

RAFAEL BASTOS TEIXEIRA

**AVALIAÇÃO E ESTIMAÇÃO DE COMPONENTES GENÉTICOS
DE CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS E DA QUALIDADE DE
OVOS DE LINHAGENS DE CODORNA DE CORTE**

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

VIÇOSA
MINAS GERAIS - BRASIL
2008

RAFAEL BASTOS TEIXEIRA

**AVALIAÇÃO E ESTIMAÇÃO DE COMPONENTES GENÉTICOS
DE CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS E DA QUALIDADE DE
OVOS DE LINHAGENS DE CODORNA DE CORTE**

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

APROVADA: 22 de fevereiro de 2008.

Prof. Ricardo Frederico Euclides
(Co-orientador)

Prof. Sérgio Luiz de Toledo Barreto

Prof. Antônio Policarpo Souza Carneiro

Prof. Martinho de Almeida e Silva

Prof. Robledo de Almeida Torres
(Orientador)

À minha família,

Aos meus amigos,

dedico este trabalho.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Viçosa, em especial ao Departamento de Zootecnia e ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, pela oportunidade de realização deste curso.

À Coordenação de Aperfeiçoamento do Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de estudo.

Ao meu orientador, Prof. Robledo de Almeida Torres, pela confiança, pela orientação e pela amizade sincera.

Aos Professores Paulo Sávio Lopes, Ricardo Frederico Euclides, Sergio Luiz de Toledo Barreto e Antonio Policarpo Souza Carneiro pelos valiosos ensinamentos durante todo o curso e pelas sugestões.

Ao professor Martinho de Almeida e Silva, da Universidade Federal de Minas Gerais, pelo apoio, pela consideração e também pelos ensinamentos durante minha estadia na escola de Veterinária da UFMG.

Aos colegas e amigos de curso, marcos yamaki, Alex, Ana Luísa, André, Antonia Kécya, Ariosto, Carlos, Cristina, Débora, Fábio Luiz, Fernanda, Frederico, Gilberto, Gustavo, Humberto, Isabela, Jane, João Cruz, José Lindenberg, Leandro, Lidiane, Luciara, Mario, Marcelinho, Mariele, Kleibe, katiene, Patrícia e Rodrigo pela amizade, companheirismo e pelo convívio agradável.

Aos amigos Rodrigo Galego, Marcos, Mariele, e André pelo constante incentivo e pelos momentos agradáveis e descontraídos.

Aos meus queridos estagiários e amigos da Granja de melhoramento de Aves Aline, Luciano, Abreu, Jéferson, Helmut, Felipe, Vitor, Rodriguinho e Vinicius pelo empenho e dedicação no dia-a-dia, que muito me ajudaram na elaboração desse trabalho.

Aos funcionários da Granja de Melhoramento de Aves da Universidade Federal de Viçosa, pela ajuda e momentos de descontração.

Aos velhos amigos Leonardo, André, Rodrigo, Wilton, Tiago, Carla, Eliseu, Jovani, Túlio, Tales, Tatiane e Fabrício pelo companheirismo, pela atenção e o aprendizado ao longo destes anos.

A turma de Zootecnia 2001, que sempre estará guardada em minha memória com muito carinho;

Aos meus pais, Hipólito Cassiano Teixeira e Maria do Carmo Bastos Teixeira, por tudo que fizeram e fazem por mim.

À meu irmão, pelo incentivo e amizade.

À minha namorada, companheira em todos os momentos, pela paciência, compreensão, pelo apoio e incentivo.

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

BIOGRAFIA

RAFAEL BASTOS TEIXEIRA, filho de Hipólito Cassiano Teixeira e Maria do Carmo Bastos Teixeira, nasceu em Viçosa, MG, em 5 de julho de 1982.

Em maio de 2006, graduou-se em Zootecnia pela Universidade Federal de Viçosa, em Viçosa - MG.

De agosto de 2004 a maio de 2006, foi bolsista de Iniciação Científica do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) na Granja de Melhoramento de Aves, na área de Melhoramento Genético de Frango de corte.

Em maio de 2006, iniciou o curso de mestrado em Zootecnia na Universidade Federal de Viçosa.

Em 22 de fevereiro de 2008, submeteu-se aos exames finais de defesa de dissertação para obtenção do título de *Magister Scientiae* em Zootecnia, na Universidade Federal de Viçosa.

ÍNDICE

RESUMO.....	vii
ABSTRACT.....	xi
1-INTRODUÇÃO.....	1
2 - REVISÃO DE LITERATURA.....	4
2.1. Componentes Principais.....	4
2.2. Parâmetros Genéticos.....	9
3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	14

CAPÍTULO I

Avaliação de Características Quantitativas de Matrizes de codorna de corte por meio de Componentes Principais

RESUMO.....	21
ABSTRACT.....	23
INTRODUÇÃO.....	25
MATERIAL E MÉTODOS.....	26
Características Avaliadas.....	28
Metodologia Estatística	29
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	31
Grupo Genético UFV1.....	31
Grupo Genético UFV2.....	38
CONCLUSÃO	45
REFERÊNCIAS BLIOGRÁFICAS.....	46

CAPÍTULO II

Estimação dos Componentes de Variância das Características Quantitativas de Matrizes de Codorna de Corte

RESUMO.....	47
ABSTRACT.....	49
INTRODUÇÃO.....	51
MATERIAL E MÉTODOS.....	53
Características Avaliadas.....	53
Modelos e Análises	55
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	56
Grupo Genético UFV1.....	56
Grupo Genético UFV2.....	60
CONCLUSÃO	62
REFERÊNCIAS BLIOGRÁFICAS.....	63

RESUMO

TEIXEIRA, Rafael Bastos Teixeira, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, fevereiro de 2008. Avaliação e estimação de componentes genéticos de características produtivas e da qualidade de ovos de linhagens de codorna de corte. Orientador: Robledo de Almeida Torres. Co-Orientadores: Paulo Sávio Lopes e Ricardo Frederico Euclides.

Dados de dois grupos genéticos foram avaliados pela técnica de componentes principais, o primeiro composto por 629 animais provenientes do grupo genético UFV1 e o segundo, por 707 animais do grupo genético UFV2. As seguintes características para análise: Peso da ave (P1, P2, P3 e P4), peso médio do ovo (POM1, POM2, POM3 e POM4), peso médio da casca (PCM1, PCM2, PCM3 e PCM4), peso médio da gema (PGM1, PGM2, PGM3 e PGM4), gravidade específica média do ovo (DM1, DM2, DM3 e DM4), largura média do ovo (LOM1, LOM2, LOM3 e LOM4), comprimento médio do ovo (COM1, COM2, COM3 e COM4), número de ovos (N1, N2, N3 e N4) e idade ao primeiro ovo (IDPO). A análise de multicolinearidade entre as características do grupo genético UFV1, foram eliminadas as variáveis POM2, N1, POM1 por provocarem severa multicolinearidade nas características analisadas. Dos 30 componentes principais do grupo genético UFV1, 19 (63,3%) apresentaram autovalor menor do que 0,7 e foram descartados seguindo critério proposto por JOLLIFFE (1972,1973). A análise dos componentes principais indicou as características COM1, PGM1, PCM1, P1, LOM2, PGM2, LOM3, PCM3, PGM4, DM4 e IDPO para serem usadas seus desdobramentos nos estudos de componentes principais. Para o grupo genético UFV2 foram identificadas e eliminadas as variáveis POM3, POM4, POM2 E LOM3 que provocaram severa

multicolinearidade nas características analisadas. Dos 29 componentes principais do grupo genético UFV2, 19 (65,5%) apresentaram autovalor menor do que 0,7 e foram descartadas. As características recomendadas para análise dos componentes principais são: PCM1, P1, LOM2, P2, N2, COM3, DM3, LOM4, PCM4 e IDPO. As estimativas de herdabilidade das características selecionadas no grupo genético UFV1 foram COM1(0,24), PGM1(0,24), PCM1(0,54), P1(0,34), LOM2(0,38), PGM2(0,33), LOM3(0,49), PCM3(0,49), PGM4(0,32), DM4(0,44), IDPO(0,10) e TXT(0,09). As estimativas de herdabilidade das características selecionadas no grupo genético UFV2 foram PCM1(0,27), P1(0,21), LOM2(0,43), P2(0,22), N2(0,03), COM3(0,27), DM3(0,51), LOM4(0,49), PCM4(0,57), IDPO(0,09) e TXT(0,07). Existe grande variabilidade para as características qualitativas dos ovos em ambas linhagens de codorna corte e as correlações genéticas mostram a possibilidade de ganhos correlacionados nas características qualitativas dos ovos quando a seleção for praticada no peso corporal. Espera-se pequena resposta a seleção para produção de ovos em ambos os grupos genéticos.

ABSTRACT

TEIXEIRA, Rafael Bastos Teixeira, M.Sc., Federal University of Viçosa, February, 2008. Evaluation and Estimate of genetic component of productive characteristics and egg quality in corte quail lineages. Adviser: Robledo de Almeida Torres. Co-Advisers: Paulo Sávio Lopes and Ricardo Frederico Euclides.

Data from two genetic groups were evaluated by main component technique, the first group made up of 629 animals proceeding from the UFV 1 genetic group and the second made up by 707 from the genetic group UFV2. The following characteristics for analyses: bird weight (P1, P2, P3 and P4), egg average weight (POM1, POM2, POM3 and POM4), shell average weight(PCM1, PCM2, PCM3 and PCM4), yolk average weight (PGM1, PGM2, PGM3 and PGM4) , egg average specific gravity (DM1, DM2, DM3 and DM4), egg average width (LOM1, LOM2, LOM3 and LOM4), egg average length (COM1, COM2, COM3 and COM4), number of eggs (N1, N2, N3 and N4) and age at the first egg (IDPO). The analysis of multicollinearity among the characteristics of the UFV1 genetic group, the variables POM2, N1, POM1 were eliminated because they provoked severe multicollinearity in the analyzed characteristics. 19 (63.3%) out of 30main components of the UFV1 genetic group, showed self-value lower than 0.7 and they were discarded following the criteria proposed by JOLLIFFE (1972, 1973). The analyses of the main components indicated the characteristics COM1, PGM1, PCM1, P1, LOM2, PGM2, LOM3, PCM3, PGM4, DM4 and IDPO to be used in their decomposition in the study of the main components. For the genetic group UFV2 the variables POM3, POM4, POM2 and LOM3 were

identified and eliminated because of causing severe multicollinearity in the analyzed characteristics. 19 (65.5%) out of 29 main components in the UFV2 genetic group, showed self-value lower than 0.7 and they were discarded. The suggested characteristics for analyses of the main components are the following: PCM1, P1, LOM2, P2, N2, COM3, DM3, LOM4, PCM4 and IDPO. The estimate of inherit capacity of the selected characteristics in UFV 1 genetic group were: COM1(0,24), PGM1(0,24), PCM1(0,54), P1(0,34), LOM2(0,38), PGM2(0,33), LOM3(0,49), PCM3(0,49), PGM4(0,32), DM4(0,44), IDPO(0,10) and TXT(0,09). The estimate of inherit capacity of the selected characteristics in the UFV2 genetic group were PCM1(0,27), P1(0,21), LOM2(0,43), P2(0,22), N2(0,03), COM3(0,27), DM3(0,51), LOM4(0,49), PCM4(0,57), IDPO(0,09) and TXT(0,07). There is a high variability for the egg qualitative characteristics in both quail lineage and the genetic correlation show the possibility of gains correlated in the egg qualitative characteristic when the selection is practiced in the body weight. It is expected small answer for the selection for egg production in both genetic groups.

1-INTRODUÇÃO GERAL

No Brasil, a criação de codorna vem crescendo, de maneira considerável, desde a sua implantação como atividade avícola econômica. A razão deste sucesso é plenamente justificável pela qualidade excepcional de sua carne e pelo alto valor nutritivo e agradável sabor de seu ovo, o que tem resultado em boa aceitação no mercado consumidor.

No cenário da produção avícola brasileira, durante muitos anos, a coturnicultura foi considerada como alternativa de renda para pequenos produtores. Entretanto, em função do potencial dessas aves para a produção de ovos e da possibilidade de diversificação para comercialização desse produto, a exploração comercial de codornas cresceu e se encontra em expansão.

Entre os vários fatores que têm contribuído para o aumento da criação de codornas no país, os mais importantes são o rápido crescimento, precocidade na produção atribuído à maturidade sexual em torno de 35 a 42 dias, alta produtividade (média de 300 ovos/ano), pequenos espaços para grandes populações, grande longevidade em alta produção (14 a 18 meses), baixo investimento e rápido retorno do capital investido. A coturnicultura no Brasil se caracteriza por pequenas produções, em que podemos possuir um ciclo fechado, isto é, reprodução, incubação a acabamento. Sendo assim, o produtor é o responsável por todo ciclo de produção, desde o nascimento das codorninhas até a fase de produção.

À semelhança do que acontece na avicultura industrial, a coturnicultura tende a especialização de tarefas. Isto implica na existência também de aviários de codornas, especializados em seleção (avozeiro), multiplicação (matrizeiro) e em produção.

