407 were 0.03, 0.06, 0.07, 0.08, and 0.16, respectively. The genetic correlation was higher between N112 and N407 (0.64). For other partial periods (N77xN407, N147xN407, and N182xN407), the values of genetic correlation ranged from 0.34 to 0.49. For the genetic group UFV2, the heritability estimates for N77, N112, N147, N182, and N407 were 0.20, 0.23, 0.25, 0.25, and 0.22, respectively. The genetic correlation between each partial period with the total period presented median values, ranging from 0.44 to 0.47. Therefore, it is recommended the use of the egg production period until 112 days for the genetic group UFV1 and the egg production period until 147 days for the genetic group UFV2, allowing, thus, a reduction in the generation interval.

1.1 - INTRODUÇÃO

No Brasil, as codornas foram introduzidas inicialmente, com a finalidade de produção de ovos. A atividade tem ganhado um espaço cada vez maior no agronegócio brasileiro. De acordo com os dados da IBGE-PPM, em 2008 o Brasil produziu 157,78 milhões de dúzias de ovos de codornas. Assim, a coturnicultura tem se mostrado atrativa e com boa rentabilidade. O retorno rápido de capital é outro aspecto importante para o crescimento da atividade, principalmente porque as codornas atingem a maturidade sexual aos 42 dias de vida.

A criação de codornas para corte ou para produção de ovos apresenta diferenças mínimas. Devido ao curto tempo de permanência nas instalações, a criação de codornas de corte para produção de carne, tende a ser mais simples que a criação de codornas japonesas destinadas à produção de ovos (TEIXEIRAS, 2008).

A seleção baseada no número de ovos produzidos no período total aumenta o intervalo de geração, e as aves são multiplicadas quando estão com baixa eficiência reprodutiva. A determinação de períodos parciais de produção que possuam alta correlação com o período total permitiria a redução do intervalo de geração, selecionando os animais superiores mais cedo. Com isso é possível aumentar a intensidade de seleção e reduzir os custos do processo.

As mensurações da produção de ovos são obtidas por meio do número de ovos ou pela taxa de postura, expressas em unidades e porcentagem, respectivamente.

O número de ovos produzidos depende da idade ao primeiro ovo, da taxa de postura e da persistência de postura. A escolha do melhor critério de seleção para a produção de ovos deve levar em consideração esses três fatores (BOUKILA et al., 1987).

Objetivou-se no presente estudo estimar parâmetros genéticos e fenotípicos para produção de ovos em codornas de corte, estudar as associações genéticas entre produções parciais e produção total e propor uma idade ideal para seleção dessas aves para produção de ovos.

1.2 - MATERIAL E MÉTODOS

Foi utilizado um banco de dados de 10 gerações de *Coturnix coturnix*, proveniente do programa de melhoramento de aves do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa, em Viçosa – MG, totalizando 3503 fêmeas. Os dados avaliados foram obtidos de dois grupos genéticos de codornas de corte, sendo 1811 fêmeas UFV1 e 1692 fêmeas UFV2.

Para cada geração as aves, na fase inicial de criação, foram alojadas em boxe de piso de concreto forrado com cama de maravalha, equipado com círculo de proteção, e aquecimento através de campânulas, utilizando uma campânula para 750 codornas. Utilizou-se na fase inicial até o 42º dia de vida, ração com 26% de proteína bruta e 2950 Kcal de energia metabolizável por kg de ração. Até o 14º dia de vida, a ração foi fornecida em comedouros tipo bandeja e, a partir do 14º até o 42º dia, o fornecimento de ração foi feito através de comedouros tubulares, sendo que, em todas as fases, o fornecimento foi feito à vontade. O fornecimento de água foi feito através de bebedouros tipo copo de pressão até o 14º dia, e bebedouro pendular até 42º dia, também à vontade em todas as fases da vida. Até o 21º dia de vida das aves foram utilizados programas de luz que constavam de 24 horas de iluminação. Do 21º ao 28º dia de vida, adotou-se a iluminação natural. As seleções baseadas em peso corporal foram realizadas no 28º dia de vida, onde foram selecionadas as 204 melhores fêmeas e os 102 melhores machos dentro de cada grupo, a cada geração. Os animais selecionados foram transferidos para gaiolas galvanizadas individuais para controle da produção de ovos, seguindo o critério de 1 macho : 2 fêmeas. As gaiolas galvanizadas possuíam dimensões de 0,90m de comprimento x 0,44m de largura x 0,23m de altura sendo na largura, 0,15m de aparador de ovos, durante a avaliação da postura, totalizando seis repartições em cada gaiola. As gaiolas foram equipadas com comedouros lineares, de chapa galvanizada na parte frontal, e bebedouro canaleta entre as gaiolas, com fornecimento de água corrente. A partir desse período adotou-se um programa de luz com 16 horas de iluminação. Os animais não selecionados permaneceram no piso até completarem 42 dias de vida, e posteriormente enviados para abate.

A postura das fêmeas em cada geração foi avaliada por meio do número de ovos colhidos a partir do 42º dia até 407 dias de vida, completando assim, um ano de postura avaliada. As características analisadas foram períodos parciais de produção de ovos até 77 dias (N77), até 112 dias (N112), até 147 dias (N147), até 182 dias (N182) e período de produção total até 407 dias (N407). Objetivou-se analisar o comportamento

de cada produção parcial com a produção total (N407). Foi utilizado o software SAS (2004) para estruturação dos dados.

Os componentes de (co) variância e os parâmetros genéticos foram estimados pelo método da máxima verossimilhança restrita, utilizando-se o modelo animal com análise unicaracterística, e para a produção parcial e total, utilizou-se o modelo animal com análise bicaracterística, através do programa REMLF90 (MISZTAL, 1993). Os valores iniciais, que são requisitados pelo REMLF90, foram obtidos através de análises de variância e da literatura. Foi considerado efeito fixo de geração/eclosão para as características de postura.

