

ROQUE MACHADO DE MESQUITA FILHO

**AVALIAÇÃO DE MÉTODOS DE MUDA FORÇADA SOBRE O DESEMPENHO
PRODUTIVO PARA CODORNAS JAPONESAS.**

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

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

T

M582a
2008

Mesquita Filho, Roque Machado de. 1981-
Avaliação de métodos de muda forçada sobre o desempenho
produtivo para codornas japonesas / Roque Machado de
Mesquita Filho. – Viçosa, MG, 2008.
x. 55f.: il. : 29cm.

Orientador: Sérgio Luiz de Toledo Barreto.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.
Referências bibliográficas: f. 51-55.

1. Codorna - Alimentação e rações. 2. Codorna - Nutrição.
3. Sódio na nutrição animal. 4. Zinco na nutrição animal.
I. Universidade Federal de Viçosa. II. Título.

CDD 22.ed. 636.594

ROQUE MACHADO DE MESQUITA FILHO

AVALIAÇÃO DE MÉTODOS DE MUDA FORÇADA SOBRE O DESEMPENHO
PRODUTIVO PARA CODORNAS JAPONESAS.

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: 07 de março de 2008.

Prof. Luiz Fernando Teixeira Albino
(Co-Orientador)

Prof. Paulo Cezar Gomes
(Co-Orientador)

Prof. Rogério Pinto

Prof. Eduardo Arruda T. Lanna

Prof. Sérgio Luiz de Toledo Barreto
(Orientador)

*As lições que aprendemos são luzes a iluminar nossos caminhos.
Diz-se que não há exagero mais belo do que a gratidão.
Hoje agradeço a todos que de alguma forma contribuíram para mais
essa vitória!*

AGRADECIMENTOS

Inicialmente agradeço a Deus, por estar sempre ao meu lado, me conduzindo nos afazeres diários.

À Universidade Federal de Viçosa (UFV), ao Departamento de Zootecnia (DZO) e à Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, pela oportunidade e apoio para a realização deste trabalho.

Ao meu orientador professor Sérgio Luiz de Toledo Barreto, pelos ensinamentos, paciência, amizade, confiança e todo apoio fornecido para minha formação profissional.

Aos professores Paulo Cezar Gomes e Luiz Fernando Teixeira Albino, pela orientação e pelos valiosos conselhos.

Aos professores Eduardo Lanna e Rogério Pinto, pela atenção e colaboração no enriquecimento deste trabalho.

Aos meus pais, Maria da Paixão Porto por todo amor, dedicação e luta, sempre ao meu lado acreditando na minha vitória. Meu pai Roque Machado de Mesquita pela confiança que depositou em mim.

A minha família, pela grande ajuda durante essa etapa de minha vida, sempre empenhados para minha realização profissional. Aos meus avós (em memória) que onde estiverem, sempre acreditando no meu sucesso.

Aos funcionários do Setor de Avicultura Mauro, Elísio, Jose Lino pela grande ajuda prestada durante toda fase experimental e também pela amizade conquistada

Aos funcionários do DZO Celeste, Fernanda, Edson e Mário por estarem sempre prontos a colaborar em nossos afazeres.

Aos meus estagiários Carla, Renata e Bruno que colaboraram para realização desde trabalho.

Aos meus “irmãos” de luta, Regina, Carlão, Marcelle, Weyllison, que me apoiaram desde o início da minha chegada e se tornaram grandes amigos.

Aos meus amigos de curso Tati, Renatinha, Helô, Sanae, Guilherme, que estiveram ali prontos pra ajudar com incentivos e apoios.

Aos grandes amigos Carla, Rodrigo Carlos, Cris, Dudu, Bráullio, Patricia pela força, lealdade, companheirismo, paciência e acima de tudo amizade, que são fundamentais na minha vida.

Aos demais professores, colegas e funcionários do Departamento de Zootecnia que de alguma forma, contribuíram para a conclusão de mais esta etapa em minha vida.

BIOGRAFIA

ROQUE MACHADO DE MESQUITA FILHO, filho de Roque Machado de Mesquita e Maria da Paixão Porto, nasceu em 16 de dezembro de 1981, na cidade de Goiânia – GO.

Em fevereiro de 2001, ingressou no curso de Zootecnia, na Universidade Católica de Goiás, colando grau em 14 de fevereiro de 2006.

Em maio de 2006, iniciou o curso pós-graduação em Zootecnia, em nível de Mestrado, na área de Nutrição de Monogástricos, na Universidade Federal de Viçosa.

Em março de 2008, submeteu à defesa de tese para a obtenção do título de *Magister Scientiae* na área de Nutrição e Produção de Monogástricos.

ÍNDICE

	Página
RESUMO	vii
ABSTRACT	ix
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	4
2.1. Métodos de muda forçada.	4
2.2. Efeito da muda forçada sobre os órgãos e aparelho reprodutivo.	6
2.3. Aplicações de jejum, rações com baixo nível de na e rações com excesso de zinco	7
PRIMEIRO CAPÍTULO	11
RESUMO	11
1. INTRODUÇÃO	13
2. MATERIAL E MÉTODOS	15
2.1. Local do experimento	15
2.2. Animais e instalações	15
2.3. Período e dietas experimentais	16
2.4. Manejo aplicado	19
2.5. Parâmetros analisados	19
2.5.1. Período de muda forçada	19
2.5.2. Período pós muda forçada	20
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	22
3.1. Fase de muda forçada	22
3.2. Fase pós-muda forçada	24
3.3. Número de ovos acumulados por tratamento	29
4. CONCLUSÃO	31
SEGUNDO CAPÍTULO	32
RESUMO	32
1. INTRODUÇÃO	34
2. MATERIAL E MÉTODOS	36
2.1. Local do experimento	36
2.2. Animais e instalações	36
2.3. Período e dietas experimentais	37
2.4. Manejo aplicado	40
2.5. Parâmetros analisados	40
2.5.1. Período de muda forçada	40
2.5.2. Período pós muda forçada	41
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	43
3.1. Fase de muda forçada	43
3.2. Fase pós-muda forçada	45
3.3. Número de ovos acumulados por tratamento	49
4. CONCLUSÃO	50
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	51

RESUMO

MESQUITA FILHO, Roque Machado M.Sc. Universidade Federal de Viçosa, Março de 2008. **Avaliação de métodos de muda forçada sobre o desempenho produtivo para codornas japonesas.** Orientador: Sérgio Luiz de Toledo Barreto. Conselheiros: Paulo Cezar Gomes e Luiz Fernando Teixeira Albino.

Foram conduzidos dois experimentos no Setor de Avicultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa – UFV, com o objetivando-se avaliar diferentes métodos de muda forçada para codorna japonesa sobre os parâmetros de desempenho produtivo e qualidade de ovo. No experimento I foram utilizadas 315 codornas japonesas com 60 semanas de idade. A fase muda forçada consistiu no fornecimento de dietas diferenciadas (tratamentos) durante um período de 10 dias e fase pós-muda consistiu em 10 períodos de 7 dias cada. Os tratamentos foram: T1 – ração de postura à vontade (controle), T2 - jejum de ração por 2 dias seguidos de 8 dias de ração de recria à vontade, T3 - 5 dias de ração de postura à vontade com excesso de Zn (10.000ppm) seguidos de 5 dias com ração de recria à vontade, T4 - ração de postura à vontade com deficiência em Na e T5 - 5 dias de milho moído seguidos de 5 dias de ração de recria à vontade. Não foi utilizado jejum hídrico. Utilizou-se delineamento inteiramente casualizado com 5 tratamentos, 7 repetições e 9 aves por unidade experimental. No experimento II foram utilizadas 168 codornas japonesas com 62 semanas de idade. A fase de muda forçada consistiu no fornecimento de dietas diferenciadas (tratamentos) durante um período de 10 dias e fase pós-muda consistiu em 12 períodos de 7 dias cada. Os tratamentos foram: T1 – ração de postura à vontade (controle), T2 - jejum de ração por 2 dias seguidos de 8 dias de ração de recria à vontade, T3 - jejum de ração por 3 dias seguidos de 7 dias de ração de recria à vontade. Não foi utilizado jejum hídrico. Utilizou-se delineamento inteiramente casualizado com 3 tratamentos, 7 repetições e 8 aves por unidade experimental. Os parâmetros analisados para os dois experimentos foram consumo de ração ave dia (CR), produção de ovos (POAD), ovos comercializáveis (OC), peso de ovos (PO), massa de ovo (MO), conversão alimentar por massa de ovo (CAMO), conversão alimentar por dúzia de ovo (CADZO), gravidade específica (GE), viabilidade (VIAB) e peso corporal (PI, PF, GP e PP). Para o experimento I não houve diferença significativa ($p>0,05$) para os parâmetros

analisados (CRAD, PO e GE). Para POAD houve diferença ($P < 0,05$), sendo que as aves do tratamento com 2 dias de jejum e 8 dias de ração de recria (T2) obtiveram melhor desempenho, no entanto o mesmo tratamento resultou em elevada mortalidade. Para CADZO e CAMO houve diferença significativa ($P < 0,05$), sendo que os melhores valores foram para o tratamento controle (T1) e o tratamento com 2 dias de jejum e 8 dias de ração de recria (T2). O método de jejum alimentar por 2 dias, seguidos de 8 dias de ração de recria à vontade, é o melhor para induzir muda forçada em codorna japonesa, porém, a muda forçada realizada por meio das técnicas testadas não foi capaz de promover melhora da produtividade das codornas japonesas no período pós muda. Para o experimento II não houve efeito significativo ($p > 0,05$) dos tratamentos para nenhum dos parâmetros avaliados. No entanto, observou-se que em valores absolutos, a POAD do tratamento controle (T1) foi superior a 10,45% em relação ao tratamento jejum de 2 dias (T2) e superior a 4,44% ao tratamento jejum de 3 dias (T3). Para VIAB o tratamento controle (T1) foi inferior a 4,76% em relação ao tratamento jejum de 2 dias (T2) e inferior a 1,86% ao tratamento jejum de 3 dias (T3). O método de jejum alimentar por 3 dias, seguidos de 7 dias de ração de recria à vontade, é o melhor para induzir muda forçada em codorna japonesa, porém, a muda forçada realizada por meio das técnicas testadas não foi capaz de promover melhora da produtividade das codornas japonesas no período pós muda.

ABSTRACT

MESQUITA FILHO, Roque Machado M.Sc. Universidade Federal de Viçosa, March, 2008. **Evaluation of methods of forced molt seedling on the productive acting for japanese quails.** Adviser: Sérgio Luiz de Toledo Barreto. Co-Adviser: Paulo Cezar Gomes and Luiz Fernando Teixeira Albino.

