

# Desempenho produtivo e biometria das vísceras de codornas francesas alimentadas com diferentes níveis de energia metabolizável e proteína bruta

Marcelo José de Mello Rezende\*, Leandro Pinheiro Flauzina, Concepta McManus e Larissa Queiroz Medeiros de Oliveira

Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, C.P. 04508, Asa Norte, 70910-070, Brasília, Distrito Federal, Brasil. \*Autor para correspondência. E-mail: mrezen@unb.br

**RESUMO.** Com o objetivo de avaliar o desempenho e a biometria de vísceras de codornas francesas na fase inicial (0 a 14 dias), 3.768 codornas com um dia de vida foram submetidas a dietas com diferentes níveis de proteína bruta e energia metabolizável. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, fatorial 2x4, com dois níveis de energia metabolizável (2.900 e 3.000 kcal EM/kg), e quatro níveis de proteína bruta (20,5; 21,5; 22,5 e 23,5%) e, três repetições de 157 codornas por unidade experimental. Aos sete dias, não foi observada diferença significativa nos parâmetros ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar; já aos 14 dias, verificou-se influência da energia metabolizável no consumo de ração, conversão alimentar e mortalidade. No estudo biométrico, o peso do pâncreas e o peso da moela apresentaram diferenças significativas aos sete dias, e aos 14 dias apenas o peso relativo do fígado foi influenciado pelos níveis de proteína bruta.

**Palavras-chave:** biometria, codornas francesas, desempenho, energia metabolizável, proteína, vísceras.

**ABSTRACT.** **Productive performance and biometrics of French quail viscera, fed on different levels of metabolizable energy and crude protein.** The aim of the present experiment was to evaluate performance and biometrics of French quails viscera in initial phase (0 to 14 days). A total of 3,768 one day-old quails were submitted to diets in different levels of crude protein and metabolizable energy. The utilized design was entirely randomized in a 2x4 factorial, in two levels of metabolizable energy (2,900 and 3,000 kcal ME/kg), four levels of crude protein (20.5; 21.5; 22.5 and 23.5%), and three replications of 157 quails per experimental unit. Over seven days, no significant differences were verified in parameters of weight gain, feed intake and feed conversion. However, by 14 days, feed intake, feed conversion and mortality were influenced by the metabolizable energy. In the biometric study, pancreas and gizzard weight presented significant differences at seventh and fourteenth days during the treatments. Crude protein levels influenced liver weight.

**Key words:** biometric, french quail, metabolizable energy, performance, protein, viscera.

## Introdução

### Níveis de proteína bruta e energia metabolizável

Até recentemente não se praticava no Brasil a criação de codornas para abate. A espécie mais difundida no país ainda é a *Coturnix coturnix japonica*, linhagem de baixo peso utilizada, exclusivamente, com o objetivo de produção de ovos e destinadas ao abate as fêmeas em final de postura. Em consequência, as carcaças obtidas são muito pequenas: entre 70 e 130g, e a carne é dura para os padrões de consumo nacionais.

Recentemente, alguns produtores estão criando

uma codorna especializada para abate: a *Coturnix coturnix coturnix*, também conhecida como codorna francesa ou européia. Apesar de fenotipicamente serem bastante semelhantes à *Coturnix coturnix japonica*, as francesas são maiores (peso vivo de 200 a 300g), possuem uma coloração marrom mais viva, têm temperamento nitidamente mais calmo (característico de animais destinados a abate) tanto em gaiolas como em piso e o peso e tamanho dos ovos são um pouco maiores, embora a idade de maturidade sexual seja praticamente a mesma da codorna de postura.

O maior impacto financeiro na questão da produção animal encontra-se na alimentação, ou seja, na dieta. Há, no entanto, pouca informação disponível

sobre a nutrição de codornas francesas nas fases inicial, crescimento e de produção (postura). Ao serem analisadas algumas tabelas disponíveis observa-se que não há uniformidade nos períodos referidos para as diferentes fases e nem para os níveis nutricionais recomendados.

