

## Nível de proteína bruta para codornas de corte durante o período de crescimento

[Crude protein level for meat type quail during the growing period]

G.S.S. Corrêa<sup>1,3</sup>, M.A. Silva<sup>2,3\*</sup>, A.B. Corrêa<sup>1</sup>, D.O. Fontes<sup>2</sup>, G.G. Santos<sup>1</sup>, H.R. Lima Neto<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Aluno de pós-graduação - EVUFMG – Belo Horizonte, MG

<sup>2</sup>Escola de Veterinária – UFMG  
Caixa Postal 567  
30123-970 – Belo Horizonte, MG

<sup>3</sup>Bolsista do CNPq

### RESUMO

Estudou-se a exigência de proteína bruta de codornas de corte na fase de crescimento. Foram utilizadas 288 codornas européias EV2, de ambos os sexos em delineamento experimental inteiramente ao acaso, cujos tratamentos consistiram de dietas com seis níveis de proteína bruta (23, 25, 27, 29, 31 e 33%) e quatro repetições de doze codornas por unidade experimental. Estudaram-se o ganho de peso (g), peso corporal ao final de cada período (g), consumo alimentar (g) e conversão alimentar (g/g) do nascimento ao 21º e do nascimento ao 42º dia de idade. No 42º dia de idade, foram aleatoriamente amostradas e abatidas quatro aves por unidade experimental (dois machos e duas fêmeas), para registro dos pesos e respectivos rendimentos das carcaças, cortes nobres (coxas e peito), vísceras comestíveis (fígado, moela e coração) e gordura abdominal. Do nascimento ao 21º dia de idade, houve efeito quadrático dos níveis de proteína da dieta sobre peso corporal, ganho de peso e consumo alimentar, com pontos de máximo em 30,64, 30,65 e 29,02%, respectivamente. A conversão alimentar durante este período apresentou resposta linear, ao nível de proteína bruta da dieta. Houve efeito quadrático dos níveis de proteína bruta da dieta sobre o peso no 42º dia de idade, com máximo desempenho em 29,93%. Para o ganho de peso houve resposta linear aos níveis de proteína. Houve efeito quadrático no ganho de peso e no consumo alimentar do nascimento ao 42º dia de idade, com os pontos de máximo estimados em 29,81 e 29,11%, respectivamente. O peso corporal antes do abate, o de carcaça e o de peito foram influenciados linearmente pelos níveis de proteína bruta da dieta. Houve interação significativa nível protéico versus sexo. As fêmeas apresentaram resposta linear de rendimento de peito em relação aos níveis protéicos da dieta, enquanto o rendimento do peito dos machos não foi influenciado pela proteína da dieta. Peso corporal, rendimento de peito e peso e rendimento de fígado das fêmeas foram maiores que os dos machos. As exigências de proteína bruta estimada para o máximo ganho de peso de machos e fêmeas de codornas de corte, do nascimento ao 21º e do nascimento ao 42º dia de idade são 30,65% e 29,81%, respectivamente. A exigência para pesos de carcaça e peito é de 33,0% de proteína bruta da dieta.

Palavras-chave: codorna, desempenho, proteína bruta, rendimento de carcaça, composição de carcaça

### ABSTRACT

*The crude protein requirements for EV2 quail meat type genetic group during the growing period were estimated in a completely randomized experimental design, using 288 quails of both sex, six levels of crude protein (23, 25, 27, 29, 31 and 33%) and four replicates of 12 quails per experimental unit. Body weight (g), weight gain (g), feed intake (g) and feed:weight gain ratio (g/g) were recorded in each period (from hatch to 21 days and from hatch to 42 days of age). At 42 days of age, four quails were randomly*

---

Recebido em 8 de março de 2007

Aceito em 17 de dezembro de 2007

\*Autor para correspondência (*corresponding author*)