Two experiments were driven in the Section of Aviculture of the Department of Zootecnia of the Universidade Federal de Viçosa - UFV, with the objective of determining the best method of forced seedling for Japanese and rising quail to determine the best fast period and his/her reflex about the parameters of productive acting and egg quality. In the experiment I 315 Japanese quails were used with 60 weeks of age. The phase changes forced it consisted of the supply of differentiated diets (treatments) during a period of 10 days and phase powder-seedling consisted of 10 periods of 7 days each. The treatments were: T1 - ration of comfortable posture (it controls), T2 - ration fast for 2 days and 8 days of ration of it recreates, T3 - 5 days of posture ration with excess of Zn (10.000ppm) and 5 days with ration of it recreates, T4 - posture ration with deficiency in Na and T5 - supply during 5 days of corn maize flour and 5 days of ration of it recreates. Fast hídrico was not used. Delineamento was used casualizado entirely with 5 treatments, 7 repetitions and 9 birds for experimental unit. In the experiment II 168 Japanese quails were used with 62 weeks of age. The phase changes forced it consisted of the supply of differentiated diets (treatments) during a period of 10 days and phase powder-seedling consisted of 12 periods of 7 days each. The treatments were: T1 - posture ration the will (it controls), T2 - ration fast for 2 days and 8 days of ration of it recreates, T3 - ration fast for 3 days and 7 days of ration of it recreates. Fast hídrico was not used. Delineamento was used casualizado entirely with 3 treatments, 7 repetitions and 8 birds for experimental unit. The parameters analyzed for the two experiments were

consumption of ration bird day (CRAD), production of eggs (POAD), marketable eggs (OC), weight of eggs (PO), egg mass (MO), alimentary conversion for egg mass (CAMO), alimentary conversion for dozen of egg (CADZO), gravity specifics (GE), viability (VIAB) and I weigh corporal (PI, PF, GP and PP). For the experiment I there was not significant difference ($p>0,05$) among the analyzed parameters CRAD, PO and GE. For POAD there was difference ($P <0,05$), and the birds of T2 obtained better acting, however the same treatment resulted in high mortality. For CADZO and CAMO there was significant difference ($P <0,05$), and the best values went to the treatment to control (T1) and the treatment with 2 days of fast and 8 days of ration of it recreates (T2). This way the forced seedling for quail doesn't result in improvement in the analyzed parameters. For the experiment II there was not significant effect ($p>0,05$) of the treatments for none of the appraised parameters. However, it was observed that in absolute values, POAD of the treatment controls (T1) it was superior to 10,45% in relation to the treatment fast of 2 days (T2) and superior to 4,44% to the treatment fast of 3 days (T3). Para VIAB the treatment controls (T1) it was inferior to 4,76% in relation to the treatment fast of 2 days (T2) and inferior to 1,86% to the treatment fast of 3 days (T3). this way it is not viable the practice of the alimentary fast for 2 or 3 days as technique of forced seedling for Japanese quail.

1. INTRODUÇÃO GERAL

A criação de codornas no Brasil teve o seu início no final da década de cinquenta (Brandão et al, 1991). Tendo alcançado sua época áurea somente entre os anos de 1986 e 1988, quando ocorreu super produção de ovos, causando a falência de vários produtores e conseqüente perda na produção e na exploração dessas aves. No entanto, tem-se verificado retomada crescente na exploração da coturnicultura, principalmente nas regiões sudeste e sul do país.

Os principais fatores que têm contribuído para a criação de codornas são o seu rápido crescimento, a maturidade sexual precoce (40 a 45 dias), a alta taxa de postura (em média 300 ovos/ave/ano), a elevada densidade de criação (320 a 400 aves/m²), a elevada vida produtiva (14 a 18 meses), o baixo investimento e o rápido retorno do capital investido (Albino & Barreto, 2003). Tais vantagens têm despertado interesses de pesquisadores da área avícola, no sentido de desenvolver trabalhos que venham a contribuir com o maior aprimoramento desta exploração como fonte rentável na produção avícola.

As condições mundiais atuais vêm privilegiando explorações que não necessitem de grandes investimentos, que ocupem pouco espaço e que não exijam grande quantidade de mão-de-obra para sua manutenção e ainda que forneçam retorno financeiro adequado em curto ou médio prazo.

Neste contexto, a coturnicultura tem se caracterizado como atividade de grande interesse. Segundo Fujikura (2002), a coturnicultura vem se destacando a cada ano como atividade produtiva no mercado agropecuário brasileiro, sendo que na década de 90 houve grande crescimento na produção de ovos devido a

mudança nas características dos mercados atacadistas e varejistas, onde os ovos primordialmente comercializados “in natura” passaram também a ser processados em indústrias beneficiadoras, originando os chamados ovos descascados ou em conservas, estendendo assim o consumo para churrascarias, restaurantes, bares e lanchonetes.

Nos anos de 1999 a 2000 houve aumento de quase 17% no plantel de codornas no Brasil, com aumento de 27% na produção de ovos. Em 2006 o plantel de codornas foi estimado em aproximadamente 7.200.000 milhões de aves com produção de ovos de 123.706.000 milhões de dúzias produzidas (IBGE, 2006), muito embora a produção em escala venha aumentando, nos últimos anos, muito se desconhece sobre o manejo correto e a nutrição adequada dessas aves. Dessa forma, para viabilizar a exploração racional tornam-se necessárias a realização de pesquisas objetivando a adoção de programas corretos de alimentação, de práticas de manejo e de sanidade. Também é importante ressaltar que no Brasil, o material genético existente precisa ser melhorado necessitando com urgência de programas de melhoramento genético para a obtenção de linhagens definidas, além disso, as formulações de rações para essas aves baseiam-se muitas das vezes em dados estrangeiros pouco condizentes com as condições brasileiras, comprometendo às vezes dados de produtividade, devido a escassez de trabalhos nacionais.

As codornas poedeiras apresentam maturidade sexual precoce e ciclo produtivo longo, tornando rápida a reposição do plantel. Devido a isso, poucas informações utilizando técnica de muda forçada para essa espécie são encontradas na literatura.

Contudo, a elevada demanda por codornas de um dia tem ocasionado excessiva demora na reposição dos plantéis de produção. Se tecnologias adequadas com muda forçada em codornas pudessem ser efetuadas, a reutilização dos plantéis para um novo ciclo de produção poderia constituir-se em alternativa viável e econômica para a produção de ovos de codornas. (Garcia, 2004)

Os métodos tradicionais de muda forçada que utilizam-se de privação de alimento por períodos superiores a 24 horas não tem sido considerados

adequados em muitos países, portanto, os métodos alternativos de muda forçada, que não se utilizam de jejum ou restrição alimentar severa e prolongada, têm recebido atenção especial (Wakeling, 1985; Verheyen & Decuypere, 1990). Assim nos últimos anos, algumas pesquisas têm sido efetuadas com o objetivo de obter métodos alternativos ao jejum de ração para obter a muda forçada e, conseqüentemente, efetuar o aproveitamento do lote por mais um ciclo de produção.

A técnica de muda forçada tem sido empregada há algumas décadas nas criações de galinhas poedeiras, contudo, seu emprego nas criações de codornas poedeiras não tem sido relatadas. Assim faz-se necessário um estudo mais detalhado da real exigência nutricional e do manejo exigido pelas codornas, tanto para utilização da muda forçada, quanto o requerimento nutricional no segundo ciclo de postura.

Desta forma, raros trabalhos científicos são encontrados na literatura nacional e internacional, de modo que a revisão literária para o embasamento científico desta pesquisa foi primordialmente alicerçada na bibliografia existente sobre muda forçada em poedeiras comerciais.

Objetivou-se neste trabalho avaliar diferentes métodos de muda forçada em codorna japonesa com ênfase no desempenho produtivo e na qualidade do ovo durante a subsequente fase de postura no período pós muda.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Os métodos de indução de muda forçada e os programas de alimentação utilizados durante o período pós-jejum de galinhas poedeiras têm sido objeto de muitas pesquisas nacionais e internacionais. No entanto, poucas pesquisas têm sido encontradas na literatura sobre muda forçada em codornas poedeiras.

Isto provavelmente ocorre porque a codorna apresenta maturidade sexual precoce e ciclo produtivo longo, tornando rápida a reposição do plantel. Contudo, a elevada demanda por codornas de um dia tem ocasionado excessiva demora na reposição dos plantéis de produção. Dessa forma, a exemplo do que acontece com poedeiras comerciais, se contássemos com tecnologia adequada para efetuarmos muda forçada em codornas, a reutilização dos plantéis por um novo ciclo de produção, poderia constituir-se em alternativa viável e econômica para a produção de ovos de codornas no segundo ciclo de produção.

2.1. Métodos de muda forçada

Muitas razões podem ser alegadas para a utilização da muda forçada. Entretanto, a adoção desta prática de manejo somente se justifica quando resultar em melhoria nos lucros. Em geral, esta situação está associada a problemas na programação do lote de pintainhas, altos custos de formação de um novo plantel ou ainda para se tirar proveito de situações de mercado de curta duração.

Garcia (2004) prescreve que muitos métodos de muda forçada vêm sendo estudados e, de modo geral, eles podem ser reunidos em três grupos: farmacológicos, nutricionais e de manejo.

O método farmacológico consiste em se adicionar a ração determinadas drogas como o 2 amino-5 nitrotiazol, um anovulatório como o acetato de clormadinona, a progesterona, o propionato de testosterona ou outros produtos que induzam as aves a efetuarem muda de penas com cessação temporária da produção de ovos. A progesterona pode ser incorporada a dieta ou injetada. A utilização deste método não tem passado do terreno experimental em vista da dificuldade de seu emprego e da possibilidade de que as substâncias utilizadas possam ter efeito sobre a saúde humana, conforme foi constatado com animais de laboratório.

O método nutricional modifica a concentração dietética de determinados íons que tenham importante ação sobre a produção de ovos, como o cálcio e o fósforo, o sódio e o potássio, o iodo e o zinco. Inicialmente receberam pouca atenção, mas nos últimos anos aqueles que utilizam o zinco têm sido estudados mais a fundo e aplicados na prática, principalmente nos EUA em plantéis de galinhas poedeiras. Neste caso, a redução da produção de ovos e a indução a muda forçada se dá através do aumento do nível de zinco dietético, o qual é de 50 mg/100 kg para a máxima produção de ovos no segundo ciclo.

O método de manejo baseia-se em induzir as galinhas poedeiras a várias situações de estresse de modo que a produção de ovos cesse rapidamente. Geralmente ocorre redução do fotoperíodo através da retirada da iluminação artificial; retirada de ração por um período não superior a 14 dias e, algumas vezes, retirada de água por um período de no máximo três dias. O método de indução de muda forçada baseado no manejo das aves e no jejum de ração é o mais utilizado no Brasil, existindo uma grande gama de variação deste método, cada um recomendado por determinado centro de pesquisas.

Antes de se iniciar a muda forçada em galinhas poedeiras deve-se lembrar que de modo geral, a produção no segundo ciclo é cerca de 7 a 10% menor que a do primeiro ciclo e ainda que quanto mais jovem o lote a sofrer muda, mais cedo

renunciam a postura e atingem melhores níveis de produção pós muda (Garcia, 2004). Ainda no período pré-muda deve-se pesar e fazer a seleção do lote descartando aves com baixo peso, fora de produção e com estado físico insatisfatório. Se necessário, deve-se fazer um reagrupamento das aves de mesma idade, porém de galpões diferentes a fim de preencher todas as gaiolas dos galpões a sofrerem muda.

As galinhas poedeiras devem ser mantidas em jejum alimentar por um período de 10 a 14 dias, de modo que ocorra uma perda de peso de 25 a 30% do peso vivo. Terminado o período da muda deve-se alimentar as aves, à vontade, com ração de produção. Nesse método não se utiliza jejum hídrico. Os resultados esperados com essa técnica de muda convencional é que a mortalidade máxima seja de 1,25% desde o início do programa até a 8ª semana; que o tamanho dos ovos siga uma tendência de produção de ovos de tamanho semelhante aos que estavam sendo produzidos antes da muda; que a produção de ovos do 2º ciclo seja semelhante à do 1º ciclo, entretanto com índices de produtividade 5 a 10% menores. (Garcia et al., 2001)

2.2. Efeito da muda forçada sobre os órgãos e aparelho reprodutivo

A perda do auxílio da gonadotrofina durante o jejum causa a involução do ovário. Os folículos em maturação hierárquica sofrem atresia e o material da gema é reabsorvido, causando diminuição no peso do ovário. A redução do peso do ovário é inicialmente independente da duração do jejum e da taxa de perda de peso corporal. Após a perda de 25% do peso corporal, o ovário está completamente regredido (Heryanto et al., 1997).

O peso do duodeno diminui durante o período de jejum e retorna ao tamanho original após o retorno do fornecimento de alimento. Após a muda, a concentração de proteína ligante de Ca aumenta (Heryanto et al., 1997). Se comparado a poedeiras não mudadas, o nível de Ca intestinal também aumenta após a muda (Al-Batshan et al., 1994).

