



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA

**Desempenho produtivo e biometria de vísceras de codornas
japonesas alimentadas com dietas contendo diferentes níveis de
proteína bruta**

Leandro Pinheiro Flauzina

Dissertação de mestrado em ciências agrárias

Brasília/DF
Fevereiro/2007

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA

**Desempenho produtivo e biometria de vísceras de codornas
japonesas alimentadas com dietas contendo diferentes níveis de
proteína bruta**

Leandro Pinheiro Flauzina

Marcelo José de Mello Rezende

Dissertação de mestrado em ciências agrárias

Publicação:Nº 251/2007

Brasília/DF
Fevereiro/2007

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA**

**Desempenho produtivo e biometria de vísceras de codornas
japonesas alimentadas com dietas contendo diferentes níveis de
proteína bruta**

Leandro Pinheiro Flauzina

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO SUBMETIDA À FACULDADE DE
AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA,
COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS À OBTENÇÃO DO GRAU
DE MESTRE EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS NA ÁREA DE CONCENTRAÇÃO DE
PRODUÇÃO ANIMAL**

APROVADA POR:

**Marcelo José de Mello Rezende, Doutor (UnB)
CPF: 006.336.647-90 e-mail: mrezende@unb.br**

**Francisco Ernesto Moreno Bernal, Doutor (UnB)
CPF:000.810.096-90 e-mail: framobe@unb.br**

**Sergio Luiz de Toledo Barreto, Doutor (UFV)
CPF: 545.194.626-49 e-mail: sbarreto@ufv.br**

BRASÍLIA/DF, 28 de fevereiro de 2007

FICHA CATALOGRÁFICA ⁴

Flauzina, Leandro Pinheiro

Desempenho produtivo e biometria de vísceras de codornas japonesas alimentadas com dietas contendo diferentes níveis de proteína bruta. / Leandro Pinheiro Flauzina; orientação de Marcelo José de Mello Rezende. – Brasília, 2007.

36 p. : il.

Dissertação de Mestrado (M) – Universidade de Brasília/Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2007.

1. Desempenho. 2. Biometria. 3. Codorna Japonesa. 4. Proteína Bruta. I. Rezende, M.J.M. II. Doutor .

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

FLAUZINA, L. P. **Desempenho produtivo e biometria de vísceras de codornas japonesas alimentadas com dietas contendo diferentes níveis de proteína bruta**. Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2007, 36 p. Dissertação de Mestrado.

CESSÃO DE DIREITOS

NOME DO AUTOR: Leandro Pinheiro Flauzina

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO: Desempenho produtivo e biometria de vísceras de codornas japonesas alimentadas com dietas contendo diferentes níveis de proteína bruta.

GRAU: Mestre ANO: 2007

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta dissertação de mestrado e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva-se a outros direitos de publicação e nenhuma parte desta dissertação de mestrado pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.

Leandro Pinheiro Flauzina

CPF: 856.011.951-53 do pós-graduando

Endereço: SQS 410, bl. "K" apt. 103

CEP – Brasília/DF - Brasil

Telefone: 8172-8322 e E-mail: axe_lpf@yahoo.com.br

Dedico...

À minha família pelo apoio, paciência e confiança depositada todos esses anos.

Em especial, dedico a Patão, sem a qual nada disso seria possível.

Agradeço...

A todos os envolvidos neste projeto, em especial aos proprietários da Granja Coração de leão pela cessão dos animais e funcionários.

Aos colegas da UnB pelo auxílio nos trabalhos de campo e laboratoriais.

À professora Concepta McManus Pimentel pela orientação na análise dos dados estatísticos.

Aos professores Umberto Eusébio e Patrícia Coutinho Aguiar e aos meus queridos estagiários.

Em especial ao professor Marcelo José de Mello Rezende pela orientação e constante amizade.

O presente trabalho foi realizado com o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq - Brasil

Sumário

Capítulos	Páginas
I - Introdução	01
II - Objetivos	04
III - Revisão bibliográfica	05
1. Efeitos de níveis de proteína bruta na dieta sobre o desempenho das aves	05
2. Biometria de tecidos da codorna	11
IV - Material e métodos	14
V - Resultados e Discussão	17
3. Desempenho produtivo.....	17
4. Biometria de órgãos	26
VI - Conclusão	30
VII - Referências bibliográficas	31

Lista de tabelas

Tabelas	Páginas
Tabela 1 - Exigências nutricionais de codornas em crescimento.....	07
Tabela 2 – Composição percentual das dietas experimentais e valores nutricionais calculados na matéria natural.....	15
Tabela 3 - Peso médio da codorna (g) em função da idade da ave e do nível de proteína da dieta....	17
Tabela 4 – Ganho de peso acumulado da codorna (g) em função da idade da ave e dos níveis de proteína da dieta.....	18
Tabela 5 - Consumo de ração acumulado da codorna (g) em função da idade da ave e dos níveis de proteína da dieta.....	22
Tabela 6 – Conversão alimentar acumulada em função dos níveis protéicos da dieta.....	23
Tabela 7 - Mortalidade acumulada da codorna em função da idade da ave e dos níveis de proteína da dieta.....	25
Tabela 8 – Peso do Intestino(g) da codorna em função da idade da ave e dos níveis de proteína da dieta.....	26
Tabela 9 – Comprimento do intestino (cm) da codorna em função da idade da ave e dos níveis de proteína da dieta.....	27
Tabela 10 – Peso do fígado das codornas (g) em função da idade das aves e do nível de proteína da dieta.....	28
Tabela 11 - Peso da moela das codornas (g) em função da idade da ave e do nível de proteína da dieta.....	29

Desempenho produtivo e biometria de vísceras de codornas japonesas alimentadas com dietas contendo diferentes níveis de proteína bruta

Resumo geral

Com o objetivo de determinar o nível ideal de proteína bruta (PB) na ração para codornas japonesas criadas no Distrito Federal, Brasil, foi desenvolvido um experimento, em uma granja comercial. Foram utilizadas 260 codornas japonesas fêmeas de um dia de idade. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com cinco repetições e 13 codornas por unidade experimental. As aves foram alimentadas com dietas experimentais contendo quatro níveis de PB (18; 20; 22 e 24%), mantendo-se constantes os níveis de energia metabolizável, metionina + cistina, lisina, cálcio e fósforo. Os índices de produção médios de um a 42 dias de idade encontrados foram peso médio de 154,66g, conversão alimentar de 4,39, consumo de ração de 643,59g e ganho de peso de 146,71g. No que tange à biometria das vísceras não foi verificada diferença significativa para o parâmetro moela. Já o parâmetro fígado apresentou diferença significativa ($p < 0,05$) aos 35 dias; o parâmetro peso do intestino mostrou-se significativamente ($p < 0,05$) diferente entre os tratamentos utilizados aos 28 dias; o parâmetro comprimento do intestino fio significativamente ($p < 0,05$) influenciado aos 42 dias. No que concerne a desempenho, verificou-se diferença significativa ($p < 0,05$) para o parâmetro consumo de ração aos 14 dias. Contudo, para os demais parâmetros de desempenho analisados não foi verificada diferença significativa ($p > 0,05$). Dieta contendo 18% de PB, suplementada com metionina e lisina pode ser indicada para codornas japonesas fêmeas de 1 a 42 dias de idade.

Palavras –chave: índices zootécnicos, vísceras e codorna

Performance and organ measure of Japanese quail fed with different crude protein levels

Abstract

The experiment have the objective of determine the ideal crude protein level for Japanese quail raised in the Distrito Federal, Brasil, in a commercial farm. The experiment was developed using 260 one day-old female japanese quail. The experimental delineation was entirely random with five repetitions and 13 quails for each experimental unit. The birds had been fed with experimental diets contend four levels of CP (18; 20; 22 and 24%) and a constant level of metabolizavel energy (2,950 Kcal EM/kg). The results (one to 42 days old) were final Weight 154,66g, feed conversion 4,39, feed intake 643,59g and weight gain 146,71g. There was no significant difference for the parameter moela. However, the parameter liver presented significant difference ($p < 0,05$) in the 35th day; the parameter weight of the intestine revealed a significantly ($p < 0,05$) different between the treatments in the 28th day; the parameter length of the intestine was significantly ($p < 0,05$) influenced in the 42th day. In the performance analysis, a significant difference ($p < 0,05$) was verified in the parameter ration consumption in the 14th day. However, for the others performances was not verified a significant difference between the treatments ($p > 0,05$). Diet with 18% of CP, supplemented with metionina and lisina is indicated to female japanese quail of 1 to 42 years old.

Key-Words: quail, organ, Protein

I – Introdução

As codornas são originárias do norte da África, da Europa e da Ásia. Pertencem à família dos Fasianídeos (Fasianidae) e da sub-família dos Perdicinidae, sendo, portanto, da mesma família das galinhas e perdizes.

A *Coturnix coturnix coturnix*, ou codorna européia, foi introduzida no Japão, no século XI, a partir da China, via Coréia. Os primeiros escritos a respeito dessa ave datam do século XII, e registram que elas eram, inicialmente, criadas em função do seu canto. Os japoneses, a partir de 1910, iniciaram estudos e cruzamentos entre as codornas, provindas da Europa, e espécies selvagens, obtendo-se, assim, um tipo domesticado, que passou a se chamar *Coturnix coturnix japonica*, ou codorna doméstica. A partir de então, iniciou-se a sua exploração, visando à produção de carne e ovos (REIS, 1980).

O ovo e a carne de codorna são apreciados por terem sabor inigualável, sendo produzidos para mercados específicos e variados em todo o mundo. Estes produtos têm importância relativa entre os diferentes países. No Brasil e no Japão predominam a produção de ovos e na França, Itália, Espanha e Grécia, a produção de carne.

Codornas japonesas apresentam pequeno tamanho (120-170g) e rápido crescimento, visto que para atingirem o dobro do seu peso inicial levam apenas quatro dias, enquanto o frango de corte leva oito a nove dias. Com oito dias de idade, a codorna triplica o seu peso e aos 28 dias apresenta mais de dez vezes o seu peso inicial, de sete para 90 gramas. O início da maturidade sexual, ou seja, a produção de ovos, ocorre quando atingem 40 a 42 dias de idade. Os ovos são grandes em relação ao tamanho corporal, correspondendo a aproximadamente 8% do seu peso vivo, enquanto que na galinha e perua são próximos de 3 e 2%, respectivamente. (OGUCHI et al., 1998).