E-mail: martinho@vet.ufmg.br

*sampled from each experimental unit (two males and two females) and slaughtered to record weights and yields of carcass, main cuts (thigh and breast) edible giblets (liver, gizzard and heart) and abdominal fat. Quadratic effects of crude protein level on body weight, weight gain and feed intake from hatch to 21 days of age, with maximum performances estimated for quails fed 30.64; 30.65 and 29.02% crude protein diets, respectively. Feed:weight gain ratio during this period showed a linear response in function of protein level of diet. Quadratic effect of protein level on body weight at 42 days of age was observed, with maximum performances estimated for quails fed 29.93 crude protein diets, while weight gain showed a linear response. Quadratic effects of crude protein level on weight gain and feed intake were also observed, with estimated maximum for quails fed 29.81 and 29.11% crude protein diets, respectively while body weight and carcass and breast weights were linearly affected. Higher performance were observed for quails fed diets with the highest protein level. A significant crude protein level x sex interaction was observed for breast yield, females showing linear response in function of crude protein level, while no effect on male breast yield was observed. Female body weight and breast and liver yields were higher for males crude protein. Crude protein requirements for maximum female and male weight gains are estimated in 30.65% from hatch to 21 days and 29.81% from hatch to 42 days of age while crude protein requirement for carcass and breast weights is estimated in 33%.*

*Keywords: quail, performance, crude protein, carcass yield, carcass composition*

## INTRODUÇÃO

A proteína da dieta, seguida pelo componente energético, é o segundo nutriente mais caro e seu balanceamento adequado deve melhorar a competitividade e o rendimento econômico das criações de codornas (Silva et al., 2006).

Entretanto, as informações sobre os níveis protéicos exigidos pelas codornas para produção de carne são escassas. Ainda há muitas controvérsias acerca das recomendações para codornas, quanto aos níveis, fases de crescimento e aptidão produtiva das aves (Fridrich et al., 2005). Segundo Corrêa et al., (2007bc) as exigências nutricionais de codornas de corte são diferentes já que essas apresentam maiores pesos e taxas de crescimento que as de postura.

Diferentemente dos carboidratos e dos lipídeos, que podem ser armazenados tanto como glicogênio hepático ou muscular e em reservas de lipídeos corporais, respectivamente, os aminoácidos e/ou proteínas, quando fornecidos em excesso, não são armazenados pelos animais. Dessa forma, o consumo de aminoácidos em excesso é dispendioso, pois o excesso é catabolizado para formar energia, que é suprida por carboidratos e lipídeos a custo mais baixo.

Os resultados observados por Vohra e Roudybush (1971) não indicam diferença no ganho de peso de codornas alimentadas com dietas contendo níveis de proteína bruta que

variaram de 20 a 35%. Enquanto Marks (1978) observou que o ganho de peso de codornas japonesas, alimentadas com dietas contendo 20% de proteína bruta no período de duas a seis semanas de idade, foi 96% menor do que codornas alimentadas com 28% de proteína bruta no mesmo período.

Lesson e Summers (1997) recomendaram para codornas selecionadas para produção de carne dietas com 28% de proteína até a sexta semana e 18% até o abate, enquanto Corrêa et al. (2005) estabeleceram 28% de proteína bruta para a fase inicial (do sétimo ao 21º dia de idade) de codornas de corte.

Rajini e Narahari (1998) compararam o desempenho de codornas em crescimento, alimentadas com dietas contendo 24, 26 e 28% de proteína do nascimento à terceira semana e 18, 20 e 22% da quarta à sexta semana de idade e níveis de energia metabolizável de 2400, 2600 e 2800kcal de energia metabolizável/kg e verificaram melhor conversão alimentar do nascimento à terceira semana com dietas contendo 28% de proteína bruta, independentemente do teor energético. Da quarta à sexta semana, observaram que o nível de 20% promoveu melhores ganhos de peso e conversão alimentar, independente do nível energético. Os autores ainda observaram que dietas com 28% de proteína bruta na fase inicial e 22% na fase final resultaram em maior rendimento de carcaça, maior porcentagem de gordura na carcaça,

enquanto o maior teor de energia conduziu a menor teor protéico e maior teor de gordura na carcaça.

No Brasil, existem poucos trabalhos de pesquisa que procuram estabelecer as exigências nutricionais para codornas de corte e, portanto, há necessidade da realização de mais pesquisas cujos resultados podem favorecer a elaboração de programas de alimentação mais corretos.

Assim, esta pesquisa teve como objetivo estudar o efeito de diferentes níveis de proteína bruta da dieta sobre o desempenho e características de carcaça de codornas de corte do grupo genético EV2, durante o período de crescimento.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi realizado no aviário da Escola de Veterinária - UFMG, em Igarapé, MG. Foram adotados para as análises dois períodos de criação: inicial (nascimento ao 21º dia de idade) e total (nascimento ao 42º dia de idade).