A investigação das necessidades energéticas e protéicas de codornas na fase de crescimento tem sido alvo de recentes pesquisas. Rajini e Narahari (1998) compararam o desempenho de codornas em crescimento, alimentadas com rações contendo 24%, 26% e 28% de proteína no período de zero a três semanas, e 18%, 20% e 22% no período de quatro a seis semanas, e níveis de energia metabolizável de 2.400, 2.600 e 2.800 kcal EM/kg em ambos os períodos. Os autores verificaram maior ganho de peso e melhor conversão alimentar no período de zero a três semanas com dieta contendo 28% de PB, independentemente do nível de energia. Para o período de quatro a seis semanas, observa-se que o nível de 20% de PB promoveu melhores ganhos de peso e conversão alimentar independente do nível energético. Os níveis de 28% de PB na fase inicial e 22% na fase final resultaram em maior rendimento de carcaça, maior porcentagem de proteína e menor porcentagem de gordura na carcaça, enquanto o maior nível de energia conduziu a um menor nível protéico e maior nível de gordura na carcaça.

Esses resultados parecem indicar que existe uma grande diferença 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. Um dos trabalhos pioneiros que compararam o potencial produtivo do material genético disponível foi realizado por Almeida (2001). A autora comparou o desempenho de codornas japonesas e codornas italianas e verificou 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. Constatou-se ainda uma drástica redução no ganho de peso em ambos os sexos a partir dos 35 dias de vida, e 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.

Os valores de energia metabolizável (EM) dos alimentos e de exigências de EM, utilizados para poedeiras comerciais, são usados normalmente para a 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, influencia no seu valor energético, é a taxa de passagem pelo aparelho digestório, que está relacionada com uma série de variáveis como, por exemplo 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), o 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 às características anatômicas que as mesmas apresentam em termos de tamanho e comprimento dos órgãos do trato gastrointestinal, de particularidades fisiológicas e às vezes, de hábitos alimentares.

O tempo de passagem da digesta pelo intestino de codornas é muito rápido, variando de 60 a 90 minutos (McFarland e Fredland, 1965, apud Vohra e Roubush, 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. Verificam 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 alto ou baixo nível de FB, provavelmente, devido ao aumento do intestino, especialmente o ceco (5%-20% maior para dietas fibrosas). De acordo com Andujar *et al.* (1977), a alta digestibilidade da fibra bruta em codornas ocorre em função do maior tamanho de ceco, relativo ao tamanho do próprio corpo, quando comparados, ao da galinha.

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

#### **Biometria**

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. Com o aumento do tamanho dos intestinos e da moela nas codornas, houve melhora na capacidade de ingerir e digerir os alimentos (Lilja *et al.*, 1985). Foi observado que, durante os primeiros 23 dias de vida, o crescimento alométrico (em relação ao crescimento corporal) do pâncreas e do intestino delgado atingia seu pico entre o 8º e 10º dia, e era quatro vezes maior que o crescimento corporal, enquanto o fígado era apenas duas vezes maior que o

crescimento corporal no 11º dia. A melhor utilização dos alimentos está diretamente relacionada com a estrutura do aparelho digestório, principalmente a do intestino delgado, tendo em vista que parte dos processos digestivos, bem como a absorção dos nutrientes, ocorre 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.

## Material e métodos

O experimento foi realizado na Granja Coração de Leão, localizada em Vicente Pires, Brasília-DF. Foram utilizadas 3768 codornas francesas com um dia de vida, não sexadas. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado. Os tratamentos foram distribuídos num arranjo fatorial 2 x 4 (sendo dois os níveis de energia metabolizável: 2.900 e 3.000 kcal EM/kg, e quatro os níveis de proteína bruta: 20,5%; 21,5%; 22,5% e 23,5%) com três repetições de 157 codornas por unidade experimental. O período experimental foi do primeiro ao 14º dia de vida das aves que foram alojadas em seis boxes contendo quatro círculos de proteção (folhas de eucatex) em cada box, totalizando 24 círculos com uma densidade de 102 aves/m<sup>2</sup>. Os círculos eram providos de cama de tela, e sua parte superior foi fechada a partir do 8º dia por um quadro de armação de madeira e tela de viveiro para pássaros (duas malhas por polegada), sendo ambas as peças móveis. A água e as dietas experimentais (Tabela 1) foram administradas *ad libitum*.

Cada círculo de proteção foi equipado com uma campânula a gás para o aquecimento durante os 14 dias, bebedouros do tipo copo de pressão com capacidade de armazenamento de um litro na proporção de um bebedouro para cada 78 aves, cuja água era trocada duas vezes por dia, e três comedouros do tipo bandeja. Para evitar o afogamento dos pintos no fundo do prato do bebedouro, o mesmo foi preenchido com pequenas esferas de vidro.

