Níveis de inclusão de farinha de penas na dieta sobre o desempenho e características de carcaça de codornas para corte

Alda Letícia da Silva Santos^{1*}, Augusto Vidal da Costa Gomes², Marcus Ferreira Pessoa², Samara Mostafá³ e Fernando Augusto Curvello²

¹Programa de Pós-Graduação, Instituto de Zootecnia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rua Sebastião F. da Silva, 24-B, 23890-000, Boa Esperança, Seropédica, Rio de Janeiro, Brasil. ²Departamento de Nutrição Animal e Pastagens, Instituto de Zootecnia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), DNAP-Km 47, Antiga Rio-São Paulo, Seropédica, Rio de Janeiro, Brasil. ³Curso de Graduação em Zootecnia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. *Autor para correspondência. e-mail: aldaleticia@yahoo.com.br

RESUMO. Avaliou-se o desempenho de 240 codornas européias para corte mediante diferentes níveis de inclusão de farinha de penas na dieta. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com 4 tratamentos (0, 3, 6 e 9% de farinha de penas), 5 repetições e 12 animais por unidade experimental. De acordo com os resultados, a farinha de penas pode ser utilizada na dieta de codornas para corte, exceto no período de 1 a 7 dias, em até 9%, sem alterações negativas sobre o desempenho dos animais. Entretanto, foi observado que na medida em que houve aumento da inclusão de farinha de penas na dieta, houve redução do consumo de ração e no rendimento de coxa mais sobrecoxa, assim como aumento do rendimento de dorso mais asas.

Palavras-chave: alimento protéico, *Coturnix coturnix coturnix*, rendimento de carcaça.

ABSTRACT. Inclusion levels of feather meal in the diet on performance and carcasses characteristics of quail for meat. The performance of 240 European quail for meat was evaluated using different levels of feather meal in the diet. The experiment was conducted with a totally randomized design, consisting of four treatments (0, 3, 6, and 9% of feather meal), five repetitions and twelve animals per experimental unit. Results show that, feather meal can be utilized in the quail for meat diet, except in a period of 1 to 7 days, up to 9%, without significant negative effects on the performance of the animals. However, as the inclusion of feather flour in the diet increased, a reduction in the consumption of feed and in the thigh yield were observed, as well as an increase in back + wing yield.

Key words: protein feedstuff, *Coturnix coturnix coturnix*, carcass yield.

Introdução

A coturnicultura tem despertado o interesse de pequenos, médios e grandes produtores que procuram uma atividade rentável e alternativa à atividade avícola tradicional. A criação de codornas para corte se destaca também por disponibilizar ao mercado consumidor, cada vez mais exigente, uma fonte de proteína animal de excelente qualidade. Entretanto, como a produção ainda é pequena, o preço pago pelo consumidor se torna elevado.

A alimentação é o principal fator de aumento dos custos de produção destas aves. Logo, na formulação de rações balanceadas, deve-se buscar novos alimentos em substituição àqueles tradicionais, priorizando a redução das despesas, a qualidade e a disponibilidade regional do produto.

A expansão da avicultura industrial no Brasil gerou dois problemas a serem solucionados pelos nutricionistas e técnicos da área de produção: a elevada demanda por novos ingredientes que possam ser utilizados na

fabricação de ração, a fim de reduzir os custos de produção e grandes quantidades de resíduos gerados durante o abate das aves, tais como penas, vísceras e sangue, os quais, se manejados inadequadamente, podem causar sérios danos ambientais.

Esses subprodutos de abatedouros são passíveis de utilização na alimentação animal, desde que processado corretamente. Após este processamento, a indústria avícola devolve às fábricas de alimentos balanceados, farinhas que poderão ser utilizadas como fontes protéicas na alimentação de monogástricos em substituição ao farelo de soja.

A farinha de penas hidrolisada é o produto resultante da cocção, sob pressão, de penas não decompostas obtidas no abate das aves (Butolo, 2002). Devido ao seu elevado teor de proteína bruta, cerca de 85%, este subproduto possui grande potencial de utilização como ingrediente protéico na dieta de codornas para corte, embora 85% a 90% dessa proteína correspondam à queratina com baixa

digestibilidade (Fonseca *et al.*, 1991).

A utilização desse resíduo na fabricação de rações para aves pode ser uma alternativa de grande importância no que diz respeito à redução de custos de produção. No entanto, é preciso que seja utilizada de forma criteriosa, ou seja, avaliando um nível máximo de inclusão na dieta, sem causar efeitos indesejáveis no desempenho das aves.