Foram utilizadas 288 codornas de corte EV2, de ambos os sexos, com um dia de idade, peso médio inicial de 8,0g, que foram alojadas em baterias de arame galvanizado com dimensões de 0,82m de largura x 0,41m de profundidade x 0,27cm de altura por unidade experimental, equipadas com bebedouro copo e comedouro tipo calha. O aquecimento das codornas na fase inicial foi realizado com lâmpadas incandescentes de 100 Watts na primeira semana e de 60 watts na segunda semana e o programa de luz adotado, durante a fase experimental, foi de 24 horas.

O delineamento experimental foi inteiramente ao acaso, com seis níveis de proteína bruta (23, 25, 27, 29, 31 e 33%), e quatro repetições de 12 codornas por unidade experimental.

As dietas experimentais (Tab. 1) foram formuladas com base na composição dos ingredientes apresentada por Rostagno et al. (2000) e as exigências nutricionais das codornas, de acordo com o NRC (Nutrient..., 1994), exceto para os níveis de proteína bruta (PB).

O desempenho foi avaliado pelo ganho de peso (g), peso ao final de cada período (g), consumo alimentar (g/ave) e conversão alimentar (g de dieta/g de peso) no período inicial (do nascimento aos 21 dias) e período total (nascimento aos 42 dias).

A avaliação do desempenho e dos rendimentos de carcaça, cortes nobres e vísceras comestíveis foi feita no 42º dia de idade. Quatro aves (dois machos e duas fêmeas), por unidade experimental, foram amostradas, pesadas e abatidas após jejum de oito horas. Ao modelo estatístico anteriormente estabelecido incluíram-se o efeito de sexo e de sua interação com os níveis de proteína bruta da dieta. Após a pesagem da carcaça eviscerada, sem pés e sem cabeça, foram separadas e pesadas as vísceras comestíveis (coração, fígado e moela limpa), a gordura abdominal, em volta da cloaca, moela e proventrículo, foi retirada, e o peito e as pernas (coxas + sobrecoxas) foram pesados.

O rendimento de carcaça, expresso em porcentagem, foi obtido pela relação entre o peso da carcaça eviscerada (sem pés e sem cabeça) e o peso ao abate. Os rendimentos dos cortes (peito, pernas), vísceras comestíveis e gordura abdominal foram calculados com relação ao peso da carcaça eviscerada.

As análises dos dados foram realizadas por meio do programa SAEG (Sistema...2004). As exigências de proteína bruta foram obtidas regredindo-se as variáveis respostas em relação aos níveis de proteína bruta em seus componentes lineares e quadráticos, para escolha do modelo de regressão que melhor descrevesse as observações.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Do nascimento ao 21º dia de idade, houve efeito quadrático dos níveis de proteína da dieta sobre peso corporal, ganho de peso e consumo alimentar das codornas (Tab. 2), com pontos de máximo em 30, 64, 30,65 e 29,02% de PB, respectivamente.

Tabela 1. Composição percentual e calculada das dietas experimentais

Ingredientes (%)	Proteína bruta (%)					
	23	25	27	29	31	33
Milho	57,94	51,17	44,93	38,40	31,88	25,36
Farelo de soja	36,78	42,48	47,78	53,30	58,81	64,32
Farinha de carne e osso	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60
Óleo de soja	0,33	1,46	2,45	3,52	4,58	5,65
Calcário	0,86	0,84	0,82	0,79	0,77	0,75
Fosfato bicálcico	0,16	0,13	0,11	0,08	0,05	0,02
Suplem. min. e vit. <sup>1</sup>	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Sal comum	0,23	0,22	0,22	0,21	0,21	0,20
DL- metionina	0,10	0,15	0,19	0,23	0,28	0,32
L-treonina	0,06	0,11	0,13	0,17	0,20	0,23
Inerte	0,44	0,34	0,28	0,20	0,12	0,05
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Composição calculada						
Proteína bruta (%)	23,00	25,00	27,00	29,00	31,00	33,00
En. metab. (kcal/kg)	2900	2900	2900	2900	2900	2900
Cálcio (%)	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
Fósf. disponível (%)	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
Fósf. total (%)	0,54	0,55	0,56	0,58	0,59	0,60
Gordura (%)	3,12	4,10	4,93	5,84	6,74	7,65
Lisina digestível (%)	1,10	1,23	1,35	1,47	1,60	1,73
Lisina total (%)	1,23	1,37	1,50	1,64	1,77	1,91
Met.+Cist. total (%)	0,81	0,76	0,99	1,08	1,17	1,26
Metionina digestível(%)	0,42	0,35	0,55	0,62	0,69	0,75
Metionina total (%)	0,55	0,48	0,69	0,76	0,83	0,90
Sódio (%)	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Treonina digestível (%)	0,82	0,93	1,03	0,12	1,22	1,31
Treonina total (%)	0,95	1,07	1,17	1,28	1,38	1,49
Triptofano digestível (%)	0,25	0,28	0,31	0,34	0,37	0,40
Triptofano total (%)	0,28	0,31	0,34	0,38	0,41	0,44