No Brasil, as codornas foram introduzidas inicialmente com a finalidade de produzir ovos e observa-se a exploração de codorna para corte no Brasil ainda é pequena. A reduzida oferta de carne de codorna no mercado nacional faz com que os preços sejam elevados.

A produção de carne foi, durante longo tempo, atividade secundária caracterizada pelo abate de machos não utilizados na reprodução e fêmeas de descarte especializadas para produção de ovos, após o ciclo produtivo. Em geral, as carcaças obtidas eram pequenas e a carne mais dura o que prejudicava a qualidade do produto. Contudo, com a introdução de uma variedade européia, em 1996, que atende os requisitos necessários à produção de carne, a exploração para corte começou a se difundir.

A codorna européia é especializada para produção de carne, mas há criadores que criam essas aves com o objetivo de produzir carne e ovos. Porém existem poucos dados de desempenho produtivo na literatura para matrizes de corte na fase de postura.

Em codornas, o Brasil não dispõe de material genético próprio especializado tanto para ovos quanto para corte, o que torna a coturnicultura dependente de importação de material genético de outros países.

Para se obter material genético de qualidade, são necessários programas de melhoramento bem fundamentados, que necessitam de constante

acompanhamento das características de importância econômica de cada linhagem e de seus cruzamentos.

Para isto, a avaliação da estrutura das populações disponíveis, por meio da estimação dos parâmetros genéticos e correlações genéticas e fenotípicas, são imprescindíveis para se definirem estratégias de seleção.

A seleção de indivíduos com base em características de importância econômica é relativamente difícil, em razão da complexidade de sua base genética e do elevado grau de influência do ambiente a que estão sujeitas. Além disso, essas características são relacionadas em magnitude e sentido variáveis, de forma que a seleção em uma provoca mudanças em outras, as quais, se não forem consideradas, podem levar a erros na avaliação dos indivíduos (BARBOSA, 2003).

Quando o número de características torna-se elevado, é possível que muitas delas contribuam pouco para a discriminação dos indivíduos avaliados. Essa situação apresenta como consequência o aumento no trabalho de caracterização sem melhoria na precisão, além de tornar mais complexa a análise e interpretação dos dados.

Uma solução para este problema seria a utilização das técnicas multivariadas com o propósito de resumir um grande conjunto de características em outro menor, de sentido biológico, além de examinar as correlações entre as características estudadas, avaliando a importância de cada característica e promover a eliminação daquelas que contribuem pouco.

A realização deste trabalho teve por objetivo avaliar as características mensuradas em matrizes de codorna de corte promovendo a eliminação

daquelas que menos contribuem para a variação total. E determinar e avaliar os desempenhos produtivos e reprodutivos de duas linhagens de matrizes de codornas de corte da Universidade Federal De Viçosa, estimando parâmetros genéticos e as correlações genéticas das características selecionadas pela análise de componentes principais.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1- Componentes Principais

A análise de componentes principais é uma técnica estatística de análise multivariada que transforma linearmente um grupo de variáveis em um conjunto significativamente menor, de variáveis não correlacionadas, que serão responsáveis pela maior parte da variação do conjunto original. Esta idéia foi desenvolvida por Hotelling (1933), embora Person (1901) já tivesse proposto tal metodologia sob uma forma geométrica.

As principais funções dos componentes principais são: reduzir o número de variáveis; analisar quais as variáveis ou quais conjuntos de variáveis explicam a maior parte da variabilidade total, revelando que tipo de relacionamento existe entre eles (BOUROCHE & SAPORTA, 1982).

A análise de componentes principais consiste essencialmente em reescrever as coordenadas das amostras em outro sistema de eixo mais conveniente para a análise dos dados. Em outras palavras, as n-variáveis originais geram, por meio de suas combinações lineares, n-componentes

principais, cuja principal característica, além da ortogonalidade, é que são obtidos em ordem decrescente de máxima variância, ou seja, o componente principal 1 detém mais informação estatística que o componente principal 2, que por sua vez tem mais informação estatística que o componente principal 3 e assim por diante (NETO & MOITA, 1998).

Segundo SOUZA (1989), a grande importância do conhecimento da técnica dos componentes principais reside no fato de ela constituir procedimento básico, do qual derivam outros métodos de análise de dados multivariados.

A técnica de componentes principais tem como vantagem adicional avaliar a importância de cada característica estudada sobre a variação total, possibilitando o descarte das variáveis menos discriminantes, por estarem correlacionadas a outras variáveis, pela sua invariância ou por serem combinação linear de outras características (Cruz & Regazzi, 1997).

Um dos propósitos do uso da técnica de componentes principais na pesquisa animal é o de resumir um grande conjunto de características em outro menor, de sentido biológico, além de examinar as correlações entre as características estudadas, avaliar a importância de cada característica e promover a eliminação daquelas que contribuem pouco. Ela visa ainda construir índices que possibilitem o agrupamento de indivíduos e permitir o agrupamento de indivíduos com mais alto grau de similaridade, mediante exames visuais em dispersões gráficas no espaço bi ou tridimensional (BARBOSA, 2003).

Segundo BAKER et al. (1988), a análise dos componentes principais pode revelar relações não identificadas previamente, contribuindo para melhor

interpretação dos dados. Além disso, muitas vezes, representa um método de explicação da estrutura de covariância entre as várias características medidas em uma população animal.

Na maioria das situações, o número de componentes principais necessários para extrair completamente a informação contida em grupos de variáveis é igual ao número de variáveis sob consideração. Isso é verdadeiro se a matriz de covariância (ou correlação) correspondente às variáveis for não-singular. Se o *rank* (número de autovalores não-nulos) da matriz de covariância for menor que a dimensão da matriz de covariância (isto é, o número de variáveis), então o número de componentes principais é igual ao *rank* da matriz de covariância (DUNTEMAN, 1984).

É aconselhável que os caracteres estudados possuam a mesma unidade e escala não muito discrepantes. Como na maioria das vezes isso não ocorre, recomenda-se utilizar as variáveis reduzidas, ou seja, variáveis padronizadas com média igual a zero e variância igual à unidade (ou variáveis padronizadas apenas com variância igual à unidade). Isso significa que a matriz de covariância é transformada em uma matriz de correlações antes que a análise de componentes principais seja conduzida. Caso contrário, a variável com maior variância possuirá maior peso na estimação dos componentes, sendo esse peso mais em função das unidades de medida do que da estrutura básica das observações. Assim, as combinações lineares das quantidades originais poderiam ter pouco significado, e as variáveis padronizadas e a matriz de correlações deveriam ser utilizadas (MORRISON, 1976). A padronização das

variáveis assegura que todas elas possuam, inicialmente, igual peso na análise (MANLY, 1986).

De acordo com IEZZONI & PRITTS (1991), se os caracteres avaliados têm diferentes escalas, então, geralmente, os dados não possuem distribuição normal multivariada. Assim, a extrapolação de resultados para uma população maior não deverá ser realizada. Uma solução é a padronização das variáveis; entretanto, segundo DUNTERMAN (1984) e MORRISON (1976), a distribuição normal multivariada não é necessária para que a análise de componentes principais seja aplicada.

Uma das dificuldades encontradas para a utilização da metodologia de componentes principais consiste na falta de critérios objetivos para determinar qual o número de componentes principais deve ser utilizado na análise. Dentro os critérios indicados na literatura que auxiliam nessa tomada de decisão destacam-se: o critério de Kaiser, diagrama de autovalor e fatores interpretáveis (SILVA & PADOVANI, 2006).

Em geral, os primeiros componentes principais, que acumulam pelo menos 70 a 80% da variação total, têm sido utilizados (CRUZ e REGAZZI, 1997). Entretanto, segundo MARDIA et al. (1997), os componentes principais que deveriam ser inclusos são aqueles responsáveis pelo acúmulo de pelo menos 90% da variação total.

Segundo Kendal (1980), Mardia et al. (1979) e Duterman (1984), citados por CRUZ (1990), um novo conjunto de variáveis, originado de uma análise multivariada com base em componentes principais ou em variáveis canônicas que, em ordem de estimação, retêm o máximo de informação em termos de

variação total, explicará tanto melhor a variabilidade manifestada entre os indivíduos avaliados, quanto menor for o número de componentes que acumulem pelo menos 80% da variação total.

Em um estudo de divergência genética entre acessos de capim-elefante, Daher et al. (1997), ao utilizarem a técnica de componentes principais, observaram que, de um total de 22 caracteres avaliados em três anos, apenas oito (36,4%) foram selecionados como os mais importantes para determinação da divergência genética.

ABREU et al. (1999), ao avaliarem a capacidade de combinação de linhagens de matrizes de frango de corte, usando a técnica de componentes principais em 11 características produtivas, observaram que foram necessários os seis primeiros componentes principais para explicar mais de 80% da variação total das médias dos cruzamentos, em que o primeiro componente foi responsável por 21%, o segundo por 17%, o terceiro por 16%, o quarto por 11%, o quinto por 8% e o sexto por 8%.

Barbosa et al. (2003), ao avaliarem 13 características de desempenho em suínos, concluíram que 8 variáveis (61,54%) analisadas foram redundantes, podendo ser descartadas em experimentos futuros.

Yamaki et al. (2005), trabalhando com produção de ovos de matrizes de frango de corte, utilizando componentes principais, observou que 58,33% das variáveis analisadas foram redundantes, podendo ser descartadas em análises de componentes ou variáveis canônicas.

Diferentes métodos estatísticos, que procuram fazer a seleção de subconjuntos de variáveis, foram propostos e utilizados por vários

pesquisadores, com eficiências variadas. Contudo, a eleição de determinada técnica, dentre as disponíveis, vai depender, basicamente, da estrutura dos dados e dos objetivos da investigação (BARBOSA, 2003).

MENEZES et al. (2007), ao trabalharem com características de ovos de codornas de postura, utilizando componentes principais, observaram que a análise foi efetiva no descarte de características redundantes, permitindo a redução de 70% das variáveis analisadas, além de eliminar algumas de difícil mensuração.

JOHNSON & WICHERN (1998) recomendam cautela na interpretação dos resultados de qualquer método de seleção de variáveis. Para eles, independentemente do critério de seleção adotado, não há garantia de que um subconjunto selecionado seja realmente o melhor; eles atentam para o fato de que um subconjunto selecionado em uma amostra, com base em algum dos critérios existentes, pode ser insuficiente para análise em amostras futuras. Além disso, os problemas associados com procedimentos de seleção de variáveis são aumentados com a presença de grandes correlações entre as variáveis ou entre as combinações lineares de variáveis.

2.2- Parâmetros Genéticos

Em função do mercado globalizado e da grande concorrência deve-se reduzir os custos de produção para que se obtenham produtos mais competitivos. Em codornas, dependendo do segmento de produção, as características de interesse serão diferentes: melhorar a postura, a eclosão, o

peso adulto, o consumo alimentar das matrizes, o crescimento, a eficiência alimentar e a viabilidade são de interesse do criador. Por outro lado, o rendimento, a gordura, a porcentagem de cortes nobres e os defeitos da carcaça são determinantes para o abatedouro e, finalmente, a aparência visual da carcaça e dos cortes nobres, ovos grandes, ovos com casca resistentes, alta qualidade interna dos ovos e alto valor nutricional são de interesse do consumidor dos produtos.

Singh & Panda (1987) utilizaram quatro linhagens de codornas (*Coturnix coturnix japonica*); EL (linhagem de postura), WEL (linhagem de postura de ovos de casca branca), ML (linhagem de corte) e CL (linhagem de corte controle) para avaliarem o efeito da linhagem e das estações do ano sobre a qualidade do ovo. Os autores observaram diferenças significativas de linhagens e de estação do ano sobre a qualidade da gema, do albúmen e da casca. Ricklefs & Marks (1983) avaliaram a qualidade dos ovos de quatro linhagens de codornas selecionadas para ganho de peso às quatro semanas de idade e obtiveram diferenças significativas para porcentagem de gema.

Almeida (2001), ao estudar o efeito da interação linhagem e nível protéico da ração para fêmeas de codornas de corte em crescimento, relata que fêmeas da linhagem japonesa iniciam sua postura antes das fêmeas da linhagem italiana, indicando maior precocidade da primeira linhagem. As fêmeas da linhagem italiana, no período de 42 a 49 dias, apresentaram menor consumo de ração que aquelas da linhagem japonesa, com melhor capacidade de aproveitamento do alimento.

Akbar et al. (1983) investigaram os efeitos do grupo genético, da idade e da dieta sobre a composição dos ovos e encontraram diferenças significativas entre os grupos genéticos para porcentagem de gema e de albúmen e peso da casca dos ovos. Contudo, Altan et al. (1998) e Piccinin (2002) não encontraram diferenças para porcentagem de gema e albúmen entre os grupos genéticos de codornas japonesas.

MINVIELLE (1998) apresentou uma revisão sobre o melhoramento genético de codornas para a produção. As informações levantadas indicam valores de herdabilidade para peso corporal entre 0,47 e 0,74, para a produção de ovos entre 0,32 e 0,39, e para peso do ovo entre 0,35 e 0,62, mostrando que ganhos genéticos podem ser obtidos. Adicionalmente, os valores para as correlações genéticas do número de ovos com o peso corporal e com o peso do ovo, respectivamente de 0 a -0,21 e de - 0,19 a -0,55 , indicam margem razoável de possibilidade de obtenção de ganhos genéticos no número de ovos sem fortes alterações no peso corporal e no peso do ovo.