Este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar os efeitos da inclusão de farinha de penas na ração sobre desempenho e o rendimento de carcaça de codornas de corte.

Material e métodos

Foram utilizadas 240 codornas européias (*Coturnix coturnix coturnix*) machos, em delineamento experimental inteiramente casualizado, com 4 tratamentos, 5 repetições e 12 codornas por unidade experimental.

Os tratamentos consistiram em quatro rações isoprotéicas e isocalóricas com diferentes níveis de farinha de penas: 0%; 3%; 6% e 9%. Os níveis nutritivos utilizados atenderam aos valores preconizados para codornas de corte de acordo com o NRC (1994). A composição porcentual e química das dietas encontra-se na Tabela 1.

As aves com um dia de idade, com peso médio de 9 g, foram alojadas ao acaso, em duas baterias metálicas com um total de 20 gaiolas com dimensões de 70 x 80 x 25 cm (profundidade x largura x altura). As gaiolas eram providas de lâmpadas incandescentes para fornecimento de calor durante os primeiros 15 dias das aves.

As codornas receberam ração e água à vontade, em comedouros de chapa galvanizada e bebedouros plásticos. Durante todo o período experimental, as aves receberam 24 horas de iluminação (natural mais artificial). O peso das codornas e o consumo de ração foram registrados semanalmente.

Ao final do período experimental, 42 dias, os animais foram submetidos a jejum de sólidos de 8 horas. Três aves por unidade experimental, com peso médio do grupo, foram individualmente pesadas e abatidas, sangradas, depenadas (retirou-se a pele juntamente com as penas) e evisceradas. A carcaça (sem pés, cabeça e pescoço) foi então pesada, obtendo-se o parâmetro peso de carcaça. Em seguida, as carcaças previamente identificadas foram colocadas em câmara fria a 4°C por 24 horas. Posteriormente, fez-se a pesagem das carcaças resfriadas e procedeu-se, então, aos cortes do peito, pernas (coxa mais sobrecoxa) e dorso com as asas para avaliação dos rendimentos de peito, pernas e dorso mais asas em relação ao peso da carcaça resfriada.

Tabela 1. Composição porcentual e valores nutricionais calculados das rações experimentais.

Table 1. Percentage composition and calculated nutritional values of the experimental diets.

Ingredientes <i>Ingredients</i>	Níveis de inclusão de farinha de penas na dieta <i>Inclusion levels of feather meal in the diet</i>			
	0%	3%	6%	9%
Farelo de soja <i>Soybean meal</i>	47,83	41,84	35,36	29,44
Milho <i>Corn</i>	47,72	51,00	54,70	56,28
Farinha de penas <i>Feather meal</i>	---	3,00	6,00	9,00
Fosfato bicálcico <i>Phosphate dicalcium</i>	1,61	1,66	1,66	1,80
Óleo de soja <i>Soybean oil</i>	1,30	0,66	---	---
Calcário calcítico <i>Limestone</i>	0,14	0,30	0,30	0,30
Cloreto de sódio <i>Salt</i>	0,40	0,40	0,40	0,40
Mist. mineral e vitamínica ⁽¹⁾ <i>Mineral and vitamin mix</i>	0,50	0,50	0,50	0,50
DL-Metionina (99%) <i>DL-Methionine</i>	0,26	0,20	0,15	0,11
L-Lisina (64%) <i>L-Lysine</i>	0,24	0,44	0,60	0,73
Inerte (caulim) <i>Inert</i>	---	---	0,33	1,44
Total	100	100	100	100
Valores nutricionais calculados <i>Calculated nutritional values</i>				
EM (kcal/kg)	2.808	2.808	2.808	2.808
Metabolizável energia <i>Metabolizable energy</i>	26,00	26,00	26,00	26,00
PB (%) <i>Crude Protein</i>	0,69	0,69	0,69	0,69
Ca (%) <i>Calcium</i>	0,45	0,45	0,45	0,45
P disponível (%) <i>Available P</i>	1,62	1,62	1,62	1,62
Lisina <i>Lysine</i>	1,04	1,04	1,04	1,04
Metionina + cistina <i>Met+Cys</i>	0,52	0,52	0,52	0,52
Metionina <i>Methionine</i>				