O modelo utilizado pode ser representado na forma matricial por:

$$y = X\beta + Z\alpha + \varepsilon$$

onde:

y é o vetor de observações;

X é a matriz de incidência de efeitos fixos;

β é o vetor de efeitos fixos;

Z é a matriz de incidência de efeitos aleatórios;

α é o vetor de efeitos aleatórios;

ε é o vetor de resíduos.

A eficiência relativa (ER) da seleção através do período parcial em relação à seleção pelo período total foi calculada segundo a fórmula descrita por FALCONER (1989):

$$ER = \frac{h_{pp} \times r_g}{h_{pt}}$$

onde:

h_{pp} é a raiz quadrada da herdabilidade do período parcial;

h_{pt} é a raiz quadrada da herdabilidade do período total;

r_g é a correlação genética entre o período parcial e total;

A vantagem de utilizar a eficiência relativa está na possibilidade de comparar o ganho genético em uma característica utilizando a resposta correlacionada em outra. Se a razão for maior que uma unidade, a resposta correlacionada é favorável e o ganho genético será maior que a seleção direta na outra característica.

1.3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

As estatísticas descritivas para as produções de ovos parciais e produção de ovos total no grupo genético UFV1, podem ser observadas na tabela 1. O período N77 foi o que apresentou maior variação na produção de ovos, apresentando um coeficiente de variação de 48,90% para UFV1, em acordo com os valores de 40,71% reportadas por VENTURINI (2009). Essa variação pode ser explicada devido a algumas fêmeas se apresentarem mais precoces, enquanto outras foram mais tardias em iniciar a postura.

Tabela 1 – Médias de unidades de ovos produzidas respectivos desvios-padrão (DP), coeficientes de variação (CV) e erro-padrão das médias (EP) da produção de ovos para o grupo genético UFV1

Período de Produção de ovos	Média	DP	CV (%)	EP
N77	18,68	9,13	48,90	0,23
N112	47,59	14,30	30,04	0,36
N147	76,46	20,96	27,41	0,53
N182	104,79	28,41	27,12	0,72
N407	281,95	46,64	16,54	2,05

N77– produção de ovos no período parcial até 77 dias; N112 – até 112 dias; N147 – até 147 dias; N182 – até 182 dias e N407 – período total

As estimativas de herdabilidade, variância genética aditiva, ambiental e fenotípica podem ser observadas na tabela 2. As herdabilidades para produção de ovos foram de 0,16 para o período de produção total e para os períodos de produção parcial N77, N112, N147 e N182, essas estimativas foram, respectivamente, 0,03, 0,06, 0,07 e 0,08. Valores de herdabilidade semelhantes foram encontrados por TEIXEIRA (2008) de 0,03 para segundo período (N112) com codornas de corte e VENTURINI (2009), que variaram de 0,03 a 0,33, com galinhas poedeiras. Porém, essas estimativas foram

inferiores aos valores de herdabilidade encontrados por MINVIELLE (1998), que variaram de 0,32 a 0,39, SANTOS et al. (2003), que variaram de 0,16 a 0,22, ambos trabalhando com codornas japonesas, e CAETANO et al. (2009), que variaram de 0,10 a 0,30, trabalhando com galinhas poedeiras. As características de reprodução normalmente possuem valores de herdabilidade baixos e indicam que grande parte da variação da característica é devido às diferenças ambientais entre os indivíduos. Mesmo em populações mantidas sob condições igualmente variáveis, mas uma delas sendo homozigota para a característica desejável, a variância genética aditiva será menor e, portanto, a herdabilidade terá um valor mais baixo do que aquele observado na outra população (PEREIRA, 2004).

Tabela 2 – Estimativas de herdabilidades (h^2), variâncias genética aditiva (σ_a^2), ambiental (σ_e^2) e fenotípica (σ_p^2) de produção de ovos para o grupo genético UFV1

Período de Produção de ovos	h^2	σ_a^2	σ_e^2	σ_p^2
N77	0,03	1,86	53,95	55,81
N112	0,06	11,76	174,00	185,76
N147	0,07	29,06	380,80	409,86
N182	0,08	60,16	715,60	775,76
N407	0,16	337,30	1.790,00	2.127,30

N77– produção de ovos no período parcial até 77 dias; N112 – até 112 dias; N147 – até 147 dias; N182 – até 182 dias e N407 – período total

As correlações genéticas, ambientais e fenotípicas, estimadas para produção total e períodos parciais são encontradas na tabela 3. A estimativa de correlação genética mais alta foi entre N112 e N407 (0,64). Para os outros períodos parciais (N77xN407, N147xN407 e N182xN407), os valores de correlação genética variaram de 0,34 a 0,49. Esses valores são inferiores aos valores de 0,49 a 0,99 encontrados por VIETA et al. (1980), aos reportados por SANTOS et al. (2003) que variaram de 0,71 a 0,99, em codornas japonesas e 0,67 a 0,94 encontrados por CAETANO et al. (2009) em galinhas poedeiras. Porém, é necessário comparar com cuidado os valores encontrados nesse estudo e os observados na literatura, principalmente devido à escolha do número de períodos parciais e do número de dias compreendidos em cada período.

Os resultados indicam que o período parcial N112 foi o que obteve maior

correlação genética com a produção total, e poderia ser utilizado para selecionar aves com maior produção de ovos. Esse mesmo período apresentou maior valor de eficiência relativa (0,40), o que reforça ainda mais a utilização desse período na seleção de codornas de corte para produção de ovos. Desta forma, o grupo genético UFV1 se beneficiaria apenas na redução do intervalo de geração, que possibilitaria até três gerações por ano.