Correlações genéticas negativa entre maturidade sexual e o peso do ovo foram descritas por PRAHARAJ, AYYAGARI e MOHAPATRA (1990). Tanto estes autores como DHALIWAL, CHAUDHARY e BRAH (2002) e MINVIELLE et al. (2002) também estimaram correlação genética negativa entre maturidade sexual e produção de ovos. AMIT et al. (2000) determinaram parâmetros genéticos de algumas características produtivas e reprodutivas em codornas japonesas. Segundo os autores, as estimativas de correlações genéticas e fenotípicas entre a idade ao primeiro ovo e os pesos do primeiro ovo e na 12^a semana foram positivas, enquanto a idade ao primeiro ovo foi

correlacionada negativamente com a produção de ovos até 12^a semana de produção.

Aumento do peso corporal com o aumento da idade à maturidade sexual também foi observado e a correlação genética positiva entre estes dois critérios foi estimada em muitos trabalhos (ROY; KOLEY; CHOUDHURI, 1992; GUNES; CERIT, 2001; AKTAN et al., 2003).

Marks et al. (1964) estimaram herdabilidades em duas populações de codornas japonesas, citaram para número de ovos em 0,38 e 0,40, e da idade ao primeiro ovo e percentagem de produção diária por fêmea em, aproximadamente, 0,36 e 0,46. Os autores citam que as estimativas para tamanho do ovo flutuaram amplamente.

Maior fertilidade e eclodibilidade têm sido observadas em codornas do gênero coturnix, em ovos intermediários a grandes, isto é, aqueles acima de 8,5g (Narahari et al., 1988) e 9g (Insko et al., 1971), ambos citados por Wilson (1991).

Rezende et al.(2004) observaram que a variação do peso médio do ovo da codorna européia foi de 10,99 até 13,45g, bem maior do que a da codorna japonesa de 8,95 até 13,45g. A codorna européia apresentou maior massa total de ovos(16,24Kg) do que a codorna japonesa(12,41Kg), em razão do maior peso do ovo da codorna européia e mesma taxa de postura.

Albino e Barreto (2003) mencionam que a codorna japonesa atinge picos de postura de 93% a 95%, enquanto que as européias atingem aproximadamente 80% a 85%, com o peso médio do ovo que varia de 10g para as codornas japonesas a 13g para as codornas européias.

Rezende et al.(2004) observaram que a viabilidade dos ovos da codorna européia é semelhante à japonesa e decresce com a idade das codornas.

Estudando diferentes grupos genéticos de codornas japonesas, Altan et al. (1998) e Piccinin (2002) não encontraram diferenças para porcentagem de gema e albúmen dos ovos dessas aves. Entretanto, são poucas as informações sobre o potencial produtivo da linhagem italiana em relação a linhagem japonesa, para consumo de ração, conversão alimentar por dúzia e quilograma de ovos e à qualidade dos ovos.

Rezende et al.(2004) citam que nas primeiras 18 semanas de postura a codorna européia apresentou viabilidade média de 91,98%, bem próxima à da codorna japonesa(93,12%).

Avaliando parâmetros genéticos para peso de ovo e peso corporal em codornas de postura, Hidalgo et al. (2007) obtiveram estimativas de herdabilidade para peso corporal aos 70,100 e 130 dias de idade, iguais a 0,78, 0,84 e 0,85. Para peso dos ovos aos 70, 100 e 130 dias de idade, as estimativas de herdabilidade foram respectivamente, 0,47,0,35 e 0,24. As correlações genéticas obtidas foram altas (0,81 a 0.96), entre essas características.

Avaliando parâmetros genéticos para a produção e o peso de ovo em três grupos genéticos de codornas de postura, Silva et al. (2007) obtiveram resultados inesperados de correlação positiva entre essas variáveis até aos 90 dias, o que indicaria que a seleção para tamanho no ovo não reduziria a produção até 90 dias.

3-REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, V.M.N.; SILVA, M.A.; CRUZ, C.D.; et al.. Capacidade de combinação de características produtivas de linhagens de matrizes de frangos de corte, usando a técnica de componentes principais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, p.250-257, 1999.

AKBAR, M.K.; GAVORA, J.S.; FRIARS, G.W. et al. Composition of eggs by commercial sizes categories: Effects of genetic group, age, and diet. **Poultry Science**, v.62, n.6, p.925-933, 1983.

AKTAN, S. et al. Some egg production characteristics and phenotypic correlations in Japanese quails (*Coturnix coturnix japonica*). **Hayvancilik Arastirma Dergisi**, v. 13, n. 1-2, p. 57-59, 2003.

ALBINO, L.F.T.; BARRETO, S.L.T. **Criação de codornas para produção de ovos e carne**. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2003.289p.

ALMEIDA, M.I.M. **Efeito de linhagem e de nível protéico sobre o desempenho e características de carcaça de codornas (*Coturnix sp*) criadas para corte**. Botucatu: Universidade Estadual Paulista, 2001. 96p. Tese (Doutorado em Melhoramento Genético) - Universidade Estadual Paulista, 2001.

ALTAN, O.; OGUZ, I.; AKBAS, Y. Effects of selection for body weight and age of hen on egg characteristics in japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*). **Turkish Journal Veterinary Animal Sciences**, v.22, n.6, p.467-473, 1998.

AMIT, K. et al. Genetic parameters of some production and reproduction traits in Japanese quail. **Indian Journal of Animal Health**, v. 39, n. 1, p. 51-53, 2000.

BAKER J.F.; STEWART T.S.; LONG C.R. et al. Multiple regression and principal componentes analysis of puberty and growth in cattle. **J. Animal Sci.**,v.66,p.2147-2158,1988.

BARBOSA, L. **Utilização de técnicas de análise multivariada na avaliação de características quantitativas de uma população F2 de suínos**. 2003. 80f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) –Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

BOUROCHE, J.-M.; SAPORTA, G. **Análise de dados**. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1982.

CRUZ, C.D. **Aplicação de algumas técnicas multivariada no melhoramento de plantas**. Piracicaba, SP: ESALQ/USP, 1990, 188p. Dissertação (Doutorado em Genética e Melhoramento) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”,1990.

CRUZ, C.D.; REGAZZI, A.J. **Modelos biométricos aplicado ao melhoramento genético**. 2. ed., Viçosa, MG: UFV, Impr. Univ., 1997. 390p.

DAHER, R. F.; MORAES, C. F.; CRUZ, C. D.; et al. Seleção de caracteres morfológicos discriminantes em capim-elefante (*pennisetum purpureum schum.*). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.26, p.247-254, 1997.

DHALIWAL, S. K.; CHAUDHARY, M. L; BRAH, G. S. Inheritance of body weights and egg production characters and their interrelationships in Japanese quails. **SARAS Journal of Livestock and Poultry Production**, v. 18, n. 3-4, p. 1-8, 2002.

DUNTEMAN, G.H. **Introduction to multivariate analysis**. Beverly Hills, Sage: 1984.237p.

GUNES, H.; CERIT, H. Interrelationships between age of sexual maturity, body weight and egg production in the Japanese quail. **Veteriner Fakultesi Dergisi Istanbul**, v. 27, n. 1, p. 191-198, 2001.

HIDALGO, A.M.. et.al Parâmetros genéticos para peso do ovo e peso corporal em codornas de postura. . In: III SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE COTURNICULTURA, II CONGRESSO BRASILEIRO DE COTURNICULTURA 2007, Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA, 2007. p. 219.

HOTELLING, H., Review of The Triumph of Mediocrity in Business, by Horace Secrist, **Journal American Statistical Association**, 28, p.463-465,1933.

IEZZONI, A.; PRITTS, M.P. Applications of principal component analysis to horticultural research. **HortScience**, v.26, p.334-338, 1991.

JOHNSON, R.A.; WICHERN, D.W. **Applied multivariate statistical analysis**. 2. ed., Englewood Cliffs, Prentice Hall, 1988. 607p.

KENDAL, M. **Multivariate analysis**. Charles Griffin and Co, Ltd., 1980. 210p

MANLY, B.F.J. **Multivariate statistical methods: A primer**. London, Chapman and Hall, 1986. 159p.

MARDIA, K.V.; KENT, J.T.; BIBBY, J.M. **Multivariate analysis**. 6. ed., London, Academic press, 1997. 518p.

MARDIA,K.V. **Multivariate Analysis** .New York: Academic, 1979. 521p.

MARKS, H.L., KINNEY JR, T.B. Estimates of some genetic parameters in coturnix quail. **Poultry Science** , v.43, p. 1338. 1964. (Abstract).

MENEZES, G.R.O. et.al Análise de componentes principais de características de ovos de codornas de postura. In: III SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE COTURNICULTURA, II CONGRESSO BRASILEIRO DE COTURNICULTURA 2007, Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA, 2007. p. 218.

MINVIELLE, F. Genetics and breeding of japanese quail for production around the world. In: ASIAN PACIFIC POULTRY CONGRESS, 6th. Nagoia. **Proceeding...** Nagoia: Japan Poultry Science Association. p.122-127,1988.

MINVIELLE, F.; MILLS, A.D.; FAURE, J.M. et al. Fearfulness and performance related traits in selected lines of Japanese quail (*Coturnix japonica*). **Poultry Science**, v.81, n.3, p.321- 326, 2002.

MORRISON, D.F. **Multivariate statistical methods**. 2. ed., New York, McGraw Hill, 1976 .415p.

NETO, J.M.N. & Moita, G.C. Uma introdução à análise exploratória de dados multivariados. **Química Nova**, v.21;n.4 July/Aug. 1998.

PEARSON, K. On lines and planes of closest fit to system of point in space , Philosophical Magazine, 2: pp 550-572, 1901, disponível em <http://pbil.univ-lyon1.fr/R/pearson190.pdf> .

PICCININ, A. Efeito da interação genótipo-ambiente nas características dos ovos de codornas (*Coturnix coturnix japonica*) e sua curva de

produção. Botucatu: Universidade Estadual Paulista, 2002. 53p. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual Paulista, 2002.

PRAHARAJ, N. K; AYYAGARI, V.; MOHAPATRA, S. C. Developments in processing quail meat an eggs. **World's Poultry Science Journal**, Ithaca, NY, v. 46, n. 11, p. 219-234, 1990.

REZENDE, M. J.M. et.al Desempenho de codornas européias em granja comercial nas primeiras dezoito semanas de postura. In: II SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE COTURNICULTURA, 2004, Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA, 2004. p. 228.

REZENDE, M. J.M. et.al Viabilidade e qualidade dos ovos da codorna européia nas primeiras dezoito semanas. In: II SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE COTURNICULTURA, 2004, Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA, 2004. p. 229.

RICKLEFS, R.E.; MARKS, H.L. Egg characteristics of lines japanese quail selected for four-week body mass. **Poultry Science**, v.62, n.6, p.1330-1332, 1983.

ROY, A. M.; KOLEY, N.; CHOUDHURI, G. Genetic studies on some traits of sexual maturity and egg production in the Japanese quail. **Experimental Genetics**, v. 8, n.1-2, p. 29-33, 1992.

SILVA, R.M. et.al Parâmetros genéticos para peso do ovo e produção de ovos em três linhagens de codorna de postura. In: III SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE COTURNICULTURA, II CONGRESSO BRASILEIRO DE COTURNICULTURA 2007, Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA, 2007. p. 213.

SOUZA, A.L. **Análise multivariada para manejo de florestas naturais: alternativas de produção sustentada de madeira para serraria.** Curitiba, PR: UFPR, 1989, 255p. Dissertação (Doutorado em Manejo Florestal) – Universidade Federal do Paraná, 1989.

WILSON, H.R. Interrelationships of egg size, chick size, post hatching growth and hatchability. **World's Poultry Science Journal**, v.47, p. 5-16. 1991.

YAMAKI, M. et. al. Avaliação de características de produção de aves de corte por meio de componentes principais. In: XXXXII REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 2005, Goiânia - GO. Anais do SBZ 2005.