<sup>1</sup> Composição por quilo: vit.A – 2.000.000UI; vit D<sub>3</sub> – 375.000UI; vit.E – 3.750mg; vit.k<sub>3</sub>- 500mg; vit.B<sub>1</sub>- 250mg; vit. B<sub>2</sub>- 750mg; vit. B<sub>6</sub> – 500mg; vit B<sub>12</sub>- 3.750mcg; niacina- 6.250mg; ac. pantotênico- 2.500mg; biotina-10mg; ac. fólico-125mg; colina-75.000mg; selênio-45mg; iodo-175mg; ferro-12.525mg; cobre-2.500mg; manganês-19.500mg; zinco- 13.750mg; avilamicina-15.000mg; narasin-12.250mg; B.H.T.-500mg; vit.C-12.500mg.

A conversão alimentar durante esse período apresentou resposta linear (Tab. 2), de acordo com a equação  $\hat{Y}_i = 3,54 - 0,051 X_i$ , portanto, a melhor conversão alimentar ocorreu para codornas alimentadas com dietas contendo maior nível de proteína bruta, ou seja, 33%. Esses resultados demonstram o quanto as codornas de corte são exigentes em proteína do nascimento ao 21º dia de idade em decorrência de sua alta taxa de crescimento. Resultados semelhantes foram observados por Almeida (2001), que verificou maior peso de codornas de corte italianas em relação às codornas japonesas desde o primeiro dia de idade (13%, para machos e fêmeas). Salienta o autor que esta diferença se amplia para 67 e 75% para fêmeas e machos, respectivamente, ao 49º dia de idade, portanto com maior exigência em proteína.

Exigências altas de PB, de 285 a 325, para a fase inicial, do nascimento ao 14º dia de idade, para codornas japonesas foram também relatadas por Shim e Vohra (1984). Contudo, os autores verificaram que o crescimento diferenciado das codornas alimentadas com teores mais altos não foi observado após a terceira semana de idade, em função do crescimento compensatório.

Kirkpinar et al. (1995), ao trabalharem com seis dietas protéicas para codornas japonesas, que variaram de 16 a 30% de PB, verificaram rápido aumento na taxa de crescimento das aves com o aumento do teor de proteína da dieta. Os resultados indicaram 30% de PB como nível adequado de PB das dietas para as codornas atingirem maior peso corporal.

*Nível de proteína bruta para codornas...*

Tabela 2. Efeito dos níveis de proteína bruta sobre o peso final, ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar das codornas de corte do nascimento ao 21º dia de idade

Nível de PB (%)	Variáveis			
	Peso final (g)	Ganho de peso (g)	Consumo de ração (g)	Conversão alimentar (g/g)
23	97,10	89,01	215,23	2,42
25	111,26	103,15	232,58	2,26
27	141,06	133,01	269,71	2,03
29	143,91	135,81	286,14	2,11
31	148,41	140,34	294,60	2,10
33	141,02	132,95	237,41	1,79
CV	2,73	2,92	2,77	3,15
Significância	*	*	*	*
	Equação de regressão			Nível de melhor desempenho
Peso aos 21 dias	$\hat{Y}_i = - 723,52 + 57,00 X_i - 0,93 X_i^2$ (R <sup>2</sup> =0,95)			30,64
Ganho de peso	$\hat{Y}_i = - 731,74 + 57,01 X_i - 0,93 X_i^2$ (R <sup>2</sup> =0,95)			30,65
Consumo alimentar	$\hat{Y}_i = - 1549,77 + 126,32 X_i - 2,18 X_i^2$ (R <sup>2</sup> =0,82)			29,02
Conversão alimentar	$\hat{Y}_i = 3,54 - 0,051 X_i$ (R <sup>2</sup> =0,79)			33,00

\*=significativo; ns=não significativo.