1. Quantidade de ingredientes por kg do produto (*supplied per kilogram of product*): Vit. A: 1.500.000 UI; Vit. D₃: 500.000 UI; Vit. E: 3.000 mg; Vit. K₃: 240 mg; Tiamina (*Thiamin*): 300 mg; Vit. B₆: 400 mg; Vit. B₁₂: 2500 mcg; Niacina (*Niacin*): 7.000 mg; Pantotenato de cálcio (*Calcium pantothenate*): 2.000 mg; Ácido Fólico (*Folic acid*): 120 mg; Biotina (*Biotin*): 12 mg; Cloreto de Colina (*Choline cloreto*): 70.000 mg; Promotor de Crescimento (*Growth promoter*): 6.000 mg; Coccidiostático (*Coccidiostatic*): 18.000 mg; Metionina (*Methionine*): 310.000 mg; Fe: 6.000 mg; Cu: 1.440 mg; Mn: 14.400 mg; Zn: 12.000 mg; I: 300 mg; Se: 60 mg; Antioxidante (*Antioxidant*): 4.000 mg.

Foram avaliados: desempenho, peso de carcaça, rendimento de carcaça, peso de coxa mais sobrecoxa, rendimento de coxa mais sobrecoxa, peso de peito, rendimento de peito, peso de dorso mais asas e rendimento de dorso mais asas.

As análises estatísticas das características avaliadas foram realizadas utilizando-se o programa computacional Sistema para Análises Estatísticas e Genéticas (SAEG) – UFV - Universidade Federal de Viçosa, Estado de Minas Gerais, (1997). O efeito dos níveis de inclusão da farinha de penas sobre os diversos parâmetros testados foi verificado pela análise de regressão, por meio do teste de Fisher, ao nível de 5% de significância.

Resultados e discussão

As médias de desempenho durante o período experimental estão apresentadas na Tabela 2.

Na fase inicial de crescimento (1 a 7 dias), houve redução do ganho de peso na medida em que se aumentaram os níveis de inclusão de farinha de penas na ração, provavelmente devido ao baixo valor biológico da

proteína deste alimento, a qual foi utilizada em uma fase de crescimento em que o animal é mais sensível e necessita de uma dieta de alta qualidade.

Tabela 2. Ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar relativos aos diferentes níveis de inclusão de farinha de penas na dieta de codornas em diferentes idades.

Table 2. Weight gain, feed intake and feed:gain, according to the different levels of inclusion of feather meal in the quail diet, in different ages.

Parâmetro Parameter	Idade (dias) Age (days)	Tratamento Treatment				CV (%)
		0%	3%	6%	9%	
Ganho de peso (g) Weight gain (g)	1-7*	30,0	30,2	28,6	26,8	4,3
	1-21	140,5	144,3	139,2	138,0	2,7
	22-42	72,9	71,8	78,0	77,4	7,0
Consumo de ração (g) Feed intake (g)	1-42	213,4	216,1	217,2	215,4	2,6
	1-7	51,2	55,2	52,5	50,8	7,6
	1-21*	301,2	305,5	294,7	290,2	2,8
Conversão alimentar Feed:gain	22-42**	545,9	555,6	541,2	522,1	2,2
	1-42**	847,1	859,1	836,0	812,3	1,9
	1-7*	1,7	1,8	1,8	1,9	8,0
Conversão alimentar Feed:gain	1-21	2,1	2,1	2,1	2,1	2,5
	22-42*	7,5	7,7	6,9	6,8	6,3
	1-42*	4,0	4,0	3,8	3,8	2,2

*Dentro da mesma linha, para cada parâmetro, houve efeito linear (p<0,05); **Dentro da mesma linha, para cada parâmetro, houve efeito quadrático (p<0,05).

*Means within a row, for each parameter, reveals linear effect (p<0,05); ** Means within a row, for each parameter, reveals quadratic effect (p<0,05).

As principais razões que justificam uma dieta de qualidade na primeira semana de vida são a anatomia e a fisiologia diferenciada do aparelho digestivo, as necessidades nutricionais limitantes pelas dificuldades em digerir e absorver certos nutrientes, o rápido desenvolvimento potencial nos primeiros dias de vida e a grande dificuldade de garantir a sobrevivência em ambientes frios (Penz e Vieira, 1998).

Como consequência da redução do ganho de peso dos animais no período de 1 a 7 dias, sem haver diminuição do consumo de ração, houve piora da conversão alimentar nesta fase. Nos demais períodos analisados, apesar de terem consumido menor quantidade de ração na medida em que houve aumento dos níveis de inclusão de farinha de penas na dieta, as aves não apresentaram diferença significativa em ganho de peso e tiveram seus índices de conversão alimentar melhorados.