Mudanças significativas nos sistemas imune e hematopoiético têm sido notado em poedeiras submetidas a muda (Alodan & Mashaly, 1999). Um decréscimo no número de células B tem sido observado em poedeiras durante o período de jejum da muda forçada (Holt, 1992). A redução da função imune durante a muda pode contribuir para os aumentos relatados em incidência de Salmonela em poedeiras durante o processo de muda (Porter e Holt, 1993; Holt et al., 1994).

A perda de peso e a regressão dos órgãos internos ocorridos durante o período de muda convencional em galinhas poedeiras são proporcionais ao tempo de jejum e à temperatura em que ela é praticada, obtendo-se maiores perdas com temperaturas mais baixas. É relatado perdas de peso vivo de 16,9, 26,2 e 30% respectivamente para 4, 10 e 14 dias de jejum e Bell & Kuney (1992) relatam perdas de 24,5 e 29,8% para 10 a 14 dias de jejum.

Brake & Thaxton (1982) comparando os resultados de peso vivo, peso de ovário e de oviduto de galinhas poedeiras submetidas a diferentes métodos de muda forçada, as aves submetidas ao jejum e as alimentadas com Zn tiveram maior regressão do ovário do que as demais.

2.3. Aplicações de jejum, rações com baixo nível de sódio e rações com excesso de zinco

Nos últimos anos, algumas pesquisas têm sido efetuadas com o objetivo de obter métodos alternativos ao de jejum prolongado para obter a muda forçada e, conseqüentemente, efetuar o aproveitamento do lote por mais um ciclo de produção (Garcia, 2004). Técnicas substitutivas têm usado vários desbalanços nutricionais para induzir a muda. Os métodos estudados incluem o fornecimento de rações deficientes em Na (<0,04%), fornecimento de ração contendo altos níveis de zinco na forma de óxido de zinco (Creger e Scott, 1977; Bar et al., 2003), entre outros.

Os estudos relativos aos métodos alternativos de muda forçada têm frequentemente encontrado resultados conflitantes como resultado na variação nas respostas da ave devido a diferentes condições. Entre estes fatores que afetam os resultados se encontram a idade das poedeiras, peso corporal após a muda, temperatura ambiente e linhagem utilizada.

Cantor & Johnson (1984) foram os pioneiros em trabalhar com muda forçada em codornas poedeiras. Os autores compararam o jejum alimentar à adição de 1,5% de óxido de zinco à dieta e à ração normal de aves de postura fornecida na mesma quantidade da ração das aves que receberam adição de zinco na dieta. As aves que sofreram jejum alimentar sofreram elevada perda de peso e mortalidade. Foi demonstrado que o jejum e a adição de zinco causaram parada da produção mais rapidamente que a restrição alimentar. A produção de ovos 49 dias após o início dos tratamentos foi melhor para as aves que receberam zinco e restrição alimentar comparativamente às que sofreram jejum.

A técnica do fornecimento de jejum para induzir a muda causa encerramento na produção de ovos em 6 dias após o início do jejum (Biggs et al, 2004). Técnicas alternativas de muda, com exceção de dietas ricas em Zn, tem provado não ser tão efetivas na interrupção da produção de ovos (Rolon et al., 1993).

Rações com baixo nível de Na para galinhas poedeiras têm recebido considerável atenção. Dietas deficientes em Na inibem a produção de ovos quando administradas a frangas antes do início de postura (Whitehead e Shannon, 1974). Investigações sobre o uso de rações com baixo Na para a indução da muda, no entanto, tem encontrado pouco sucesso. De acordo com Berry & Brake (1985) o efeito de níveis baixos de Na na ração pode não ser devido somente a deficiência deste elemento por si só, mas possivelmente devido a deficiência de outros nutrientes que tem a absorção ligada ao Na. O teor baixo de sódio na dieta poderia ter causado má absorção de nutrientes causando deficiências nutricionais.

Berry & Brake (1985) também avaliaram o efeito de diferentes técnicas de muda em galinhas poedeiras, sendo utilizado jejum e alto teor de zinco proporcionou a interrupção de postura dentro de 5 dias após o início dos tratamentos. A produção de ovos foi reduzida, mas não interrompida, com o tratamento com baixo teor de Na. O tratamento com jejum proporcionou maior perda de peso corporal e dos órgãos, enquanto que o tratamento com baixo sódio proporcionou menor perda. O tratamento com zinco proporcionou perda intermediária de peso.

Em outro experimento Berry e Brake (1987) avaliaram métodos de muda em galinhas poedeiras através de fornecimento de ração contendo 20.000 ppm de Zn (ZnO) por 10 dias, ração com teor de sódio de 0,05% por 42 dias e jejum até as aves perderem 34% do peso corporal comparado com um tratamento controle recebendo ração de postura a vontade. No período pós-muda (7 a 32 semanas) a produção de ovos foi maior e a conversão alimentar foi melhor nos tratamentos com jejum e altos níveis de Zn se comparado ao tratamento controle, sendo o tratamento com baixo nível de Na intermediário. O peso específico foi maior nos tratamentos com Zn seguido pelo jejum e baixos níveis de Na foi intermediário. O peso dos ovos e a viabilidade das aves não foram afetados pelos tratamentos e fotoperíodo.

Diversas pesquisas têm demonstrado que a adição de 15.000 a 25.000 mg de zinco/kg de ração, na forma de óxido de zinco, por sete a oito dias consecutivos, torna o alimento pouco apetecível provocando diminuição em seu consumo, de tal forma que no primeiro dia a ave consome 25 a 30g e nos dias subseqüentes 7 a 15g, o que leva as aves a paralisarem a produção, reduzindo a postura a zero em quatro a sete dias e induzindo à muda de penas por promover um semi-jejum e intoxicação, demonstrada pelo acúmulo de zinco nos rins, fígado e pâncreas (Garcia, 2004). Roberson & Francis (1979) encontraram que 20.000 ppm de Zn na dieta é tão efetivo quanto a muda forçada a partir do jejum. Shippee et al. (1979) observaram que 10.000 mg de Zn/ kg de ração como óxido ou acetato causa declínio na produção de 60 para 0% em 6 dias.

Ramos et al. (1999) pesquisaram a utilização de 10.000 ppm de Zn na ração por 12 dias e a seguir o fornecimento de ração de franga até os 21 dias; dieta de baixa energia em quantidade limitada por 27 dias e dieta de baixa energia, fornecida à vontade até os 27 dias. Foi utilizado para fins de comparação um tratamento controle (muda convencional) com jejum de 12 dias e a seguir fornecimento de ração de muda até os 21 dias. Verificou-se que o tratamento convencional e com zinco proporcionaram melhores produção de ovos e conversão alimentar em relação aos demais. Os piores resultados foram obtidos com a utilização de ração com baixa densidade fornecida em quantidade restrita, os quais proporcionaram produção de ovos aproximadamente 6% inferior aos métodos tradicionais.

Os métodos de muda forçada através da utilização de ração com deficiência em Na ou com altos níveis de Zn não tem sido utilizado substancialmente em programas comerciais por serem caros e devido aos resultados não serem consistentes (Biggs et al., 2003).

CAPÍTULO I

AVALIAÇÃO DE DIFERENTES MÉTODOS DE MUDA FORÇADA PARA CODORNAS JAPONESAS

RESUMO

MESQUITA FILHO, Roque Machado M.Sc. Universidade Federal de Viçosa, Fevereiro de 2008. **Avaliação de diferentes métodos de muda forçada para codornas japonesas.** Orientador: Sérgio Luiz de Toledo Barreto. Conselheiros: Paulo Cezar Gomes e Luiz Fernando Teixeira Albino.

Objetivando-se de avaliar diferentes métodos de muda forçada para codorna japonesa em relação ao desempenho produtivo e qualidade de ovo, foi conduzido um experimento utilizando 315 codornas japonesas (*Coturnix coturnix japonica*) com 60 semanas de idade. O delineamento foi inteiramente casualizado com 5 tratamentos, 7 repetições e 9 aves por unidade experimental, durante 10 dias. Os tratamentos testados foram: T1 – ração de postura à vontade (controle), T2 - jejum de ração por 2 dias seguidos de 8 dias de ração de recria à vontade, T3 - 5 dias de ração de postura à vontade com excesso de Zn (10.000ppm) seguidos de 5 dias com ração de recria à vontade, T4 - ração de postura à vontade com deficiência em Na e T5 - 5 dias de milho moído seguidos de 5 dias de ração de recria à vontade. Não foi utilizado jejum hídrico. Após o período de muda (10 dias), avaliou-se o desempenho das aves durante um período de 10 semanas, onde essas receberam ração de postura à vontade. Foram avaliados os seguintes parâmetros: consumo de ração por ave dia (CR), produção de ovos (POAD), ovos comercializáveis (OC), peso dos ovos (PO), massa de ovo (MO), conversão alimentar por massa de ovo (CAMO), conversão alimentar por dúzia de ovo (CADZO), gravidade específica (GE), viabilidade (VIAB) e peso corporal inicial (PI), final (PF), perda de peso (PP) e ganho de peso (GP). Não houve diferença significativa ($P>0,05$) entre os parâmetros analisados CRAD, PO e GE. Para POAD houve diferença ($P<0,05$), sendo que as aves que receberam o método de jejum (T2) obtiveram melhor desempenho, no entanto, o mesmo tratamento resultou em elevada mortalidade. Para CADZO e CAMO houve diferença significativa ($P<0,05$), sendo que os melhores valores foram para o tratamento controle (T1) e o tratamento com 2 dias de jejum e 8 dias de ração de recria (T2). Deste modo, o método de jejum de dois dias, seguidos de oito dias de ração de recria à vontade (T2) como técnica de

muda forçada para codorna japonesa resultou melhor método para a indução da muda forçada. Porém, a muda forçada realizada por meio das técnicas testadas não foi capaz de promover melhoria nos parâmetros analisados.

1. INTRODUÇÃO

A muda ocorre naturalmente em aves e representa o período em que acontecem mudanças no comportamento de ingestão de alimentos com redução ou cessamento das suas funções reprodutivas e substituição da plumagem (GARCIA, 2004).

A decisão de utilizar um programa de muda forçada depende de numerosos fatores, tais como: custo de codornas para reposição, valor da carne das codornas velhas, produção do lote, qualidade e peso dos ovos que se espera obter no segundo ciclo, preço dos ovos, custo da ração, da máxima utilização dos aviários, dos programas de reposição planejados e do próprio método de muda empregado.

A maioria dos programas de muda forçada utiliza a retirada de ração por um período, sendo considerado os períodos longos favoráveis para resultados superiores pós-muda. Este jejum provoca um estresse severo e causa a perda de peso da ave paralisando a produção de ovos.

A codorna apresenta maturidade sexual precoce e ciclo produtivo longo, tornando rápida a reposição do plantel. Contudo, a elevada demanda por codornas de um dia tem ocasionado excessiva demora na reposição dos plantéis de produção. Dessa forma, a exemplo do que acontece com poedeiras comerciais, se contássemos com tecnologia adequada para efetuarmos muda forçada em codornas, a reutilização dos plantéis por um novo ciclo de produção, poderia constituir-se em alternativa viável e econômica para a produção de ovos de codornas.

Objetivou-se neste trabalho avaliar diferentes métodos de muda forçada para codorna japonesa em relação ao desempenho produtivo e a qualidade de ovo das aves no segundo ciclo de produção.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Local do experimento

Este trabalho foi realizado no setor de Avicultura do Departamento de Zootecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Viçosa-MG, no período de agosto a novembro de 2006.