**Tabela 1.** Composição percentual das dietas experimentais e valores nutricionais calculados.

Ingrediente	Dieta experimental							
	2900 kcal EM/kg				3000 kcal EM/kg			
Milho moído	62,60	60,06	56,92	54,65	60,85	57,65	54,40	51,50
Farelo de soja	33,30	35,60	38,40	41,10	33,30	36,07	38,83	41,50
Fosfato bicálcico	1,90	1,85	1,83	1,82	1,86	1,85	1,84	1,81
Calcário	0,98	1,15	1,15	1,23	1,17	1,15	1,13	1,14
Sal	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35

L-Lisina-HCl	0,27	0,25	0,34	0,35	0,26	0,17	0,07	0,00
DL-Metionina	0,10	0,18	0,08	0,00	0,09	0,06	0,03	0,00
Óleo vegetal	0,00	0,06	0,03	0,00	1,62	2,20	2,85	3,20
Premix <sup>1</sup>	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50

Valores Calculados (%)	20,50	21,50	22,50	23,50	20,50	21,50	22,50	23,50
Proteína bruta	20,50	21,50	22,50	23,50	20,50	21,50	22,50	23,50
Metionina + cistina	0,87	0,86	0,86	0,85	0,86	0,86	0,86	0,86
Lisina	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,31
Gordura	2,31	2,50	3,00	3,32	3,88	4,38	4,94	5,22
Cálcio	1,01	1,00	1,00	0,99	1,00	1,00	1,00	1,00
Fósforo disponível	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45

**Premix** - Ácido fólico: 150 mg, Ácido pantotênico: 2.280mg, Antioxidante: 294mg; Cobre: 2.400mg; Coccidiostático : 12.000mg; Colina: 66.000mg; Ferro: 9.800 mg; Iodo 160mg; Manganês: 13.950 mg; metionina: 316.800mg, Niacina: 6.076 mg, Selênio: 40,50 mg, Vitamina A: 1.750,00 UI, Vitamina B1: 343mg; Vitamina B12: 2.400mcg; Vitamina B2: 960mg; Vitamina B6: 403,50mg; Vitamina D3: 350.000UI; Vitamina E: 2.250mg; Vitamina K: 370,30mg; Zinco: 10.998mg; Promotor de crescimento e eficiência alimentar: 9.900mg.

O desempenho produtivo foi avaliado aos sete e 14 dias de vida, registrando o peso inicial e fazendo o controle diário da mortalidade e do consumo de ração e o controle semanal do peso vivo. 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 a mortalidade).

Na avaliação de biometria dos órgãos, três codornas de cada repetição foram retiradas, casualmente, com uma e duas semanas de idade, as quais foram submetidas a jejum alimentar de 4 horas e, posteriormente, sacrificadas por degola completa entre os ossos occipital e atlas, feita com tesoura. Procedeu-se então a remoção e a separação das vísceras. A moela foi separada dos demais órgãos, seu peso foi obtido após esse procedimento. O fígado foi removido e pesado imediatamente. Mediu-se o comprimento dos intestinos do início do duodeno até a cloaca (avaliação de biometria dos órgãos).

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

## Resultados e discussão

### Níveis de proteína bruta e energia metabolizável

Analisando os resultados obtidos com sete dias de idade, não foi observada diferença significativa ( $P > 0,05$ ) nos parâmetros ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar. Os animais apresentaram valores médios de 32,65g, 19,25g e 1,70 para ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar, respectivamente. Vários autores encontraram o 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. Os resultados

encontrados provavelmente podem ser atribuídos aos níveis baixos de proteína bruta e a sua pequena variação nas dietas experimentais. O NRC (1994) indica 24% de proteína bruta na dieta como 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, os níveis de energia metabolizável, à genética, às condições ambientais, entre outros.

Já os parâmetros produtivos de mortalidade (M) e peso vivo (PV) apresentaram diferenças significativas ( $P < 0,05$ ) em função do nível de proteína bruta das dietas experimentais (Tabela 2).