As fêmeas da codorna japonesa são maiores que os machos, em torno de 10 a 20%, enquanto que na codorna européia não se observa uma diferenciação de peso em função do sexo dos animais. A codorna japonesa fêmea não canta, apenas o macho emite um assobio. No aspecto morfológico, a codorna japonesa tem peito largo e abdômen amplo. Os machos apresentam o peito com pigmentação avermelhada, enquanto que as fêmeas têm o peito

composto por manchas escuras (carijó). O dimorfismo sexual já é claro aos 15 dias de idade, permitindo a sexagem com facilidade nesta idade.

No que tange aos índices zootécnicos, em relação às codornas japonesas, verificar-se um peso inicial variando de 8 a 10 gramas; peso da ave adulta de 170 gramas (fêmea) a 120 gramas (macho); porcentagem de postura de até 80%; período de produção de 10 meses; início da postura aos 45 dias; número de ovos por ave por ciclo reprodutivo entre 250 a 300 ovos; peso médio do ovo entre 10 a 15 gramas; período de incubação de 18 dias e um consumo médio de ração de 500g até o abate. (TDNET, 2006)

O efetivo de codornas no Brasil em 1991 era de 2.542.093 aves passando para 6.837.767 em 2005 de acordo com dados oficiais do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - 2007). Isso corresponde a um aumento de, aproximadamente, 267% no plantel nacional em apenas 14 anos, o que comprova o interesse e a importância que a cuturnicultura vem apresentando no cenário nacional. As granjas de codornas podem ser grandes empresas integradoras ou pequenas granjas familiares (OGUCHI et al., 1998).

A nutrição, no que tange a animais de produção, representa cerca de 75% a 80% do custo de produção. Dentre os componentes da ração o que se destaca tanto em termos de custo como em termos de importância para o desenvolvimento produtivo dos animais é a proteína. Esta tem papel fundamental no organismo, atua na reparação e construção de tecidos, forma enzimas, hemoglobina, certos hormônios, colágeno dos ossos, tendões e pele. As proteínas regulam a contração muscular, produção de anticorpos, expansão e contração dos vasos sanguíneos para manter a pressão normal.

Em linhas gerais, as informações prestadas apontam o potencial da codorna como ave produtora de carne. Todavia, são escassos os resultados de pesquisas sobre exigências nutricionais de codornas japonesas visando à produção de carne. Além da maioria dos dados ser proveniente de literatura estrangeira, obtida sob condições ambientais diferentes das condições climáticas brasileiras. Como a alimentação representa o maior entrave ao desenvolvimento animal e, por conseqüência, o teor e a qualidade da proteína fornecida determinarão, diretamente, o desenvolvimento dos animais. É imprescindível a

identificação dos níveis nutricionais ideais para que se formule rações de mínimo custo ou de máximo retorno.

A necessidade de disponibilizar informações nutricionais adequadas às aves em condições de criação nacionais motivou a realização desta pesquisa. Nesse trabalho, estudaram-se codornas japonesas fêmeas criadas para corte.

II - Objetivos

O objetivo geral desse trabalho foi avaliar o desempenho produtivo e a biometria de algumas vísceras de codornas japonesas fêmeas em diferentes fases de criação, criadas em condições comerciais, alimentadas com dietas contendo diferentes níveis de proteína bruta.

1 – Objetivos específicos

- Determinar os índices zootécnicos de codornas japonesas fêmeas, nas fases de um, sete, 14, 21, 28, 35 e 42 dias de idade, como consumo de ração (CR), ganho de peso (GP), conversão alimentar (CA) e mortalidade (M).
- Identificar o nível mais adequado de proteína bruta para codorna japonesa fêmea nas diferentes fases avaliadas com base nos parâmetros produtivos supracitados e de biometria de órgãos.
- Determinar o peso relativo de alguns órgãos do trato gastrointestinal e o comprimento dos intestinos de codornas com sete, 14, 21, 28, 35 e 42 dias de idade.

III - Revisão bibliográfica

1 – Efeitos de níveis de proteína bruta na dieta sobre o desempenho das aves

O maior impacto financeiro na produção animal é o custo com a alimentação, ou seja, o preço da ração. Em função dessa situação, observamos várias pesquisas relacionadas à nutrição animal, sendo que um dos principais objetivos e interesse das indústrias que fabricam ração é a determinação de níveis adequados de proteína e aminoácidos nas diferentes fases de criação animal.

Com a disponibilidade de aminoácidos sintéticos nos últimos anos, surgiu o conceito de proteína ideal. Segundo Zaviezo (1998), a proteína ideal pode ser definida como o balanço exato de aminoácidos capaz de prover, sem deficiência nem excesso, a necessidade absoluta de todos os aminoácidos requeridos para a manutenção e deposição máxima de proteína corporal.

Embora já existam informações nacionais sobre requerimentos nutricionais de codornas japonesas de postura (MURAKAMI et al, 1998), as informações disponíveis sobre codornas de corte são obtidas de literatura estrangeira, em condições totalmente diversas das vigentes no Brasil, o que pode determinar exigências nutricionais diferentes (SHRIVASTAV e PANDA, 1999; OLIVEIRA et al., 2000). Segundo Rajini e Narahari (1998) as exigências de proteína e energia de codornas podem variar com a linhagem, o clima, a estação e condições de manejo. Como exemplo, pode-se verificar essa variação ao compararmos as recomendações feitas pelo NRC (1994) para codornas de corte, em condições de clima temperado, de 24 % de proteína bruta (PB) para a fase inicial, reduzindo para 20% no período de três a seis semanas, com os resultados de Panda e Shrivastav (1978) e Shrivastav et al. (1980), obtidos em clima tropical/subtropical, que observaram melhor desempenho nos períodos de um a três semanas e de três a seis

semanas com os níveis de 27% e 24% de PB, respectivamente. Os autores atribuíram a diferença nos valores de PB ao estresse calórico das aves e à inadequação de aminoácidos às condições climáticas diferentes.

Apesar de Shrivastav e Panda (1999) terem ressaltado a importância decisiva da qualidade da proteína, em detrimento do nível, este último não deve ser menosprezado, pois diversas pesquisas apontam o seu efeito sobre o ganho de peso, a conversão alimentar e a mortalidade, principalmente, nas primeiras fases de vida (PANDA e SHRIVASTAV, 1978; DARDEN e MARKS, 1988; RAJINI e NARAHARI, 1998; OLIVEIRA et al., 2000). Rajini e Narahari (1998) ressaltaram ainda a influência do teor de proteína bruta da dieta sobre o rendimento de carcaça de codornas com dupla aptidão, demonstrando que dietas de alta proteína variando de 24% a 28% de PB nas três primeiras semanas de vida das aves, principalmente, se associadas a um baixo nível de energia metabolizável (2.400 Kcal/kg), favorecem a menor deposição de gordura na carcaça, melhorando, conseqüentemente, o rendimento.

Codornas alimentadas com dietas contendo 26% de PB obtiveram maior ganho de peso, indicando que o fator proteína tem importância decisiva no desempenho de codornas japonesas nas três primeiras semanas de vida, em função de sua maior demanda para aumento de tamanho corporal. Resultados obtidos por Shim e Vohra (1984) indicaram 24% de PB, por Vogt (1967) 26% de PB, por Lee et al. (1977) 28% de PB e por Sakurai (1979), citado por Oliveira et al (2000), 32,2% de PB até a terceira semana de idade. O NRC (1994) indica 24% de PB na dieta como sendo o nível adequado para o atendimento das exigências de codornas japonesas nas três primeiras semanas de vida. A divergência entre exigências protéicas pode ser atribuída a diferenças entre períodos, níveis de energia metabolizável, genética, condições ambientais, entre outros.

Ao se analisar algumas tabelas disponíveis na literatura, observa-se que não há uniformidade nos períodos referidos para as fases inicial e crescimento, e nem nos níveis nutricionais recomendados. O NRC (1994) mostra as exigências nutricionais de codornas japonesas sem precisar, entretanto, a data de término do período de crescimento. Refere-se ainda às exigências de codornas japonesas e Bobwhite no período 0 a 6 semanas de idade, ao passo que o AEC (1987) divide a fase inicial em dois períodos (0 a 3 e 4 a 7 semanas).

Na Tabela 1 podemos observar as recomendações nutricionais para codornas durante a fase de crescimento.

Tabela 1 - Exigências nutricionais de codornas em crescimento

Nutriente	AEC (1987)		NRC (1994)	
	0 – 3 Semanas	4 – 7 Semanas	Japonesa	Bobwite
EM (Kcal/kg)	2.900	3.100	2.900	2.800
PB (%)	24,5	19,5	24	26
AMINOÁCIDOS (%)				
Lisina	1,41	1,15	1,30	-
Metionina	0,44	0,38	0,50	-
Met + Cis	0,95	0,84	0,75	1,00
Treonina	0,78	0,74	1,02	-
MINERAIS (%)				
Cálcio	1,00	0,90	0,80	0,65
Fósforo total	0,70	0,65	-	-
Fósforo disponível	0,45	0,40	0,30	0,45

A análise dos níveis de nutrientes recomendados pelos diferentes institutos nos permite verificar uma grande variação nos valores, especialmente, em relação aos níveis de energia, proteína e aminoácidos.

A investigação das necessidades energéticas e protéicas de codornas na fase de crescimento tem sido alvo de constantes pesquisas. Rajini e Narahari (1998) compararam o desempenho de codornas em crescimento, alimentadas com rações contendo 24, 26 e 28% de PB no período de 0 a 3 semanas e 18, 20 e 22% de PB no período de 4 a 6 semanas, e níveis de energia metabolizável de 2.400, 2.600 e 2.800 Kcal/kg em ambos os períodos. Os autores verificaram melhor ganho de peso e conversão alimentar no período de 0 a 3 semanas com dieta contendo 28% de PB, independentemente, do nível de energia. Para o período de 4 a 6 semanas, observaram-se que o nível de 20% de PB promoveu melhores ganhos de peso e conversão alimentar, independentemente, do nível energético. Os níveis de 28% de PB na fase inicial e 22% na fase final resultaram em maior rendimento de carcaça, maior percentagem de proteína e menor percentagem de gordura na carcaça, enquanto que o maior nível de energia proporcionou menor concentração de proteína e maior nível de gordura na carcaça.