Tabela 3 – Estimativas de correlações genética (r_g), ambiental (r_e), fenotípica (r_p) de cada período parcial (N77, N112, N147, N182) com o período total (N407) e eficiência relativa, para o grupo genético UFV1

Período de Produção de ovos	r_g	r_e	r_p	Eficiência Relativa
N77	0,36	0,24	0,22	0,16
N112	0,64	0,26	0,27	0,40
N147	0,49	0,32	0,32	0,32
N182	0,34	0,34	0,30	0,24

N77– produção de ovos no período parcial até 77 dias; N112 – até 112 dias; N147 – até 147 dias e N182 – até 182 dias

Os valores de média, desvio-padrão, coeficiente de variação e erro-padrão das médias para o grupo genético UFV2 podem ser observados na tabela 4.

Tabela 4 – Médias de unidades de ovos produzidas respectivos desvios-padrão (DP), coeficientes de variação (CV) e erro-padrão das médias (EP) da produção de ovos para o grupo genético UFV2

Período de Produção de ovos	Média	DP	CV (%)	EP
N77	19,22	9,08	47,26	0,23
N112	46,72	14,67	31,40	0,36
N147	65,06	25,49	39,17	0,62
N182	125,49	50,97	39,17	1,24
N407	279,56	47,76	17,08	2,37

N77– produção de ovos no período parcial até 77 dias; N112 – até 112 dias; N147 – até 147 dias; N182 – até 182 dias e N407 – período total

A maior variação encontrada foi no primeiro período (N77) com um coeficiente de variação igual a 47,26%. Esses valores também estão de acordo com os

reportados por VENTURINI (2009). Essa variação no primeiro período é esperada devido à diferença das aves em atingir a idade de maturidade sexual.

As herdabilidades de todos os períodos para o grupo genético UFV2 foram de moderada magnitude, variando de 0,20 a 0,25 (tabela 5). Esses valores estão acima dos obtidos por TEIXEIRA (2008) e VENTURINI (2009), mas semelhantes aos encontrados por SANTOS et al. (2003) e CAETANO et al. (2009). Em seus estudos, BESBES et al. (1991), encontraram valores de herdabilidade variando de 0,09 a 0,27 e reportaram que características de postura possuem valores de herdabilidade de baixo a moderado. No entanto, é importante ter cautela quanto a comparações de herdabilidades, pois os dados relatados para os dois grupos genéticos (UFV1 e UFV2) foram obtidos na escala original, sem qualquer transformação e assumindo normalidade dos erros e distribuição normal dos dados.

Tabela 5 – Estimativas de herdabilidades (h^2), variâncias genética aditiva (σ_a^2), ambiental (σ_e^2) e fenotípica (σ_p^2) de produção de ovos para o grupo genético UFV2

Período de Produção de ovos	h^2	σ_a^2	σ_e^2	σ_p^2
N77	0,20	7,97	32,20	40,17
N112	0,23	26,63	89,05	115,68
N147	0,25	62,23	185,26	247,49
N182	0,25	248,90	741,06	989,96
N407	0,22	426,51	1.518,50	1.945,00

N77– produção de ovos no período parcial até 77 dias; N112 – até 112 dias; N147 – até 147 dias; N182 – até 182 dias e N407 – período total.

Na tabela 6 estão listados os valores de correlação genética, ambiental e fenotípica de cada período parcial (N77, N112, N147, N182) com o total (N407), para o grupo genético UFV2. A correlação genética apresentou valores medianos variando de 0,44 a 0,47. Esses valores são semelhantes aos encontrados por VENTURINI (2008) e inferiores aos encontrados por VIETA et al. (1980), SANTOS et al. (2003) e CAETANO et al. (2009). Estimativas de correlação baixa a mediana, somado aos baixos valores de eficiência relativa (0,45 a 0,49), indicam que a adoção dessas produções parciais como critério de seleção poderá trazer poucos ganhos comparados à seleção pela produção total.

Tabela 6 – Estimativas de correlações genética (r_g), ambiental (r_e), fenotípica (r_p) de cada período parcial (N77, N112, N147, N182) com o período total (N407) e eficiência relativa, para o grupo genético UFV2

Período de Produção de ovos	r_g	r_e	r_p	Eficiência Relativa
N77	0,47	0,12	0,20	0,45
N112	0,44	0,13	0,20	0,45
N147	0,46	0,14	0,22	0,49
N182	0,46	0,14	0,22	0,49

N77– produção de ovos no período parcial até 77 dias; N112 – até 112 dias; N147 – até 147 dias e N182 – até 182 dias

Contudo, o uso da produção total para seleção de codornas de corte para produção de ovos pode acarretar em aumento no intervalo de geração. Assim, é interessante o uso de um período parcial que permita reduzir o intervalo de geração, pois mesmo que a eficiência relativa seja indicativa de menor resposta correlacionada, podem-se obter mais gerações por ano, diminuindo assim o intervalo de geração. Desta forma, para o grupo genético UFV2, o período N147 é o indicado como melhor período para seleção de codornas de corte por apresentar maior estimativa de herdabilidade, valores medianos de correlação genética com a produção total e maior valor de eficiência relativa, possibilitando até duas gerações por ano.

1.4 - CONCLUSÕES

As estimativas de herdabilidade para produção parcial e produção total de ovos foram baixas para o grupo genético UFV1. Os valores encontrados para correlação genética entre os períodos parciais e total indicam que a seleção baseada em períodos parciais não alcançaria ganhos genéticos satisfatórios para produção de ovos. Contudo, recomenda-se a seleção de codornas de corte considerando a produção de ovos até 112 dias de vida, o que permite uma redução no intervalo de geração, possibilitando até três gerações por ano.