2.2. Animais e instalações

Foram utilizadas 315 codornas fêmeas da sub-espécie japonesa (*Coturnix coturnix japonica*) com 60 semanas de idade. As aves foram pesadas individualmente e selecionadas aquelas que apresentarem peso corporal adequado segundo a espécie. Posteriormente, foram alojadas em gaiolas de arame galvanizado, com as dimensões de 47 x 23,5 x 16 cm (comprimento x largura x altura), dispostas em duas baterias com três andares cada. Cada andar continha 12 gaiolas, sendo 6 gaiolas na frente e 6 gaiolas atrás. Foram alojadas nove aves por gaiola, fornecendo uma área de 110cm²/ave.

O comedouro e o bebedouro eram do tipo calha, em chapa metálica galvanizada, ambos percorrendo toda a extensão das gaiolas, sendo o comedouro na parte frontal das baterias e o bebedouro passando entre as baterias na parte posterior das gaiolas. Foi colocada em cada andar, abaixo das gaiolas, uma bandeja contendo maravalha para absorver o excesso de umidade das excretas.

2.3. Período e dietas experimentais

A fase de muda consistiu no fornecimento de dietas diferenciadas (tratamentos) no período de 10 dias e a fase pós-muda foi composta de 10 períodos de 7 dias cada.

O delineamento foi inteiramente ao acaso com 5 tratamentos, 7 repetições e 9 aves por unidade experimental.

As rações à base de milho e de farelo de soja foram formuladas para atender as exigências nutricionais das aves na fase de recria (Tabela 2) segundo o NRC (1994) e na fase de postura (Tabela 1) segundo Umigi (???????)

Os tratamentos que comporam o período de muda forçada foram:

T1 – Ração de postura à vontade durante 10 dias, grupo controle (Tabela 1);

T2 - Jejum de ração por 2 dias seguidos de 8 dias de ração de recria à vontade (Tabela 2);

T3 - Ração de postura à vontade com excesso de Zn (10.000ppm) durante 5 dias seguidos de 5 dias de ração de recria à vontade (Tabela 2);

T4 - Ração de postura à vontade com deficiência em Na durante 10 dias;

T5 – Ração de milho moído à vontade durante 5 dias seguidos de 5 dias de ração de recria à vontade (Tabela 2).

Não foi utilizado jejum hídrico durante o período de muda e após este período, foi fornecido ração de postura (Tabela 1) para todas as aves.

Tabela 1. Composição da dieta para codornas japonesas na fase de produção, na matéria natural.

Ingredientes	%
Milho	51,064
Farelo de Soja (45%)	34,824
Óleo Vegetal	4,413
Fosfato bicálcico	1,332
Calcário	7,215
Sal	0,335
Mistura mineral	0,050
Mistura Vitamínica	0,100
Antioxidante	0,010
Cloreto de colina (60%)	0,100
DL-Metionina (99%)	0,345
L-Lisina HCl (79%)	0,155
L-Treonina (98%)	0,047
L-Triptofano (98%)	0,027
Total	100,00
Composição Calculada	
Proteína bruta (%)	20,00
Energia metabolizável (Kcal/kg)	2.900
Lisina total (%)	1,075
Lisina digestível (%)	1,000
Metionina+Cistina total (%)	0,915
Metionina+Cistina digestível (%)	0,840
Metionina total (%)	0,610
Metionina digestível (%)	0,586
Triptofano total	0,253
Triptofano digestível (%)	0,230
Treonina total (%)	0,745
Treonina digestível (%)	0,650
Cálcio (%)	3,200
Fósforo disponível (%)	0,400
Sódio(%)	0,150

???

Tabela 2. Composição da dieta para codornas japonesas na fase de recria, na matéria natural.

Ingredientes	%
Milho	52,800
Farelo de Soja (45%)	42,800
Fosfato bicálcico	0,960
Calcário	1,070
Óleo Vegetal	1,710
Sal	0,260
DL-Metionina (99%)	0,140
Promotor de crescimento	0,010
Anticoccidiano	0,050
Mistura mineral	0,050
Mistura Vitamínica	0,100
Antioxidante	0,010
Cloreto de colina (60%)	0,040
Total	100,00
Composição Calculada	
Proteína bruta (%)	24,020
Energia metabolizável (Kcal/kg)	2,900
Lisina total (%)	1,320
Lisina digestível (%)	1,190
Metionina+Cistina total (%)	0,880
Metionina+Cistina digestível (%)	0,790
Triptofano total	0,310
Triptofano digestível (%)	0,280
Treonina total (%)	0,940
Treonina digestível (%)	0,820
Cálcio (%)	0,800
Fósforo disponível (%)	0,350
Sódio(%)	0,150
???	

2.4. Manejo aplicado

O manejo diário consistiu em recolher e contabilizar os ovos. Fornecer ração, limpar os bebedouros e os aparadores de ovos. Foi realizada a leitura das temperaturas máxima e mínima e umidade relativa do ar (UR). As temperaturas (°C) e a UR foram monitoradas duas vezes ao dia, às 8 e às 16 horas, por meio de termômetros de máxima e mínima e de bulbo seco e úmido, posicionados em pontos estratégicos do galpão.

O programa de iluminação foi composto de 17 horas de luz diária controlado por um timer, permanecendo o mesmo até o término do período experimental.

2.5. Parâmetros Analisados

2.5.1. Período de muda forçada

Durante o período de muda forçada foram avaliados os seguintes parâmetros:

- Produção de ovos ave dia: Os ovos foram coletados diariamente às 8:00h. A produção média de ovos durante os dez dias foi obtida computando-se diariamente o número de ovos produzidos, incluindo os ovos de casca fraca e sem casca, sendo expressa em porcentagem sobre a média de aves do período (ovo/ave - dia).

- Ganho de peso: As aves de cada repetição foram pesadas no início da muda, no 3° dia (para as aves que receberam o método de jejum), no 5° dia (para as aves que receberam os métodos zinco, sódio e fubá) e ao término do período de 10 dias, para a determinação do peso médio inicial, do peso médio final e da perda de peso ocorrido durante a fase de muda forçada.

- Viabilidade das aves: A mortalidade das aves foi subtraída do número total de aves vivas, sendo os valores obtidos convertidos em porcentagem no final do período.

2.5.2. Período pós muda forçada

Durante a realização do experimento, foram observados e avaliados os seguintes parâmetros:

- Consumo de ração: Ao final de cada período fez-se a divisão da quantidade de ração consumida pelo número de aves de cada tratamento divididos por 7 dias, expresso em gramas de ração consumida/ ave - dia, a fim de se obter o consumo de ração. As sobras e os desperdícios também foram pesados e descontados da quantidade de ração pesada para todo período. No caso de aves mortas durante o período, o seu consumo médio foi descontado e corrigido, obtendo-se o consumo médio verdadeiro para a unidade experimental em questão.

- Produção de ovos ave dia: Os ovos foram coletados diariamente às 8:00h. A produção média de ovos durante os dez períodos de 7 dias foi obtida computando-se diariamente o número de ovos produzidos, incluindo os ovos de casca fraca e sem casca, sendo expressa em porcentagem sobre a média de aves do período (ovo/ave - dia).

- Proporção de ovos comercializáveis: foi obtida dividindo-se o número de ovos comercializáveis pelo número total de ovos, expresso em porcentagem. O número de ovos comercializáveis foi obtido descontando-se o total de ovos de casca fraca ou sem casca do total de ovos produzidos durante o experimento.

- Conversão alimentar: Foram avaliadas, a conversão por dúzia de ovos que foi expressa pelo consumo total de ração em quilogramas dividido pela dúzia de ovos produzidos e a conversão por massa de ovos que foi obtida pelo consumo de ração em quilogramas dividido pela massa de ovos produzidas em quilogramas.

- Peso médio dos ovos: Todos os ovos íntegros produzidos em cada repetição foram pesados durante os três últimos dias de cada período, e para obtenção do peso médio no respectivo período, calculou-se a média dos pesos médios dos ovos obtidos durante os três dias de pesagem.

- Massa de ovos: O peso médio dos ovos foi multiplicado pelo número total de ovos produzidos no período, obtendo-se assim a massa total de ovos por período. Esta massa total de ovos foi dividida pelo número total de aves do período e também pelo número de dias do período, sendo finalmente expressa em gramas de ovo/ ave/ dia.

- Ganho de peso: As aves de cada repetição foram pesadas ao início e ao término do experimento, para a determinação do peso médio inicial, do peso médio final e do ganho de peso médio ocorrido durante o período experimental.

- Gravidade específica dos ovos: Nos 3 últimos dias da 3^a, 6^a e 9^a semana após a muda, todos os ovos íntegros coletados foram imersos e avaliados em soluções de NaCl com densidade variando de 1,055 a 1,100 g/cm³, com intervalos de 0,005 g/cm³ entre elas, sendo o peso específico dos ovos medido por meio de um densímetro.

- Viabilidade das aves: A mortalidade das aves foi subtraída do número total de aves vivas, sendo os valores obtidos convertidos em percentagem no final de cada período.

- Mortalidade: O total de aves mortas, por parcela, foi anotado diariamente. Esse valor foi subtraído do número total de aves vivas presentes na respectiva parcela, sendo os valores obtidos convertidos em percentagem no final do experimento.

Os parâmetros avaliados foram submetidos à análise estatística, utilizando-se o programa SAEG (versão 9.1) – Sistema para Análises Estatísticas e Genéticas, da Universidade Federal de Viçosa (2007). No caso de efeito significativo utilizou-se o teste de SNK a 5% para comparação entre as médias dos tratamentos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias de temperaturas máximas e mínimas encontradas durante o experimento foram de $26,2 \pm 3,6^{\circ}\text{C}$ e $18,2 \pm 2,6^{\circ}\text{C}$, respectivamente, e a umidade relativa do ar dentro do galpão foi de $78,6 \pm 8,4\%$.

3.1. Fase de muda forçada

Na Tabela 3 estão inseridos os resultados da produção de ovos durante o período de 10 dias de muda forçada das codornas poedeiras e avaliou os métodos aplicados.

Tabela 3. Produção de ovos por ave dia (%) durante o período de muda.

Dias	Tratamentos					CV %
	Controle	Jejum	Zinco	Sódio	Milho moído	
1	79,37	76,19	82,54	85,71	82,54	
2	68,25	47,46	50,79	77,78	36,51	
3	68,25	7,27	34,92	68,25	20,63	
4	61,29	1,85	20,63	66,67	12,90	
5	62,90	0,00	58,73	58,73	16,13	
6	70,97	0,00	25,40	25,40	6,56	
7	67,74	0,00	19,05	19,05	4,92	
8	69,35	16,98	8,06	8,06	13,33	
9	69,35	21,57	1,61	1,61	15,25	
10	61,29	33,33	8,06	8,06	7,14	
Média %	67,88 a	20,47 c	21,81 b	41,93 b	42,65 b	29,78

Médias seguidas por letras diferentes diferem significativamente pelo teste SNK ($P < 0,05$)

C.V. Coeficiente de Variação

Verificou-se que para os métodos de jejum e zinco a produção de ovos cessou no 5º e no 10º dia respectivamente. Já os métodos sódio e milho moído a produção de ovos não cessou, mas houve queda na produção sendo que o dia de menor produção foi no 9º dia com 1,61% e no 7º dia com 4,92% respectivamente para os métodos citados.

As médias para a produção de ovos nos métodos sódio e milho moído foram inferiores ($P < 0,05$) em 38,22% e 37,16% respectivamente em relação ao grupo controle. No entanto, os métodos jejum e zinco apresentaram resultados satisfatórios em relação aos demais métodos, e quando comparados em valores percentuais, os dois métodos foram em média 67,89% inferiores que o grupo controle, comprovando a eficiência desses dois métodos em reduzir a postura.

Durante o período de muda forçada (10 dias) os animais foram pesados no início, no 3º dia para o método de jejum e no 5º dia para os métodos de zinco, sódio e milho moído (peso intermediário – P5) e no final do 10º dia de muda. Alguns autores citam que para galinha poedeira a perda de peso deve chegar em torno de 25%, porém para codornas poedeiras, por falta de trabalhos, não se sabe ao certo a porcentagem ideal de perda de peso, mas se sabe que esta porcentagem não pode ser alta por resultar em alta mortalidade. Sendo assim os resultados de peso corporal durante a muda forçada encontram-se na Tabela 4.

