

**DESEMPENHO PRODUTIVO DE CODORNAS DE AMBOS OS SEXOS PARA CORTE ALIMENTADAS COM DIETAS COM QUATRO NÍVEIS PROTÉICOS**  
*(Growth performance of meat quails of both sexes fed diets with four protein levels)*

**OLIVEIRA, E.G.<sup>1</sup>; ALMEIDA, M.I.M.<sup>2</sup>; MENDES, A.A.<sup>3</sup>; VEIGA, N.<sup>3</sup>; DIAS, K.<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Departamento de Zootecnia, SCA, UFPR, Curitiba ego@ufpr.br;

<sup>2</sup>Departamento de Genética, SCB, UFPR, Curitiba;

<sup>3</sup>Departamento Produção e Exploração Animal, FMVZ, UNESP, Botucatu;

<sup>4</sup>Doutoranda em Genética UNESP, Araçatuba.

**RESUMO** – Foram utilizadas 960 codornas para corte, distribuídas num delineamento inteiramente casualizado com esquema fatorial de 2 sexos x 4 níveis de proteína bruta (PB), com 4 repetições de 30 aves cada, para avaliar o desempenho produtivo de 1 a 49 dias de idade, com rações contendo 20%, 22%, 24% e 26% de PB. No período de 1 a 21 dias não houve efeito de nível protéico ( $p > 0,05$ ) sobre nenhuma das características estudadas; as fêmeas foram mais pesadas ao nascer e aos 21 dias e tiveram maior ganho de peso. Nos períodos de 21 a 49 dias e 1 a 49 dias as fêmeas apresentaram consumo médio superior e conversão alimentar inferior aos machos. A mortalidade de machos foi superior ( $p < 0,05$ ) à de fêmeas no período de 21 a 49 dias. Houve interação ( $p < 0,01$ ) para peso médio aos 49 dias, sendo as fêmeas alimentadas com a ração de 24% PB mais pesadas do que as alimentadas com 26% PB, embora não tenha havido efeito de nível protéico sobre o peso dos machos. Houve interação ( $p < 0,01$ ) para ganho de peso médio de 1 a 49 dias, obtendo-se maior ganho para fêmeas alimentadas com 24% PB do que para as alimentadas com 26% PB; porém o ganho de peso dos machos não foi afetado pelo nível protéico.

**Palavras chave:** Codornas de corte, desempenho, proteína bruta, efeito de sexo.

**ABSTRACT** – In order to evaluate the productive performance of meat quails under diets containing 4 levels of crude protein (20%, 22%, 24% and 26%) a total of 960 birds were distributed in a completely randomized delineation on a factorial scheme of 2 sexes with 4 replicates of 30 birds each. From 1 to 21 days of age, there was no evidence ( $p > 0,05$ ) of effect of the protein levels on neither one of the analyzed characteristics. Females displayed higher body weights than males at 1 and 21 days. In the periods from 21 to 49 days and 1 to 49 days, female quails displayed higher mean feed intake and lower feed conversion than males. Mortality of male quails was higher than that of female ones from 21 up to 49 days. An interaction ( $p < 0.010$ ) has been observed in regard to the mean body weight at 49 day as female that birds fed diets with 24% crude protein showed to be heavier than those fed diets with 26% crude protein. However, there was effect ( $p < 0.05$ ) of protein level on the weight of male birds.

**Key-words:** Meat quail, growth performance, protein level, sex effect.

### **Introdução**

A codorna é excelente alternativa para a alimentação humana, pois pode ser utilizada tanto para a produção de ovos como para a de carne. É importante a determinação das suas corretas exigências nutricionais, pois são aves que apresentam um crescimento muito rápido. Mesmo as codornas japonesas

tradicionais, utilizadas para postura, que apresentam, ao nascer, peso entre 7,5 a 9,0 g, dobram o seu peso em apenas quatro dias, triplicam-no aos oito e decuplicam-no aos 28, enquanto que os frangos de corte, por exemplo, só dobram o peso ao nascer em torno dos oito ou nove dias (MURAKAMI e ARIKI, 1998). Para as codornas de corte esta velocidade de crescimento é ainda maior, pois,

embora nasçam com aproximadamente o mesmo peso, chegam aos 28 dias com pelo menos 130,0 g, o que representa cerca de 16 vezes o peso inicial.

Embora já existam informações nacionais sobre requerimentos de codornas japonesas de postura (MURAKAMI e ARIKI, 1998), as

informações disponíveis sobre codornas de corte são escassas, conflitantes e 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).

TABELA 1 – COMPOSIÇÃO PERCENTUAL E VALORES CALCULADOS DAS RAÇÕES EXPERIMENTAIS, DE ACORDO COM O NÍVEL DE PROTEÍNA BRUTA.