**Tabela 2.** Médias calculadas de mortalidade (%) e peso vivo (g) de codornas com sete dias de idade.

EM (kcal/kg)	PB (%)				Média
	20,5	21,5	22,5	23,5	
	Mortalidade				
2.900	7,75 <sup>Ab</sup>	8,46 <sup>Aa</sup>	6,086 <sup>Ac</sup>	3,396 <sup>Ad</sup>	6,423
3.000	5,733 <sup>Bc</sup>	12,526 <sup>Ba</sup>	7,433 <sup>Bb</sup>	4,466 <sup>Bd</sup>	7,537
Média	6,741 <sup>b</sup>	10,493 <sup>a</sup>	6,758 <sup>b</sup>	3,928 <sup>c</sup>	
	Peso Vivo				
2.900	37,811 <sup>Ab</sup>	41,899 <sup>Aa</sup>	36,013 <sup>Ac</sup>	36,056 <sup>Ac</sup>	37,942
3.000	36,303 <sup>Bb</sup>	40,766 <sup>Ba</sup>	36,866 <sup>Bb</sup>	30,966 <sup>Bc</sup>	36,223
Média	37,057 <sup>ab</sup>	41,325 <sup>a</sup>	36,439 <sup>ab</sup>	33,511 <sup>b</sup>	

A,B - Médias na mesma coluna seguidas por letras maiúsculas distintas diferem entre si ( $P < 0,05$ ). a, ... d - Médias na mesma linha seguidas por letras minúsculas distintas diferem entre si ( $P < 0,05$ ).

Avaliando os valores obtidos na análise de correlação (Tabela 3) dos parâmetros produtivos estudados neste experimento, observa-se correlação negativa ( $P < 0,05$ ) ao comparar-se a mortalidade com o consumo de ração e conversão alimentar. A correlação dos outros parâmetros apresenta-se de acordo com os resultados encontrados na literatura.

Aos 14 dias de idade, verificou-se diferença significativa ( $P < 0,05$ ) nos parâmetros consumo de ração, conversão alimentar e mortalidade dos diferentes tratamentos em relação à energia metabolizável (Tabela 4). Não foi observada diferença significativa ( $P > 0,05$ ), entretanto para o parâmetro ganho de peso, o qual apresentou um valor médio de 45,76g.

**Tabela 3.** Valores de correlação dos parâmetros de desempenho das codornas com sete dias de idade.

	Consumo de ração	Ganho de peso	Conversão alimentar	Mortalidade
Consumo de ração	1,00000	0,20525	0,73438*	-0,4787**
Ganho de peso	0,20525	1,00000	-0,50966**	0,28167
Conversão alimentar	0,73438*	-0,50966**	1,00000	-0,58832**
Mortalidade	-0,4787**	0,28167	-0,58832**	1,00000

\* - Os valores apresentaram um grau de significância  $P < 0,01$ . \*\* - Os valores apresentam um grau de significância  $P < 0,05$ .

**Tabela 4.** Médias calculadas de consumo de ração, conversão alimentar e mortalidade de codornas com 14 dias de idade.

EM (kcal/kg)	PB (%)				Média
	20,5	21,5	22,5	23,5	

	Consumo de Ração (g)					
	2.900	3.000	Média	2.900	3.000	Média
	95,330 <sup>Ab</sup>	85,543 <sup>Bb</sup>	90,4365	92,865 <sup>Ac</sup>	86,853 <sup>Bab</sup>	89,859
	101,470 <sup>Aa</sup>	90,863 <sup>Ba</sup>	96,166	89,986 <sup>Ad</sup>	87,606 <sup>Bab</sup>	88,796
	94,912 <sup>A</sup>	87,716 <sup>B</sup>				
	Conversão Alimentar					
	2.900	3.000	Média	2.900	3.000	Média
	2,113 <sup>Abc</sup>	1,913 <sup>Bab</sup>	2,013	1,986 <sup>Aa</sup>	1,87 <sup>Ba</sup>	1,928
	2,130 <sup>Ac</sup>	1,916 <sup>Bab</sup>	2,023	2,073 <sup>Ab</sup>	1,966 <sup>Bb</sup>	2,019
	2,075 <sup>A</sup>	1,916 <sup>B</sup>				
	Mortalidade (%)					
	2.900	3.000	Média	2.900	3.000	Média
	18,093 <sup>Ab</sup>	21,443 <sup>Ba</sup>	19,768	20,503 <sup>Ac</sup>	24,203 <sup>Bb</sup>	22,353
	18,226 <sup>Ab</sup>	21,656 <sup>Ba</sup>	19,941	14,860 <sup>Aa</sup>	21,230 <sup>Ba</sup>	18,045
	17,920 <sup>A</sup>	22,133 <sup>B</sup>				

A,B - Médias na mesma coluna seguidas por letras maiúsculas distintas diferem entre si ( $P < 0,05$ ). a, ... d - Médias na mesma linha seguidas por letras minúsculas distintas diferem entre si ( $P < 0,05$ ).