Tabela 4. Peso inicial (PI), peso ao 5º dia (P5), peso final (PF), perda e peso (PP) das aves em gramas durante o período de muda.

Parâmetros	Tratamentos				
	Controle	Jejum	Zinco	Sódio	Milho moído
PI	187,41	185,37	187,93	188,17	186,09
P5	-	125,38*	154,95	164,49	150,22
PF	165,16	156,68	141,62	146,70	155,97
PP	22,24	28,68	46,30	41,47	30,11

* Pesagem realizada ao 3º dia, após o período de jejum.

Durante a fase de muda forçada o grupo de codornas poedeiras que foram submetidas ao método de jejum perdeu muito peso durante os dois dias da fase de muda forçada, que não receberam a dieta, sendo em torno de 32,36%,

acarretando assim, em uma baixa viabilidade, que é mostrada na Tabela 5. No 5º dia de muda, as aves dos demais métodos utilizados na muda forçada, zinco, sódio e milho moído, perderam 17,54%, 12,58% e 19,27% do peso em relação ao peso inicial.

Com a introdução da ração de recria no 6º dia para o método de zinco as codornas continuaram a perder peso até o 10º dia de muda. No método de fubá as aves começaram a ganhar peso em função da troca da ração para recria.

Durante os métodos de jejum, zinco, sódio e milho moído as aves perderam 15,47%, 24,64%, 22,03% e 16,18% de peso respectivamente em relação ao peso inicial.

As médias de viabilidade podem ser observadas na Tabela 5.

Tabela 3. Viabilidade acumulada (VIAB) das aves (%), no 10º dia após o início da muda.

Tratamentos					CV %
Controle	Jejum	Zinco	Sódio	Milho moído	
98,88 a	86,98 b	93,49 ab	99,52 a	96,82 a	6,684

Médias seguidas por letras diferentes diferem significativamente pelo teste SNK ($P < 0,05$)
C.V. Coeficiente de Variação

De acordo com os resultados apresentados houve efeito significativo ($P < 0,05$) dos tratamentos sobre a viabilidade, onde o pior resultado foi verificado para as codornas que receberam a muda forçada pelo método do jejum alimentar, no entanto não diferindo ($P > 0,05$) das codornas que receberam a muda forçada pelo método de zinco. Em relação ao grupo controle, as codornas apresentaram queda na viabilidade em 12,03% e 5,45% para os métodos de jejum e zinco respectivamente.

3.2. Fase pós-muda forçada

O desempenho das aves pós período de muda encontram-se na Tabela 6.

O consumo de ração, a produção de ovos comercializáveis, o peso e a gravidade específica dos ovos não foram influenciados ($P > 0,05$) pelos métodos

de muda aplicados nas aves. No entanto, a produção de ovos, a massa de ovo, a conversão alimentar por massa de ovo, a conversão alimentar por dúzia de ovo e a viabilidade das aves apresentaram diferença significativa ($P < 0,05$) em função do método de muda utilizado.

Tabela 6. Consumo de ração(CR), produção de ovos por ave dia(POAD), produção de ovos comercializáveis(OC), peso de ovo(PO), massa de ovo(MO), conversão alimentar por massa de ovo(CAMO), conversão alimentar por dúzia de ovos(CADZO), gravidade específica dos ovos(GE) e viabilidade(VIAB) de codorna japonesa após período de muda.

Parâmetros	Tratamentos					CV %
	Controle	Jejum	Zinco	Sódio	Milho moído	
CR	25,29	27,21	26,77	25,71	27,17	7,34
POAD	69,2 ab	77,4 a	61,5 b	55,9 b	67,7 ab	14,13
OC	99,1	98,6	98,4	98,6	98,5	0,85
PO	12,21	12,35	12,54	12,26	12,37	3,29
MO	7,925a	7,265ab	5,466c	6,143bc	6,725abc	16,52
CAMO	3,239a	3,837ab	5,230b	4,310ab	4,084ab	23,88
CADZO	0,445ab	0,422 a	0,535bc	0,574c	0,483abc	14,19
GE	1,072	1,067	1,070	1,069	1,069	2,31
VIAB	92,4 a	75,4 ab	70,1 b	90,6 a	78,6 ab	13,36

Médias seguidas por letras diferentes diferem significativamente pelo teste SNK ($P < 0,05$)

C.V. Coeficiente de Variação

Albino & Barreto (2003) citam que o consumo médio diário de ração por ave na fase adulta está entre 23 a 26g para codornas japonesas, demonstrando que neste trabalho os valores verificados foram similares aos demonstrados por estes autores. Apesar dos métodos jejum e milho moído terem ultrapassado os 26g citados anteriormente, suas conversões alimentares não foram as piores.

Zamprônio *et al.* (1996) analisaram dois métodos de muda forçada em codornas japonesas e quando comparados com o grupo controle, os autores também não verificaram diferença significativa ($P > 0,05$) para o consumo de ração, contudo, foi verificado pelos autores que este parâmetro foi numericamente menor ao apresentado para os dois métodos de muda.

Para produção de ovos, verificou-se que as aves que receberam o método jejum obtiveram melhor desempenho ($P < 0,05$) em relação aos demais métodos testados. Quando comparado o método de jejum com o grupo controle e o método de milho moído, esses não diferiram significativamente ($P > 0,05$). Contudo os métodos sódio e zinco foram piores ($P < 0,05$) quando comparados com o método de jejum. Os piores métodos de muda, o sódio e o zinco, apresentaram produção inferior de 19,21% e 11,12% em relação ao melhor método, o jejum.

Zamprônio et al (1996), analisando dois métodos de muda forçada e comparando-os com um grupo controle, encontraram valores diferentes que discordam deste trabalho, sendo melhor produção de ovos encontrada para o grupo controle. Em contraponto ao melhor resultado na produção de ovos, esse método trouxe uma pior viabilidade no período de muda forçada e uma das piores no período de pós muda.

Para a produção de ovos comercializáveis (Tabela 6) as médias não diferiram significativamente ($P > 0,05$), contudo, numericamente o grupo controle foi superior aos demais métodos. Os métodos jejum e zinco foram inferiores ao grupo controle em 0,49% e 0,67% respectivamente.

O peso de ovo para todos os métodos de muda avaliados não diferiram significativamente ($P > 0,05$), mas em valores absolutos o método zinco apresentou melhor resultado (12,5g) em relação aos demais métodos, porém quando comparado a outros parâmetros, sua viabilidade e produção de ovos foram as piores. Garcia et al(2002) testaram três métodos de muda forçada e não encontraram diferença entre este parâmetro analisado, porém a média para peso de ovos verificado em seu experimento foi de 10,20g, ficando abaixo dos pesos do presente trabalho que foi de 12,34g..

O grupo controle apresentou ($P < 0,05$) melhor resultado para massa de ovo em relação ao método de zinco, 31,02% pior que o controle. Trabalhando com três métodos de jejum, Garcia et al (2004) não encontraram diferença significativa ($P > 0,05$) entre os resultados obtidos, sendo a massa de ovos de 7,31g/ave/dia.

A conversão alimentar por massa de ovos foi melhor ($P<0,05$) para o grupo controle em relação ao método de zinco que apresentou o pior resultado. Já a conversão alimentar por dúzia de ovos foi melhor ($P<0,05$) para as codornas japonesas que receberam o método de jejum em relação as codornas que receberam o método de sódio.

Garcia et al(2004) trabalharam com dois métodos de muda forçada para codornas japonesas não encontraram diferença significativa ($P>0,05$) em seus resultados tanto para conversão alimentar por dúzia quanto por massa de ovos.

A gravidade específica dos ovos não apresentou diferença ($P>0,05$) entre os métodos testados para as codornas. Zamprônio et al(1996), que avaliaram dois métodos de muda forçada em codornas japonesas também encontraram resultados semelhantes para gravidade específica. Portanto, o fato de não haver diferença ($P>0,05$) entre os métodos de muda forçada para este parâmetro, está relacionado diretamente com o peso dos ovos, que também não houve diferença entre os métodos avaliados.

O grupo controle e o método de sódio apresentaram uma melhor ($P<0,05$) viabilidade em relação ao método de zinco. Contudo não houve diferença ($P>0,05$) entre os métodos de jejum e milho moído. O método de zinco obteve 24,1% de viabilidade a menos que o grupo controle que apresentou a melhor viabilidade.

As médias do peso corporal das aves durante o período pós muda estão apresentadas na Tabela 7.

Tabela 7. Peso inicial (PI), peso final (PF), ganho de peso (GP) das aves, em gramas, durante o período pós muda.

Parâmetros	Tratamentos					CV %
	Controle	Jejum	Zinco	Sódio	Milho moído	
PI	165,16 a	156,68ab	141,62 c	146,70bc	155,97 ab	4,98
PF	176,17	182,65	186,18	175,78	181,17	5,06
GP	11,60 c	25,96 bc	44,56 a	29,08 b	25,20 bc	39,59

Médias seguidas por letras diferentes diferem significativamente pelo teste SNK ($P<0,05$)

C.V. Coeficiente de Variação

As aves avaliadas pelo método de muda com zinco apresentaram um ganho de peso superior ($P<0,05$) aos demais métodos testados. Isso pode ser explicado, pelo fato de as aves terem perdido muito peso no período da muda, e ao ser introduzido a ração de postura, as aves tentaram recuperar seu peso corporal.

As aves submetidas aos métodos de jejum, zinco, sódio e milho moído foram superiores em 55,3%, 73,9%, 60,1% e 53,9% respectivamente em relação às aves do grupo controle.

North (1982), também comparou os pesos vivos de galinhas poedeiras durante o período de muda utilizando ração de baixo nível protéico e ração de produção (grupo controle) e verificou que as aves que receberam ração de produção apresentaram maior peso vivo e produção de ovos.

A produção de ovos semanal, de acordo com os métodos de muda, analisado durante o período de pós muda pode ser observada na Tabela 8.

Tabela 8. Produção semanal de ovos por ave dia (%) durante o período de pós muda.

Semanas	Tratamentos					CV %
	Controle	Jejum	Zinco	Sódio	Milho moído	
1 ^a	42,61 a	47,12 a	17,15 b	22,32 b	41,55 a	33,33
2 ^a	74,20 ab	83,91 a	64,18 ab	57,44 b	67,31 ab	18,18
3 ^a	74,10 a	84,94 a	70,60 a	52,21 b	78,42 a	18,28
4 ^a	71,66 ab	80,79 a	66,49 ab	54,64 b	72,09 ab	18,75
5 ^a	75,72	80,64	67,83	70,39	74,86	18,48
6 ^a	73,01 ab	82,65 a	66,03 ab	60,86 b	70,43 ab	15,79
7 ^a	74,53	84,57	71,74	70,39	73,28	14,36
8 ^a	66,71 ab	78,13 a	65,53 ab	53,23 b	63,15 ab	18,23
9 ^a	61,73	73,07	63,49	57,08	63,14	25,42
10 ^a	67,15	81,36	67,98	60,20	67,28	19,75

Médias seguidas por letras diferentes diferem significativamente pelo teste SNK ($P<0,05$)
C.V. Coeficiente de Variação

A produção de ovos das aves na primeira semana pós muda foi mais baixa devido a recuperação das aves submetidas aos métodos de muda forçada.

Posteriormente a produção voltou a subir gradativamente, conforme é observado na Tabela 8.

A produção de ovos apresentou diferença significativa ($P < 0,05$) nas quatro primeiras semanas, na sexta e na oitava semana de produção.

Garcia et al(2002) avaliaram a produção de ovos em codornas japonesas submetidas a três métodos de muda forçada durante 6 semanas consecutivas, verificaram crescimento gradativo da produção de ovos do início da primeira até a sexta semana de produção pós muda.