Embora o grupo genético UFV2 tenha apresentado valores medianos de herdabilidade, a correlação genética entre os períodos parciais e total foram moderada. Desta forma, a seleção para produção de ovos através de períodos parciais também não permitiria ganhos genéticos satisfatórios quando comparados com a produção total. Entretanto, recomenda-se para o grupo genético UFV2 o uso da produção de ovos até 147 dias de vida, permitindo também uma redução no intervalo de geração e possibilitando até duas gerações por ano.

1.5 - REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

BESBES, B.; DUCROCQ, V.; TAVERNIER, A. Estimation of genetic parameters of egg production traits of laying hens by restricted maximum likelihood applied to a multiple-trait reduced animal model. In: 42nd ANNUAL MEETING EUROPEAN ASSOCIATION OF ANIMAL PRODUCTION SESSION, 1991. **Proceedings...** European association of Production, 1991, IV, 1-9.

BOUKILA, B.; DESMARAIS, M.; PARE, J.P. et al. Selection for increased egg production based on annual record in three strains of white Leghorns. Comparison of different partial records to improve annual egg production. **Poultry Science.**, v.66, p.1077-1084, 1987.

CAETANO, S.L.; SAVEGNAGO, R.P.; ZUIN, R.G. et al. Parâmetros genéticos para produção de ovos medida em períodos parciais e total em aves de postura. In: Congresso Brasileiro de Genética, 55, Águas de Lindóia, SP. **Anais...** Águas de Lindóia: SBG, p.157, 2009. Disponível em: <http://www.sbg.org.br>. Acesso em: 12 mar. 2010.

FALCONER, D. S. **Introduction to quantitative genetics**. 3. ed. Harlow: Longman, 1989. 438 p.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [2008]. **Pesquisa pecuária municipal (PPM)**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=1499> Acesso em: 20/06/2010.

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.122-127.

MISZTAL, **REMLF90 Manual**: Disponível em: <<http://nce.ads.uga.edu/~ignacy/Numpub/blupf90/docs/remlf90.pdf> > , 1993, Acesso em: 26/06/2010.

PEREIRA, J.C.C. **Melhoramento Genético aplicado à produção animal**. In: 4.ed. Belo Horizonte: FEPMVZ Editora. 2004. 609p.

SANTOS, A.I.; RESENDE, R.O.; GEORG, P.C. et al. Estimativas de parâmetros genéticos e fenotípicos para produção de ovos em codornas japonesas. In: 40^a REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 2003, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2003. v.1. p.1-5.

SAS Institute Inc. **SAS/STAT® 9.1 User's Guide**. Cary, NC: SAS Institute Inc, 2004.

TEIXEIRA, R.B. **Avaliação e estimação de componentes genéticos de características produtivas e da qualidade de ovos de linhagens de codorna de corte**. 2008. 63p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

VENTURINI, G.C. **Modelos de dimensão finita e infinita para avaliação da produção de ovos em aves de postura**. 2009. 57p. Dissertação (Mestrado em Genética

e Melhoramento Animal) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias do Campus de Jaboticabal, Jaboticabal.

VIETA, F.; CONZÁLES, E.; PÉREZ, M. Correlaciones entre postura parcial, total y residual em dos subpoblaciones de Codorniz Japonesa (*Coturnix coturnix japônica*). **Revista Cubana de Ciencia Avicula**, v.7, p.71-78, 1980.

CAPÍTULO 2

Avaliação genética para massa de ovos em períodos parciais e período total em codornas de corte

Resumo: Objetivou-se nesse trabalho obter estimativas de parâmetros genéticos e fenotípicos para massa de ovos de codornas de corte e propor uma idade ideal para seleção das aves através da massa de ovos. Os dados utilizados nesse estudo são provenientes de 3503 codornas de corte, sendo 1811 fêmeas UFV1 e 1692 fêmeas UFV2, pertencentes ao Programa de Melhoramento Genético de Aves da Universidade Federal de Viçosa. As características analisadas foram massa de ovos nos períodos parciais até 77 dias (M77), até 112 dias (M112), até 147 dias (M147), até 182 dias (M182) e massa de ovos no período total, até 407 dias (M407), através do modelo animal uni e bicaracterístico. Para o grupo genético UFV1, os valores de herdabilidade para os períodos foram de alta magnitude, sendo 0,58 (M77), 0,59 (M112), 0,57 (M147), 0,59 (M182) e 0,24 (M407). Os valores de correlação genética foram medianos, variando de 0,51 (M77 e M407) a 0,61 (M112 e M407, M147 e M407). Para o grupo genético UFV2, as estimativas de herdabilidades foram de baixa magnitude sendo 0,05 (M77), 0,03 (M112), 0,04 (M147), 0,05 (M182) e 0,11 (M407). Os valores de correlação genética variaram de 0,61 (M112) a 0,93 (M77). Para o grupo genético UFV1, recomenda-se o segundo período parcial (M112) para seleção de codornas de corte através da massa de ovos por apresentar maior valor de herdabilidade, maior valor de correlação genética com a produção total e eficiência relativa próxima da unidade. No grupo genético UFV2, o primeiro período parcial (M77) foi indicado, uma vez que o mesmo apresentou maior estimativa de correlação genética e maior eficiência relativa. A escolha desses períodos parciais permitirá a redução no intervalo de geração, aumento na intensidade de seleção e aumento no ganho genético por unidade de tempo.