Esses resultados parecem indicar que existe uma grande variação nas exigências nutricionais entre os diferentes grupos genéticos e parece haver uma forte tendência de se trabalhar com níveis protéicos mais elevados que os indicados pelas principais fontes de referência, especialmente quando se trabalha com codornas japonesas.

Contudo, no trabalho realizado por Oliveira (2001) avaliando o desempenho produtivo e o rendimento de carcaça de codornas para corte alimentadas com dietas contendo 20%, 22%, 24% e 26% de PB, os níveis de proteína bruta mostraram-se equivalentes para a fase inicial, ou seja, de um a 21 dias de idade.

Codornas japonesas de ambos os sexos obtiveram melhor conversão alimentar com o aumento do nível de energia de 2.800 para 3.000Kcal de EM/kg de dieta (MURAKAMI et al., 1993). Já o NRC (1994) recomenda 2.900Kcal de EM/kg de dieta para atender às exigências de codornas japonesas nas fases inicial e crescimento.

Segundo Fridrich et al. (2005) o nível de proteína na ração influenciou o peso corporal nos períodos de 18-28 e 28-42 dias de idade, o ganho de peso e a conversão alimentar no período de 18-28 dias de idade. Efeito significativo do nível de proteína bruta sobre o peso corporal das codornas também foi observado em codornas japonesas por Pinto et al. (2002a), Sakuray (1981) e Shrivastav et al. (1993), cujos resultados indicaram que o maior consumo de proteína correspondeu ao maior peso corporal das codornas. Kirkpinar e Oguz (1995), ao trabalharem com seis dietas protéicas com níveis de 16 a 30% de PB, para codornas japonesas, verificaram rápido aumento na taxa de crescimento com o aumento do nível de proteína da dieta. Os autores verificaram efeito significativo do nível de proteína da dieta sobre o índice de conversão alimentar no período de 18-28 dias de idade. A não significância do nível de proteína sobre a eficiência alimentar nos períodos de 28-42 e 42-56 dias pôde ser explicada pelo fato de a conversão alimentar ser uma razão entre ganho de peso e consumo de alimento, visto que ambos os parâmetros não foram influenciados pelo nível de proteína das dietas nos diversos períodos experimentais.

A curva de crescimento de um plantel de 537 mil codornas japonesas de 1 a 42 dias de idade foi mostrada por Oliveira (2002). Observa-se acentuada taxa de crescimento no final da primeira semana e declínio na metade da quarta. De acordo com Silva e Ribeiro (2001), na fase inicial, 1 a 14 dias de idade, as codornas japonesas dobram sete vezes o

próprio peso inicial, em função da hipertrofia, principalmente, dos músculos peitorais, do crescimento dos ossos e das vísceras. Com a proximidade da maturidade sexual, o crescimento é fortemente influenciado pela formação das reservas de gordura, especialmente, nas vísceras, no fígado, ovário e oviduto.

Almeida (2001) comparou o desempenho de codornas japonesas e codornas italianas, e observou que o peso das aves italianas é maior desde um dia de idade, sendo superior ao das japonesas em 13% para os machos e fêmeas, já aos 49 dias de idade esta diferença se amplia para 75% e 67% respectivamente. Codornas italianas apresentaram, durante todo o período, maior peso, maior consumo de ração e melhor conversão alimentar em relação às japonesas. Constata-se ainda uma redução no ganho de peso em ambos os sexos a partir dos 35 dias de vida, sendo que o ganho de peso após os 42 dias de idade é quase nulo. A conversão alimentar, de machos e fêmeas, piora abruptamente a partir dos 28 dias de idade.

Extensas revisões têm sido publicadas listando os principais fatores que afetam a qualidade da carcaça de frangos de corte e a proporção caloria:proteína da dieta. Isto se dá devido às implicações sobre a quantidade de gordura suplementar, custo da dieta, taxa de crescimento, conversão alimentar e composição corporal, além das interações com a genética e o ambiente das aves, os quais são, provavelmente, os fatores mais importantes.

De acordo com Leclercq, 1996, 30% da proteína bruta ingerida pelo frango de corte é excretada. Esse excesso de proteína (aminoácidos essenciais e não essenciais) é catabolizado e excretado na forma de ácido úrico. Partindo do princípio de que o custo metabólico para incorporar um aminoácido na cadeia protéica é estimado em 4 mol de ATP, e que o custo para excretar um aminoácido é estimado em torno de 6 a 18 mol de ATP, sendo estes valores variáveis em função da quantidade de nitrogênio do aminoácido, pode-se observar que a eliminação destes aminoácidos tem alto custo energético para o frango. Dessa forma, a energia que poderia estar sendo utilizada para deposição de tecidos é desviada para excreção de nitrogênio.

Redução significativa no ganho de peso e pior conversão (NASCIMENTO et al., 1998), além de aumentos significativos nas porcentagens de gordura abdominal, extrato etéreo e queda no teor de proteína da carcaça (ALBINO et al., 2000), foram observadas em

frangos, na fase inicial, alimentados com dietas contendo relações energia:proteína, que passaram de 125,0 para 136,9 e 151,5.

Normalmente, os valores de energia metabolizável (EM) dos alimentos e de exigências de EM, utilizados para poedeiras comerciais, são usados para formulação de rações para codornas. A princípio, esta extrapolação parece incorreta, uma vez que um dos fatores que influencia no aproveitamento de um determinado alimento e desta forma, no seu valor energético, é a taxa de passagem pelo aparelho digestório que está relacionada com uma série de variáveis, como a quantidade de alimento ingerido (MANGOLD citado por HEUSER., 1945), a composição do alimento (OLIVEIRA, 1998), o aspecto físico do alimento (LEANDRO et al., 2001), conteúdo de umidade, a frequência e o tempo de fornecimento de alimento, além das variações individuais (HEUSER, 1945). Estes fatores podem influenciar de forma diferente as várias espécies de aves, devido as características anatômicas que elas apresentam em termos de tamanho e comprimento dos órgãos do trato gastrointestinal, particularidades fisiológicas e, às vezes, hábitos alimentares.

Har Más et al. (2004) determinaram os valores de energia metabolizável aparente (EMA), aparente corrigida para o balanço de nitrogênio (EMAn) e o coeficiente de metabolização da energia bruta (CMEB) para codornas japonesas macho obtendo os seguintes valores: $3.423 \pm 48,1$ $3.397 \pm 41,6$ e $88 \pm 1,1$ para o milho moído e $2.313 \pm 49,8$ $2.338 \pm 45,2$ e $57 \pm 1,09$ para o farelo de soja, respectivamente. Esses valores corroboram com os descritos por Rostagno et al.(2005) para poedeiras, sendo, portanto, a priori, possível à utilização dos índices utilizados para frangos de corte e poedeiras comerciais para codornas.

O tempo de passagem da digesta pelo intestino de codornas é muito rápido, variando de 60 a 90 minutos (MCFARLAND e FREDLAND, 1965, citados por VOHRA e ROUDBUSH, 1971). Furlan et al. (1996) estudando o tempo de passagem do milho moído, dos farelos de trigo, de arroz e de canola, encontraram o tempo de 97,33; 82,33; 75,83; 77,50 e 77,16 minutos, respectivamente.

Verificou-se também uma rápida adaptação do trato intestinal de codornas em função do nível de fibra bruta (FB) da dieta e dessa forma, o tempo médio de retenção da digesta foi similar para as dietas com alta ou baixa FB (SAVORY e GENTLE, 1976),

provavelmente em função do aumento do intestino, especialmente, o ceco (5-20% maior para dietas fibrosas). De acordo com Andujar et al. (1977), a alta digestibilidade da FB em codornas ocorre em função do maior tamanho de ceco, relativo ao tamanho do próprio corpo, quando comparados com galinha.

2 – Biometria de tecidos da codorna

O desenvolvimento da superfície absorptiva do trato digestivo das aves, que ocorre nas primeiras semanas de vida, é um dos fatores de grande importância para o máximo aproveitamento dos nutrientes e, conseqüentemente, de um desempenho satisfatório.

Segundo Lilja et al. (1985), em codornas o aumento no tamanho dos intestinos e da moela melhora a capacidade de ingerir e digerir os alimentos. Observou-se também que durante os primeiros 23 dias de vida, o crescimento alométrico (em relação ao crescimento corporal) do pâncreas e intestino delgado atingia seu pico entre o 8º e 10º dia, sendo 4 vezes maior que o crescimento corporal, enquanto o fígado era apenas 2 vezes maior que o crescimento corporal no 11º dia.

A melhor utilização dos alimentos está diretamente relacionada com a estrutura do aparelho digestório, em especial do intestino delgado, tendo em vista que parte dos processos digestivos, bem como a absorção dos nutrientes, ocorrem nos enterócitos. Do ponto de vista nutricional, o tamanho dos intestinos poderia afetar a taxa de passagem do alimento pelo trato digestivo e com isso afetar a eficiência da digestão e absorção dos nutrientes da dieta. Cherry e Siegel (1978) verificaram que frangos com trato digestivo mais pesado apresentaram menor velocidade de esvaziamento gastrointestinal, permitindo assim maior exposição dos nutrientes às células absorptivas com conseqüente influência na utilização dos alimentos.