Ao contrário deste trabalho, a produção de ovos elevou-se na segunda semana e em seguida manteve produção média sem muitas oscilações.

Até a quarta semana pode-se notar que para os métodos avaliados houve diferença significativa ($P < 0,05$) sendo em sua grande maioria o melhor resultado para o método de jejum e o pior resultado para o método de sódio.

A partir da quinta, sexta e sétima semana verificou-se na Tabela 8 que a produção para todos os métodos avaliados começou a diminuir. Certamente essa queda está relacionada ao avanço da idade das aves submetidas a muda forçada.

3.3. Número de ovos acumulados por tratamento

Na Tabela 9 observa-se o número de ovos produzidos durante toda a fase experimental (período de muda forçada e período pós-muda).

Tabela 9. Número de ovos (unidade) durante os 80 dias de produção (muda e pós muda).

Tratamentos					CV %
Controle	Jejum	Zinco	Sódio	Milho moído	
443,7 a	368,8 ab	281,7 b	375,4 ab	362,2 ab	22,30

Médias seguidas por letras diferentes diferem significativamente pelo teste SNK ($P < 0,05$)
C.V. Coeficiente de Variação

A melhor produção em número de ovos foi para o grupo controle, seguido dos métodos de jejum, sódio e milho moído, que não diferiram ($P > 0,05$) entre si, e a pior produção foram para as aves que receberam o método de zinco.

O grupo controle apresentou melhor ($P < 0,05$) produção em números de ovos em relação ao método de zinco que foi 36,5% inferior em sua produção. Os métodos de jejum, de sódio e de milho moído apresentaram produção de 16,8%, 15,8%, 18,3% inferiores aos do grupo controle, respectivamente.

Ao avaliar a taxa de produção de ovos (Tabela 6), verificou-se superioridade para as aves que receberam jejum. No entanto, este grupo de aves foi o que apresentou pior viabilidade no período de muda (Tabela 5) e no período de pós muda (Tabela 6), o que resultou em pior produção avaliada pelo número de ovos (Tabela 9), comparada às aves que não receberam a muda (grupo controle). Contudo, houve a necessidade de se realizar um segundo experimento para comprovar o resultado do método de jejum em relação ao grupo controle, devido a baixa viabilidade que o método de jejum apresentou, tanto no período de muda quanto no período de pós-muda.

4. CONCLUSÃO

Verificou-se que o método de jejum alimentar por dois dias, seguidos de oito dias de ração de recria à vontade, é o melhor para induzir muda forçada em codorna japonesa.

A muda forçada realizada por meio das técnicas testadas não foi capaz de promover melhora da produtividade das codornas japonesas no período pós muda.

CAPÍTULO II

MUDA FORÇADA PELO JEJUM ALIMENTAR SOBRE O DESEMPENHO DE CODORNAS JAPONESAS

RESUMO

MESQUITA FILHO, Roque Machado M.Sc. Universidade Federal de Viçosa, Fevereiro de 2008. **Muda forçada pelo jejum alimentar sobre o desempenho de codornas japonesas.** Orientador: Sérgio Luiz de Toledo Barreto. Conselheiros: Paulo Cezar Gomes e Luiz Fernando Teixeira Albino.

Objetivando-se avaliar o método de jejum alimentar como técnica de muda forçada para codorna japonesa em relação ao desempenho produtivo e qualidade de ovo, foi conduzido um experimento utilizando 168 codornas japonesas (*Coturnix coturnix japonica*) com 62 semanas de idade. O delineamento foi inteiramente casualizado com 3 tratamentos, 7 repetições e 8 aves por unidade experimental, sendo estes métodos: T1 – ração de postura à vontade (controle), T2 - jejum de ração por 2 dias seguidos de 8 dias de ração de recria à vontade, T3 - jejum de ração por 3 dias seguidos de 7 dias de ração de recria à vontade. Não foi utilizado jejum hídrico. Após o período de muda, avaliaram-se o desempenho das aves durante um período de 12 semanas, onde essas receberam ração de postura à vontade e foram avaliados os seguintes parâmetros: consumo de ração por ave dia (CR), produção de ovos (POAD), ovos comercializáveis (OC), peso de ovos (PO), massa de ovo (MO), conversão alimentar por massa de ovo (CAMO), conversão alimentar por dúzia de ovo (CADZO), gravidade específica (GE), viabilidade (VIAB) e peso corporal. Não houve efeito significativo ($p > 0,05$) dos tratamentos para nenhum dos parâmetros avaliados. No entanto, observou-se que em valores absolutos, a produção de ovos do tratamento controle foi superior a 10,45% em relação ao tratamento jejum de 2 dias e superior a 4,44% ao tratamento jejum de 3 dias. A viabilidade do tratamento controle foi inferior a 4,76% em relação ao tratamento jejum de 2 dias e inferior a 1,86% ao tratamento jejum de 3 dias. O método de jejum alimentar por 3 dias, seguidos de 7 dias de ração de recria à vontade, é o melhor para induzir muda forçada em codorna japonesa, porém, a muda forçada realizada por meio das técnicas testadas não foi

capaz de promover melhora da produtividade das codornas japonesas no período pós muda

1. INTRODUÇÃO

A muda forçada visa estender a produção de ovos por mais um ciclo de postura à medida que a idade das aves aumentam. A muda afeta diretamente o sistema endócrino da ave provocando interrupção na produção de ovos.

Dentre os métodos atuais utilizados para muda forçada em codornas têm-se dado especial atenção aos que não utilizam jejum superior a 24 horas, portanto, os métodos alternativos têm recebido atenção especial, visando atender as exigências de alguns países (Garcia, 2004). Porém, segundo alguns autores, um período de jejum mais prolongado favorece a produção de ovo.

O período imediatamente seguinte à retirada de alimento e anterior ao início de produção é muito importante para o rejuvenescimento do trato reprodutivo. Neste sentido, Brake & Thaxton (1979) realizaram experimentos com poedeiras leves onde, após o jejum, metade das aves receberam milho suplementado com cálcio e fósforo e a outra metade ração de crescimento de frangas. Estes autores concluíram que as aves alimentadas com ração, retornaram à produção mais cedo, mas tiveram tamanho dos ovos, qualidade da casca, eficiência alimentar e mortalidade semelhante ao grupo que recebeu milho.

A utilização do jejum alimentar para a indução de muda em codornas poedeiras foi pesquisada por Zamprônio et al (1996), uma vez que a elevada demanda por aves de um dia, tem ocasionado demora na reposição do plantel, assim a reutilização dos plantéis para um novo ciclo de produção poderia constituir em uma nova alternativa.

Objetivou-se neste trabalho avaliar o efeito da muda forçada pela técnica de jejum alimentar sobre o desempenho e a qualidade de ovo.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Local do experimento

O presente trabalho foi realizado no setor de Avicultura do Departamento de Zootecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Viçosa-MG, no período de novembro de 2006 a fevereiro de 2007.

2.2. Animais e instalações

Foram utilizadas 168 codornas fêmeas da sub-espécie japonesa (*Coturnix coturnix japonica*) com 62 semanas de idade. As aves foram pesadas individualmente e selecionadas aquelas que apresentaram peso corporal adequado segundo a espécie. Posteriormente, foram alojadas em gaiolas de arame galvanizado, com as dimensões de 96 x 37 x 16 cm (comprimento x largura x altura). Cada andar continha 3 gaiolas, com capacidade para oito aves em cada gaiola.

O comedouro era do tipo calha, em chapa metálica galvanizada e os bebedouros do tipo PVC, ambos percorrendo toda a extensão das gaiolas, sendo o comedouro na parte frontal das baterias e o bebedouro na parte posterior das gaiolas. Foi colocada em cada andar, abaixo das gaiolas, uma bandeja plastificada para limpeza a cada dois dias das excretas.

2.3. Período e dietas experimentais

A fase de muda consistiu no fornecimento de dietas diferenciadas (tratamentos) no período de 10 dias e a fase pós-muda foi composta de 12 períodos de 7 dias cada.

O delineamento foi inteiramente ao acaso com 3 tratamentos, 7 repetições e 8 aves por unidade experimental.

As rações à base de milho e de farelo de soja foram formuladas para atender as exigências nutricionais das aves na fase de recria (Tabela 11) segundo NRC (1994) e na fase de postura (Tabela 10) segundo **Umigi (?????)**

Os tratamentos que comporam o período de muda forçada foram:

T1 – Ração de postura à vontade durante 10 dias, grupo controle (Tabela 10);

T2 - Jejum de ração por 2 dias seguidos de 8 dias de ração de recria à vontade (Tabela 11);

T3 - Jejum de ração por 3 dias seguidos de 7 dias de ração de recria à vontade (Tabela 11);

Não foi utilizado jejum hídrico durante o período de muda e após este período, foi fornecido ração de postura (Tabela 10) para todas as aves.

Tabela 10. Composição da dieta para codornas japonesas na fase de produção, na matéria natural.

Ingredientes	%
Milho	51,064
Farelo de Soja (45%)	34,824
Óleo Vegetal	4,413
Fosfato bicálcico	1,332
Calcário	7,215
Sal	0,335
Mistura mineral	0,050
Mistura Vitamínica	0,100
Antioxidante	0,010
Cloreto de colina (60%)	0,100
DL-Metionina (99%)	0,345
L-Lisina HCl (79%)	0,155
L-Treonina (98%)	0,047
L-Triptofano (98%)	0,027
Total	100,00
Composição Calculada	
Proteína bruta (%)	20,00
Energia metabolizável (Kcal/kg)	2.900
Lisina total (%)	1,075
Lisina digestível (%)	1,000
Metionina+Cistina total (%)	0,915
Metionina+Cistina digestível (%)	0,840
Metionina total (%)	0,610
Metionina digestível (%)	0,586
Triptofano total	0,253
Triptofano digestível (%)	0,230
Treonina total (%)	0,745
Treonina digestível (%)	0,650
Cálcio (%)	3,200
Fósforo disponível (%)	0,400
Sódio(%)	0,150

???

Tabela 11. Composição da dieta para codornas japonesas na fase de recria, na matéria natural.

Ingredientes	%
Milho	52,800
Farelo de Soja (45%)	42,800
Fosfato bicálcico	0,960
Calcário	1,070
Óleo Vegetal	1,710
Sal	0,260
DL-Metionina (99%)	0,140
Promotor de crescimento	0,010
Anticoccidiano	0,050
Mistura mineral	0,050
Mistura Vitamínica	0,100
Antioxidante	0,010
Cloreto de colina (60%)	0,040
Total	100,00
Composição Calculada	
Proteína bruta (%)	24,020
Energia metabolizável (Kcal/kg)	2.900
Lisina total (%)	1,320
Lisina digestível (%)	1,190
Metionina+Cistina total (%)	0,880
Metionina+Cistina digestível (%)	0,790
Triptofano total	0,310
Triptofano digestível (%)	0,280
Treonina total (%)	0,940
Treonina digestível (%)	0,820
Cálcio (%)	0,800
Fósforo disponível (%)	0,350
Sódio(%)	0,150

???????

2.4. Manejo Aplicado

O manejo diário consistiu em recolher e contabilizar os ovos, fornecer ração, limpar os bebedouros e os aparadores de ovos e realizou-se a leitura das temperaturas e da umidade relativa do ar (UR). As temperaturas (°C) e a UR foram monitoradas duas vezes ao dia, às 8 e às 16 horas, por meio de termômetros de máxima e mínima e de bulbo seco e úmido, posicionados em pontos estratégicos do aviário.

O programa de iluminação foi composto de 17 horas de luz diária controlado por um timer, permanecendo o mesmo até o término do período experimental.