CHAPTER 2

Genetic evaluation for egg mass in partial and total periods in meat-types quail

Abstract: This study aimed at obtaining estimates of genetic and phenotypic parameters for egg mass of meat-type quails and also at proposing an optimal age for selection of birds through the egg mass. The data used in this study came from 3.503 female meat-type quails (UFV1: 1.811 quails; UFV2: 1.692 quails) of the Breeding Program for Poultry, from Federal University of Viçosa. The traits examined were the egg mass in partial periods until 77 days (M77), 112 days (M112), 147 days (M147), 182 days (M182), and egg mass in the total period of 407 days (M407) by the use of the single and bi-trait animal model. For the genetic group UFV1, the heritability values for the periods were high: 0.58 (M77), 0.59 (M112), 0.57 (M147), 0.59 (M182) and 0.24 (M407). The values of genetic correlations were medium, ranging from 0.51 (M77 and M407) to 0.61 (M112 and M407, M147 and M407). For the genetic group UFV2, the estimates of heritability were of low magnitude: 0.05 (M77), 0.03 (M112), 0.04 (M147), 0.05 (M182), and 0.11 (M407). The values for genetic correlation ranged from 0.61 (M112) to 0.93 (M77). For the genetic group UFV1, it is recommended the second partial period (M112) for selection of meat-type quails using the egg mass trait due to a higher value of heritability and a higher value of genetic correlation with the total and relative efficiency close to the unity in this period. In the genetic group UFV2, the first partial period (M77) was indicated, since it had a higher estimation of genetic correlation and a higher relative efficiency. The choice of these partial periods will reduce the generation interval, increasing the intensity of selection and an increase in genetic gain per unit of time.

2.1 - INTRODUÇÃO

A criação de codornas tem atraído muitos adeptos, principalmente porque a atividade demanda de baixos investimentos, rápido retorno de capital investido, facilidade no manejo das aves, boa produção de ovos e excelente aceitação no mercado. Muitos consumidores são atraídos pelo ovo de codorna, devido ao agradável sabor e pelas características importantes como alimento nutritivo e elevada digestibilidade.

As codornas de corte (*Coturnix coturnix*) diferem das codornas japonesas (*Coturnix japonica*) por serem especializadas na produção de carne. São animais precoces, rústicos, com comportamento linfático e boa produtividade principalmente devido ao excelente rendimento de carcaça. A carne possui boa aceitação de mercado, sendo considerada nobre e de sabor inigualável.

Assim, devido à demanda de mercado, a coturnicultura despertou nas instituições de pesquisas, o interesse em programas de melhoramento animal, a fim de tornarem esses animais mais produtivos e mais eficientes. Porém, para a multiplicação desses animais, é importante que as matrizes sejam boas produtoras de ovos.

A massa de ovos é definida como o resultado da multiplicação da produção de ovos pelo peso médio do ovo. É uma característica de produção de grande importância em aves destinadas a postura, principalmente porque influencia diretamente no lucro. Entretanto, para que haja sucesso na atividade, é necessária a escolha do material genético adequado às condições de criação, permitindo que o animal expresse toda a sua capacidade de produção.

A taxa de postura não é o melhor critério de seleção de poedeiras, uma vez que aumentos na taxa de postura correspondem decréscimos no peso médio dos ovos, causados pela resposta correlacionada à seleção (ZANELLA et al., 1982). A massa de ovo tem sido considerada por vários autores o melhor critério de seleção de poedeiras, visando à melhoria da eficiência de produção de ovos (WARING et al., 1962 e HICKS Jr., 1963). Em consequência das correlações genéticas negativas entre a taxa de postura e peso de ovo, a seleção indireta da massa de ovo é mais eficiente para aumentos do número e peso de ovos que a seleção na própria taxa de postura (BOHREN, 1970).

REZENDE et al. (2004) observaram que o peso médio do ovo da codorna européia (de 10,99 até 13,45g), foi bem superior ao da codorna japonesa (de 8,95 até 13,45g). A codorna européia apresentou um valor maior de massa total de ovos (16,24Kg) em relação à codorna japonesa (12,41Kg), mesmo com postura inferior, o que foi justificado pelo maior peso do ovo da codorna européia. BIEGELMEYER et. al.

(2008), trabalhando com codornas européias, encontraram valores para massa de ovos entre 120,63 e 155,44 g, em um período de avaliação de 13 dias e peso médio de ovos/ave entre 11,38g e 14,08g.

As estimativas de herdabilidades em relação à massa de ovos em galinhas de postura variam na literatura de 0,04 (AVILA, 1987) a 0,81 (THANGARAJU & ULAGANATHAN 1990b).

GOTUZZO et al. (2009), em seu trabalho com períodos parciais para massa de ovos em codornas de corte, analisaram nove períodos de 28 dias cada e obtiveram valores de correlações genéticas e fenotípicas de 0,99 entre o terceiro, quarto e quinto período parcial entre eles.

Objetivou-se no presente trabalho estimar parâmetros genéticos e fenotípicos para massa de ovos, estudar as associações genéticas entre massa de ovos nos períodos parciais e total e propor uma idade ideal para seleção de codornas através da massa de ovos.

2.2 - MATERIAL E MÉTODOS

Foi utilizado um banco de dados de 10 gerações de *Coturnix coturnix*, proveniente do programa de melhoramento de aves do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa, em Viçosa – MG, totalizando 3503 fêmeas. Os dados avaliados foram obtidos de dois grupos genéticos de codornas de corte, sendo 1811 fêmeas UFV1 e 1692 fêmeas UFV2.