Capítulo I

AVALIAÇÃO DE CARACTERÍSTICAS QUANTITATIVAS DE MATRIZES DE CORTE POR MEIO DE COMPONENTES PRINCIPAIS

RESUMO

Dados de dois grupos genéticos de matrizes de codorna de corte foram avaliados pela técnica de componentes principais, sendo o primeiro composto por 629 animais provenientes do grupo genético UFV1 e o segundo por 707 animais do grupo genético UFV2. Na análise foram consideradas as seguintes características para análise: Peso da ave (P1, P2, P3 e P4), peso médio do ovo (POM1, POM2, POM3 e POM4), peso médio da casca (PCM1, PCM2, PCM3 e PCM4), peso médio da gema (PGM1, PGM2, PGM3 e PGM4), gravidade específica média do ovo (DM1, DM2, DM3 e DM4), largura média do ovo (LOM1, LOM2, LOM3 e LOM4), comprimento médio do ovo (COM1, COM2, COM3 e COM4), número de ovos (N1, N2, N3 e N4) e idade ao primeiro ovo (IDPO). Após a análise de multicolinearidade entre as variáveis do grupo genético UFV1, foram identificadas e eliminadas as seguintes variáveis POM2, N1 e POM1 que provoca severa multicolinearidade entre as características analisadas. Dos 30 componentes principais do grupo genético UFV1, 19 (63,3%) apresentaram autovalor menor do que a 0,7 e foram descartados seguindo critério proposto por JOLLIFFE (1972,1973). Com base na análise de componentes principais as características recomendadas para serem usadas

após a análise de componentes principais são: COM1, PGM1, PCM1, P1, LOM2, PGM2, LOM3, PCM3, PGM4, DM4 e IDPO. Na análise de multicolinearidade do grupo genético UFV2 foram identificadas e eliminadas as variáveis POM3, POM4, POM2 e LOM3 que provoca severa multicolinearidade nas características analisadas. Dos 29 componentes principais do grupo genético UFV2, 19 (65,5%) apresentaram autovalor menor do que a 0,7 e foram descartadas. As características recomendadas para estudos de componentes principais em experimentos seriam: PCM1, P1, LOM2, P2, N2, COM3, DM3, LOM4, PCM4 e IDPO.

CHAPTER I

EVALUATION OF THE QUANTITATIVE CHARACTERISTICS OF MATRIX QUAIL THROUGH MAIN COMPONENTS

ABSTRACT

Data of two genetic group of quail matrix for meat were evaluated by the main component technique. The first group is made up of 629 animals proceeding from the UFV 1 genetic group and the second group is made up of 707 animals from the UFV 2 genetic group. The following characteristics were considered for analyses: bird weight (P1, P2, P3 and P4), egg average weight (POM1, POM2, POM3 and POM4), shell average weight (PCM1, PCM2, PCM3 and PCM4), yolk average weight (PGM1, PGM2, PGM3 and PGM4), egg average specific gravity (DM1, DM2, DM3 and DM4), egg average width (LOM1, LOM2, LOM3 and LOM4), egg average length (COM1, COM2, COM3 and COM4), number of eggs (N1, N2, N3 and N4), and age at the first egg (IDPO). After analyzing the multicollinearity among the variables in the UFV 1 group genetic, it was identified and eliminated the following variables: POM2, N1 and POM1 that causes multicollinearity among the analyzed characteristics. 19 (63.3%) out of 30 main components of the UFV 1 group genetic showed self-value lower than 0.7 and they were discarded following criteria proposed by JOLLIFFE (1972, 1973). Based on the analyses of the main components the suggested characteristics to be used after analyzing the main components are the following: COM1, PGM1, PCM1, P1, LOM2, PGM2, LOM3, PCM3, PGM4, DM4 and IDPO. In the analyses of multicollinearity of the UFV 2 genetic group it was

identified and eliminated the variables POM3, POM4, POM2 and LOM3 which causes severe multicollinearity in the analyzed characteristics. 19 (65.5%) out of 29 main components of the UFV 2 genetic group showed self-value lower than 0.7 and they were discarded. The suggested characteristics for studies of main components in experiments would be the following: PCM1, P1, LOM2, P2, N2, COM3, DM3, LOM4, PCM4 and IDPO.

INTRODUÇÃO

Os problemas práticos encontrados na condução de experimentos resumem-se no elevado número de características, nas relações entre essas variáveis e nas diferentes unidades que elas são mensuradas. Estes problemas são contornados pelo uso das análises multivariadas, que preservam a estrutura biológica dos dados.

Dentre os diversos procedimentos multivariados destacou-se os componentes principais. Uma das suas utilizações fundamentais seria a escolha de características, com descarte dos que pouco contribuem para a variação total, com reduções dos custos do experimento, do tempo de trabalho e da mão de obra.

A técnica de componentes principais tem sido utilizada com a finalidade de identificar e descartar variáveis mais redundantes, sem a perda significativa na explicação da variação total.

Com base no princípio de que a importância ou variância dos componentes principais decresce do primeiro para o último, tem-se que os últimos componentes explicam uma fração muito pequena da variância total. Então, a variável de maior coeficiente no componente de menor autovalor dever ser a menos importante para explicar a variância total e, portanto, passível de descarte (PEREIRA, 1989).

Para descarte, a variável que “domina” (aquela com maior correlação) no componente principal de menor autovalor (menor variância) deve ser menos

importante para explicar a variância total e, portanto, passível de descarte (Regazzi, 2002).

Na prática, a análise de componentes principais é utilizada com efeito de reduzir da dimensão do espaço multivariado. Quanto maior for a retenção da variância total em menor número de combinações lineares, melhor será a utilização desse procedimento em dados experimentais.

Objetivou-se no presente trabalho reduzir o número de características analisadas em matrizes de codorna de corte, eliminando as informações redundantes, e recomendar as que devem ser utilizadas em análise de componentes principais em experimentos futuros.

MATERIAL E METODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Boa Vista, onde se localizam as instalações do programa de melhoramento genético de aves do departamento de zootecnia da Universidade Federal de Viçosa.

As codornas, na fase inicial de criação, foram criadas em box com piso de concreto e cama de maravalha, com aquecimento a gás, com o máximo de 750 codornas por campânula. Elas receberam água e ração à vontade até o 14º dia de idade quando foi realizada pré-seleção para peso, com eliminação de refugos e de aves defeituosas. As codornas remanescentes foram mantidas em piso até o 40º dia de idade ocasião em que as melhores 200 fêmeas foram transferidas para gaiolas galvanizadas individuais para controle da produção de ovos, e os melhores 100 machos para peso aos 42 dias de cada grupo

genético foram mantidos para reprodução. As codornas foram alojadas nas gaiolas de arame galvanizado, subdividida em seis repartições, com as dimensões de: 0,90 m de comprimento x 0,44m de largura x 0,23m de altura sendo na largura, 0,15 m de aparador de ovos, durante a avaliação das fêmeas para postura e reprodução. O comedouro e bebedouro utilizados foram do tipo calha, em chapa metálica galvanizada, ambos percorrendo toda a extensão das gaiolas, sendo o comedouro na parte frontal e o bebedouro na parte posterior das gaiolas

Foram avaliados dois grupos genéticos de matrizes de codorna de corte provenientes do programa de melhoramento genético de aves da Universidade Federal de Viçosa, denominadas UFV1 e UFV2.

A produção de ovos foi avaliada por 4 períodos de 35 dias consecutivos, a partir do 40º dia de idade, iniciando-se a fase reprodutiva e o controle de pedigree, usando-se uma proporção de 1 macho para duas fêmeas, ou seja, 100 machos:200 fêmeas.

As codornas receberam alimentação compatível com o sistema recomendado para todas as fases da vida produtiva das mesmas, sendo que, tanto dietas quanto água foram fornecidas à vontade.

Foram avaliadas 1336 matrizes de codorna de corte, constituídos de dois arquivos. O primeiro foi composto das informações dos 629 animais do grupo genético UFV1 e, o segundo, por 707 codornas do grupo genético UFV2.

Os dados foram coletados no período de 2006 a 2008, período em que foram acompanhadas três gerações de codornas de corte.

Características Avaliadas

As características avaliadas foram idade a maturidade sexual, produção de ovos, peso médio dos ovos, peso das matrizes, largura e altura dos ovos, gravidade específica, peso de casca e peso da gema.

Amostras de ovos de cada ave, por três dias consecutivos, durante quatro períodos de 35 dias, foram usadas para mensuração da largura e altura dos ovos e obtenção dos pesos de gema e casca.

A gravidade específica foi obtida por meio de densímetro de óleos minerais, com escala de 1,050/1,100. Para avaliar a gravidade específica dos ovos, foram retirados todos os ovos íntegros produzidos a partir do dia 17 de cada período e avaliados em oito soluções de NaCl, variando de 1,055 a 1,090 g/ cm³. Para medir a densidade utilizou-se um densímetro para Óleos Minerais, Escala 1,050/1,100, da marca Incoterm Modelo 5565.

O peso médio dos ovos, em gramas, foi obtido pela pesagem em balança de precisão de 0,01g, de ovos coletados a partir do dia 14 do período de avaliação da produção, em quatro períodos de 35 dias.

Após a pesagem, os ovos foram cortados com estilete e suas gemas separadas e pesadas. As cascas identificadas foram secas e pesadas, obtendo-se assim a peso das cascas. .

O índice utilizado para avaliar a resistência física da casca foi a relação largura x altura. Para mensuração da largura e altura dos ovos foi utilizado um paquímetro digital da marca *Mitutoyo modelo 500*.

Metodologia estatística

Inicialmente, foi avaliada a multicolinearidade ou dependência linear entre as variáveis, que pode resultar em formação de matrizes singulares ou mal condicionadas.

Existe multicolinearidade quando há associação forte entre as variáveis estudadas.

Entre os efeitos peculiares de uma elevada multicolinearidade podem ser citadas estimativas inconsistentes do coeficiente de regressão e também uma superestimativa dos efeitos diretos das variáveis explicativas sobre a variável resposta, o que pode levar a interpretação equivocada (CRUZ & CARNEIRO,2003).

O grau de multicolinearidade da matriz pode ser estabelecido com base no número de condições, que é a razão entre o maior e o menor autovalor da matriz. De modo prático, quando o numero de condições for menor do que 100, a multicolinearidade é fraca; entre 100 a 1000, a multicolinearidade é moderada a forte e, finalmente quando maior do que 1000, a multicolinearidade é severa (MONTGOMERY & PECK,1981).

Somente quando o grau de multicolinearidade é considerado fraco, não constitui problema sério para análise (CARVALHO et al., 1999). Por isso foram descartadas as variáveis que causavam este viés na análise. Após isso foi iniciado a análise de componentes principais.

O método de análise de componentes principais, relatado por Barbosa (2003), a partir da matriz de correlação, consiste em transformar um conjunto

de variáveis Z_1, Z_2, \dots, Z_p em novo conjunto de variáveis Y_1 (CP_1), Y_2 (CP_2), ..., Y_p (CP_p), não-correlacionadas entre si e arranjadas numa ordem decrescente de variância. A idéia principal desse procedimento é de que poucos, dentre os primeiros componentes principais, contenham a maior variabilidade dos dados originais, assim, os demais componentes podem ser descartados, o que reduz o número de variáveis.

Em razão do grande número de variáveis medidas em unidades diferentes, foi necessária a padronização dessas variáveis X_j ($j = 1, 2, \dots, p$); nesse caso, a estrutura de dependência de X_j foi dada pela matriz de correlação R .

Para o descarte de variáveis, adotou-se a recomendação de Jolliffe (1972, 1973) pela qual o número de variáveis descartadas deveria ser igual ao número de componentes cuja variância (autovalor) fosse menor que 0,7.

As análises multivariadas foram feitas usando o programa SAS, versão 8.0, licenciado pela Universidade Federal de Viçosa (SAS Institute Inc., Cary, NC, USA, 1999).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

1- Grupo Genético UFV1

As características utilizadas na análise foram: peso da ave (P1, P2, P3 e P4), peso médio do ovo (POM1, POM2, POM3 e POM4), peso médio da casca (PCM1, PCM2, PCM3 e PCM4), peso médio da gema (PGM1, PGM2, PGM3 e PGM4), densidade específica média do ovo (DM1, DM2, DM3 e DM4), largura média do ovo (LOM1, LOM2, LOM3 e LOM4), comprimento médio do ovo (COM1, COM2, COM3 e COM4), numero de ovos (N1, N2, N3 e N4) e idade ao primeiro ovo (IDPO).

Após a análise de multicolinearidade, foram identificadas e eliminadas as variáveis POM2, N1, POM1 que provocavam severa multicolinearidade entre as características analisadas.

Os resultados obtidos para os componentes principais, os autovalores e percentagens da variância total explicada por cada componente são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Componentes principais (CP), autovalores (λ_2) e percentagem da variância explicada pelos componentes (%VCP), das características de produção em matrizes de codorna de corte .

CP	λ_2	% VCP	CP	λ_2	% VCP
CP1	9,01	30,04	CP16	0,39	1,30
CP2	3,88	12,96	CP17	0,29	0,97
CP3	2,51	8,39	CP18	0,27	0,92
CP4	2,01	6,70	CP19	0,25	0,85
CP5	1,52	5,10	CP20	0,25	0,84
CP6	1,39	4,64	CP21	0,21	0,72
CP7	1,09	3,64	CP22	0,19	0,64
CP8	0,97	3,27	CP23	0,18	0,62
CP9	0,86	2,90	CP24	0,18	0,60
CP10	0,82	2,77	CP25	0,17	0,58
CP11	0,76	2,56	CP26	0,15	0,53
CP12	0,62	2,10	CP27	0,13	0,44
CP13	0,57	1,91	CP28	0,11	0,38
CP14	0,47	1,59	CP29	0,09	0,33
CP15	0,41	1,39	CP30	0,09	0,31

Dos 30 componentes principais, 19 (63,3%) apresentaram autovalor menores do que 0,7 e foram descartados seguindo critério proposto por JOLLIFFE (1972 ,1973).