De acordo com Sklan (2001) citado por Stringhini (2006), após a eclosão, ocorre uma rápida transição no suprimento da energia fornecida pelos nutrientes endógenos do saco vitelínico (50% lipídios) para um fornecimento pela dieta rica em carboidratos que

passa a ser absorvida pelo intestino. Nesse período, mudanças abruptas ocorrem no tamanho, morfologia e função do intestino. Ainda conforme o autor, imediatamente após a eclosão ocorre um aumento brusco no desenvolvimento e número de enterócitos, promovendo uma pronunciada polaridade definitiva na borda em escova da mucosa intestinal, e a presença de alimento no trato digestivo favorece o desenvolvimento dessa superfície absorptiva intestinal. Anteriormente, Baranyiová e Holman (1976) mostraram que, em linhagem White Leghorn avaliada durante a primeira semana, a alimentação *ad libitum*, iniciada mais rapidamente possível, ou seja, assim que ocorreu a eclosão dos ovos, estimulou o crescimento intestinal e, conseqüentemente, o aumento da superfície absorptiva, enquanto que o jejum resultou em atraso no seu desenvolvimento.

Morgan Jr. (1985) observou que a passagem do alimento pelo trato gastrointestinal também favoreceu o desenvolvimento dos enterócitos das criptas e que, gradualmente, substituíam os enterócitos formados durante a fase embrionária. Quando toda a substituição ocorria, os frangos atingiam sua maturidade de digestão e de absorção de nutrientes.

O fígado é um órgão vital para todos os animais devido às inúmeras funções que exerce, como por exemplo, secreção de bile, remoção de moléculas de glicose no sangue, reunindo-as quimicamente para formar glicogênio, armazenamento de ferro e certas vitaminas em suas células, síntese de diversas proteínas presentes no sangue, de fatores imunológicos e de coagulação e de substâncias transportadoras de oxigênio e gorduras. Segundo Carlson (1996), o desenvolvimento do fígado não é apenas uma questão de aumento da sua massa e de complexidade estrutural. Enquanto se formam, suas células vão adquirindo gradativamente a capacidade para realizar as funções bioquímicas que caracterizam o fígado maduro em pleno funcionamento. O fígado aumenta de tamanho com muita rapidez e se converte em um órgão muito volumoso (Michel e Schwarze, 1970), principalmente, no período inicial do desenvolvimento, diminuindo com a maturidade do embrião. Assim, a taxa de crescimento do fígado, de 13,51 vezes o peso inicial do embrião, durante a vida fetal, está relacionada com a importante função hematopoiética do órgão durante um período do desenvolvimento. Deve-se notar o comportamento paralelo de crescimento entre o corpo e o fígado o que mostra a importância desse órgão durante a vida fetal.

Segundo Ribeiro et al. 2002, estudando os efeitos da granulometria do milho das rações em frangos de corte, o tamanho da moela está relacionado à massa muscular, que por sua vez é obtida através do trabalho mecânico da moela quando recebe partículas médias ou grossas para fazer a maceração dos alimentos e, possivelmente, ao teor de proteína bruta da dieta. O trabalho mecânico faz com que ocorra um maior desenvolvimento da musculatura lisa longitudinal da moela, que em frangos é constituída de dois pares musculares denominados músculos intermediários e laterais. Com o aumento da atividade mecânica, esses músculos sofrem hipertrofia e aumento da massa muscular pela maior atividade da moela. Isso permite respostas rápidas na contração da moela no momento do fluxo (moela-duodeno) e do refluxo (duodeno-moela) do bolo alimentar.

IV - Material e métodos

O experimento foi realizado em uma granja comercial, localizada em Vicente Pires, Brasília-DF, utilizando-se a matéria prima disponível para formular as dietas experimentais, as instalações de produção existente, os equipamentos e o manejo sanitário adotados pela granja no período de 02 de agosto de 2006 a 20 de setembro de 2006.

Foram utilizadas 260 codornas japonesas, fêmeas, de um dia de idade, provenientes de matrizes de um mesmo lote. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com cinco repetições e 13 codornas por unidade experimental. As aves foram alimentadas com dietas experimentais variando apenas os níveis de proteína bruta (18; 20; 22 e 24% de PB). Os valores de energia metabolizável (2.950 Kcal EM/kg), de cálcio, fósforo disponível, lisina e metionina + cistina foram constantes. Os ingredientes e a composição das rações experimentais são apresentados na Tabela 2.

O período experimental foi do primeiro ao 42º dia de vida. As aves foram alojadas em uma sala de dimensões 6x6x3m², que foi dividida em boxes utilizando-se folhas de eucatex. A dimensão dos boxes foi de 45x45x60cm², totalizando 20 boxes, com densidade de 105 cm²/ave.

A sala foi equipada com quatro campânulas a gás para que houvesse um aquecimento uniforme de todo o ambiente durante os primeiros 14 dias. Utilizaram-se comedouros tipo bandeja e bebedouros do tipo copo de pressão, com capacidade de um litro, na proporção de um comedouro e um bebedouro para cada 13 aves. A água era trocada duas vezes por dia e para evitar o afogamento das aves, o fundo do prato do bebedouro foi preenchido com pequenas esferas de vidro (bolinhas de gude). A partir do décimo dia, os boxes tiveram a sua parte superior fechada por uma tela de viveiro para pássaros (duas malhas por polegada), sendo esta peça móvel.

Utilizou-se programa de luz de 24h de luz diária. A temperatura variou na primeira semana de 33 a 31,8º; na segunda semana de 31 a 30º; na terceira semana 30 a 28,1º; na quarta semana 29,5 a 26,3º e na quinta semana em diante de 26,4 a 23,7º. Todavia, quando

as aves estavam com 38 dias tivemos dois dias de intenso calor aonde a temperatura chegou a 31°.

O desempenho produtivo das aves foi avaliado aos sete, 14, 21, 28, 35 e 42 dias de vida. Os parâmetros estudados foram: ganho de peso (GP = Peso final - Peso inicial; em gramas), consumo de ração (em gramas), mortalidade e conversão alimentar (ração consumida/ganho de peso; descontando-se a mortalidade).

Tabela 2 – Composição percentual das dietas experimentais e valores nutricionais calculados na matéria natural.

Ingredientes	Dieta Experimental			
Milho moído	64,14	58,34	52,53	46,72
Farelo de soja	29,36	34,56	39,77	44,98
Fosfato bicálcico	1,89	1,86	1,84	1,82
Calcário	1,21	1,18	1,14	1,11
Sal	0,35	0,35	0,35	0,35
L-Lisina-HCl	0,65	0,48	0,30	0,13
DL-Metionina	0,25	0,20	0,15	0,10
Óleo vegetal	1,85	2,74	3,62	4,49
Premix	0,30	0,30	0,30	0,30
Total	100,00	100,00	100,00	100,00
Valores Calculados (%)				
Proteína bruta	18	20	22	24
Energia Metabolizável (Kcal/kg)	2.950	2.950	2.950	2.950
Metionina + cistina	0,86	0,86	0,86	0,86
Lisina	1,50	1,50	1,50	1,50
Gordura	2,23	3,13	4,03	4,93
Cálcio	1,00	1,00	1,00	1,00
Fósforo disponível	0,45	0,45	0,45	0,45

Premix –Ácido fólico: 150 mg, Ácido pantotênico: 2280 mg, Antioxidante: 294 mg, Cobre: 2.400 mg , Coccidiostático : 12.000 mg, Colina: 66.000 mg, Ferro: 9.800mg, Iodo 160 mg , Manganês: 13.950 mg, Zinco: 10.998 mg, Metionina: 316.800 mg, Niacina: 6.076 mg, Selênio: 40,50 mg, Vitamina A: 1.750.00 UI, Vitamina B1: 343 mg, Vitamina B12: 2.400 mcg, Vitamina B2: 960 mg, Vitamina B6: 403,50 mg, Vitamina D3: 350.000UI, Vitamina E: 2.250 mg, Vitamina K: 370,30 mg, Promotor de crescimento e eficiência alimentar: 9.900 mg.

Na avaliação de biometria dos órgãos, uma codorna de cada repetição foi retirada, ao acaso, com uma, duas, três, quatro, cinco e seis semanas de idade, as quais foram submetidas a jejum alimentar de 2h. Posteriormente, as aves foram sacrificadas por degola completa entre os ossos occipital e atlas, feita com tesoura. Realizou-se a sangria das aves, procedendo-se então a remoção e separação das vísceras. A moela foi separada dos demais órgãos, obtendo-se seu peso por meio de uma balança analítica. O fígado foi removido e pesado imediatamente. Mediu-se o comprimento dos intestinos do início do duodeno até a cloaca com a utilização de uma régua métrica.

A análise de variância foi feita utilizando-se o procedimento GLM do SAS® (2000), e a significância entre as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

V – Resultados e discussão

1 – Desempenho produtivo

Os resultados de peso corporal obtidos durante o experimento são apresentados na Tabela 3. Os níveis de proteína bruta estudados não influenciaram ($p>0,05$) o peso vivo das aves.

Tabela 3 - Peso médio da codorna (g) em função da idade da ave e do nível de proteína da dieta

Idade (dias)	Proteína Bruta (%)				CV (%)
	18	20	22	24	
1	7,91	8,13	7,84	7,83	5,20
7	23,75	25,27	24,13	24,34	4,75
14	50,83	53,18	52,39	54,82	8,20
21	81,11	86,08	86,54	84,71	4,72
28	107,99	111,93	112,56	111,56	3,34
35	137,06	138,90	139,42	140,47	3,18
42	151,25	156,48	156,25	154,66	2,44

Os pesos obtidos no presente estudo aproximam-se dos encontrados por Oliveira et al.(2000), que estudando codornas japonesas fêmeas e machos, utilizaram os seguintes níveis de proteína bruta: 18, 20, 22, 24 e 26% e 2800, 3000 e 3200 Kcal de energia metabolizável por quilograma. Concluíram que o peso vivo varia quando se compara machos e fêmeas, sendo estas mais pesadas que aqueles, mas dentro do mesmo gênero não se verificou diferenças significativas. Tendo em vista os demais parâmetros avaliados como ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar os autores determinaram

que para o período total (5 a 49 dias de idade) a exigência protéica estimada para máximos ganhos de peso acumulados de fêmeas e machos é de 24,73%. A diferença de nível ideal de proteína encontrado entre os dois trabalhos deve-se ao fato dos níveis de proteína estudados serem diferentes.