Hyánková et al. (1997), ao pesquisarem o efeito dos níveis mais baixos e altos de PB, 19,5 a 26,0%, sobre diferentes linhagens de codornas japonesas de corte, verificaram que para a fase inicial, do nascimento a 14 dias, o máximo desempenho das codornas foi obtido com dietas contendo níveis mais altos de proteína.

Corrêa et al. (2007b) observaram maior ganho de peso do sétimo ao 15º dia de idade para codornas de corte alimentadas com dietas com 25,7% de proteína, e maior ganho de peso do 16º ao 21º dia de idade, quando alimentadas com 27,9% de PB. Estes mesmos autores (Corrêa et al., 2007d) em outro experimento, com codornas de corte, observaram melhor desempenho no peso corporal no 21º dia, ganho de peso do 1º ao 21º dia e no consumo alimentar quando estas aves foram alimentadas com dietas contendo 30% de PB.

Estes resultados, portanto, sustentam a hipótese de que o valor de 24%, estabelecido para proteína bruta pelo NRC (Nutrient..., 1994) para codornas em crescimento, não atende as exigências para máximo ganho de peso das codornas de corte, conforme observado por Corrêa et al. (2006).

Houve efeito quadrático dos teores de PB da dieta sobre o ganho de peso e o consumo alimentar do nascimento ao 42º dia de idade (Tab. 3), com os pontos de máximo estimados em 29,81 e 29,11%. Estes resultados são semelhantes aos observados por: Serafin (1982) que, ao trabalhar com dietas com teores de proteína de 24, 26, 28, 30 e 32%, verificou que codornas Bobwhite tiveram maior peso corporal quando alimentadas com dietas contendo 30% de PB, no período de 1 a 35 dias de idade; Corrêa et al. (2005) que estimaram nível de 28% de PB para codornas de corte durante o período de crescimento (7º ao 42º dia de idade) e Corrêa et al. (2007d) que estimaram a exigência em 29,4% de proteína bruta para codornas de corte do 1º ao 42º dia de idade.

Portanto, os resultados experimentais sugerem a necessidade de formulação de dietas para codornas de corte com altos teores de proteína bruta, por estarem diretamente relacionados à velocidade de crescimento e à capacidade de deposição de massa muscular. Corrêa et al. (2007a) observaram diminuição no nível nutricional exigido para máximo desempenho das codornas de corte com o avanço da idade, o que, segundo os autores, pode estar relacionado ao menor ganho de peso da fase final de criação comparado com o da fase inicial.

Tabela 3. Efeito dos níveis de proteína bruta sobre o peso final, ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar das codornas de corte do nascimento ao 42º dia de idade

Nível de PB (%)	Variáveis		
	Ganho de peso (g)	Consumo de ração (g)	Conversão alimentar (g/g)
23	234,44	760,35	3,25
25	244,06	805,79	3,30
27	276,57	877,93	3,18
29	266,81	859,91	3,22
31	270,69	886,74	3,28
33	265,23	820,27	3,09
CV	3,39	2,47	3,43
Significância	*	*	ns
	Equação de regressão		Nível de melhor desempenho
Ganho de peso	$\hat{Y}_i = -484,73 + 50,67 X_i - 0,85 X_i^2$ (R <sup>2</sup> =0,84)		29,81
Consumo alimentar	$\hat{Y}_i = -1928,77 + 192,69 X_i - 3,31 X_i^2$ (R <sup>2</sup> =0,89)		29,11

\*=significativo; ns=não significativo.

Kirkpınar e Oguz (1995), ao trabalharem com dietas com 16, 20, 22, 25, 28 e 30% de PB, verificaram maiores pesos de codornas alimentadas com dietas contendo 30% de PB, do nascimento ao 35º dia de idade. Murakami et al. (1993) e Hyánková et al. (1997) não encontraram efeito significativo dos níveis de proteína sobre o consumo de codornas japonesas de ambos os sexos, do nascimento ao 42º dia de idade e do nascimento ao 35º dia de idade, respectivamente, em dietas com níveis protéicos que variaram de 20 a 26 e 19,5 a 26,0% de PB, respectivamente.