Para cada geração as aves, na fase inicial de criação, foram alojadas em boxe de piso de concreto farrado com cama de maravalha, equipado com círculo de proteção, e aquecimento através de campânulas, utilizando uma campânula para 750 codornas. Utilizou-se na fase inicial até o 42º dia de vida, ração com 26% de proteína bruta e 2950 Kcal de energia metabolizável por kg de ração. Até o 14º dia de vida, a ração foi fornecida em comedouros tipo bandeja e, a partir do 14º até o 42º dia, o fornecimento de ração foi feito através de comedouros tubulares, sendo que, em todas as fases, o fornecimento foi feito à vontade. O fornecimento de água foi feito através de bebedouros tipo copo de pressão até o 14º dia, e bebedouro pendular até 42º dia, também à vontade em todas as fases da vida. Até o 21º dia de vida das aves foram utilizados programas de luz que constavam de 24 horas de iluminação. Do 21º ao 28º dia de vida, adotou-se a iluminação natural. As seleções baseadas em peso corporal foram realizadas no 28º dia de vida, onde foram selecionadas as 204 melhores fêmeas e os 102 melhores machos dentro de cada grupo, a cada geração. Os animais selecionados foram transferidos para gaiolas galvanizadas individuais para controle da produção de ovos, seguindo o critério de 1 macho : 2 fêmeas. As gaiolas galvanizadas possuíam dimensões de 0,90m de comprimento x 0,44m de largura x 0,23m de altura sendo na largura, 0,15m de aparador de ovos, durante a avaliação da postura, totalizando seis repartições em cada gaiola. As gaiolas foram equipadas com comedouros lineares, de chapa galvanizada na parte frontal, e bebedouro canaleta entre as gaiolas, com fornecimento de água corrente. A partir desse período adotou-se um programa de luz com 16 horas de iluminação. Os animais não selecionados permaneceram no piso até completarem 42 dias de vida, e posteriormente enviados para abate.

A produção de ovos foi avaliada por meio do número de ovos colhidos a partir do 42º dia até 407 dias de vida, completando assim, um ano de postura. O peso médio dos ovos, em gramas, foi obtido através da coleta e pesagem em balança de precisão de 0,01g, durante três dias consecutivos aos 77, 112, 147 e 182 dias de vida. Para a obtenção da massa de ovos, multiplicou-se o número de ovos postos em cada período,

pelo respectivo peso médio do ovo no período. As características analisadas foram massa de ovos nos períodos parciais até 77 dias (M77), até 112 dias (M112), até 147 dias (M147), até 182 dias (M182) e massa de ovos no período total, até 407 dias (M407). Para a obtenção da massa de ovo total, multiplicou-se o peso médio do ovo nos quatro períodos (77, 112, 147 e 182 dias) com a produção de ovo total. Foi utilizado o software SAS (2004) para estruturação dos dados.

Para estimar os parâmetros genéticos e fenotípicos, foram obtidos os componentes de variância e covariâncias, através do método da máxima verossimilhança restrita, utilizando o modelo animal com análise unicaracterística e, para a produção parcial e total, utilizou-se o modelo animal com análise bicaracterística, através do programa REMLF90 (MISZTAL, 1993). Os valores iniciais, que são requisitados pelo REMLF90, foram obtidos através de análises de variância e da literatura. Foi considerado efeito fixo de geração/eclosão para as características de postura.

O modelo utilizado pode ser representado na forma matricial por:

$$y = X\beta + Z\alpha + \varepsilon$$

onde:

y é o vetor de observações;

X é a matriz de incidência de efeitos fixos;

β é o vetor de efeitos fixos;

Z é a matriz de incidência de efeitos aleatórios;

α é o vetor de efeitos aleatórios;

ε é o vetor de resíduos.

A eficiência relativa (ER) da seleção obtida através do período parcial em relação ao período total foi calculada segundo a fórmula descrita por FALCONER (1989):

$$ER = \frac{h_{pp} \times r_g}{h_{pt}}$$

onde:

h_{pp} é a raiz quadrada da herdabilidade do período parcial;

h_{pt} é a raiz quadrada da herdabilidade do período total;

r_g é a correlação genética entre o período parcial e total;

A vantagem de utilizar a eficiência relativa está na possibilidade de comparar o ganho genético em uma característica utilizando a resposta correlacionada em outra. Se a razão for maior que uma unidade, a resposta correlacionada é favorável e o ganho genético será maior que a seleção direta na outra característica.

2.3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores das médias, desvios-padrão, coeficientes de variação e erro-padrão das médias para o grupo genético UFV1, estão na tabela 1. O primeiro período parcial (M77) foi o que apresentou maior variação (48,10%). Essa variação é devido à diferença de início de postura nos animais. Algumas fêmeas são mais precoces em iniciar a postura, porém outras demandam de maior tempo. Os outros períodos parciais mantiveram uma variação semelhante (M112, M147 e M182), demonstrando que nesse período os animais têm uma tendência mais regular na postura.

Tabela 1 – Médias de massa de ovos em gramas e respectivos desvios-padrão (DP), coeficientes de variação (CV) e erro-padrão das médias (EP) para o grupo genético UFV1

Período de Produção	Média	DP	CV (%)	EP
M77	246,43	118,55	48,10	3,44
M112	650,62	180,15	27,69	4,73
M147	1.048,29	260,61	24,86	6,78
M182	1.446,50	353,95	24,47	9,14
M407	3.837,29	679,21	17,70	30,05

M77– massa de ovos no período parcial até 77 dias; M112 – até 112 dias; M147 – até 147 dias; M182 – até 182 dias e M407 – período total

A média geral de massa de ovos produzida em grama/ave/dia foi de 10,51 semelhante aos 10,82 g/ave/dia, encontrados por MORI et al. (2005), superior aos 9,82 g/ave/dia obtidos por COSTA et al. (2008) e inferiores aos 11,42g/ave/dia encontrados por GOTUZZO et al. (2009).

Na tabela 2, estão registrados os valores de herdabilidades, variância genética aditiva, ambiental e fenotípica para o grupo genético UFV1 em cada período parcial. Os valores de herdabilidade para os períodos iniciais foram de alta magnitude, variando de 0,57 (M147) a 0,59 (M112 e M182), bem superiores aos valores encontrados de 0,24 no período total (M407). Esses valores são superiores aos encontrados por AVILA (1987), ZANELA et al. (1982), e TORRES et al. (1984), e inferiores aos 0,81 obtidos por THANGARAJU & ULAGANATHAN (1990b), todos estes em galinhas poedeiras.