As 19 variáveis que apresentaram maiores coeficientes, em valor absoluto, a partir do último componente principal, são passíveis de descarte, conforme apresentado na Tabela 2

Tabela 2 – Coeficientes de ponderação (CP) das características com os componentes principais menos importantes para explicar a variação total das 30 características avaliadas.

	CP ₁	CP ₂	CP ₃	CP ₄	CP ₅	CP ₆	CP ₇
COM1	0.180621	-.045525	-.055586	0.363339	0.326975	0.069645	-.144471
COM2	0.218121	-.156360	0.044118	-.010612	0.372783	-.114136	-.064003
COM3	0.193916	-.100709	0.026541	0.223707	0.347451	-.246215	0.113105
COM4	0.220154	-.153075	0.035131	0.074459	0.275559	-.339827	0.119952
LOM1	0.139545	0.075676	0.008406	0.241409	-.119192	0.222281	-.178249
LOM2	0.258765	-.060854	-.020814	-.102390	-.196209	0.143097	-.099354
LOM3	0.261937	-.027597	0.000270	0.043730	-.336772	-.004185	0.003498
LOM4	0.256752	-.068910	0.070359	-.131539	-.300748	-.000705	0.015994
POM3	0.007707	-.013362	0.100132	-.015034	0.096606	0.167241	0.452405
POM4	0.282304	-.086388	0.085706	-.003666	-.124924	-.136457	0.089342
PGM1	0.149951	-.061350	0.044495	0.363187	0.103047	0.186429	-.261933
PGM2	0.217612	-.173583	0.107706	-.148335	-.061455	0.074361	-.188148
PGM3	0.241337	-.133696	0.129876	0.003414	-.152392	-.151396	-.059620
PGM4	0.238288	-.143919	0.097306	-.119763	-.132613	-.187311	-.007140
PCM1	0.186446	0.205463	0.223521	0.171785	-.036910	0.200074	-.021533
PCM2	0.246226	0.190474	0.026760	-.140352	0.048284	0.059314	-.036767
PCM3	0.207284	0.245513	0.115396	0.215374	-.113044	-.027667	0.072140
PCM4	0.241011	0.146418	0.223288	-.175646	0.043164	-.064802	0.071874
DM1	0.044322	0.410438	0.007433	0.064918	-.030512	-.081338	0.084294
DM2	0.034421	0.410513	0.035254	0.159764	-.006355	-.043052	0.110859
DM3	0.073197	0.330715	0.174867	-.268199	0.208517	0.045565	0.015054
DM4	0.073988	0.353563	0.130620	-.241475	0.214723	0.065884	-.007160
P1	0.028498	-.247552	0.243514	-.118602	0.107256	0.437151	0.258611
P2	0.187126	-.038080	-.315639	-.013450	0.078475	0.402974	0.176633
P3	0.175706	0.106038	-.464401	-.016614	-.011512	0.077845	0.012885
P4	0.198557	-.061798	-.302591	-.101276	0.120795	0.282543	0.118511
IDPO	0.103304	0.168012	-.444886	0.156766	-.119405	-.179489	0.066312
N2	-.048998	0.079396	0.076411	-.073515	0.116885	0.159924	-.631747
N3	-.107143	-.016985	0.240194	0.388291	-.225636	0.095898	0.145166
N4	-.083916	-.025588	0.199703	0.252682	0.025364	0.146514	0.130189

	CP ₈	CP ₉	CP ₁₀	CP ₁₁	CP ₁₂	CP ₁₃	CP ₁₄	CP ₁₅
COM1	-.108654	-.055267	-.086799	-.165439	-.253603	0.254770	0.139681	-.141430
COM2	0.125642	0.156546	-.127540	-.030570	-.050622	-.202466	0.368452	-.062770
COM3	0.073764	0.036675	0.159905	-.090962	0.022092	-.356793	-.250532	0.085540
COM4	0.001150	0.025456	0.177528	-.114019	0.185151	0.120749	0.041068	0.081396
LOM1	-.262108	-.145350	-.224321	-.353126	0.676871	-.271943	0.017783	-.024264
LOM2	0.051768	0.194571	-.206598	-.206581	-.264815	-.148420	0.023599	-.023203
LOM3	-.011576	0.073175	0.110526	-.170651	-.230688	-.063425	-.212599	0.042656
LOM4	-.061608	0.036090	0.042166	-.253430	-.073229	0.220521	0.095028	0.010149
POM3	-.721892	0.431091	-.006099	0.143141	-.058028	-.070534	-.034392	0.002931
POM4	-.035104	0.047049	0.070361	-.232997	0.042577	0.236639	0.073307	-.015898
PGM1	-.230431	-.255113	-.221843	0.343400	-.153742	0.290778	-.121629	0.087715
PGM2	0.057395	0.084738	-.290270	0.362775	0.023224	-.286405	0.144582	-.127445
PGM3	0.012856	-.017992	0.066590	0.425612	0.112768	-.115655	-.269289	0.124494
PGM4	-.035060	-.019427	0.022437	0.263651	0.317079	0.340359	0.079659	-.014314
PCM1	0.045472	-.139135	0.242324	-.007227	-.201415	-.062504	-.085149	-.079099
PCM2	0.059905	0.092024	-.156789	0.024221	-.153690	-.153209	0.193583	-.025017
PCM3	0.066365	-.042129	0.157736	0.023159	-.070320	-.216405	-.226055	0.054764
PCM4	0.009818	-.042599	0.004756	-.000021	0.063775	0.202929	0.040976	-.092534
DM1	0.041400	0.041111	0.113686	0.217996	0.084731	-.086982	0.192009	-.506608
DM2	0.057092	0.000961	0.037969	0.072423	0.059195	0.141306	0.086625	-.188915
DM3	-.005244	0.018026	-.184930	-.081004	0.011359	0.134686	-.067317	0.348963
DM4	0.030780	-.130509	-.126046	-.006332	0.062760	-.008435	-.060389	0.358017
P1	0.133910	-.195068	0.175524	-.060869	0.119197	0.041224	0.059260	-.250090
P2	0.146250	-.048840	0.157656	0.072794	0.040171	0.067544	0.026946	0.125993
P3	0.036136	0.117378	0.024307	0.037832	0.060212	0.056598	0.068682	0.084388
P4	0.160017	0.013090	0.165585	0.157341	0.127659	-.015027	-.103741	0.056411
IDPO	-.012707	0.159412	-.127534	0.056826	0.067376	0.085403	0.045290	0.059998
N2	-.082104	0.476958	0.499426	-.001641	0.123148	0.086446	-.009301	0.021465
N3	0.162881	0.113924	0.134509	0.121617	0.022556	-.058479	0.560548	0.506187
N4	0.442423	0.522547	-.358613	-.031241	0.158026	0.240415	-.343420	-.097054

	CP ₁₆	CP ₁₇	CP ₁₈	CP ₁₉	CP ₂₀	CP ₂₁	CP ₂₂	CP ₂₃
COM1	0.140370	0.141791	-.052362	-.003509	0.000413	0.366520	-.189283	-.238257
COM2	-.012086	-.235155	-.169782	-.096190	0.096583	-.016114	-.167157	0.089090
COM3	0.093283	0.067540	0.145139	0.330373	-.054086	-.211062	-.242892	0.120264
COM4	-.132469	0.026073	0.008238	-.057203	0.137431	-.011051	0.469117	-.106759
LOM1	-.050377	0.047439	-.049280	-.052578	0.028001	-.044342	-.048782	-.070462
LOM2	0.057635	-.060253	-.058174	0.203517	0.081457	0.052910	0.336708	-.222752
LOM3	0.120425	0.187623	-.128147	0.088730	0.281248	-.061332	0.038628	-.233135
LOM4	-.001757	-.011965	-.003792	0.194258	-.006232	-.078516	-.393445	0.487975
POM3	-.010115	-.047219	-.061666	-.017626	-.040552	0.039113	-.013810	-.010407
POM4	0.005155	-.041985	-.073036	-.024630	-.062844	-.001582	0.256868	0.291108
PGM1	-.054166	0.081687	0.069538	0.096236	0.053466	-.258211	0.221087	0.278015
PGM2	0.071529	-.323661	0.106352	0.084336	0.020840	-.041468	0.114223	0.069838
PGM3	0.188498	0.240817	-.117255	-.015099	0.061693	0.032409	-.216659	-.175291
PGM4	-.047123	-.093049	0.035482	-.005357	0.012641	0.380063	-.183034	-.188345
PCM1	-.482244	-.368537	-.082982	-.034659	-.061582	0.054294	-.234997	-.144088
PCM2	0.002450	0.562459	0.145614	-.405441	-.223729	-.010919	-.086327	0.067469
PCM3	0.103866	-.202821	0.277208	-.349532	-.133154	0.331657	0.229503	0.208062
PCM4	-.113149	0.016836	0.041963	-.064307	-.415279	-.497473	0.042929	-.296368
DM1	-.245611	0.280634	0.030211	0.426977	0.211185	0.087353	0.124864	0.076929
DM2	0.597514	-.237272	-.293668	-.172932	0.199961	-.259565	-.045671	-.000815
DM3	-.095050	-.044908	0.370898	-.038334	0.587299	-.049338	-.117269	-.054777
DM4	0.158265	0.019831	-.348729	0.387571	-.318614	0.322486	0.122962	0.100988
P1	0.311227	0.092661	0.337104	0.066044	0.053758	0.130900	0.049434	0.060047
P2	0.074224	-.108819	0.111888	0.187245	-.128228	-.158468	-.006499	-.234862
P3	-.052671	-.030566	0.029759	-.036912	0.009155	0.023547	-.029203	-.075695
P4	-.208111	0.111688	-.384389	-.235182	0.200027	0.003555	0.036025	0.286263
IDPO	0.076811	-.129902	0.380852	0.117419	-.161096	0.051541	-.065463	0.059754
N2	0.113865	0.007581	0.094900	0.030719	-.053729	-.026480	0.045567	0.042404
N3	-.030551	0.112762	-.012169	0.064728	0.026215	-.040326	0.026509	-.034073
N4	-.108460	0.038863	-.052274	0.013108	-.073772	0.029031	-.033758	0.025120

	CP ₂₄	CP ₂₅	CP ₂₆	CP ₂₇	CP ₂₈	CP ₂₉	CP ₃₀
COM1	-0.240807	0.196850	-0.289219	-0.048815	0.156345	-0.044253	0.019982
COM2	0.393743	0.078466	0.049941	0.378284	-0.281374	-0.000035	-0.064313
COM3	-0.333901	-0.168860	0.149375	-0.101707	-0.037039	0.013172	-0.173934
COM4	0.180315	-0.038016	0.032864	-0.198572	0.215607	0.219105	0.414935
LOM1	0.035018	0.020583	-0.019844	-0.001099	-0.029164	0.000120	0.015305
LOM2	-0.295691	-0.074432	0.287534	0.010213	-0.291179	-0.245500	0.292298
LOM3	0.255821	0.177947	0.037830	0.108784	0.111951	0.423064	-0.386768
LOM4	-0.021629	-0.032726	-0.154501	0.018969	0.028215	0.203733	0.420775
POM3	0.013404	-0.010476	0.001414	0.005039	0.000122	0.014684	0.007614
POM4	0.084266	-0.086721	-0.161037	-0.151433	0.050618	-0.534010	-0.472789
PGM1	0.095576	-0.110370	0.183090	0.123373	-0.122849	0.070047	-0.020590
PGM2	-0.141049	0.067211	-0.238457	-0.253603	0.403987	0.172384	-0.106159
PGM3	0.202548	0.069171	-0.141033	0.102078	0.064540	-0.450867	0.289022
PGM4	-0.191524	-0.186355	0.249676	-0.071234	-0.306003	0.225981	-0.205280
PCM1	0.168336	-0.049546	0.268205	-0.204662	0.199685	-0.134070	0.043152
PCM2	0.123699	-0.198983	0.166919	-0.316283	-0.010484	0.075267	-0.018914
PCM3	-0.101112	0.005986	-0.253543	0.252741	-0.206861	0.142807	0.067807
PCM4	-0.243572	0.276225	-0.077931	0.314607	0.013845	0.034473	-0.021511
DM1	0.022873	-0.000386	-0.156444	0.080381	-0.102292	-0.023952	0.001311
DM2	-0.058532	-0.119562	0.145010	-0.170038	0.009988	0.017919	0.075740
DM3	-0.060743	0.052982	-0.107027	-0.015631	-0.010419	-0.126740	-0.052236
DM4	0.122428	0.045444	0.072413	0.031214	0.115945	0.090548	-0.029993
P1	0.088768	0.079034	0.292437	0.180341	0.190110	-0.067578	0.013933
P2	0.243954	-0.141313	-0.388177	-0.266310	-0.348696	0.053105	0.009618
P3	-0.079662	-0.512051	0.034883	0.466309	0.443360	-0.047356	-0.024837
P4	-0.324657	0.373251	0.086296	-0.044397	-0.034947	0.010754	-0.021482
IDPO	0.176435	0.497915	0.321276	-0.091446	0.066315	-0.106731	0.026165
N2	0.015023	0.047353	0.035664	-0.013325	-0.015688	-0.001566	-0.016270
N3	-0.147212	0.057367	0.013655	0.040095	0.048298	-0.005813	-0.023268
N4	0.080011	-0.062119	-0.040641	0.009039	0.036343	0.056522	0.016426

As variáveis sugeridas para descarte em ordem de menor importância para explicar a variância total são POM4, P3, P2, COM2, LOM4, COM4, PCM4, DM3, DM1, P4, PCM2, DM2, N3, COM3, LOM1, PGM3, N2, N4 e POM3.