No mesmo sentido Corrêa et al. (2005b), trabalhando com codornas machos, utilizando 22, 24, 26 e 28% de PB e 2.900 e 3.100 Kcal EM/kg não encontrou efeito dos níveis de energia e de proteína bruta sobre o peso vivo das aves. O desempenho da codorna recebendo dieta com 22% de proteína bruta foi menor do que o de 24%, recomendado pelo NRC (1994). Freitas et al. (2003) relataram resultados semelhantes sobre o peso de codornas de corte nos níveis de 20 a 26% de proteína e de 2.700 a 3.150 Kcal EM/kg.

Não foi observado efeito significativo dos níveis de proteína sobre o ganho de peso, conforme se observa na tabela 4.

Tabela 4 - Ganho de peso acumulado da codorna (g) em função da idade da ave e dos níveis de proteína da dieta

Idade (dias)	Proteína Bruta (%)				CV (%)
	18	20	22	24	
1 a 7	15,86	17,14	16,89	16,51	7,30
1 a 14	42,94	45,04	44,54	46,98	15,74
1 a 21	73,21	77,94	78,68	76,86	15,80
1 a 28	100,08	103,78	104,69	103,72	11,45
1 a 35	129,15	130,75	131,55	132,62	11,53
1 a 42	143,33	148,33	148,38	146,80	32,28

Evidenciou-se, entretanto, que na quarta semana (21 a 28 dias de idade) as aves apresentaram maior ganho de peso médio (31,80 gramas) e que na última semana (35 a 42 dias de idade) apresentaram menor ganho de peso (15,70 gramas). Isso pode ser explicado por diversos fatores destacando-se a menor tolerância das aves mais velhas ao calor, o que faz com que elas entrem em um quadro de alcalose respiratória e acidose metabólica levando a um quadro de desbalanço eletrolítico, que afeta o consumo e a absorção de

nutrientes. No presente trabalho a temperatura do ninho chegou a 31°, o que é suficiente para causar estresse térmico nas aves na fase final.

Esses resultados confirmam os obtidos por Oliveira (2001), que, trabalhando com níveis de PB iguais aos desse experimento com dietas isoenergéticas (2.900 Kcal EM/kg), não observou efeito dos níveis de proteína sobre o ganho de peso de codornas de corte (italiana). Almeida (2001) também não verificou efeito dos níveis de proteína da ração sobre o desempenho de codornas italianas. Entretanto, Oliveira et al. (2002b), testando cinco níveis de proteína (18, 20, 22, 24 e 26%) e três de energia (2.800, 3.000 e 3.200 Kcal de EM/kg) para codornas, verificaram que, para o máximo ganho de peso é necessário a utilização nos períodos de 5 a 16, 27 a 38 e 38 a 49 dias de idade, respectivamente, 26, 18 e 19,6% de PB e 2800,3200 e 3200Kcal de EM/kg de dieta. Comparando os dados supra com os obtidos no presente experimento, vemos que os níveis de proteína acima de 24% podem ter uma influência no ganho de peso das aves e que é possível que a energia tenha uma influência significativa no ganho de peso das aves durante todo o período produtivo.

Ao comparar codornas européias macho com fêmeas, Oliveira (2001) verificou que as fêmeas são mais pesadas que os machos, sendo que esses não sofreram influência do nível protéico. As fêmeas apresentaram melhor ganho de peso de um a 49 dias e maior peso vivo aos 49 dias recebendo dieta com 24 % e 26 % de PB, respectivamente. Contudo, não houve diferença para ganho de peso entre os níveis de 20, 22 e 24 % de PB, nem entre os níveis de 20, 22 e 26 %. Estes resultados corroboram com os encontrados no presente trabalho onde não foi verificada diferença entre os níveis de 18, 20, 22 e 24 % de PB durante o período experimental.

Os resultados observados no presente trabalho não estão de acordo com os encontrados por Rajini e Narahari (1998), que descreveram melhor ganho de peso de codornas até às três semanas com níveis protéicos mais altos. Os autores também observaram que o ganho compensatório apresentado no período de três até seis semanas de idade pelas aves alimentadas com níveis inferiores de proteína anulou a diferença de peso às seis semanas. Contudo, estes autores trabalharam com codornas de dupla aptidão, além de terem utilizado um esquema alimentar constituído por uma ração inicial ministrada até às três semanas, substituída então por outra de crescimento, com teor menor de proteína.

Os níveis protéicos avaliados foram, respectivamente para as rações inicial e de crescimento, 24-18 %, 26-20 % e 28-22 % de PB.

Utilizando apenas machos, Oliveira et al. (2000) encontraram melhores ganhos de peso aos 28 dias com níveis de 24 ou 26 % de PB; de 28 até os 45 dias de idade os melhores resultados foram obtidos com os níveis de 18 e 20% de PB. Lepore e Marks (1971) e Marks (1993) também obtiveram melhores pesos às quatro e seis semanas de idade de codornas de corte de ambos os sexos com níveis de proteína bruta entre 24 e 27%, embora não tenham observado efeito significativo sobre o ganho de peso. Esses autores não constataram a ocorrência de interação entre sexo e nível protéico sobre nenhuma destas variáveis. Estes resultados não corroboram com os encontrados no presente estudo, o qual verificou não haver diferença significativa nos parâmetros peso e ganho de peso em função dos níveis de proteína. Cabe ressaltar, todavia, que os níveis de proteína utilizados pelos autores supracitados foram superiores aos utilizados no trabalho ora realizado o que pode ter sido determinante nas diferenças encontradas.

Edwards (1981) recomendou para codornas japonesas machos e fêmeas dietas contendo nível de 30% de PB. O autor observou que o aumento no nível de proteína da dieta resultou em melhoria da taxa de crescimento das aves.

Avaliando níveis protéicos acima dos estudados no presente estudo, Shim e Vohra (1984), determinaram que as exigências nutricionais de codornas são maiores do que as de galinhas poedeiras. Possivelmente, a maior atividade física das codornas quando comparada à das galinhas poedeiras pode explicar as exigências mais altas em proteína e energia. Vohra e Roubush (1971) verificaram que níveis de 25% de PB são necessários para melhor desempenho de codornas japonesas. Roush et al. (1979) ao determinarem o nível ótimo de proteína e energia metabolizável nas dietas de codornas japonesas para a máxima taxa de crescimento, observaram melhor desempenho no nível de 30% de proteína bruta e 2.743Kcal EM/kg de ração. Sakurai (1971), citado por Corrêa et al. 2005b, verificou que as codornas apresentaram máximo ganho de peso em dietas com 32,2% de PB e 3.100Kcal de EM/kg de ração, enquanto que Oliveira et al. (2002a) observaram efeito linear positivo dos níveis de proteína sobre o ganho de peso acumulado nos níveis 2.800 e 3.000 Kcal de EM/kg de ração. Nesses níveis, os autores encontraram maior peso em machos alimentados com dietas contendo 26% de PB e 3.200Kcal de EM/kg de ração.

Comparando-se os dados obtidos no presente trabalho com os acima descritos, infere-se que, provavelmente, não foi encontrada diferença significativa devido aos níveis de proteína estudados estarem abaixo dos utilizados pelos demais autores.

Os resultados de peso corporal na quinta semana observados por Webwe e Reid (1967) e na quarta semana de idade por Lepore e Marks (1971) indicaram que as codornas na fase inicial de crescimento precisam de 25% de proteína bruta. Lee et al. (1977), ao trabalharem com exigências protéicas de codornas japonesas em crescimento nos trópicos, indicaram nível de 28-32% de PB. Entretanto, Panda e Shrivastav (1978) indicaram exigência ligeiramente maior para codornas na fase inicial (27%), conteúdo que pode ser diminuído após três semanas de idade. Segundo Shrivastav (2003), citado por Corrêa et al. (2005b), é possível explicar esse aumento nas exigências iniciais pela inadequação dos aminoácidos e do estresse calórico.

No mesmo sentido Shrivastav e Panda (1991), ao estudarem a variação na taxa de crescimento, qualidade de carne e possibilidade do mercado de codornas, associados com o conteúdo de proteína da dieta, relataram declínio na taxa de crescimento após a quinta semana, independente do conteúdo de proteína da dieta. Os autores citaram que os valores máximos de peso corporal, rendimento de carne e lucro sobre o custo da ração aconteceram na quinta semana de idade, e que o desempenho máximo foi alcançado com dieta contendo 27% de PB.

Mishra et al., 1993, citado por Corrêa 2005a et al, indicaram que dietas com 24% PB, suplementadas com aminoácidos (metionina e lisina) foram tão eficientes quanto aquelas com 27% PB para as características de crescimento. Marks (1978) revelou que o ganho de peso de codornas Japonesas, de ambos os sexos e alimentadas com dietas contendo 20% PB foi de 96 a 99%, menor que o de codornas alimentadas com 28% de PB.

Neste estudo, os diferentes níveis de proteína das rações influenciaram ($P < 0,05$) o consumo de ração no período de um a 14 dias, sendo que o maior consumo se deu nos tratamentos com 22% e 24%, conforme se observa na Tabela 5.

Freitas et al. (2006) e Oliveira (2001), trabalhando com codornas de corte alimentadas com rações isoenergéticas (2.900 Kcal de EM/kg) e com níveis de proteína de 20, 22, 24 e 26%, não encontraram efeito dos níveis de proteína sobre o consumo de ração.

Os resultados obtidos para o efeito da proteína da ração no controle da ingestão de alimento por codornas estão de acordo com os observados por de Olomu e Offiong (1980), que constataram que o nível de proteína da ração exerce pouco ou nenhum efeito sobre o consumo acumulado de ração por frangos de corte em fase de crescimento. Entretanto, os resultados descritos por Sklan e Plavnik (2002) indicaram que, em rações com os mesmos níveis de metionina + cistina e lisina, o aumento do nível de PB da ração resultou em menor consumo pelos frangos no período de 1 a 4 semanas de idade. Por outro lado, quando mantidas as relações aminoácidos/proteína, o consumo aumentou até atingir um platô. Segundo os autores, não somente a concentração de proteína da ração, mas a de um ou de vários aminoácidos, pode estar envolvida na regulação do consumo. De acordo com Gonzales (2002), estudando frangos de corte, a ação da proteína no controle do consumo não resulta somente da quantidade de proteína, mas também de sua qualidade, isto é, da concentração e do balanceamento dos aminoácidos.