Tabela 2 – Estimativas de herdabilidades (h^2), variâncias genética aditiva (σ_a^2), ambiental (σ_e^2) e fenotípica (σ_p^2) de massa de ovos para o grupo genético UFV1

Período de Produção	h^2	σ_a^2	σ_e^2	σ_p^2
M77	0,58	4.415,00	3.163,00	7.578,00
M112	0,59	16.210,00	11.100,00	27.310,00
M147	0,57	36.000,00	26.920,00	62.920,00
M182	0,59	71.530,00	49.880,00	121.410,00
M407	0,24	112.100,00	354.300,00	466.400,00

M77– massa de ovos no período parcial até 77 dias; M112 – até 112 dias; M147 – até 147 dias; M182 – até 182 dias e M407 – período total

A estimativa de herdabilidade para o período total (M407) foi bem menor em comparação aos valores encontrados nos quatro períodos parciais (M77, M112, M147, M182). Uma possível explicação está nos efeitos de ambiente permanente que se acumulam ao longo do tempo na característica. Como o modelo utilizado não leva em consideração os efeitos de ambiente permanente, estes se acumulam no resíduo inflando-o, e superestimando a variância ambiental, o que resulta em menor estimativa de herdabilidade. O mesmo foi observado por SARMENTO (2003) trabalhando com ovinos da raça Santa Inês, onde o modelo que não considerava o efeito de ambiente permanente apresentou estimativa de variância ambiental diferente daqueles que o consideravam. Essas mudanças na partição das variâncias foram provocadas pelas diferenças na partição da variância residual.

Os valores de correlação genética, ambiental e fenotípica estão listados na tabela 3. Os valores de correlação genética foram medianos, variando de 0,51 (M77 e M407) a 0,61 (M112 e M407 e M147 e M407). Esses valores são inferiores ao encontrados por GOTUZZO et al. (2009). Uma explicação para a diferença nos valores de correlação aos encontrados na literatura é, principalmente, devido ao número de dias que compõe cada período e na quantidade de períodos utilizados. Esses valores de correlação também indicam que a regulação gênica da característica no início da postura, provavelmente difere dos genes que atuam no final da postura.

Os valores de eficiência relativa não ultrapassaram a unidade em nenhum dos períodos parciais. Desta forma, nenhum desses períodos poderia ser indicado para seleção através do período parcial em detrimento ao período total, baseado na eficiência

relativa, sem considerar a redução do intervalo de geração. Entretanto, considerando que o segundo período parcial (M112) ficou próximo da unidade (0,96), recomenda-se utilizá-lo para seleção, pois permitiria reduzir o intervalo de geração, permitindo até três gerações por ano, além de aumentar o ganho genético da característica.

Tabela 3 – Estimativas de correlações genética (r_g), ambiental (r_e), fenotípica (r_p) de cada período parcial (M77, M112, M147, M182) com o período total (M407) e eficiência relativa, para o grupo genético UFV1

Período de Produção	r_g	r_e	r_p	Eficiência Relativa
M77	0,51	0,06	0,21	0,79
M112	0,61	0,16	0,28	0,96
M147	0,61	0,22	0,30	0,94
M182	0,57	0,22	0,28	0,89

M77– massa de ovos no período parcial até 77 dias; M112 – até 112 dias; M147 – até 147 dias e M182 – até 182 dias

Na tabela 4 estão registrados os valores estimados para média, desvio-padrão, coeficiente de variação e erro-padrão das médias para o grupo genético UFV2.

Tabela 4 – Médias de massa de ovos em gramas e respectivos desvios-padrão (DP), coeficientes de variação (CV) e erro-padrão das médias (EP) para o grupo genético UFV2

Período de Produção	Média	DP	CV (%)	EP
M77	254,69	120,24	47,21	3,51
M112	652,26	186,39	28,57	4,83
M147	902,99	313,42	34,71	7,99
M182	1.808,35	644,80	35,66	16,27
M407	3.854,66	698,53	18,12	34,75

M77– massa de ovos no período parcial até 77 dias; M112 – até 112 dias; M147 – até 147 dias; M182 – até 182 dias e M407 – período total

O coeficiente de variação para primeiro período (M77) apresentou valor alto quando comparado aos outros períodos. A média geral de massa de ovos produzida em grama/ave/dia foi de 10,56, e também se assemelha aos 10,82 g/ave/dia, encontrados

por MORI et al. (2005). Porém esse valor é superior aos 9,82 g/ave/dia obtidos por COSTA et al. (2008) e inferiores aos 11,42g/ave/dia encontrados por GOTUZZO et al. (2009).

As estimativas de herdabilidades para cada período parcial, bem como a variância genética aditiva, ambiental e fenotípica para o grupo genético UFV2 estão listadas na tabela 5. Os valores de herdabilidades foram de baixa magnitude variando de 0,03 (M112) a 0,11 (M407). Esses valores então em acordo aos encontrados por AVILA (1987), ZANELA et al. (1982) e TORRES et al. (1984) e inferiores aos listados por THANGARAJU & ULAGANATHAN (1990b), todos estes em galinhas poedeiras.

Tabela 5 – Estimativas de herdabilidades (h^2), variâncias genética aditiva (σ_a^2), ambiental (σ_e^2) e fenotípica (σ_p^2) de massa de ovos para o grupo genético UFV2

Período de Produção	h^2	σ_a^2	σ_e^2	σ_p^2
M77	0,05	531,20	9.346,00	9.877,20
M112	0,03	1.113,70	33.483,00	34.596,00
M147	0,04	3.367,20	72.764,00	76.131,00
M182	0,05	14.269,00	295.330,00	309.600,00
M407	0,11	48.139,00	377.240,00	425.380,00

M77– massa de ovos no período parcial até 77 dias; M112 – até 112 dias; M147 – até 147 dias; M182 – até 182 dias e M407 – período total

Os valores de correlação genética para o grupo UFV2 (tabela 6) variaram de 0,61 (M112) a 0,93 (M77). Esses valores são inferiores ao encontrados por GOTUZZO et al. (2009). A correlação genética no primeiro período foi alta, mas a estimativa de herdabilidade apresentou um valor baixo, o que reduziu consideravelmente o valor da eficiência relativa.