2.5. Parâmetros analisados

2.5.1. Período de muda forçada

Durante a realização da muda forçada foram avaliados os seguintes parâmetros:

- Produção de ovos ave dia: Os ovos foram coletados diariamente às 8:00h. A produção média de ovos durante os dez dias foi obtida computando-se diariamente o número de ovos produzidos, incluindo os ovos de casca fraca e sem casca, sendo expressa em porcentagem sobre a média de aves do período (ovo/ave - dia).

- Ganho de peso: As aves de cada repetição foram pesadas no início da muda, no 3° dia (para o método de jejum de dois dias), no 4° dia (para o método de jejum de três dias) e ao término do período de 10 dias, para a determinação do peso médio inicial, do peso médio final e da perda de peso ocorrido durante a fase de muda forçada.

- Viabilidade das aves: A mortalidade das aves foi subtraída do número total de aves vivas, sendo os valores obtidos convertidos em porcentagem no final de cada período.

2.5.2. Período pós muda forçada

Durante a realização do experimento, foram observados e avaliados os seguintes parâmetros:

- Consumo de ração: Ao final de cada período fez-se a divisão da quantidade de ração consumida pelo número de aves de cada tratamento divididos por 7 dias, expresso em gramas de ração consumida/ ave - dia, a fim de se obter o consumo de ração. As sobras e os desperdícios também foram pesados e descontados da quantidade de ração pesada para todo período. No caso de aves mortas durante o período, o seu consumo médio foi descontado e corrigido, obtendo-se o consumo médio verdadeiro para a unidade experimental em questão.

- Produção de ovos ave dia: Os ovos foram coletados diariamente às 8:00h. A produção média de ovos durante os dez períodos de 7 dias foi obtida computando-se diariamente o número de ovos produzidos, incluindo os ovos de casca fraca e sem casca, sendo expressa em porcentagem sobre a média de aves do período (ovo/ave - dia).

- Proporção de ovos comercializáveis: foi obtida dividindo-se o número de ovos comercializáveis pelo número total de ovos, expresso em porcentagem. O número de ovos comercializáveis foi obtido descontando-se o total de ovos de casca fraca ou sem casca do total de ovos produzidos durante o experimento.

- Conversão alimentar: Foram avaliadas a conversão por dúzia de ovos que foi expressa pelo consumo total de ração em quilogramas dividido pela dúzia de ovos produzidos e a conversão por massa de ovos que foi obtida pelo consumo de ração em quilogramas dividido pela massa de ovos produzidas em quilogramas.

- Peso médio dos ovos: Todos os ovos íntegros produzidos em cada repetição foram pesados durante os três últimos dias de cada período, e para obtenção do peso médio no respectivo período, calculou-se a média dos pesos médios dos ovos obtidos durante os três dias de pesagem.

- Massa de ovos: O peso médio dos ovos foi multiplicado pelo número total de ovos produzidos no período, obtendo-se assim a massa total de ovos por

período. Esta massa total de ovos foi dividida pelo número total de aves do período e também pelo número de dias do período, sendo finalmente expressa em gramas de ovo/ ave/ dia.

- Ganho de peso: As aves de cada repetição foram pesadas ao início e ao término do experimento, para a determinação do peso médio inicial, do peso médio final e do ganho de peso médio ocorrido durante o período experimental.

- Gravidade específica dos ovos: Nos 3 últimos dias da 3^a, 6^a, 9^a e 12^a semana após a muda, todos os ovos íntegros coletados foram imersos e avaliados em soluções de NaCl com densidade variando de 1,055 a 1,100 g/cm³, com intervalos de 0,005 g/cm³ entre elas, sendo o peso específico dos ovos medido por meio de um densímetro da marca OM-5565.

- Viabilidade das aves: A mortalidade das aves foi subtraída do número total de aves vivas, sendo os valores obtidos convertidos em percentagem no final de cada período.

- Mortalidade: O total de aves mortas, por parcela, foi anotado diariamente. Esse valor foi subtraído do número total de aves vivas presentes na respectiva parcela, sendo os valores obtidos convertidos em percentagem no final do experimento.

Os parâmetros avaliados foram submetidos à análise estatística, utilizando-se o programa SAEG (versão 9.1) – Sistema para Análises Estatísticas e Genéticas, da Universidade Federal de Viçosa (2007). No caso de efeito significativo utilizou-se o teste de SNK a 5% para comparação das médias entre os tratamentos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias de temperaturas máximas e mínimas encontradas durante o experimento foram de $26,7 \pm 3,21^{\circ}\text{C}$ e $23,4 \pm 2,77^{\circ}\text{C}$, respectivamente, e a umidade relativa do ar dentro do galpão foi de $86,1 \pm 5,31\%$.

3.1. Fase de muda forçada

Durante o período em que as codornas foram submetidas a muda forçada (10 dias) avaliou-se qual método de jejum aplicado para codornas poedeiras. Na Tabela 12 estão inseridos os resultados da produção de ovos durante esse período de muda forçada.

Tabela 12. Produção de ovos por ave dia (%) durante o período de muda.

Dias	Tratamentos			CV %
	Controle	Jejum 2 dias	Jejum 3 dias	
1	80,36	82,14	76,79	
2	72,73	33,93	25,00	
3	63,64	12,50	8,93	
4	80,00	1,79	0,00	
5	87,27	7,14	0,00	
6	78,18	16,07	1,79	
7	76,36	30,36	12,50	
8	83,64	62,50	21,43	
9	81,82	66,07	53,57	
10	81,82	60,71	58,93	
Média %	78,58 a	37,32 b	25,89 c	10,291

Médias seguidas por letras diferentes diferem significativamente pelo teste SNK ($P < 0,05$)

C.V. Coeficiente de Variação

Pode-se verificar que para o método de jejum de três dias a produção de ovos cessou no 4º dia após o início da muda, permanecendo no 5º dia e

retomando a produção ao 6º dia. No método de jejum de dois dias as aves não cessaram a postura, mas obtiveram produção de ovos mínima no 4º dia de 1,79%, em seguida houve aumento gradativo.

As médias para a produção de ovos nos métodos de jejum de dois e de três dias foram inferiores ($P < 0,05$) em 52,08% e 67,05%, respectivamente com relação ao grupo controle. A queda na produção das aves que receberam jejum de ração como método de muda forçada indicou que ambos foram eficientes em provocar a muda.

Durante o período de muda forçada (10 dias) os animais foram pesados no início, no 3º dia para o método de jejum de dois dias e no 4º dia para o método de jejum de três dias e no final do 10º dia de muda, e os resultados obtidos encontram-se na Tabela 13.

Alguns autores citam que para galinha poedeira a perda de peso deve chegar em torno de 25%, porém para codornas poedeiras, por falta de trabalhos, não se sabe ao certo a porcentagem de perda de peso, mas se sabe que esta porcentagem não pode ser alta devido sua alta mortalidade, conforme foi verificado no experimento do capítulo anterior.

Tabela 13. Peso inicial (PI), peso após o jejum (PJ), peso final (PF) das aves, em gramas, durante o período de muda.

Parâmetros	Tratamentos		
	Controle	Jejum 2 dias	Jejum 3 dias
PI	185,13	185,61	191,16
PJ	-	145,82*	138,27**
PF	187,38	187,46	193,78

* Peso no 3º dia após início da muda.

**Peso no 4º dia após início da muda.

Diferentemente dos resultados obtidos no experimento do 1º capítulo, para os métodos utilizados neste experimento, as codornas perderam peso apenas no período de jejum, tanto para dois quanto três dias, em conseguinte nos dias restantes no fornecimento de ração de recria as aves recuperaram o peso e atingiram médias superiores ao peso inicial.

Durante a fase de muda forçada notou-se que o grupo de codornas poedeiras que foram submetidas ao método de jejum com dois dias perderam 21,43% de seu peso inicial, seguido das aves que receberam o método de jejum de três dias que perderam 27,67% de seu peso inicial. Com o fornecimento da ração de recria no 3º e 4º dia para os métodos de jejum de dois dias e jejum de três dias respectivamente, as aves ganharam peso.

Em relação ao peso final das aves nos dois métodos houve ganho de peso em relação ao peso inicial das aves, sendo 0,98 e 1,35% para os métodos de jejum de dois dias e jejum de três dias respectivamente. As aves do grupo controle apresentaram ganho de peso de 1,2% nesse período de 10 dias.

As médias da viabilidade podem ser observadas na Tabela 14.

Tabela 14. Viabilidade acumulada (VIAB) das aves (%), no 10º dia após o início da muda.

	Tratamentos		CV %
	Jejum 2 dias	Jejum 3 dias	
Controle	100,00	100,00	2,468
	98,39	100,00	

C.V. Coeficiente de Variação

Os tratamentos resultaram em ótima viabilidade de acordo com os resultados obtidos. Os métodos aplicados de jejum tanto com dois quanto com três dias não resultaram em morte de aves. Contudo o tratamento controle obteve apenas uma perda.

3.2. Fase pós-muda forçada

O desempenho das codornas japonesas pós período de muda forçada encontra-se na Tabela 15.

Tabela 15. Consumo de ração(CR), produção de ovos por ave dia(POAD), produção de ovos comercializáveis(OC), peso de ovo(PO), massa de ovo(MO), conversão alimentar por massa de ovo(CAMO), conversão alimentar por dúzia de ovos(CADZO), gravidade específica dos ovos(GE) e viabilidade(VIAB) de codorna japonesa após período de muda.

Parâmetros	Tratamentos			CV %
	Controle	Jejum 2 dias	Jejum 3 dias	
CR	24,94	23,97	25,03	6,18
POAD	76,5	68,5	73,1	9,68
OC	96,7	95,9	96,9	2,79
PO	12,24	12,66	12,99	12,63
MO	9,384	8,676	9,502	12,00
CAMO	2,686	2,769	2,659	2,70
CADZO	0,643	0,649	0,650	0,64
GE	1,073	1,068	1,068	1,68
VIAB	91,9	96,5	94,749	7,16

C.V. Coeficiente de Variação

Não houve diferença significativa ($P>0,05$), para nenhum dos parâmetros analisados. Esses resultados foram semelhantes àqueles obtidos por Garcia et al (2002), que utilizaram três métodos de muda forçada e também não encontraram diferença significativa ($P>0,05$) para nenhum de seus parâmetros avaliados como produção de ovos, peso de ovos, consumo de ração, massa de ovo, conversão alimentar por massa e por dúzia de ovos.

As aves submetidas ao método de jejum de três dias apresentaram o consumo de ração superior em 0,35% em relação grupo controle, ao contrário das aves submetidas ao método de jejum de dois dias que obtiveram consumo de 3,88% inferior ao controle. A partir desse conceito o consumo de ração do presente trabalho está de acordo com Albino & Barreto (2003) que citam que o consumo médio diário de ração por ave na fase adulta deve estar entre 23 a 26g para codornas japonesas poedeiras.

Os resultados obtidos para consumo de ração estão de acordo com aqueles encontrados por Zamprônio et al (1996), ao trabalharem com dois métodos de jejum alimentar, sendo um com três dias e outro com seis dias.

Embora não houve diferença ($P>0,05$) para a produção de ovos, verificou-se que em valores absolutos, o grupo controle obteve produção de 10,45 e 4,4 %

superior aos métodos de jejum de dois dias e ao de jejum de três dias respectivamente. Estes resultados foram semelhantes àqueles apresentados por Garcia et al (2002) que trabalhando com três métodos de muda forçada para codornas japonesas, também não encontraram diferença, significativa para a produção de ovos. Ao comparar a produção de ovos obtidas por Garcia et al (2002) e Zamprônio et al (1996), verificou-se que os resultados são inferiores ao do presente trabalho. Sob o ponto de vista numérico o método de jejum de três dias apresenta melhor resultado, sendo 1,03% quando comparado ao método de jejum de dois dias para produção de ovos.