Tabela 5 - Consumo de ração acumulado da codorna (g) em função da idade da ave e dos níveis de proteína da dieta

Idade (dias)	Proteína Bruta (%)				CV (%)
	18	20	22	24	
1 a 7	35,69	37,93	40,80	39,92	12,78
1 a 14	110,69 ^b	118,59 ^{ab}	122,76 ^a	121,27 ^a	5,49
1 a 21	205,99	212,43	219,19	216,99	7,61
1 a 28	315,45	318,78	322,59	314,95	12,66
1 a 35	460,43	461,08	468,32	464,32	6,21
1 a 42	637,97	633,36	654,62	648,41	8,00

Valores seguidos por letras diferentes na linha, dentro de cada característica, diferem significativamente pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

No presente trabalho, utilizaram-se níveis de 18% a 24% de PB com uma relação metionina + cistina: proteína da ordem de 0,05 a 0,04. No entanto, Oliveira (2000) e Edwards (1981), os quais evidenciaram diferenças significativas ao trabalhar com dietas contendo 18% a 30% de PB, utilizaram uma relação metionina + cistina: proteína de 0,04 (met + cis). A diferença dos níveis de aminoácidos pode ter chegado a 20% o que é extremamente relevante, pois o fato dos aminoácidos fornecidos no trabalho ora discutido

serem de livre absorção pelo organismo animal quando comparados aos fornecidos via proteína dos alimentos, podem ter suprido de tal forma as necessidades dos animais que não foi possível verificar as diferenças ocasionadas pela quantidade de proteína bruta da dieta.

Mais acentuada foi a diferença da relação lisina:proteína. Verifica-se que no presente trabalho a relação variou de 0,08 a 0,06, enquanto que nos trabalhos supra citados a variação foi de 0,05 a 0,06 o que corresponde a uma diferença de até 36%.

Como demonstrado na Tabela 6 a conversão alimentar não foi influenciada ($P>0,05$) pelo nível de proteína da ração em nenhuma das idades avaliadas.

Tabela 6 - Conversão alimentar acumulada da codorna em função da idade da ave e dos níveis de proteína da dieta

Idade (dias)	Proteína Bruta (%)				CV (%)
	18	20	22	24	
1 a 7	2,25	2,19	2,42	2,43	11,03
1 a 14	2,60	2,65	2,76	2,61	10,41
1 a 21	2,82	2,73	2,79	2,83	4,93
1 a 28	3,15	3,07	3,08	3,04	4,45
1 a 35	3,56	3,53	3,56	3,50	3,68
1 a 42	4,46	4,27	4,41	4,42	5,41

Cheng et al. (1997) constataram redução no aproveitamento da proteína para o ganho de peso com o aumento da quantidade de proteína na ração de frangos de corte. Segundo Leeson (1995), a redução da eficiência do uso da proteína ocorre porque a síntese muscular é geneticamente controlada, havendo, portanto, um limite para a deposição diária de proteína, independentemente de sua ingestão. De acordo com Sklan e Plavnik (2002), rações para frangos de corte devem ser formuladas para fornecer aminoácidos suficientes para síntese protéica, de modo que o excesso de aminoácidos pode diminuir a eficiência de utilização dos aminoácidos essenciais. A redução no desempenho e na eficiência alimentar com o aumento da ingestão de PB pode ser atribuída à menor eficiência de uso dos aminoácidos excedentes, visto que o excesso de proteína, ou de aminoácidos ingeridos, é

catabolizado na forma de ácido úrico gerando um custo energético para que esse processo ocorra. Esse custo é relativamente alto, pois o gasto de energia para incorporar um aminoácido na cadeia protéica é estimado em torno de 4 mols de ATP e, para excretar um aminoácido, são gastos de 6 a 18 mols de ATP, desviando para a excreção de nitrogênio a energia que deveria ser utilizada para manutenção corporal (Leclercq, 1996, citado por Costa et al., 2001).

Verificou-se, no presente trabalho, uma piora na conversão alimentar de, aproximadamente, 89% quando comparamos os períodos de um a sete dias e de um a 42 dias de idade. Isso indica que com o avançar da idade das aves há uma piora na utilização da proteína pelo organismo animal. Fatores como idade e temperatura podem interferir diretamente na absorção e síntese protéica animal. No que tange a idade observa-se um crescimento acelerado na fase inicial da vida das codornas demandando um alto depósito de proteína na carcaça, principalmente, no tecido muscular, nas vísceras e na formação de penas. Quanto a tolerância ao calor verifica-se nos primeiros dias de vida uma alta tolerância ao calor haja vista a incapacidade de termo regulação eficiente dos pintos. Contudo, na fase final, as aves apresentam uma grande intolerância ao calor, diminuindo o desempenho produtivo quando expostas a altas temperaturas. Pode-se ainda inferir que após atingir o desenvolvimento completo, a demanda por proteína das aves reduz consideravelmente, sendo destinada à reposição e produção de enzimas, hormônios etc. Já a demanda por energia aumenta abruptamente para suprir os gastos de manutenção, de produção e de reserva.

Vários autores encontraram como nível ótimo de proteína bruta para o melhor desempenho, na fase inicial, maior que os estudados neste trabalho (Shim e Vohra, 1984, encontraram 24% PB; Vogt, 1967 encontrou 26% de PB). Provavelmente, os resultados encontrados podem ser atribuídos aos níveis baixos de proteína e da sua pequena variação nas dietas experimentais. O NRC (1994) indica 24% de proteína bruta na dieta como sendo o nível adequado para o atendimento das exigências de codornas japonesas nos períodos iniciais. A divergência entre exigências protéicas pode ser atribuída a diferenças entre períodos, níveis de energia metabolizável, genética, condições ambientais, entre outros.

No que tange a mortalidade, não houve diferença significativa ($P>0,05$) entre os tratamentos (Tabela 7). Observou-se uma mortalidade média de 1,54% em todos os

tratamentos, o que corresponde à morte de uma ave por tratamento durante todo o período experimental. Esse resultado é melhor do que o descrito por Oliveira et. al.(2002a) que avaliando níveis de proteína bruta de 20; 22; 24 e 26% e 2.900Kcal de EM/kg obtiveram uma mortalidade de 2,29%, embora também não tenha verificado diferença significativa entre os tratamentos.

Tabela 7 - Mortalidade acumulada da codorna em função da idade da ave e dos níveis de proteína da dieta

Idade (dias)	Proteína Bruta (%)				CV (%)
	18	20	22	24	
1 a 42	1	1	1	1	0

2 – Biometria de órgãos

Analisando a parte biométrica até vinte e um dias, observou-se que não houve diferença significativa ($P>0,05$) em todos os parâmetros analisados. No vigésimo oitavo dia verificou-se diferença significativa ($P<0,05$) no peso do intestino (Tabela 8), sendo o peso dos intestinos do tratamento 22% maior que o do tratamento 18% de PB. Em relação ao comprimento de intestino (Tabela 9), observou-se diferença significativa ($P<0,05$) aos 42 dias, sendo que os tratamentos de 18% e 20% tiveram um comprimento superior ao tratamento de 22%.

Tabela 8 - Peso do Intestino(g) da codorna em função da idade da ave e dos níveis de proteína da dieta

Idade (dias)	Proteína Bruta (%)				CV (%)
	18	20	22	24	
1	0,23	0,23	0,23	0,23	0
7	1,945	1,796	1,657	1,922	19,09
14	2,583	3,107	3,107	2,866	17,48
21	4,297	5,164	5,129	5,197	13,27
28	6,822b	7,306ab	8,728a	7,707ab	13,47
35	8,747	9,798	9,415	9,826	27,15
42	9,552	10,395	9,505	9,881	10,11

Valores seguidos por letras diferentes na linha, dentro de cada característica, diferem significativamente pelo teste de Tukey ($P<0,05$).

O intestino delgado das aves está dividido em duodeno, jejuno e íleo. Na realidade o íleo superior é o jejuno dos carnívoros e tal divisão parece obedecer (nas aves) a uma transição pouco nítida entre os dois segmentos. No duodeno desembocam os canais biliares e pancreáticos. Em geral o intestino das aves é relativamente bem mais curto do que o dos mamíferos e ainda ocorrem diferenças entre aves granívoras e carnívoras; o intestino das

herbívoras e granívoras é mais longo do que o das carnívoras, e pelo que se deduz a digestão de vegetais (celulose) é mais lenta dos que as proteínas; as vilosidades das carnívoras são mais desenvolvidas do que as das herbívoras.(Telbaldo 2007)

Tabela 9 - Comprimento do intestino (cm) da codorna em função da idade da ave e dos níveis de proteína da dieta

idade (dias)	Proteína Bruta (%)				CV (%)
	18	20	22	24	
1	18,70	18,70	18,70	18,70	0
7	35,68	36,64	35,2	37,02	8,07
14	46,74	46,04	49,86	45,28	6,22
21	54,28	57,86	55,70	58,98	6,67
28	64,46	63,50	66,10	67,14	9,74
35	77,48	78,40	74,24	71,46	7,34
42	78,78a	80,74a	74,94b	78,3ab	2,44

Valores seguidos por letras diferentes na linha, dentro de cada característica, diferem significativamente pelo teste de Tukey (P<0,05).

Com relação às glândulas anexas há citações de que o suco pancreático só está completo cerca dos sete dias de nascidos (pintos) e a bile só preenche a vesícula biliar, ou seja, só está repleta aos 28 dias após o nascimento. Outra citação sobre a bile é a presença de amilase na mesma (em galinhas) o que não foi descrito em outros animais, como os mamíferos.(Telbaldo 2007)

Fisiologicamente poderia ocorrer uma de duas situações: primeiro que tivéssemos um aumento tanto no tamanho como no peso dos intestinos das aves alimentadas com níveis superiores de proteína, visto que, teoricamente, a maior quantidade de nutrientes disponíveis para o animal resultaria em um maior desenvolvimento quando comparado com as aves que receberam uma dieta com baixo nível protéico.