Desta forma, para o grupo genético UFV2, recomenda-se o primeiro período parcial (M77) para seleção de codornas de corte através da massa de ovos, uma vez que o mesmo apresentou maior estimativa de correlação genética e maior eficiência relativa. A escolha desse período permitirá a redução no intervalo de geração, aumento na intensidade de seleção e aumento no ganho genético por unidade de tempo, possibilitando até três gerações por ano.

Tabela 6 – Estimativas de correlações genética (r_g), ambiental (r_e), fenotípica (r_p) de cada período parcial (M77, M112, M147, M182) com o período total (M407) e eficiência relativa, para o grupo genético UFV2

Período de Produção	r_g	r_e	r_p	Eficiência Relativa
M77	0,93	0,23	0,26	0,62
M112	0,61	0,27	0,27	0,32
M147	0,73	0,27	0,30	0,44
M182	0,70	0,27	0,30	0,47

M77– massa de ovos no período parcial até 77 dias; M112 – até 112 dias; M147 – até 147 dias e M182 – até 182 dias

2.4 - CONCLUSÕES

As estimativas de herdabilidade para massa de ovos nos períodos parciais foram altas para o grupo genético UFV1. Os valores encontrados para correlação genética entre o períodos parciais e total foram medianos. O segundo período parcial (N112) apresentou um valor de eficiência relativa próximo da unidade, o que permite utilizar esse período para seleção de codornas de corte através da massa de ovos. A escolha desse período resultaria em redução do intervalo de geração, permitindo até três gerações por ano.

O grupo genético UFV2 apresentou valores baixos de herdabilidade. Os valores de correlação genética entre os períodos parciais e total foram de média à alta magnitude. Recomenda-se o primeiro período parcial (N77) para seleção de codornas de corte através da massa de ovos, por apresentar maior valor de correlação genética com a produção total e maior valor de eficiência relativa, permitindo assim até três gerações por ano.

O uso dos períodos parciais é recomendável, pois permite reduzir o intervalo de geração, aumentar a intensidade de seleção e aumentar o ganho genético por unidade de tempo.

2.5 - REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

AVILA, V.S. **Estimativas de eficiência alimentar e de parâmetros genéticos e fenotípicos das características produtivas em duas populações de aves leghornes.** 1987. 71p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

BOHREN, B.B. Genetics gains in annual egg production from selection on early-part-records. **Word's Poultry Science Journal**, v.26(3): p.647-657,1970.

COSTA, C.H.R.; BARRETO, S.L.T.; MESQUITA FILHO, R.M. Avaliação do desempenho e da qualidade dos ovos de codornas de corte de dois grupos genéticos. **Revista Brasileira de Zootecnia.** v. 37, n.10, p.1823-1828. 2008.

FALCONER, D.S. **Introduction to quantitative genetics.** 3. ed. Harlow: Longman, 1989. 438 p.

GOTUZZO, A.G.; REIS, J.S.; WACHHOLZ, M. et al. Curvas de produção de ovos em codornas de corte. In: XVIII Congresso de Iniciação Científica e XI Encontro de Pós-Graduação da Universidade Federal de Pelotas, 2009, Pelotas-RS. **XVIII Congresso de Iniciação Científica e XI Encontro de Pós-Graduação da Universidade Federal de Pelotas**, 2009.

HICKS Jr., A.F. A study of egg mass and biomass and of their components in S.C. White Leghorns. **Word's Poultry Science Journal**, v. 42: p.1277. 1963.

LOPES, P.S.; SILVA, M.A.; FONSECA, J.B. et al. Análise Genética e Econômica Em Características Produtivas de Aves de Postura. **Revista Brasileira de Zootecnia.** Viçosa - MG, v. 15, n. 2, p. 157-164, 1986.

MISZTAL, **REMLF90 Manual:** Disponível em: <<http://nce.ads.uga.edu/~ignacy/Numpub/blupf90/docs/remlf90.pdf> > , 1993, Acesso em: 26/06/2010.

MORI, C.; GARCIA, E.A.; PAVAN, A.C. et al. Desempenho e qualidade dos ovos de codornas de quatro grupos genéticos. **Revista Brasileira de Zootecnia.** v.34, n.3, p. 864-869. 2005.

SARMENTO, J. L. R. **Avaliação genética de características de crescimento de ovinos Santa Inês utilizando modelos multicaracterísticas e de regressão aleatória.** Viçosa: UFV, 2003. 67p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

SAS Institute Inc. **SAS/STAT® 9.1 User's Guide.** Cary, NC: SAS Institute Inc, 2004.

THANGARAJU, P.; ULAGANATHAN, V. Simultaneous selection for egg production and egg size in White Leghorn chicken. **Indian Journal of Animal Science**, v. 60, n. 11, p.1355-1359, 1990b.

TORRES, R.A.; TORRES, J.R.; SILVA, M.A.E. et al. Capacidades combinatórias de características produtivas em poedeiras leves. **Revista Brasileira de Zootecnia.** Viçosa - MG, v. 13, n. 3, p. 395-408, 1984.

WARING, F.J.; HUNTON, P.; MADDISON, A.E. Genetics of a closed poultry flock. L. Variance and covariance analyses of egg production, egg weight and egg mass. **Brit. Poultry Sci.**, 3: 151-160,1962.

ZANELLA, I.; SILVA, M.A.; SOARES, P. et al. Aspéctos Genéticos e Fenotípicos de características produtivas de poedeiras Legorn Brancas. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.16, n.5, p.470-480, 1987.