A análise de componentes principais indica como importantes as variáveis COM1, PGM1, PCM1, P1, LOM2, PGM2, LOM3, PCM3, PGM4, DM4 e IDPO.

De um total de 33 características mensuradas, 11 foram responsáveis por 82,96% da variância total.

2- Grupo Genético UFV2

As características utilizadas na análise foram peso da ave (P1, P2, P3 e P4), peso médio do ovo (POM1, POM2, POM3 e POM4), peso médio da casca (PCM1, PCM2, PCM3 e PCM4), peso médio da gema (PGM1, PGM2, PGM3 e PGM4), densidade específica média do ovo (DM1, DM2, DM3 e DM4), largura média do ovo (LOM1, LOM2, LOM3 e LOM4), comprimento médio do ovo (COM1, COM2, COM3 e COM4), número de ovos (N1, N2, N3 e N4) e idade ao primeiro ovo (IDPO).

Na análise de multicolinearidade foram identificadas e eliminadas as variáveis POM3, POM4, POM2 E LOM3 que provocavam severa multicolinearidade entre as características analisadas.

Os resultados obtidos para os componentes principais, os autovalores e percentagens da variância total explicada por cada componente principal são apresentados na Tabela 3

Tabela 3 – Componentes principais (CP), autovalores (λ^2) e percentagem da variância explicada pelos componentes (%VCP), das características de produção em matrizes de codorna .

CP	λ^2	% VCP	CP	λ^2	% VCP
CP1	8,33	28,74	CP16	0,37	1,29
CP2	3,59	12,41	CP17	0,32	1,12
CP3	2,77	9,57	CP18	0,30	1,07
CP4	2,09	7,22	CP19	0,27	0,96
CP5	1,73	5,98	CP20	0,25	0,87
CP6	1,19	4,11	CP21	0,23	0,82
CP7	1,10	3,80	CP22	0,21	0,76
CP8	0,93	3,22	CP23	0,19	0,68
CP9	0,84	2,91	CP24	0,18	0,63
CP10	0,74	2,57	CP25	0,17	0,61
CP11	0,69	2,39	CP26	0,14	0,51
CP12	0,58	2,02	CP27	0,12	0,42
CP13	0,48	1,67	CP28	0,10	0,37
CP14	0,44	1,53	CP29	0,09	0,31
CP15	0,41	1,43			

Dos 29 componentes principais, 19 (65,5%) apresentaram autovalor inferior a 0,7 e foram descartadas seguindo critério proposto por JOLLIFFE (1972 1973).

As 19 variáveis que apresentaram maiores coeficientes, em valor absoluto, a partir do último componente principal, passíveis de descarte, são apresentadas na Tabela 4.

Tabela 4 – Coeficientes de ponderação das características com os componentes principais menos importantes para explicar a variação total das 29 características avaliadas

	CP ₁	CP ₂	CP ₃	CP ₄	CP ₅	CP ₆	CP ₇
COM1	0.204209	0.043674	-.095486	-.297780	0.320289	-.002911	0.130233
COM2	0.232896	0.160388	-.000451	-.041618	0.303570	-.021502	-.168638
COM3	0.208910	0.182335	0.095520	-.177936	0.333738	-.035041	-.102084
COM4	0.200888	0.220193	0.125341	-.114233	0.348180	-.079994	-.103722
LOM1	0.214581	-.045751	-.172232	-.204134	-.252213	0.077186	0.148597
LOM2	0.228949	0.111201	-.104269	0.164389	-.340315	0.001988	-.026935
LOM4	0.226437	0.166734	-.004655	0.140324	-.325684	-.072406	0.035021
POM1	0.194626	0.003997	-.118760	-.174572	-.065235	-.000679	0.155431
PGM1	0.176796	0.050288	-.071832	-.268820	-.041181	0.055085	0.394682
PGM2	0.169655	0.240905	0.105302	0.151067	-.176679	-.105823	-.042865
PGM3	0.232629	0.203491	0.067010	0.025741	-.193006	-.010536	-.084349
PGM4	0.227365	0.180069	0.085838	0.010281	-.206837	-.095866	-.114778
PCM1	0.178455	0.036055	0.296678	-.156658	0.006829	0.075239	0.120042
PCM2	0.264050	-.175808	0.065447	0.034507	-.041817	0.007739	-.026655
PCM3	0.253180	-.074429	0.224746	-.120711	-.062640	0.017568	0.085417
PCM4	0.250343	-.042281	0.291059	0.023003	-.061418	-.058718	0.026877
DM1	0.088941	-.316490	0.199666	-.032892	0.051134	0.105670	-.157373
DM2	0.077370	-.373316	0.236420	-.066196	0.048428	0.080325	0.058520
DM3	0.093120	-.242222	0.284866	0.304055	0.045039	0.007045	0.024507
DM4	0.101890	-.289952	0.286773	0.250316	0.045549	-.030949	0.086119
P1	-.047657	0.317088	0.170207	0.317021	0.145152	0.080449	0.198797
P2	0.188372	-.056122	-.216614	0.267285	0.211582	0.182627	0.255683
P3	0.188952	0.026854	-.248831	0.333881	0.124992	0.265370	-.054231
P4	0.190194	0.039114	-.216762	0.286926	0.194081	0.258498	-.078031
IDPO	0.170683	-.291881	-.295662	-.094286	-.070907	0.025054	-.024638
N1	-.207700	0.278286	0.273042	-.027766	-.006209	-.018836	0.073970
N2	0.084623	-.027422	-.008554	-.104810	-.057156	0.127098	-.724867
N3	-.077086	0.079065	0.086442	-.248595	-.135762	0.664223	-.022409
N4	-.101468	0.128722	0.205662	0.023934	-.074217	0.541908	0.045225

	CP ₈	CP ₉	CP ₁₀	CP ₁₁	CP ₁₂	CP ₁₃	CP ₁₄	CP ₁₅
COM1	0.242527	0.026495	0.071915	-.004439	0.055687	0.205732	-.128767	-.027194
COM2	0.051804	-.162825	0.317811	-.136821	-.018374	0.079363	0.178615	0.087597
COM3	-.059727	-.220149	-.006515	-.052765	-.057191	-.021171	-.352106	-.128287
COM4	0.014335	-.198466	-.228554	-.005100	0.105785	0.113843	0.170047	-.034605
LOM1	0.244810	0.116943	-.146848	0.034387	-.088370	0.293299	-.184945	0.047104
LOM2	0.069335	-.109778	0.168758	-.262177	-.107609	0.266404	-.146803	0.094349
LOM4	0.056958	-.070125	-.294466	-.163060	0.113161	0.303124	0.063397	0.007562
POM1	0.433980	0.079872	-.114447	-.400673	0.158546	-.655837	0.126703	0.071129
PGM1	0.056277	0.191392	0.197865	0.573112	0.025060	0.011249	0.152599	-.035435
PGM2	-.009130	0.019041	0.598432	0.030313	0.114140	-.139846	0.156753	0.134340
PGM3	-.231249	-.062662	0.022406	0.248839	-.098784	-.358893	-.414818	-.113004
PGM4	-.098259	-.109022	-.279940	0.305743	0.325715	-.120284	0.198909	-.178680
PCM1	-.155190	0.366248	-.138811	-.177174	-.478574	-.067517	0.088836	0.039085
PCM2	0.057533	0.094258	0.271905	-.091200	0.206329	0.109488	-.185119	0.026712
PCM3	-.280162	0.024700	-.009002	-.091395	-.206238	-.053957	-.140663	0.112386
PCM4	-.067107	-.054453	-.186035	-.019813	0.038003	0.104242	0.333376	0.024993
DM1	-.173505	0.269569	-.060996	-.090891	0.569482	-.018394	-.310384	0.099898
DM2	-.071005	-.090260	0.075908	0.089628	0.070610	0.053163	0.268672	0.365689
DM3	0.321167	-.153734	-.016825	0.048497	-.143357	-.088857	-.006391	-.355595
DM4	0.207482	-.047962	0.101216	0.082855	-.158362	0.030374	-.050631	-.199163
P1	0.129900	0.312439	-.007231	-.053915	0.196481	0.147746	-.032394	-.054193
P2	-.024109	0.125042	-.076685	0.099278	0.105646	0.006080	-.094089	-.167286
P3	-.120833	0.120824	0.013326	-.034723	-.081832	-.114524	0.180239	-.091959
P4	-.164363	0.089291	-.161839	0.071297	-.113342	-.049298	0.032099	0.400224
IDPO	-.139206	-.214702	0.044996	-.009068	0.034120	0.026011	0.104857	-.081578
N1	0.021013	0.231618	0.023672	-.030162	0.080419	0.052050	-.012047	0.094558
N2	0.344121	0.371085	-.020477	0.227629	-.137781	0.050183	0.069266	-.034229
N3	-.184165	-.050983	0.158928	-.231346	0.093548	0.075384	0.176269	-.453625
N4	0.298435	-.407289	-.084191	0.193090	0.009075	-.068588	-.169280	0.382462

	CP ₁₆	CP ₁₇	CP ₁₈	CP ₁₉	CP ₂₀	CP ₂₁	CP ₂₂	CP ₂₃
COM1	-0.041494	0.054326	-0.141278	-.474570	0.021641	0.464982	0.274468	0.001950
COM2	-.209966	0.119096	0.040677	0.138863	-.270237	-.365423	0.132368	-.059687
COM3	0.233084	-.082559	0.191793	0.148246	0.250904	-.004433	-.011484	0.269901
COM4	-.068732	0.081189	0.019401	0.204354	0.004265	-.029139	-.271815	-.121793
LOM1	0.057407	0.405308	0.358328	-.031099	-.081861	-.123377	-.449396	-.032867
LOM2	-.050449	-.065920	-.093501	0.342008	-.003922	0.018443	0.203799	0.018325
LOM4	0.019459	-.100447	0.106201	-.094852	0.181156	0.011226	0.330594	0.148435
POM1	0.072152	-.090699	0.064303	0.143008	-.034350	0.033619	0.037639	-.003955
PGM1	-.225487	-.266941	0.094845	0.240192	0.158072	-.172255	0.144396	0.068588
PGM2	0.107233	0.366962	-.034912	-.154848	0.284055	0.150463	-.144877	-.083140
PGM3	0.103317	0.036037	0.106078	-.043645	-.064480	-.029139	0.169367	0.067383
PGM4	-.087375	0.139770	-.055132	-.112086	-.390007	0.147151	0.000412	-.082344
PCM1	-.222740	0.276155	-.258588	-.064774	0.009701	-.093805	0.118480	0.051809
PCM2	-.058815	-.485309	-.066571	-.219620	-.187361	-.076705	-.292639	-.151069
PCM3	0.159154	-.221243	-.117318	-.082279	-.238229	0.004842	-.168262	-.131302
PCM4	0.075557	-.232351	-.164455	0.020210	0.370066	0.039822	-.176165	-.002146
DM1	-.321134	0.222734	0.011021	0.127830	0.208163	-.082435	0.092814	0.076631
DM2	0.477709	0.100911	0.277525	-.039955	-.173821	-.025794	0.211179	0.267716
DM3	-.065694	0.051169	0.196589	-.313353	0.216105	-.345872	0.122624	-.227305
DM4	-.160214	0.074946	0.067150	0.420614	-.209963	0.538586	-.026416	0.054880
P1	0.138898	-.005124	-.068822	-.043370	-.346486	-.192131	0.116349	0.207019
P2	0.460859	0.157935	-.356950	0.202882	0.099978	-.077921	-.017470	-.227098
P3	-.173036	-.068425	0.101934	-.164873	0.066297	0.099203	-.318671	0.568109
P4	-.113705	-.077406	0.334340	-.012060	0.047203	0.178686	0.169432	-.457359
IDPO	0.009674	0.166537	-.338901	0.040973	0.031129	-.053368	0.059460	0.027946
N1	0.111981	-.026144	0.096639	0.121635	0.166789	0.161466	-.117401	-.159671
N2	0.221806	-.089333	-.136851	0.079833	0.020313	-.003947	0.061670	0.019662
N4	0.298435	-.407289	-.084191	0.193090	0.009075	-.068588	-.169280	0.382462