Na Tabela 3, pode-se observar que houve redução linear (p<0,05) do consumo de ração no período de 1-21 dias na medida em que se aumentaram os níveis de inclusão da farinha de penas na dieta. O consumo de ração dos animais variou de forma quadrática (p<0,05) nos períodos de 22-42 e 1-42 dias em razão do nível de inclusão da farinha na dieta.

Tabela 3. Regressão dos efeitos do nível de inclusão da farinha de penas na dieta.

Table 3. Regression of effects of inclusion levels of feather meal in the diet.

Variáveis Variables	Regressão Regression	
Ganho de peso Weight gain		
1-7 dias 1-7 days	y = 39,888 - 0,3807 FP	r ² = 0,85
Consumo de ração		

Feed intake		
1-21 dias	y = 304,46 - 1,4567 FP	r ² = 0,69
1-21 days		
22-42 dias	y = 546,87 + 4,34x - 0,8 FP ²	r ² = 0,97
22-42 days		
1-42 dias	y = 848,82 + 4,6458x - 0,988 FP ²	r ² = 0,95
1-42 days		
Conversão alimentar Feed:gain		
1-7 dias	y = 1,7302 + 0,0198 FP	r ² = 0,88
1-7 days		
22-42 dias	y = 7,715 - 0,1033 FP	r ² = 0,75
22-42 days		
1-42 dias	y = 4,004 - 0,0243 FP	r ² = 0,86
1-42 days		

Nos períodos de 22-42 dias e 1-42 dias, houve melhora da conversão alimentar, pois como já foi observado, os animais consumiram menos ração nestes períodos sem haver prejuízo significativo do ganho de peso dos mesmos.

Os valores médios de ganho de peso e conversão alimentar foram superiores aos obtidos por Oliveira (2001) testando diferentes níveis protéicos em codornas para corte (174,6 g e 4,4, respectivamente), em que estes animais receberam ração com farelo de soja como única fonte protéica. Este resultado demonstra que o fornecimento de farinha de penas na dieta, em até 9%, não prejudicou o desempenho dos animais em relação a estes parâmetros.

Os valores médios de peso de carcaça, de peito, de coxa mais sobrecoxa e de dorso mais asas podem ser observados na Tabela 4.

Tabela 4. Peso de carcaça, peito, coxa mais sobrecoxa, e dorso mais asas, relativos aos diferentes níveis de inclusão de farinha de penas na dieta.

Table 4. Carcass weight, breast, drumstick + with tight weight, back + wing weight, according to the different levels of inclusion of feather meal in the diet.

Parâmetro (g) Parameter (g)	Tratamentos Treatments				CV(%)
	0%	3%	6%	9%	
Carcaça Carcass	128,23	128,86	132,43	129,19	3,82
Peito Breast	57,21	56,82	59,15	56,40	4,95
Coxa mais sobrecoxa Drumstick + with tight	35,69	35,25	35,42	34,78	4,55
Dorso mais asas * Back + wing*	34,82	36,30	37,24	37,45	6,09

* Efeito Linear (p<0,05), teste F.

* Linear effect (p<0,05), F test.

Não foram encontrados efeitos significativos dos tratamentos sobre os parâmetros peso de carcaça, peso de peito e peso de coxa mais sobrecoxa, entretanto, houve efeito linear positivo sobre peso de dorso e asas (p<0,05) demonstrando aumento do peso deste corte na medida em que houve aumento da inclusão de farinha de penas na dieta (y = 35,128 + 0,294 FP). Os valores médios de peso de carcaça, peito e pernas obtidos neste trabalho, foram superiores aos obtidos por Ribeiro (2002) trabalhando com codornas cruzadas japonesas x européias (119,5 g; 45,34 g e 28,5 g, respectivamente).

Na Tabela 5, pode-se observar que houve efeito linear significativo ($p < 0,05$) dos tratamentos sobre os parâmetros rendimento de coxa mais sobrecoxa e rendimento de dorso e asas.

Tabela 5. Rendimento de carcaça, peito, coxa mais sobrecoxa, e dorso mais asas, relativos aos diferentes níveis de inclusão de farinha de penas na dieta.

Tabela 5. Carcass yield, breast yield, Drumstick + with tight yield, back + wing yield, according to the different levels of inclusion of feather meal in the diet.