Um segundo resultado possível seria o desenvolvimento maior do intestinos das aves que receberam pouca proteína no intuito de compensar a baixa disponibilidade de

proteína da dieta absorvendo mais eficazmente toda proteína disponível. Contudo, nenhuma das duas teorias pôde ser comprovada no presente experimento.

Aos 35 dias de idade observou-se diferença significativa ($P < 0,05$) no peso relativo do fígado das aves (Tabela 10), sendo que com o nível de 22% proteína bruta obteve-se maior peso do fígado e com os níveis de 20 e 24% de proteína obteve-se os menores pesos.

O fígado é um dos principais órgãos responsáveis pela metabolização dos nutrientes absorvidos pelos animais. Por isso, poderia ocorrer que as dietas com maior teor de proteína proporcionassem um aumento no metabolismo e, conseqüentemente, no fígado devido a uma maior síntese de proteína, além da excreção dos aas em excesso via excreta. Também é possível ter um aumento no tamanho do fígado das aves alimentadas com baixo nível de proteína, pois caso houvesse uma deficiência nutricional dessas aves, ocorreria uma grande mobilização dos nutrientes no organismo do animal que forçaria uma maior atividade hepática e, conseqüentemente, uma hipertrofia do fígado.

Tabela 10 - Peso do fígado das codornas (g) em função da idade das aves e do nível de proteína da dieta

Idade (dias)	Proteína Bruta (%)				CV (%)
	18	20	22	24	
1	0,204	0,204	0,204	0,204	0
7	1,308	0,998	1,060	0,987	25,51
14	1,497	1,468	1,414	1,419	11,5
21	1,976	2,068	2,172	1,994	12,32
28	2,578	2,789	2,920	2,668	10,4
35	5,112ab	4,067b	5,715a	4,291b	14,62
42	5,289	5,986	5,747	4,580	21,47

Valores seguidos por letras diferentes na linha, dentro de cada característica, diferem significativamente pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

Não houve diferença significativa no parâmetro moela em nenhum dos períodos experimentais analisados conforme se observa na Tabela 11.

Tabela 11 - Peso da moela das codornas (g) em função da idade da ave e do nível de proteína da dieta

Idade (dias)	Proteína Bruta				CV (%)
	18	20	22	24	
1	0,380	0,380	0,380	0,380	0
7	1,301	1,187	1,150	1,175	17,23
14	1,930	2,142	1,875	2,180	11,53
21	2,937	3,099	3,017	2,680	11,19
28	3,508	4,248	3,689	3,449	12,92
35	3,860	3,764	3,731	3,955	8,56
42	3,697	4,130	3,985	4,113	12,11

A moela representa o que se denominou estômago mecânico das aves pelo fato de não apresentar sucos digestivos próprios e fazer a digestão dos grãos, previamente amolecidos no papo por meio da pressão exercida por seus potentes músculos. A pressão pode atingir entre 100-150 Torr (na galinha) ou 180 Torr (nos patos) e com isso comprimir os grãos, fazendo uma verdadeira “moagem” dos mesmos. A moela apresenta contrações musculares rítmicas a cada 2 ou 3 minutos e duram em média 20 a 30 segundos. O pH da moela varia de 2.0 a 3.5, mas, isto não quer dizer que seja por secreções locais e sim porque o material ácido provém do proventrículo (que fica situado próximo e antes da moela). Nas aves comerciais a moela não necessita ser bem desenvolvida, pois, sua alimentação não é feita à base de grãos, e sim por meio de ração farelada ou peletizada de fácil trituração e absorção. (LILJA et al. 1985)

Portanto, só seria esperada uma diferença no tamanho da moela se houvesse uma diferença no tamanho/peso das aves e não pelo simples aumento do teor de proteína da dieta, visto que pela sua apresentação não justificaria um aumento significativo da musculatura da moela.

VI - Conclusão

Dieta contendo 18% de PB, suplementada com metionina e lisina, pode ser indicada para codornas japonesas fêmeas de 1 a 42 dias de idade, sem comprometimento do desempenho produtivo e de órgãos à idade de abate.

VII - Referências bibliográficas

ALMEIDA, M.I.M. Efeito de linhagem e de nível protéico sobre o desempenho e características de carcaça de codornas (*Corturnix sp.*) criadas para corte. **Tese (Doutorado em Ciências Biológicas)** – Universidade Estadual Paulista. Botucatu, 2001.

ANDUJAR, M.M.; NAVARRO, M.P.; VARELA, G. Effect of the Ca:P ratio on the utilisation of both nutrients by laying quail. **Rev. Esp. Fisiol.** V.33:4, p.305-310, 1977.

BARANYIOVÁ, E. HOLMAN, J. Morphological changes in the intestinal wall in fed and fasted chickens in the first week after hatching. **Acta Veterinaria Brno**, v. 45, p.151-158, 1976.

CARLSON, B. M. Embriologia humana e biologia do desenvolvimento. Rio de Janeiro: **Guanabara Koogan**, 1996. 297 p.

CHENG, T.K.; HAMRE, M.L.; COON, C.N. et al. Responses of broiler to dietary protein levels and amino acid supplementation to low protein diets at various environmental temperature. **Journal Applied Poultry Research**, v.6, p.18-33, 1997.

CHERRY, J.A., SIEGEL, P.B. Selection for body weight at eight weeks of age. Feed passage and intestinal size of normal and dwarf chickens. **Poultry Science.**, v.57, p.336-340, 1978.

CORRÊA, G.S.S.; SILVA, M.A.; CORRÊA, A.B. et al. Níveis de metionina + cistina para híbridos EV1 de codornas européias no período de crescimento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42., 2005. Goiânia. **Anais... Goiânia**, GO: SBZ, 2005a. CD.

CORRÊA, G.S.S.; SILVA, M.A.; CORRÊA, A.B. et al. Efeito de diferentes níveis de proteína e energia sobre o rendimento de carcaça de codornas européias. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.** 57, n.2. Belo Horizonte. Apr. 2005b.

COSTA, F.G.P.; ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T. et al. Níveis dietéticos de proteína bruta para frangos de corte de 1 a 21 e 22 a 42 dias de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.5, p.1498-1505, 2001.

DARDEN, J.R.; MARKS, H.L. Divergent selection for growth in japanese quail under split and complete nutritional environments. 2. Water and feed intake patterns and abdominal fat and carcass lipid characteristics. **Poultry Science**, v.67, p.1111 -1122, 1988.

EDWARDS, H.M. Jr. Carcass composition studies. 3. Influence of age sex and calorie protein content of the diet on carcass composition of japanese quail. **Poult. Sci.**, v.60, p.2506-2512, 1981.

FREITAS, A.C.; FUENTES, M.F.F.; FACÓ, O. et al. Efeito de diferentes níveis de proteína e energia para codornas de corte em clima tropical. In: REUNIÃO ANUAL DA

SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria, RS. **Anais... Santa Maria**: SBZ, 2003. (CD-ROM).

FREITAS, A.C.; FUENTES, M.F.F. et al. Níveis de proteína bruta e energia metabolizável na ração para codornas de corte. **R. Bras. Zootec.** vol.35, no.4, Viçosa July/Aug. 2006.

FRIDRICH, A.B., VALENTE, B.D., FELIPE-SILVA, A.S., SILVA, M.A., CORRÊA, G.S.S., FONTES, D.O., FERREIRA, I.C. Exigência de proteína bruta para codornas européias no período de crescimento. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.57, n.2, p.261-265, 2005.

FURLAN, A.C., ANDREOTTI, M.A, MURAKAMI, A .E. Valores energéticos de alguns alimentos determinados com codornas japonesas (*Coturnix coturnix japonica*). In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVICOLAS. 1996, Curitiba, **Anais... Curitiba**, p.43. 1996.

GONZALES, E. Ingestão de alimentos: mecanismos regulatórios. In: MACARI, M.; FURLAN, R.L.; GONZALES, E. (Eds.). **Fisiologia aviária aplicada a frangos de corte**. Jaboticabal: FUNEP, 2002. p.187-199.

HAR MÁS, AG BERTECHINI, EJ FASSANI, RK KATO, A GERALDO, LSB QUEIROZ, Efeito da redução do nível protéico da ração sobre o desempenho de Codornas de corte. Lavras – MG **I-Congresso Brasileiro de cuturnicultura**. 2004.

HEUSER, G.F. The rate of passage of feed from the corp of the ren. **Poultry Science**, v.25, p.110-112. 1945.

KIRKPINAR, F.; OGUZ, I. Influence of various dietary protein levels on carcass composition in the male Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*). **British Poultry Science**, v.36, p.605-610, 1995.

LEANDRO, N.S.M., STRINGHINI, J.H., CAFÉ, M.B., ORSINE, G.F., ROCHA, A.C. Efeito da granulometria do milho e do farelo de soja sobre o desempenho de codornas japonesas. **Rev. Soc. Bras. Zoot.**, 30:4, 1266-1271. 2001.

LECLERCQ, B. Les rejet azote Issus de láviculture: importance et progress envisageables. **INRA Prod. Anim.**, 9:91-101. 1996.

LEE, T.K.; SKIM, K.F.; TAN, E.L. Protein requeriment of growing Japanese quail in the tropics. **Singap. J. Prim. Industr.**, v.5, p.70, 1977.

LEESON, S. Nutrição e qualidade de carcaça de frangos de corte. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 1995, Curitiba. **Anais... Curitiba**: Fundação Apinco de Ciência e Tecnologia Avícolas, 1995. p.11-18.

LEESON, S.; SUMMERS, J.D. Commercial poultry nutrition. 2.ed. Guelphy: **University Books**, 1997. 350p.

LEPORE, R.D.; MARKS, H.L. Growth rate inheritance in Japanese quail 5. Protein and energy requirements of lines selected under different nutritional environments. *Poult. Sci.*, v.50, p.1335-1341, 1971.

LILJA, C., SPERBER, I., MARKS, H.L. Postnatal growth and organ development in Japanese quail selected for high growth rate. *Growth*, v.49, p.51-62, 1985.