Oliveira et al. (2002) também, ao trabalharem com codornas de corte, observaram interação significativa para o nível protéico x sexo para peso médio final e para ganho de peso do nascimento ao 49º dia de idade, não observaram influência do nível protéico sobre o desempenho dos machos, porém as fêmeas apresentaram maior ganho de peso quando alimentadas com dietas à base de 24% de PB.

O peso corporal antes do abate, de carcaça e de peito foram influenciados pelos níveis de proteína bruta da dieta (Tab. 4), de acordo com as equações  $\hat{Y}_i = 189,15 + 2,41 X_i$ ;  $\hat{Y}_i = 130,05 + 1,68 X_i$  e  $\hat{Y}_i = 27,62 + 1,46 X_i$ , de forma que

as codornas tiveram melhores desempenhos nos níveis mais altos de PB.

Houve interação significativa entre o nível protéico e sexo (Tab. 4 e 5), as fêmeas apresentaram respostas lineares do rendimento de peito em função dos níveis protéicos da dieta, segundo a equação  $\hat{Y}_i = 20,67 + 0,64 X_i$  e o rendimento do peito dos machos não sofreu influência dos níveis protéicos da dieta.

Corrêa et al. (2004) não observaram diferenças nos pesos e rendimento de peito de codornas de corte alimentadas com diferentes níveis protéicos. Costa et al. (2001), ao trabalharem com diferentes níveis protéicos para frangos de corte, não observaram diferença para rendimento de carcaça e rendimento de filé de peito; no entanto, os autores observaram que, ao se elevar a ingestão protéica pelo aumento da proteína da dieta, houve maior rendimento de peito com osso.

Kirkpınar e Oguz (1995) observaram que o peso de carcaça mostrou resposta quadrática aos conteúdos crescentes de proteína da dieta. Rajini e Narahari (1998) verificaram que os níveis de 28% de PB na fase inicial e de 22% na fase final resultaram em maior rendimento de carcaça e menor percentagem de gordura na carcaça.

*Nível de proteína bruta para codornas...*

Tabela 4. Peso médio das codornas (g), carcaça eviscerada (g) e dos respectivos cortes de carcaça (g) e vísceras comestíveis (g), em função dos níveis de proteína bruta (PB) das dietas

Variáveis	Sexo	Níveis de proteína bruta (%)						Média
		23	25	27	29	31	33	
Peso corporal (g)	M	223,50	233,50	258,50	247,25	259,75	236,50	243,17B
	F	268,75	234,25	278,00	276,75	280,00	282,50	270,04A
Peso de carcaça (g)	M	160,00	165,50	188,75	178,50	177,25	179,00	174,83A
	F	182,00	158,00	182,75	177,75	191,25	186,25	179,67A
Peso de coxa (g)	M	43,25	42,00	44,00	45,00	42,25	40,00	42,75A
	F	48,25	42,00	42,25	43,25	45,50	46,25	44,58A
Peso de peito (g)	M	59,00	61,75	71,25	69,75	74,75	66,75	67,21A
	F	64,25	58,50	69,75	69,50	77,00	78,75	69,63A
Peso de fígado (g)	M	3,98	4,88	4,78	4,13	4,78	4,33	4,48B
	F	4,73	4,60	5,70	5,98	5,73	5,83	5,43A
Peso de moela (g)	M	3,73	4,63	3,83	3,70	3,90	3,65	3,90A
	F	4,55	4,15	4,08	3,63	4,53	4,15	4,18A
Peso de coração (g)	M	1,93	2,43	2,05	2,18	2,00	2,20	2,13A
	F	2,30	2,13	2,40	2,25	2,28	2,60	2,33A
Peso de GA (g)	M	2,15	2,25	3,08	3,63	3,38	2,30	2,80A
	F	2,93	2,65	4,30	2,83	3,08	3,58	3,23A
Equações de regressão significativas para níveis de PB								Nível de melhor desempenho
Peso corporal	$\hat{Y}_i = 189,15 + 2,41 X_i$ ( $R^2=0,42$ )						33,00	
Peso de carcaça	$\hat{Y}_i = 130,05 + 1,68 X_i$ ( $R^2=0,46$ )						33,00	
Peso de peito	$\hat{Y}_i = 27,62 + 1,46 X_i$ ( $R^2=0,76$ )						33,00	

Médias seguidas de letras distintas entre os sexos, dentro de cada variável diferem pelo teste Fisher ( $p<0,05$ ).