Analisando os resultados obtidos, verifica-se diminuição no consumo de ração com o aumento da energia na dieta. Murakami *et al.* (1993) observaram que codornas japonesas submetidas a dietas com 2.800 kcal EM/kg de ração tiveram maior CR quando comparadas com as que receberam 3.000 kcal EM/kg, no período de 1 a 42 dias de idade.

Angulo *et al.* (1993) obtiveram resultado similar quando utilizaram dietas contendo 3.000 Kcal EM/Kg e 3.200 kcal EM/kg de ração no período de 1 a 33 dias de idade. Estes resultados mostram que codornas que consomem dietas com menor teor calórico tendem a compensar a baixa concentração energética ingerindo maior quantidade da dieta.

Em relação à conversão alimentar, verifica-se que as aves alimentadas com a dieta contendo um nível de 3.000 kcal EM/kg apresentaram conversão alimentar 25,80% menor que aquelas que receberam a dieta contendo 2.900 kcal EM/kg. Resultados semelhantes foram encontrados por Andrade (2000) que no período de oito a 14 dias de idade das aves observou efeito linear positivo dos níveis de energia metabolizável sobre a conversão alimentar. O autor verificou, que codornas alimentadas com dietas contendo 3.000 kcal EM/kg de ração apresentaram melhor conversão alimentar nesse período.

Na primeira semana, o nível de energia metabolizável da dieta não influenciou a mortalidade. Com 14 dias de idade a codorna francesa apresentou mortalidade variando de 14,86% até 24,20%. Nesta idade, verificou-se que o aumento da relação calorías, proteína acarretou maior mortalidade. Neste sentido, as aves que receberam as dietas com 2.900 kcal EM/kg apresentaram mortalidade menor ( $P < 0,05$ ) em comparação com aquelas que receberam dietas com 3.000 kcal EM/kg. O tratamento com nível de proteína bruta de 23,5% e 2.900 kcal EM/kg apresentou o menor índice de mortalidade.

### Biometria

Analisando a biometria das vísceras até os sete dias de idade, não houve diferença significativa ( $P > 0,05$ ) no comprimento de intestino e no peso do fígado. A média calculada foi de 47,14cm e 3,64g, respectivamente. Já em relação ao peso do pâncreas (Tabela 5), verificou-se interação entre os níveis de

energia e proteína. Nas dietas com 2.900 kcal EM/kg verificou-se aumento de peso do pâncreas até o nível de 22,5% de proteína bruta na dieta. Já nos tratamentos utilizando 3.000 kcal EM/kg, observou-se diminuição do peso do pâncreas à medida em que o nível de proteína bruta de 20,5% para 21,5%. Este não diferiu dos outros dois tratamentos e, em relação à moela (Tabela 5), o tratamento com 20,5% de proteína bruta apresentou maior peso relativo ( $P < 0,05$ ).

**Tabela 5.** Médias calculadas de peso do pâncreas (g) e da moela (g) de codornas com sete dias de idade.

EM (kcal/kg)	PB (%)				Média
	20,5	21,5	22,5	23,5	
Pâncreas					
2.900	0,125 <sup>b</sup>	0,188 <sup>a</sup>	0,202 <sup>a</sup>	0,190 <sup>a</sup>	0,176
3.000	0,198 <sup>a</sup>	0,140 <sup>b</sup>	0,146 <sup>b</sup>	0,146 <sup>b</sup>	0,157
Média	0,1615	0,164	0,174	0,168	
Moela					
2.900	4,223	3,735	4,143	3,926	4,006
3.000	4,750 <sup>a</sup>	3,705 <sup>b</sup>	3,760 <sup>b</sup>	4,013 <sup>b</sup>	4,057
Média	4,486 <sup>a</sup>	3,720 <sup>b</sup>	3,951 <sup>ab</sup>	3,969 <sup>ab</sup>	

a, b - Médias na mesma linha seguidas por letras minúsculas distintas diferem entre si ( $P < 0,05$ ).

Aos 14 dias, observou-se diferença significativa ( $P < 0,05$ ) apenas no peso relativo do fígado de aves que estamos recebendo dieta com 2.900 kcal de EM/kg (Tabela 6), e as aves que receberam a dieta com menor nível de proteína bruta apresentaram o fígado mais pesado.