	CP ₂₄	CP ₂₅	CP ₂₆	CP ₂₇	CP ₂₈	CP ₂₉
COM1	-0.006361	0.160188	-0.089689	0.122598	-.144636	0.005537
COM2	-.238896	0.161738	-.404057	-.059058	0.173289	0.123501
COM3	0.022828	-.241698	0.170269	0.157177	0.435010	-.050549
COM4	0.149887	-.067556	0.278738	-.197967	-.557125	0.023480
LOM1	0.063341	0.124474	-.086226	0.008777	0.114849	-.012691
LOM2	0.088507	-.029522	0.072848	0.520346	-.291876	-.094382
LOM4	-.293269	-.139332	0.019398	-.483055	0.053555	0.146384
POM1	0.017460	0.030878	0.030846	-.005353	0.007017	0.018289
PGM1	-.068128	-.009007	0.145394	0.009941	-.024858	-.001727
PGM2	-.031713	-.041657	0.223906	-.141174	0.059602	-.146254
PGM3	0.276939	0.207091	-.306059	-.200085	-.279377	0.130044
PGM4	-.104761	-.227347	-.005970	0.365338	0.194517	-.022490
PCM1	0.135868	-.371987	-.034833	-.018183	0.033576	-.015016
PCM2	0.225219	-.419579	-.116545	-.136421	0.008933	0.085151
PCM3	-.490084	0.357706	0.348761	0.016535	-.014693	0.030864
PCM4	0.272491	0.388500	-.342301	0.099416	0.179711	-.185883
DM1	-.107759	0.114966	0.032872	0.043737	-.047519	-.053053
DM2	0.069262	-.158700	-.047108	0.086968	-.188614	0.044136
DM3	-.056059	0.027450	0.147362	0.212934	-.091547	0.126057
DM4	-.010045	0.029942	-.028896	-.224239	0.124280	0.037036
P1	0.323346	0.264333	0.280815	-.034744	0.155930	-.026057
P2	-.231147	-.165579	-.232873	-.025708	-.072247	-.068634
P3	-.164032	0.015264	-.049703	0.141022	-.158409	0.156642
P4	0.171563	0.013242	0.122401	0.008398	0.179140	-.003753
IDPO	0.309365	0.124081	0.286805	-.054879	0.207696	0.551388
N1	-.088751	-.035024	-.155449	0.231540	-.022092	0.711700
N2	-.052394	0.048515	0.080494	-.040771	-.003961	0.013888
N3	0.047447	0.015856	0.000495	-.058424	-.012351	-.076057
N4	-.047475	-.042336	-.008069	-.046059	0.046696	0.022328

As variáveis sugeridas para descarte, em ordem de menor importância para explicar a variância total, são N1, COM4, LOM2, COM2, PCM2, PCM3, P3, LOM1, DM4, PGM4, COM1, DM2, N3, PGM3, POM1, DM1, PGM1, PGM2 e N4.

A análise de componentes principais sugere as características: PCM1, P1, LOM2, P2, N2, COM3, DM3, LOM4, PCM4 e IDPO para serem utilizadas em análises posteriores do componente principal.

De um total de 33 características mensuradas 10, as quais foram responsáveis por 80,53% da variância total.

CONCLUSÃO

Após análise de componentes principais indicaríamos como importantes as variáveis COM1, PGM1, PCM1, P1, LOM2, PGM2, LOM3, PCM3, PGM4, DM4 e IDPO para o grupo genético UFV1 e PCM1, P1, LOM2, P2, N2, COM3, DM3, LOM4, PCM4 e IDPO para o grupo genético UFV2. Assim, a análise de componentes principais permitiu redução significativa no número de variáveis, o que é muito importante em situações, envolvendo um grande número de variáveis explicativas, o que pode gerar dificuldade na interpretação por parte do pesquisador.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CRUZ, C.D.; CARNEIRO, P.C.S. **Modelos biométricos Aplicados ao Melhoramento Genético**. Viçosa: UFV, v.2, 2003. 585 p.

JOLLIFFE, I.T. Discarding variables in a principal component analysis. I. Artificial data. **Aplied Statistics**, v.21, p.160-173, 1972.

JOLLIFFE, I.T. Discarding variables in a principal component analysis. II. Real data. **Aplied Statistics**, v.22, p.21-31, 1973.

MONTGOMERY, D.C.; PECK, E.A. **Introduction to linear regression analysis**. New York : J. Wiley, 1981. 504p.

PEREIRA, A.V. **Utilização de análise multivariada na caracterização de germoplasma de mandioca. (Manihot esculenta Crantz)**. Piracicaba: ESALQ,1989, 180p. Dissertação (Tese DS) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 1989.

REGAZZI, A.J. **Análise multivariada**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2002. (INF-766) (notas de aula).

SAS. Software: versão 8.0. Cary, NC: SAS Institute Inc., 1999.

CAPÍTULO II

ESTIMAÇÃO DOS COMPONENTES DE VARIÂNCIA DAS CARACTERÍSTICAS QUALIDADE DE OVOS DE MATRIZES DE CODORNA DE CORTE

RESUMO

Dados de dois grupos genéticos foram avaliados pela técnica de componentes principais, sendo o primeiro composto por 629 animais provenientes do grupo genético UFV1 e o segundo por 707 animais do grupo genético UFV2. Foram consideradas as seguintes características para análise: peso da ave (P1, P2, P3 e P4), peso médio do ovo (POM1, POM2, POM3 e POM4), peso médio da casca (PCM1, PCM2, PCM3 e PCM4), peso médio da gema (PGM1, PGM2, PGM3 e PGM4), gravidade específica média do ovo (DM1, DM2, DM3 e DM4), largura média do ovo (LOM1, LOM2, LOM3 e LOM4), comprimento médio do ovo (COM1, COM2, COM3 e COM4), número de ovos (N1, N2, N3 e N4) e idade ao primeiro ovo (IDPO). Após a coleta dos dados foi realizado uma análise de componentes principais buscando com isso selecionar as características mais explicativas (CAPÍTULO1). Após esta análise as características de maior importância na variância total, tiveram seus parâmetros genéticos e correlações genéticas estimados. As características utilizadas no grupo genético UFV1 após análise de componentes principais foram: peso da ave (P1), peso médio da casca (PCM1 e PCM3), peso médio da gema (PGM1, PGM2 e PGM4), gravidade específica média do ovo (DM4),

largura média do ovo (LOM2 e LOM3), comprimento médio do ovo (COM1) e idade ao primeiro ovo (IDPO). No grupo genético UFV2 as características utilizadas após análise de componentes principais foram: peso da ave (P1 e P2), peso médio da casca (PCM1 e PCM4), gravidade específica média do ovo (DM3), largura média do ovo (LOM2 e LOM4), comprimento médio do ovo (COM3), idade ao primeiro ovo (IDPO) e número de ovos (N2). Buscando analisar a produção de ovos, acrescentamos à análise dos dois grupos genéticos a característica taxa de postura total (TXT). As altas estimativas de herdabilidade encontradas indicam uma grande variabilidade para as características de qualidade dos ovos, nas matrizes selecionadas para produção de codorna corte. As correlações genéticas mostram a possibilidade de ganhos correlacionados entre peso corporal e as características de qualidade dos ovos. Pequena resposta a seleção para produção de ovos pode ser esperada para estes grupos genéticos.

CHAPTER II

ESTIMATE OF VARIANCE COMPONENTS IN THE QUALITY CHARACTERISTICS OF QUAIL MATRIX EGGS.

ABSTRACT

Data of two genetic group of quail matrix for meat were evaluated by the main component technique. The first group is made up of 629 animals proceeding from the UFV 1 genetic group and the second group is made up of 707 animals from the UFV 2 genetic group. The following characteristics were considered for analyses: bird weight (P1, P2, P3 and P4), egg average weight (POM1, POM2, POM3 and POM4), shell average weight (PCM1, PCM2, PCM3 and PCM4), yolk average weight (PGM1, PGM2, PGM3 and PGM4), egg average specific gravity (DM1, DM2, DM3 and DM4), egg average width (LOM1, LOM2, LOM3 and LOM4), egg average length (COM1, COM2, COM3 and COM4), number of eggs (N1, N2, N3 and N4), and age at the first egg (IDPO).

After data collecting analyses of the main components were carried out with the aim to select the most explanatory characteristics (CHAPTER 1) after these analyses the highest significant characteristics in total variance had their genetic parameters and genetic correlations estimated. The characteristics used in the UFV 1 genetic group after the main component analyses were the following: bird weight (P1), shell average weight (PCM1 and PCM3), yolk average weight (PGM1, PGM2 and PGM4), egg average specific gravity (DM4), egg average width (LOM2 and LOM3), egg average length (COM1) and age at the first egg (IDPO). In the UFV 2 genetic group the characteristic that were

used after the analyses of the main components were the following: bird weight (P1 and P2), shell average weight (PCM1 and PCM4), egg specific gravity (DM3), egg average width (LOM2 and LOM4), egg average length. Searching to analyze egg's production, we added to the analyses of the two genetic group the total posture rate characteristic (TXT). The high estimates of inherit capacity estimate found indicate a high variability for the characteristics of egg quality, in the selected matrixes for production of quail. The genetic correlation show the possibility of gains correlated among body weight and the characteristic of the egg qualities. A low answer to selection for egg production can be expected by these genetic groups.

INTRODUÇÃO

A coturnicultura no Brasil vem crescendo de maneira considerável, e se tornando uma atividade atrativa e rentável. A razão deste sucesso é a possibilidade de rápido retorno do capital investido, aliado a qualidade de sua carne e ao alto valor nutritivo e agradável sabor de seu ovo. Dentro da avicultura nacional, a coturnicultura começa a apresentar participação mais significativa, sendo uma opção de exploração, para pequenos ou grandes produtores rurais. O crescimento da coturnicultura tem encontrado barreiras que dificultam a exploração e maximização da produção. Uma dessas dificuldades seria a falta de uma avaliação econômica e zootécnica sobre as principais subespécies de codorna disponíveis para exploração, seja para produção de ovos ou carne.

A codorna pertence a ordem das Galináceas, família das Faisánidas, subfamília dos perdicinae e do gênero Coturnix, existindo grandes quantidades de espécies, a mais conhecida e difundida é a Coturnix Coturnix, conhecida como codorna européia ou selvagem. Com a introdução desta ave no Japão e, através de cruzamentos entre espécies selvagens, surgiu então a subespécie Coturnix Coturnix Japonica, conhecida como codorna japonesa ou doméstica. Sendo estas duas subespécies mais difundidas e responsáveis por quase a totalidade da produção de ovos e carne de codorna no Brasil.

No Brasil, a produção de ovos é mais representativa, sendo utilizada a subespécie Japonica. Também existe a produção de carne proveniente do abate de machos não utilizados na reprodução e fêmeas de descarte.

Com a introdução da variedade européia, que atende os requisitos necessários à produção de carne, a exploração para corte começou a difundir-se, em virtude da elevada taxa de crescimento e do reduzido consumo de ração, constituindo uma nova alternativa para o setor avícola (Oliveira et al., 2002).

A carne de codorna é uma fonte de proteína de excelente qualidade e com grande aceitação em todas as camadas sociais. A codorna européia é especializada para produção de carne, mas também é utilizada com o objetivo de produzir carnes e ovos.

Porém o Brasil não dispõe de material genético próprio, o que deixa a coturnicultura vulnerável e dependente da importação de material genético. Porém algumas instituições começaram a desenvolver programas de melhoramento genético de codornas de corte, visando solucionar este problema da dependência de material genético.

Estes programas de melhoramento animal necessitam de um constante acompanhamento das características de importância econômica de cada linhagem. A partir destes estudos é que os critérios de seleção são estabelecidos para garantir a renovação dos plantéis com animais de potencial genético superior.

Objetivou-se no presente trabalho determinar e avaliar o desempenho produtivo e reprodutivo de diferentes linhagens de matrizes de codornas de corte, estimando os parâmetros genéticos e as correlações genéticas das características selecionadas após a análise de componentes principais.

MATERIAL E METODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Boa Vista, onde se localiza as instalações do programa de melhoramento genético de aves do departamento de zootecnia da Universidade Federal de Viçosa.

Foram avaliados dois grupos genéticos de matrizes de codorna de corte provenientes do programa de melhoramento genético de aves da Universidade Federal de Viçosa, denominados UFV1 e UFV2.

Na análise foram utilizadas informações de 1336 matrizes, sendo 629 animais provenientes do grupo genético UFV1 e 707 do grupo genético UFV2, coletados no período de 2006 a 2008, durante 3 gerações de codornas selecionadas para corte.

Características Avaliadas

As características utilizadas na análise foram: peso da ave (P1, P2, P3 e P4), peso médio do ovo (POM1, POM2, POM3 e POM4), peso médio da casca (PCM1, PCM2, PCM3 e PCM4), peso médio da gema (PGM1, PGM2, PGM3 e PGM4), gravidade específica média do ovo (DM1, DM2, DM3 e DM4), largura média do ovo (LOM1, LOM2, LOM3 e LOM4), comprimento médio do ovo (COM1, COM2, COM3 e COM4), número de ovos (N1, N2, N3 e N4) e idade ao primeiro ovo (IDPO).

Foram avaliadas amostras de ovos de cada ave, por três dias consecutivos, durante quatro períodos de 35 dias, e estas foram usadas para

mensuração da largura e altura dos ovos e obtenção dos pesos de gema e casca.

A gravidade específica foi obtida por meio de densímetro de óleos minerais, com escala de 1,050/1,100. Para avaliar a gravidade específica dos ovos, foram retirados todos os ovos íntegros produzidos a partir do dia 17 de cada período e avaliados em oito soluções de NaCl, variando de 1,055 a 1,090 g/ cm³. Para medir a densidade utilizou-se um densímetro para Óleos Minerais, Escala 1,050/1,100, da marca Incoterm Modelo 5565.