Tabela 5. Rendimentos das carcaças e dos respectivos cortes de carcaça e vísceras comestíveis (%), em função dos níveis de proteína bruta (PB) das dietas

Variáveis	Sexo	Níveis de proteína bruta (%)						Média
		23	25	27	29	31	33	
Rendimento de carcaça (%)	M	71,59	70,92	73,00	72,10	68,15	75,91	71,95 A
	F	67,80	67,56	66,00	64,24	68,46	65,80	66,64 A
Rendimento de coxa (%)	M	26,97	25,32	23,38	25,33	24,10	22,42	24,59 A
	F	26,65	26,57	23,19	24,40	23,86	24,92	24,93 A
Rendimento de peito (%)	M	36,86	37,37	37,73	39,11	41,92	37,20	38,37 B
	F	35,34	37,04	38,19	39,05	40,27	42,25	38,69 A
Rendimento de fígado (%)	M	2,49	2,94	2,50	2,30	2,67	2,39	2,55 B
	F	2,60	2,91	3,12	3,37	3,00	3,15	3,03 A
Rendimento de moela (%)	M	2,32	2,79	2,02	2,10	2,18	2,03	2,24 A
	F	2,51	2,63	2,24	2,04	2,36	2,24	2,34 A
Rendimento de coração (%)	M	1,20	1,46	1,09	1,21	1,13	1,23	1,22 A
	F	1,27	1,34	1,31	1,26	1,18	1,37	1,29 A
Rendimento de GA (%)	M	1,35	1,37	1,61	2,10	1,89	1,28	1,60 A
	F	1,61	1,68	2,35	1,59	1,60	1,90	1,79 A
Equações de regressão significativas para níveis de PB								Nível de melhor desempenho
Rendimento de peito (fêmeas)	$\hat{Y}_i = 20,67 + 0,64 X_i$ ( $R^2=0,76$ )						33,00	

Médias seguidas de letras distintas entre os sexos, dentro de cada variável diferem pelo teste Fisher ( $p<0,05$ ).

O peso corporal, o rendimento de peito e o peso e rendimento de fígado das fêmeas foram maiores que os dos machos, o que sugere que, no 42º dia de idade, codornas apresentam comportamento diferente de frangos de corte, no qual os machos apresentam maiores taxas de crescimento. Isso pode ser explicado pelo acentuado dimorfismo sexual apresentado pelas codornas e pela maior precocidade das fêmeas em relação aos machos. Os maiores peso e rendimento de fígado das fêmeas são justificáveis pela precocidade da produção das codornas que iniciaram a postura e se encontram em plena fase de reprodução, em que há intensa síntese de lipídeos no fígado nesta idade, para garantir o desenvolvimento dos folículos.

Apesar de as fêmeas apresentarem melhor desempenho para algumas características, os resultados indicam que não há diferença entre as exigências de PB entre os sexos, assim, não há necessidade do estabelecimento de dietas com níveis protéicos diferenciados para codornas de ambos os sexos, durante o período de crescimento, do nascimento aos 42 dias de idade.

### CONCLUSÕES

A exigência de proteína bruta para o máximo ganho de peso de machos e fêmeas de codornas de corte EV2 em crescimento, do nascimento ao 21º dia de idade, é estimada em 30,65% e do nascimento ao 42º dia em 29,81% da dieta, correspondendo aos consumos de 4,090g e 6,173g de proteína/dia/codorna, respectivamente. Maiores pesos de carcaça e peito são observados para codornas alimentadas com dietas contendo 33% de proteína bruta.