Parâmetro (%) Parameter (%)	Tratamentos Treatment				CV(%)
	0%	3%	6%	9%	
Carcaça Carcass	57,50	57,13	58,42	56,40	2,43
Peito Breast	44,79	44,26	44,88	43,85	3,14
Coxa mais sobrecoxa* Drumstick + with tight*	27,94	27,46	26,88	27,05	3,29
Dorso mais asas* Back + wing*	27,26	28,28	28,24	29,10	4,30

* Efeito Linear ($p < 0,05$), teste F.

* Linear effect ($p < 0,05$), F test.

Os valores de rendimento de carcaça apresentados neste trabalho foram inferiores aos obtidos por Almeida (2001), que trabalhou com codornas italianas para corte (74%), sendo importante ressaltar que na carcaça dos animais do presente trabalho não estão incluídos a pele, pés, cabeça e pescoço. Entretanto, os rendimentos de peito e de coxa mais sobrecoxa foram superiores aos obtidos pelo mesmo autor (26,9% e 18%, respectivamente).

Corrêa et al. (2004), testando diferentes níveis protéicos e energéticos em codornas européias para corte obtiveram valores médios de rendimento de peito de 26,46% e de rendimento de coxa mais sobrecoxa de 18,02%. Os resultados obtidos no presente trabalho, utilizando farinha de penas no nível de 9%, foram superiores (43,85% e 27,05%, respectivamente) aos encontrados por estes autores que trabalharam com dieta à base de milho e farelo de soja, mostrando a possibilidade do uso deste ingrediente sem prejudicar o rendimento destes cortes considerados "nobres".

O efeito linear ($p < 0,05$) dos tratamentos sobre o parâmetro rendimento de coxa mais sobrecoxa foi negativo ($y = 27,821 - 0,1084 FP$), enquanto que sobre o parâmetro rendimento de dorso mais asas foi positivo ($y = 27,397 + 0,1828 FP$), mostrando que houve redução do rendimento de coxa mais sobrecoxa na medida em que houve aumento da inclusão de farinha de penas na dieta e aumento do rendimento de dorso mais asas quando os níveis de farinha de penas na dieta são crescentes.

Conclusão

Nas condições em que se realizou este experimento, a farinha de penas pode ser utilizada na dieta de codornas para corte, exceto no período de 1 a 7 dias, em até 9%, sem prejudicar o desempenho zootécnico dos animais. Na medida em que houve aumento do nível de inclusão da farinha de penas na dieta, houve redução do consumo de ração e rendimento de coxa mais sobrecoxa, assim como aumento do rendimento de dorso mais asas.

Referências

- ALMEIDA, M.I.M. *Efeito de linhagens e de nível protéico sobre o desempenho e características de codornas criadas para corte*. 2001. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas)-Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2001.
- BUTOLO, J.E. *Qualidade de ingredientes na alimentação animal*. Campinas: Colégio Brasileiro de Nutrição Animal, 2002.
- CORRÊA, G.S.S. et al. Efeito dos níveis de proteína e energia sobre o rendimento de carcaça dos machos de codornas européias. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004. Campo Grande. Anais... Campo Grande: SBZ, 2004.
- FONSECA, J.B. et al. Determinação dos valores de energia e de aminoácidos aparentemente metabolizáveis da farinha de penas. *Rev. Soc. Bras. Zootec.*, Viçosa, v. 20, n. 3, p. 291-298, 1991.
- NRC-NATIONAL RESEARCH COUNCIL. *Nutrient requirements of poultry*. 9. ed. Washington, D.C., 1994.
- OLIVEIRA, E.D. Pontos críticos no manejo e nutrição de codornas. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO E NUTRIÇÃO DE AVES E SUÍNOS E TECNOLOGIA DA PRODUÇÃO DE RAÇÕES. 2001. Campinas. Anais... Campinas, 2001. p. 71-96.
- PENZ Jr., A.M.; VIEIRA, S.L. Nutrição na primeira semana. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLAS, 1998, Campinas. Anais... Campinas: Fundação APINCO de Ciência e Tecnologia Avícolas, 1998. p. 121-139.
- RIBEIRO, M.L.G. *Exigências nutricionais de lisina de para codornas durante a fase de produção em função do nível de proteína da ração*. 2002. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)-Universidade Federal da Paraíba, Areias, 2002.
- UFV-UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA. *Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas - SAEG: Manual do usuário (versão 7.0)*. Viçosa: UFRV, 1997.

Received on July 05, 2005.

Accepted on November 30, 2005.