MARKS, H.L. The influence of dietary protein level on body weight of Japanese quail lines selected under high and low-protein diets. *Poultry Science*, Champaign, v. 72, n. 6, p. 1012-1017, 1993.

MARKS, H.L. Compensatory growth in Japanese quail following protein restriction. *Poult. Sci.*, v.57, p.1473-1477, 1978.

MARKS, H.L. Evolution of growth selected quail lines under different nutritional environments. *Poult. Sci.*, v.50, p.1753-1761, 1971.

MICHEL, G., SCHWARZE, E. *Compêndio de anatomia veterinária: Embriologia*. Zaragoza: **Acribia**, 1970. Tomo VI, p.184.

MISHRA, S.K.; PANDA, B.; MOHAPATRA, S.C. et al. Response of genotype to dietary protein levels for growth and carcass quality traits in Japanese quail. *Indian J. Poult. Sci.*, v.28, p.106-115, 1993.

MORAN Jr, E. T. Digestion and absorption of carbohydrates in fowl and events through perinatal development. *Journal of Nutrition*, Bethesda, v.115, n.2, p. 665-71, 1985.

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

MURAKAMI, A.E.; FURLAN, A.C. Pesquisa na nutrição e alimentação de codornas em postura no Brasil. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE COTURNICULTURA, 1., 2002, Lavras. **Anais... Lavras: Universidade Federal de Lavras**, 2002. p.113-120.

MURAKAMI, A.E.; MORAES, V.M.B.; ARIKI, J. et al. Níveis de proteína e energia em rações para codornas Japonesas (*Coturnix coturnix japonica*) em crescimento. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.22, n.4, p.534-540, 1993.

NASCIMENTO AH, GOMES PC, ALBINO LFT, ROSTAGNO HS. Valores de composição química e energética de alimentos para frangos de corte. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia** 1998; 27(3):579-583.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. Nutrient requirements of domestic animals. 9.rev.ed. **Washington, D.C.: National Academy Press**, 1994. 155p.

NUTRIENT requirements of poultry. **Washington: NRC**, 1977.

OGUCHI, H., YAMAMOTO, R., KAWAMURA, T. Effect of amino acid supplemented low-protein diet on laying performance and nitrogen excretion in Japanese quail. In: ASIAN PACIFIC POULTRY CONGRESS, 6, Nagoya, 1998, **Proceedings... Nagoya**, 406-407, 1998.

OLIVEIRA, A M. Valores energéticos de alguns alimentos e exigência nutricional de lisina para codornas japonesas (*Coturnix coturnix japonica*) em postura. UEM. **(Dissertação)**. 33p. 1998.

OLIVEIRA, B.L. Manejo racional e produtividade das codornas. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE COTURNICULTURA, 1., Lavras, 2002. **Anais ... Lavras**: Universidade Federal de Lavras, 2002. p.133-145.

OLIVEIRA, E.G. **Avaliação do desempenho, rendimento de carcaça e das características químicas e sensoriais de codornas para corte**. Botucatu: Universidade Estadual Paulista, 2001. 96p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Estadual Paulista, 2001.

OLIVEIRA, M.A. **O desempenho produtivo e econômico da codorna (*Coturnix coturnix japonica*) submetida a diferentes rações comerciais**. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 1999. 77p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, 1999.

OLIVEIRA, N.T.E.; SILVA, M.A.; SOARES, R.T.N.; FONSECA, J.B. Exigências de energia e proteína para codornas japonesas machos criadas para a produção de carne. In: REUNIÃO ANUAL DA SBZ, 37. 2000, Viçosa. **Anais...Viçosa**, Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2000. p89-91.

OLIVEIRA, N.T.E.; SILVA, M.A.; SOARES, R.T.R.N. et al. Exigência de proteína bruta e energia metabolizável para codornas japonesas criadas para a produção de carne. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.2, p.675-686, 2002b.

OLIVEIRA, E.G.; ALMEIDA, M.I.M.; MENDES, A.A.; VEIGA, N.; DIAS, K. Desempenho produtivo de codornas de ambos os sexos para corte alimentadas com dietas com quatro níveis protéicos. **Archives of Veterinary Science** v.7, n.2, p.75-80, 2002c.

OLOMU, J.M.; OFFIONG, S.A. The effects of different protein and energy levels and time of change from starter to finisher ration on the performance of broiler chickens in the tropics. **Poultry Science**, v.59, p.828-835, 1980.

PANDA, B.; SHRIVASTAV, A.K. Protein requirement of start japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*). In: CONGRESSO MUNDIAL DE AVICULTURA, 16., 1978, Rio de Janeiro. **Anais... Rio de Janeiro**: Associação Mundial de Ciência Avícola, Seção Brasileira, 1978. p.1347-1349.

PINTO, R.; FERREIRA, A.S.; ALBINO, L.F.T. et al. Níveis de proteína e energia para codornas japonesas em postura. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n.4, p.1761-1770, 2002a.

PINTO, R.; FERREIRA, A.S.; DONZELE, J.L. et al. Exigência nutricional em metionina + cistina para codornas japonesas em crescimento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife, PE. **Anais... Recife, SBZ**, 2002b.

RAJINI, R.A.; NARAHARI, D. Dietary energy and protein requirements of growing Japanese quails in the tropics. **Indian Journal of Animal Sciences**, New Delhi, v. 68, n. 10, p. 1082- 1086, 1998.

REIS, L.F.S.D. Codornizes, criação e exploração, Lisboa, **Agros**, 10, 1980. 222p.

RIBEIRO, A.M.L., MAGRO, N., PENZ, JR. A.M. Granulometria do Milho em Rações de Crescimento de Frangos de Corte e seu Efeito no Desempenho e Metabolismo. **Rev. Bras. Cienc. Avic.** v.4, n.1 Campinas jan./abr. 2002.

ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L. et al. Tabelas brasileiras para aves e suínos (Composição de alimentos e exigências nutricionais). Viçosa, MG: **Universidade Federal de Viçosa**, 2000. 141p.

ROSTAGNO, H.S.; SILVA, D.J.; COSTA, P.M.A. et al. Composição de alimentos e exigências nutricionais de aves e suínos (Tabelas Brasileiras). Viçosa: **Universidade Federal de Viçosa**, 1994. 59p.

ROUSH, W.B.; R.S. PETERSON, ARSCOTT, G.H. An application of response surface methodology to research in poultry in poultry nutrition. **Poult. Sci.**, v.58, p.1504-1513, 1979.

SAKURAI, H. Influence of dietary levels of protein and energy on nitrogen and energy balance for egg production of Japanese quail. **Jpn. Poult. Sci.**, v.18, p.185-190, 1981.

SAVORY C.J. Y GENTLE M.J. 1976. Changes in food intake and gut size in Japanese quails in response to manipulation of dietary fibre content. **British Poultry Science**. 17(6): 571- 580.

SHIM, K.F.; VOHRA, P.A. A review of the nutrition of Japanese quail. **World's Poultry Science Journal**, v.40, n.3, p.261-274, 1984.

SHRIVASTAV, A.K. Recentes avanços na nutrição de codornas japonesas. SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE COTURNICULTURA - Novos Conceitos Aplicados à Criação de Codornas, Lavras. **Anais... Lavras**, 2002.

SHRIVASTAV, A.K., RAJU, M.V.L.N., JOHN, T.S. Effect of varied dietary protein on certain production traits in breeding Japanese quail. **Indian Journal of Poultry Science**, v.28, n.1, p.20-25, 1993.

SHRIVASTAV, A.K.; PANDA, B. A review of quail nutrition research in India. **World's Poultry Science Journal**, v.55, n.3, p.73-81, 1999.

SHRIVASTAV, A.K.; PANDA, B. Effect of age and diet on growth, meat quality and market possibilities of Japanese quail broilers. **Indian Vet. Med. J.**, v.15, p.25-33, 1991.

SHRIVASTAV, A.K.; PANDA, B. Effect of dietary calories to protein ratio at different energy concentration on the performance of broilers quails. **Indian J. Poult Sci.**, v.25, p.79-87, 1990.

SHRIVASTAV, A.K.; REDDY, V.R.; PANDA, B. Protein and energy requirement of grower quail. **Indian Poultry Gazette**, v. 64, p. 109- 111, 1980.

SILVA, J.H.V. et al. Efeitos do plano de nutrição e do sexo sobre o rendimento de carcaça de codornas tipo carne. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria. **Anais... Santa Maria**: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2003.

SILVA, J.H.V.; RIBEIRO, L.G.R. Tabela nacional de exigência nutricional de codornas japonesas (*Coturnix coturnix japonica*). Bananeiras, PB: **DAP/UFPB/Campus IV**, 2001. 19p.

SKLAN, D.; PLAVNIK, I. Interactions between dietary crude protein and essential amino acid intake on performance in broilers. **British Poultry Science**, v.43, p.442-449, 2002.

STRINGHINI, J.H.; ANDRADE, M.L. Desempenho, balanço e retenção de nutrientes e biometria dos órgãos digestivos de frangos de corte alimentados com diferentes níveis de proteína na ração pré-inicial. **R. Bras. Zootec.** vol.35, no.6. Viçosa - Nov./Dec. 2006.

TDNET, 2006, disponível em
<http://www.tdnet.com.br/tds/td/Script/DescricaoArtigos.asp?Cod=12>, acesso em 25/01/07.

Telbaldo, 2007, disponível em
http://www.criatoroteobaldokern.tknet.com.br/downloads/processo_digestivo_das_aves.doc, acesso em 25/01/07.

VOGT, H. Versuche uber den Eiweissbedarf der wachtelkuken **in** ersten Abschnitt der Aufzucht. **Arch. Geflugelk** 33: 274-278. 1967.

VOHRA, P., ROUSBUSH, T. The effect of varios levels of dietary protein on the growth and egg production of *Coturnix coturnix japonica*. **Poultry Science.**, v.50,p1081-1084,1971.

WEBWE, C.W.; REID, B.L. Poultry requeriments of coturnix quail to five weeks of age. **Poult. Sci.**, v.46, p.1190-1194, 1967.

ZAVIEZO, D.. Proteína ideal. **Avic. Industrial**, ano 89, 1060:16-20. 1998