### AGRADECIMENTOS

Ao CNPq, pelo financiamento do projeto.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, M.I.M. *Efeito da linhagem e de nível protéico sobre o desempenho e características de carcaça de codornas (Coturnix sp.) criadas para corte*. 2001. 135f. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Botucatu.
- CORRÊA, G.S.S.; SILVA, M.A.; CORRÊA, A.B. et al. Desempenho de codornas de corte EV1 alimentadas com diferentes níveis de lisina na dieta. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.59, p.1545-1553, 2007a.
- CORRÊA, G.S.S.; SILVA, M.A.; FONTES, D.O. et al. Efeito de diferentes níveis de proteína e energia sobre o rendimento de carcaça de codornas européias. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.57, p. 266-271, 2005.
- CORRÊA, G.S.S.; SILVA, M.A.; CORRÊA, A.B. et al. Exigência de metionina + cistina para codornas de corte em crescimento. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.58, p.414-420, 2006.
- CORRÊA, G.S.S.; SILVA, M.A.; CORRÊA, A.B. et al. Exigência de proteína bruta e energia metabolizável em codornas de corte durante a fase de crescimento. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.59, p.488-494, 2007b.
- CORRÊA, G.S.S.; SILVA, M.A.; CORRÊA, A.B. et al. Exigência de proteína bruta e energia metabolizável para codornas de corte EV1. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.59, p.797-804, 2007c.
- CORRÊA, G.S.S.; SILVA, M.A.; CORRÊA, A.B. et al. Exigência de proteína bruta para codornas de corte EV1 em crescimento. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.59, p.1278-1286, 2007d.
- CORRÊA, G.S.S.; SILVA, M.A.; CORRÊA, A.B. et al. Rendimento de carcaça de codornas de corte alimentadas com dietas com diferentes níveis de proteína bruta e energia metabolizável. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande. *Anais...* Campo Grande: SBZ, 2004.
- COSTA, E.G.P.; ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T. et al. Níveis dietéticos de lisina para frangos de corte de 1 a 21 dias e 22 a 40 dias de idade. *Rev. Bras. Zootec.*, v.30, p.1490-1497, 2001.
- FRIDRICH, A.B.; VALENTE, B.D.; SILVA, A.F. et al. Exigência de proteína bruta para codornas européias no período de crescimento. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.57, p.261-265, 2005.
- HYÁNKOVÁ, L.; DEDKOVÁ, L.; KNIZETVÁ, H. et al. Responses in growth, food intake and food conversion efficiency to different dietary protein concentrations in meat-type lines of

*Nível de proteína bruta para codornas...*

- Japanese quail. *Br. Poult. Sci.*, v.38, p.564-570, 1997.
- KIRKIPINAR, F.; OGUZ, I. Influence of various dietary protein levels on carcass composition in the male Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*). *Br. Poult. Sci.*, v.36, p.605-610, 1995.
- LESSON, S.; SUMMERS, J. D. (Eds). *Commercial poultry nutrition*. 2. ed., Guelph, Ontario, Can.: University Books. 1997. 350p.
- MARKS, H.L. Compensatory growth in Japanese quail following protein restriction. *Poult. Sci.*, v.57, p.1473-1477, 1978.
- 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. *Rev. Bras. Zootec.* v.22, p.534-540, 1993.
- NUTRIENT requirements of poultry. 9. ed. Washington: National Academy of Sciences, 1994. p.44-45.
- OLIVEIRA, E.G.; ALMEIDA, M.I.M.; MENDES, A.A. et al. Desempenho produtivo de codornas de ambos os sexos para corte alimentadas com dietas com quatro níveis protéicos. *Arch. Vet. Sci.*, v.7, p.75-80, 2002.
- RAJINI, R.A.; NARAHARI, D. Dietary energy and protein requirements of growing japanese quails in the tropics. *India. J. Anim. Sci.*, v.68, p.1082-1086, 1998.
- ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L. et al. *Composição de Alimentos e exigências nutricionais de aves e suínos*, (Tabelas brasileiras para aves e suínos). Viçosa, MG: UFV, 2000. 141p.
- SERAFIN, J.A. Influence of protein level and supplemental methionine in practical rations for young endangered masked Bobwhite quail. *Poult. Sci.*, v.61, p.988-990, 1982.
- SHIM, K.F.; VOHRA, P. A review of the nutrition of Japanese quail. *World's Poult. Sci. J.*, v.40, p.261-274, 1984.
- SILVA, E.L.; SILVA, J.H.V.; JORDÃO FILHO, J. et al. Redução dos níveis de proteína e suplementação aminoacídica em rações para codornas européias (*Coturnix coturnix coturnix*). *Rev. Bras. Zootec.*, v.35, p.822-829, 2006.
- SISTEMA de análises estatísticas – SAEG. Versão 9.0. Viçosa, MG:UFV, 2004.
- VOHRA, P.; ROUDYBUSH, T. The effect of various levels of dietary protein on growth and egg production of *Coturnix coturnix japonica*. *Poult. Sci.*, v.50, p.1081-1084, 1971.