O peso médio dos ovos, em gramas, foi obtido pela coleta e pesagem em balança de precisão de 0,01g, durante três dias consecutivos a partir do dia 14 do período de avaliação da produção, em quatro períodos de 35 dias.

Após a pesagem, os ovos foram cortados com estilete e suas gemas separadas e pesadas. As cascas identificadas foram secas e pesadas, obtendo-se assim os pesos das cascas.

O formato do ovo altera a resistência física da casca e o índice utilizado para avaliar o formato do ovo é a relação largura x altura. Para mensuração da largura e altura dos ovos foi utilizado um paquímetro digital da marca *Mitutoyo modelo 500*.

Após a coleta dos dados foi realizado uma análise de componentes principais buscando com isso selecionar as características mais explicativas (CAPÍTULO1). Após está análise as características de maior importância na variância total, tiveram seus parâmetros genéticos e correlações genéticas estimados.

Modelos e análises

Foram realizadas análises unicaracterísticas para estimação dos componentes de variância utilizando-se o método da máxima verossimilhança restrita. O modelo estatístico utilizado na análise das características considerou o efeito fixo de Geração-eclosão e os efeitos aleatórios genético aditivo direto e residual. Estes modelos podem ser representados na forma matricial; por:

$$y = X\beta + Za + e,$$

em que: y representou o vetor de observações; X a matriz de incidência dos efeitos fixos; β o vetor de efeitos fixos; Z a matriz de incidência dos efeitos aleatórios genéticos aditivos diretos; a o vetor de efeitos aleatórios genéticos aditivos diretos; e e o vetor de resíduos aleatórios. As pressuposições assumidas para os efeitos aleatórios foram as seguintes:

$$\begin{bmatrix} a \\ e \end{bmatrix} \sim NMV \left\{ \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} G & \phi \\ \phi & R \end{bmatrix} \right\},$$

em que: $G = A\sigma_a^2$ foi a matriz de (co)variâncias genéticas aditiva, A matriz de numeradores do coeficiente de parentesco; σ_a^2 variância genética aditiva; e $R = I\sigma_e^2$ matriz de variância residual, I matriz identidade e σ_e^2 variância residual.

Também foram realizadas análises bicaracterísticas para estimação das covariâncias e correlações genéticas. As estimativas dos componentes de

(co)variância e dos parâmetros genéticos foram obtidas pelo programa MTDFREML (“Multiple Trait Derivative-Free Restricted Maximum Likelihood”), descrito por BOLDMAN et al. (1995), que utilizaram a metodologia da máxima verossimilhança restrita livre de derivadas (DFREML). O MTDFREML utiliza o algoritmo simplex para localizar o mínimo de $-2 \log_e L$ (L = função de verossimilhança), e os componentes de(co)variância que minimizam a função $-2 \log_e L$ são estimativas de máxima verossimilhança.

Como critério de convergência utilizou-se a variância dos valores do simplex ($-2 \log_e$ de verossimilhança), menores do que 10^{-9} . Após cada convergência, o programa foi reiniciado, usando as estimativas obtidas anteriormente, como valores iniciais. Esse procedimento foi repetido até que as diferenças entre as estimativas das duas últimas convergências fossem menores que 10^{-4} .

RESULTADOS E DISCUSSÃO

1- Grupo Genético UFV1

As características utilizadas após análise de componentes principais foram peso da ave (P1), peso médio da casca (PCM1 e PCM3), peso médio da gema (PGM1, PGM2 e PGM4), gravidade específica média do ovo (DM4), largura média do ovo (LOM2 e LOM3), comprimento médio do ovo (COM1) e idade ao primeiro ovo (IDPO).

Ã produção de ovos foi também acrescentado para análise da característica taxa de postura total (TXT).

As estimativas para os coeficientes de herdabilidade e correlações genéticas para as características estudadas são apresentadas na Tabela 1.

Tabelas 1- Estimativas das herdabilidades (diagonal e sublinhado) das análises unicaracterísticas, correlações genéticas aditivas (acima da diagonal) das análises bicaracterísticas

h ²	LOM2	LOM3	COM1	PGM1	PGM2	PGM4	PCM1	PCM3	DM4	P1	IDPO	TXT
LOM2	<u>0.38</u>	0.97	0.79	*	0.68	0.78	0.72	0.65	-0.11	0.62	0.14	-0.68
LOM3		<u>0.49</u>	0.69	*	0.55	0.72	0.63	0.66	-0.08	0.46	0.38	-0.44
COM1			<u>0.24</u>	*	0.6	0.83	0.72	0.58	0.03	0.57	0.29	-0.21
PGM1				<u>0.24</u>	*	*	*	*	*	*	*	*
PGM2					<u>0.33</u>	0.96	0.64	0.5	-0.11	0.62	0.37	-0.41
PGM4						<u>0.32</u>	0.01	0.74	0.25	0.19	0.18	-0.36
PCM1							<u>0.54</u>	0.95	0.69	0.4	-0.16	-0.12
PCM3								<u>0.49</u>	0.8	0.22	0.16	-0.23
DM4									<u>0.44</u>	-0.05	-0.61	-0.22
P1										<u>0.34</u>	-0.01	-0.14
IDPO											<u>0.10</u>	-0.85
TXT												<u>0.09</u>

As estimativas de herdabilidade para características de qualidade dos ovos (PCM1, PCM3, DM4, PGM1, PGM2, PGM4 LOM2, LOM3 e COM3), apresentaram valores elevados no grupo genético UFV1. Isto se deve ao fato

desses animais terem sua seleção focada apenas na característica peso corporal, e com isso apresentam ainda alta variabilidade genética, em relação a aspectos da qualidade dos ovos.

Isto indica a possibilidade de estudos buscando uniformizar estes ovos, por meio da seleção de matrizes que atentam ao padrão de ovo estabelecido. Essa uniformização seria importante no aspecto econômico, pois no caso de ovos pequenos demais, a legislação brasileira exige um mínimo de peso por dúzia. E no caso de ovos grandes demais, haveria maior pressão nas bandejas inferiores durante a coleta e com isso aumentaria o índice de quebra. Esta uniformidade pode ser um padrão exigido pelo consumidor futuramente.

Os altos valores de herdabilidade encontrados para peso de gema (PGM1, PGM2, PGM4) e peso da casca (PCM1 e PCM3) mostram outro aspecto importante que não vem recebendo atenção por parte dos produtores e pesquisadores, que seria em relação à eclodibilidade dos ovos. A grande variabilidade existente para estas características pode ser a responsável pela variação no tempo de incubação e nascimento das codorninhas, que varia de 17 a 21 dias.

O atraso ou a extensão nesse tempo de incubação pode reduzir a eclodibilidade, quando o manejo estabelece a retirada num tempo pré-fixado. A extensão do período, com vista a otimizar a qualidade de codornas no nascimento ou alojamento, ganhou maior atenção com a determinação dos efeitos negativos nos parâmetros de performance pós-nascimento, decorrente do atraso no fornecimento de ração e(ou) água.

Considerando que o peso ao nascimento está correlacionado com os componentes dos ovos, a uniformização dos ovos poderia ser praticada para homogeneizar o nascimento, o que viria a reduzir o estresse das aves nesta fase inicial, gerando melhor desempenho das codornas.

As características da qualidade dos ovos tiveram valores de correlações genéticas positivas e altas entre si, mostrando que a seleção de apenas uma característica levará a ganhos correlacionados nas demais características. Este resultado sugere que algumas mensurações que são trabalhosas e dependentes do avaliador não precisariam ser medidas.

Porém estas características de qualidade dos ovos correlacionam-se genética e negativamente com a taxa de postura total, assim o que poderia ser obtido pela seleção dessas características provocaria uma redução na produção de ovos.

A herdabilidade estimada de P1 é 0,34, o que indica uma possibilidade de resposta a seleção massal. A característica P1 correlaciona-se genética e positivamente com as características qualitativas dos ovos, o que é importante para produção de codorninhas de qualidade. A produção de ovos total apresentou correlação genética negativa (-0,14) com P1. MINVILLELLE (1998) descreveu valores entre correlação genética do número de ovos e peso corporal que variaram de 0 a -0,21, o que indica margem razoável de ganhos genéticos no número de ovos sem grandes alterações no peso corporal. O grupo genético UFV1 pode ser selecionado para aumentar o peso corporal, sem que haja grandes perdas no número de ovos por matriz alojada.

A baixa herdabilidade foi obtida para a característica idade ao primeiro ovo. Isto se deve à grande influência do meio ambiente nesta característica, caracterizado por fatores como; época de nascimento, nutrição etc. Estas matrizes apresentam menor variabilidade, pois foram selecionadas aos 28 dias de idade, quando são alojadas em gaiolas, tornando-as mais homogêneas.

Baixas estimativas de herdabilidade foi obtida também para a taxa de postura total o que indica a pouca possibilidade de alterar a produção por meio de seleção. SILVA et. al.(2007), ao estudarem codornas de postura, encontraram valores de herdabilidade para produção de ovos até aos 90 dias praticamente nulos.

2- Grupo Genético UFV2

As características utilizadas após análise de componentes principais foram peso da ave (P1 e P2), peso médio da casca (PCM1 e PCM4), gravidade específica média do ovo (DM3), largura média do ovo (LOM2 e LOM4), comprimento médio do ovo (COM3), Idade ao primeiro Ovo (IDPO) e número de ovos (N2).

A produção de total de ovos foi também analisada, através da inclusão da característica taxa de postura total (TXT).

As estimativas dos coeficientes de herdabilidade e correlações genéticas para as características estudadas são apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1- Estimativas das herdabilidade das análises unicaracterísticas (diagonal e sublinhado), e correlações genéticas aditivas (acima da diagonal) das análises bicaracterísticas

h^2	COM3	DM3	IDPO	LOM2	LOM4	P1	P2	PCM1	PCM4	N2	TXT
COM3	<u>0.27</u>	0.16	-0.29	0.6	0.48	0.32	0.45	0.74	0.65	0.63	0.45
DM3		<u>0.51</u>	0.33	-0.32	-0.19	-0.27	0.23	0.41	0.54	0.17	-0.14
IDPO			<u>0.09</u>	0.09	0.24	0.18	0.45	-0.13	0.49	-0.95	-0.03
LOM2				<u>0.43</u>	0.96	0.71	0.56	0.66	0.35	-0.1	0.02
LOM4					<u>0.49</u>	0.57	0.4	0.57	0.59	0.14	0.22
P1						<u>0.21</u>	0.84	0.25	0.2	-0.44	-0.17
P2							<u>0.22</u>	0.61	0.6	0.24	0.24
PCM1								<u>0.27</u>	0.91	-0.15	-0.23
PCM4									<u>0.57</u>	-0.09	-0.09
N2										<u>0.03</u>	0.89
TXT										-	<u>0.07</u>

O grupo genético UFV2 apresentou resultados semelhantes em relação às características da qualidade dos ovos obtidos pelo grupo genético UFV1. Isto se deve ao fato dos dois grupos genéticos terem sido submetidos, as mesmas práticas de manejo e método de seleção (pertencem ao mesmo programa de melhoramento genético).

Menores estimativas de herdabilidade para as características P1 e P2 foram obtidas para o grupo genético UFV2, o que mostra menor variabilidade

das codornas para estas características, conseqüência da maior intensidade de seleção praticada nestas aves anteriormente ao estabelecimento do programa .

Observou-se correlação genética negativa entre P1 e as características N2 e TXT, o que pode ocasionar redução no número de ovos e conseqüentemente na produção total de ovos, com o aumento do peso das aves, característica esta, utilizada até o presente como único critério de seleção do programa.

O grupo genético UFV2 apresentou estimativas de herdabilidade para N2 de 0,03 e TXT de 0,07, o que resultaria em pequena resposta à seleção para número de ovos ou taxa de postura para este grupo genético.

Os altos valores de coeficientes de herdabilidade para peso de casca, encontrados para ambas as linhagens demonstram a possibilidade de se poder melhorar a qualidade de casca, diminuir a perda por transporte e promover maior homogeneidade ao nascimento e na eclodibilidade.

CONCLUSÕES

Há alta variabilidade nas características de qualidade dos ovos, nas matrizes selecionadas para produção de codorna corte do programa de melhoramento de codorna da UFV. Há possibilidade de ganhos correlacionados nas características de qualidade dos ovos pela seleção massal do peso corporal. Pequena resposta a seleção para produção de ovos pode ser esperada para seleção massal destes grupos genéticos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

SILVA, R.M.. et.al Parâmetros genéticos para peso do ovo e produção de ovos em três linhagens de codorna de postura. In: III SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE COTURNICULTURA, II CONGRESSO BRASILEIRO DE COTURNICULTURA 2007, Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA, 2007. p. 213.

MINVIELLE, F. Genetics and breeding of japanese quail for production around the world. In: ASIAN PACIFIC POULTRY CONGRESS, 6th. Nagoia. **Proceeding** .Nagoia: Japan Poultry Science Association. p.122-127,1998.