Nos métodos analisados as médias de peso do ovo não diferem significativamente ($P>0,05$), mas em valores absolutos o método de jejum de três dias foi 2,50% superior em relação ao método de dois dias e 5,75% superior que o grupo controle. Garcia et al (2002) testaram três métodos de muda forçada e não acharam diferença entre este parâmetro analisado, porém a média para peso de ovos encontrado em seu experimento foi de 10,20g, ficando abaixo da média de pesos do presente trabalho que foi de 12,34g.

As aves que foram submetidas ao método de jejum de três dias apresentaram massa de ovos de 8,69% superior em relação ao método de jejum de dois dias. Garcia (2004) não encontrou diferença significativa ($P>0,05$) entre os resultados obtidos encontrando massa de ovos de 7,31g/ave/dia.

Em valores absolutos, a conversão alimentar por massa de ovos foi melhor para o método de jejum de três dias. Já na conversão alimentar por dúzia de ovos a melhor conversão foi a do grupo controle. Quando comparou com estes valores, numericamente avaliando, Zamprônio et al (1996) encontraram piores resultados para as conversões avaliadas.

Não houve diferença significativa ($P>0,05$) para a gravidade específica dos ovos entre os métodos testados. Zamprônio et al (1996), que avaliaram dois métodos de muda forçada em codornas japonesas também encontraram resultados semelhantes. Portanto, o fato de não haver diferença ($P>0,05$) entre os métodos de muda para este parâmetro, está relacionado diretamente com o peso dos ovos, que também não houve diferença entre os métodos de muda avaliados.

Para a viabilidade das aves, verificou-se que o melhor método foi o de jejum de dois dias, onde o grupo controle foi inferior a 4,76% e o método de jejum de três dias foi inferior a 1,86%.

As médias dos pesos inicial, final e ganho de peso das codornas japonesas avaliadas com diferentes métodos de jejum estão apresentadas na Tabela 16.

Tabela 16. Peso inicial (PI), peso final (PF), ganho de peso (GP) das aves, em gramas, durante o período pós muda.

Parâmetros	Tratamentos			CV %
	Controle	Jejum 2 dias	Jejum 3 dias	
PI	187,38	187,46	193,78	
PF	189,19	196,91	198,32	
GP	1,81	9,45	4,54	3,93

C.V. Coeficiente de Variação

Nos métodos avaliados, o peso final e o ganho de peso das aves não foram influenciados ($P > 0,05$) pelos tratamentos. Porém, o método de jejum de dois dias apresentou ganho de peso superior em 51,95% em relação ao outro método de jejum testado.

A produção de ovos semanal de acordo com os métodos de muda analisados durante todo período experimental pode ser observada na Tabela 17.

Tabela 17. Produção semanal de ovos por ave dia (%) durante o período de pós muda.

Semanas	Tratamentos			CV %
	Controle	Jejum 2 dias	Jejum 3 dias	
1 ^a	80,62	74,48	74,62	8,88
2 ^a	83,38 a	76,02 b	74,52 b	6,49
3 ^a	76,53	74,48	77,40	10,85
4 ^a	80,50	69,60	75,86	10,88
5 ^a	79,62 a	68,62 b	77,49 a	9,01
6 ^a	82,10	69,31	79,60	12,75
7 ^a	74,57	66,69	74,30	11,41
8 ^a	75,64	65,25	72,69	15,27
9 ^a	72,91	66,54	72,02	17,54
10 ^a	73,76	65,07	67,99	20,04
11 ^a	69,70	62,18	66,37	22,56
12 ^a	70,03	61,03	65,40	22,84

Médias seguidas por letras diferentes diferem significativamente pelo teste SNK ($P < 0,05$)

C.V. Coeficiente de Variação

Houve diferença significativa ($P < 0,05$) para produção de ovos apenas na segunda e na quinta semana de produção. Na segunda semana, as aves do grupo controle obtiveram uma melhor ($P < 0,05$) produção em relação aos dois métodos de jejum testados. Na quinta semana, não houve diferença ($P > 0,05$) na produção semanal de ovos entre o grupo controle e o método de jejum de três dias, porém pior produção foi obtida para as aves que receberam jejum por dois dias.

Garcia et al (2002) em seu trabalho realizado com três métodos de muda para codornas obtiveram aumento gradativo na produção a sexta semana, discordando com o presente trabalho, na qual esta se manteve estável até a 6ª semana quando a produção começou a cair gradativamente. No entanto, o grupo controle apresentou melhor produção em todas as semanas, com exceção da 3ª semana, na qual o método de jejum de 3 dias proporcionou melhor resultado.

3.3. Número de ovos acumulados por tratamento

Na Tabela 18 podem ser observados o número de ovos produzidos durante toda a fase experimental (período de muda forçada e período de pós-muda).

Tabela 18. Número de ovos (unidade) durante os 94 dias de produção (muda e pós muda).

Controle	Tratamentos		CV %
	Jejum 2 dias	Jejum 3 dias	
531,8	474,2	485,2	9,56

C.V. Coeficiente de Variação

De acordo com os resultados contidos na Tabela 18 não houve diferença significativa ($P > 0,05$) entre os métodos avaliados. A melhor produção em número de ovos foi para o grupo controle, seguido dos métodos de jejum de três dias e jejum de dois dias. O grupo controle foi 10,83% superior ao método de jejum de dois dias e 8,76% superior ao método de jejum de três dias, em valores absolutos.

4. CONCLUSÃO

Verificou-se que o método de jejum alimentar por três dias, seguidos de sete dias de ração de recria à vontade, é o melhor para induzir muda forçada em codorna japonesa.

A muda forçada realizada por meio da técnica testada, o jejum, não foi capaz de promover melhora da produtividade das codornas japonesas no período pós muda.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

AL-BATSHAN, H.A.; SCHEIDELER, S.E.; BLACK, B.L. et al. Duodenal calcium uptake, femur ash, and eggshell quality decline with age and increase following molt. **Poultry Science**, v.73, p.1590-1596, 1994.

ALODAN, M.A.; MASHALY, M.M. Effect of induced molting in laying hens on production and immune parameters. **Poultry Science**, v.78, p.171-177, 1999.

BAR, A.; RAZAPHKOVSKY, D.; SHINDER, D.; VAX, E. Alternative procedures for molt induction: practical aspects. **Poultry Science**, v.82, p.543-550. 2003.

BELL, D., KUNEY, D.R. Effect of fasting and post-fast diets on performance in molted flocks. **Journal of Applied Poultry Research**, v.1, p.200. 1992.

BERRY, W.D.; BRAKE, J. Comparison of parameters associated with molt induced by fasting, zinc and low dietary sodium in caged layers. **Poultry Science**, v.64, p.2027- 2036, 1985.

BERRY, W.D.; BRAKE, J. Postmolt performance of laying hens molted by high dietary zinc, low dietary sodium, and fasting: egg production and eggshell quality. **Poultry Science**, v.66, p.218-226, 1987.

BIGGS, P.E.; PERSIA, M.E.; KOELKEBECK, K.W.; PARSONS, C.M. Further evaluation of nonfeed removal methods for molting programs. **Poultry Science**, v.83, p. 754- 752, 2004.

BRAKE, J.; THAXTON, P. Comparative effect of photoperiod modification and/or fasting with a short period without water on physiological and performance parameters associated with molt in SCWL hens. **Poultry Science**, v.61, p.1382, 1982.

BRANDÃO, S.S., REIS, J.C., SANTOS, M.V.F. Efeito de níveis de energia e proteína sobre o peso corporal de codornas (*Coturnix coturnix japonica*) das linhagens branca e pintada, na fase de crescimento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 28, 1991, João Pessoa, PB., **Anais...** João Pessoa: SBZ, p. 350, 1991.

CANTOR, A.H., JOHNSON, E.A. Inducing pauses in egg production of japanese quail with dietary zinc. **Poultry Science**. v.63, p.10, 1984.

CREGER, C.R.; SCOTT, J.T. Dietary zinc as an effective resting agent for the laying hen. **Poultry Science**, v.56, p.1706, 1977.

FUJIKURA, W. S. Situação e perspectivas da coturnicultura no Brasil. SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE COTURNICULTURA, In. 2002, Lavras. **Anais...** Lavras, p.1, 2002.

GARCIA, E.A.; MENDES, A.A.; PIZZOLANTE, C.C. et al . Alimentação de codornas com milho moído e ração de postura no período pós-jejum durante a muda forçada e seus efeitos sobre o desempenho. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, Campinas, v. 4, n. 2, 2002

GARCIA, E. A. Muda forçada em poedeiras comerciais e codornas. In: Conferência APINCO de Ciência e Tecnologia Avícolas, v.2, p.45-62, 2004.

GARCIA, E.S., MENDES, A.A., PIZOLANTE, C.C., et al. Alterações morfológicas de codornas poedeiras submetidas a muda forçada. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v.3, n.3., p. 265-273, 2001

HERYANTO, J.A.; YOSHIMURA, Y.; TAMURA, T. Cell proliferation in the process of oviducal tissue remodeling during induced molting in hens. **Poultry Science**, v.76: p.1580-1586, 1997.

HOLT, P.S. Effect of induced molting on B cell and CT4 and CT8 cel numbers in spleens and peripheral blood of white leghorn hens. **Poultry Science**, v. 71, p.2027-2034, 1992.

HOLT, P.S.; BUHR, R.J.; CUNNINGHAM, D.I. et al. Effect of two different molting procedures on a *Salmonella enteritidis* infection. **Poultry Science**, v. 73, p.1267-1275, 1994.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA ESTATÍSTICA, Sistema IBGE de recuperação Automática. Disponível em < [http: // www. Ibge.br/sidra](http://www.Ibge.br/sidra) > Acesso em 15 de fevereiro, 2008.

MURAKAMI, A.E.; ARIKI, J. Produção de codornas japonesas. Jaboticabal: Funep Unesp, 79p, 1998.

NORTH, M.O. **Manual de produccion avícola**. 2 ed. México: Editorial El Manual Moderno, 816p, 1982.

N.R.C. – NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Nutrient requirements of poultry. 9º edição. Washington: National Academy of Sciences, 155 p, 1994.

PORTER, R. Jr. and HOLT, P.S. Effect of induced molting on the severity of intestinal lesions caused by Salmonella enteritides infection in chickens. **Avian Disease**, v37,p.1009-1016, 1993.

RAMOS, R.B.; FUENTES, M.F.F.; ESPINDOLA, G.B. et al. Efeitos de diferentes métodos de muda forçada sobre o desempenho de poedeiras comerciais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.6, p. 77-84, 1999.

ROLON, A.; BUHR, R.J.; CUNNINGHAM, D.L. Twenty-four-hour feed withdrawal and limited feeding as alternative methods for induction of molt in laying hens. **Poultry Science**, v.72, p.776-785, 1993.

ROBERSON, R. H., FRANCIS, D. W. The effect of two molting methods on the performance of Hyline and Shaver hens. **Poultry. Science**. v.58, p.1098, 1979.

SHIPPEE, R. L.; STAKE, P. E.; KOEHN, U.; LAMBERT, J.L. et al. High dietary zinc or magnesium as forced-resting agents for laying hens. **Poultry Science**. 58:949–954, 1979.

UMIGI,

.....
.....

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA. **Sistema para análise estatística e genética- SAEG** , Versão 9.1. Viçosa, MG: Fundação Arthur Bernardes, 2007.

VERHEYEN, G.; DECUYPERE, E. Production parameters following severe fasting and the less severe ADAS-method of forced moulting on broiler breeder hens divided in weight classes at 19 weeks of age. **Arch. Geflügelk**, v.54, p. 77-84, 1990.

WAKELING, D. New moulting programme keeps water and adds limestone. **Poultry World**, v. 25, p. 8-10, 1985.

WHITEHEAD, C. C., AND D. W. F. SHANNON The control of egg production using a sodium-deficient diet. **Br. Poultry. Science**. 15:429–434, 1974.

ZAMPRÔNIO, E.C. et al. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVICOLAS, 1996, Curitiba, **Anais...** Campinas: FACTA, p.12, 1996.