**Tabela 6.** Médias calculadas do peso de fígado de codornas com 14 dias de idade.

EM (kcal/kg)	PB (%)				Média
	20,5	21,5	22,5	23,5	
2.900	3,925 <sup>Aa</sup>	3,523 <sup>Ab</sup>	2,908 <sup>Ac</sup>	3,196 <sup>Ac</sup>	3,388
3.000	3,525 <sup>Ba</sup>	3,326 <sup>Bb</sup>	3,428 <sup>Bb</sup>	3,483 <sup>Bab</sup>	3,440
Média	3,725 <sup>a</sup>	3,424 <sup>ab</sup>	3,168 <sup>b</sup>	3,339 <sup>ab</sup>	

A,B - Médias na mesma coluna seguidas por letras maiúsculas distintas diferem entre si ( $P < 0,05$ ). a, ...c - Médias na mesma linha seguidas por letras minúsculas distintas diferem entre si ( $P < 0,05$ ).

## Conclusão

Considerando os resultados obtidos, verificou-se que a codorna francesa, na fase inicial (1 a 14 dias), apresenta um consumo de ração de 95,33g, conversão alimentar de 2,1 e ganho de peso de 45,76g. O melhor nível de proteína bruta e energia metabolizável para codorna francesa, na fase inicial, é 20,5% e 2.900 Kcal de EM / kg, respectivamente. Em relação à biometria das vísceras, aos sete e 14 dias o peso relativo do fígado foi de 3,64g e 3,92g; da moela foi de 4,22g e 3,65g; o comprimento foi do intestino de 47,14cm e 53,83cm, respectivamente.

## Referências

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

2001.

ANDRADE, M.L. *Níveis de aminoácidos em rações pré-iniciais e seus efeitos sobre o desempenho, digestibilidade, desenvolvimento dos órgãos digestivos e composição das enzimas pancreáticas de frangos de corte*. 2000. Tese (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2000.

ANDUJAR, M.M. *et al.* Effect of the Ca:P ratio on the utilization of both nutrients by laying quail. *Rev. Esp. Fisiol.*, Pamplona, v.33, n.4, p.305-310, 1977.

ANGULO, E. *et al.* Effect of diet density and pelleting on productive parameters of Japanese quail. *Poult. Sci.*, Savoy, v.72, n.3, p.607-610, 1993.

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. *Poult. Sci.*, Savoy, v.57, n.2, p.336-340, 1978.

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

HEUSER, G.F. The rate of passage of feed from the crop of the ren. *Poult. Sci.*, Savoy, v.25, p.110-112. 1945.

LEANDRO, N.S.M. *et al.* Efeito da granulometria do milho e do farelo de soja sobre o desempenho de codornas japonesas. *Rev. Soc. Bras. Zootec.*, Viçosa, v.30, n.4, p.1266-1271. 2001.

LILJA, C. *et al.* Postnatal growth and organ development in Japanese quail selected for high growth rate. *Growth*, Hulls Cove, v.49, p.51-62, 1985.

MURAKAMI, A.E. *et al.* Níveis de proteína e energia em rações para codornas japonesas (*Coturnix coturnix japonica*) em crescimento. *Rev. Soc. Bras. Zootec.*, Viçosa, v.22, n.4, p.540-543. 1993.

NRC-NATIONAL RESEARCH COUNCIL *Nutrient requirements of poultry*. 9 ed. Washington: Nat. Acad. Press, 1994.

OLIVEIRA, A.M. *Valores energéticos de alguns alimentos e exigência nutricional de lisina para codornas japonesas (Coturnix coturnix japonica) em postura*. 1998. Tese (Mestrado) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá. 1998.

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

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

SAS. *Statistical users guide*. Cary: SAS Institute Inc., 2000.

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

VOGT, H. Versuche uber den Eiweissbedarf der wachtelkuken in ersten Abschnitt der Aufzucht. *Arch. Geflugelk.*, v.33, n.2, p.274-278. 1967.

VOHRA, P., ROUSBUSH, T. The effect of various levels of dietary protein on the growth and egg production of

*Coturnix coturnix japonica*. *Poult. Sci.*, Savoy, v.50, n.5, p.1081-1084. 1971.

*Received on June 25, 2003.*

*Accepted on July 07, 2004.*