Ingredientes (%)	20%	22%	24%	26%
Milho, moído	57,95	56,90	52,06	46,96
Farelo de soja	30,50	28,60	33,20	37,60
Óleo de soja	1,84	0,75	1,16	1,70
Milho, glúten	1,30	6,20	7,00	7,95
Fosfato bicálcico	1,15	1,12	1,10	1,10
Calcário calcítico	1,14	1,16	1,14	1,10
Inerte	4,78	3,98	3,26	2,70
Sal (NaCl)	0,30	0,30	0,30	0,30
Suplemento vitam.mineral <sup>1</sup>	0,50	0,50	0,50	0,50
DL - Metionina	0,18	0,12	0,08	0,04
L-Lisina	0,36	0,37	0,20	0,05
Total	100,00	100,00	100,00	100,00
Composição calculada				
Energia metabolizável (kcal/kg)	2908	2908	2904	2904
Proteína bruta (%)	20,08	22,08	24,07	26,05
Fibra (%)	3,02	2,93	3,15	3,36
Gordura (%)	4,02	3,03	3,34	3,78
Matéria seca (%)	92,35	92,19	91,93	91,72
Metionina (%)	0,50	0,50	0,50	0,50
Met + Cistina (%)	0,83	0,86	0,89	0,92
Lisina (%)	1,30	1,30	1,30	1,30
Cálcio (%)	0,80	0,80	0,80	0,81
Fósforo disponível (%)	0,30	0,30	0,30	0,31
Sódio (%)	0,16	0,16	0,16	0,16

<sup>1</sup>Suplemento vitamínico-mineral Codormix para codornas nas fases de crescimento e produção - Nutremix Premix Rações Ltda. R. Dr. Raul Rocha Medeiros, 1950-A CEP 15910-000, Monte Alto-SP - Brasil.

Segundo RAJINI e NARAHARI (1998) os requerimentos de proteína e energia de codornas podem variar com a linhagem, o clima, a estação e condições de manejo. O NRC (1994) recomenda 24 % de proteína bruta (PB) para a fase inicial, reduzidos para 20% depois de três a seis semanas, em condições de clima temperado. PANDA e SHRIVASTAV (1978) e SHRIVASTAV *et al.* (1980), trabalhando em clima tropical/subtropical,

obtiveram melhor desempenho com um nível inicial de 27 % PB, reduzido após 3 semanas para 24 %. Os autores atribuíram a diferença tanto ao estresse calórico das aves como à inadequação dos aminoácidos às condições climáticas diferentes. Porém LEPORE e MARKS (1971) e MARKS (1993) obtiveram melhores pesos às quatro e às seis semanas de idade com níveis de proteína bruta entre 24 e 27% em codornas de

corte de ambos os sexos criadas em clima temperado, embora não tenham observado efeito sobre o ganho de peso.

Diversas pesquisas apontam a importância do nível protéico sobre o ganho de peso, a conversão alimentar e a mortalidade, principalmente nas primeiras fases de vida (DARDEN e MARKS, 1988; OLIVEIRA *et al.*, 2000). RAJINI e NARAHARI (1998) obtiveram melhores resultados para codornas de dupla aptidão utilizando ração inicial com 28 % PB, substituída aos 21 dias por ração de crescimento contendo 22 % PB. Já OLIVEIRA *et al.* (2000) recomendaram níveis de 24 ou 26 % PB para alimentação de machos de codorna japonesa, não especializados para corte, até aos 28 dias e níveis de 18 a 20% PB desta idade até aos 45 dias.

Os objetivos deste trabalho foram avaliar o desempenho produtivo de codornas para corte de ambos os sexos, alimentadas com rações contendo 20 %, 22 %, 24 % e 26 % de proteína bruta, nos períodos de 1 a 21 dias, 21 a 49 dias e 1 a 49 dias de idade.

### Materiais e Métodos

Este experimento foi conduzido na UNESP – Botucatu (SP). Utilizaram-se 960 codornas, na proporção de 50 % de cada sexo. Foram alojadas em boxes,

com cama de maravalha, campânula elétrica, comedouro e bebedouro, em galpão semi fechado.

Foram sorteados 30 pintos de um dia para cada um dos oito tratamentos, de acordo com um esquema fatorial de 2 sexos x 4 níveis protéicos, num delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições. As aves foram criadas de 1 a 49 dias, recebendo alimentação e água à vontade.

Foram utilizadas quatro rações experimentais (TABELA 1), contendo, respectivamente, 20, 22, 24 e 26% PB e 2900 kcal EM/kg, baseadas nas recomendações para as fases de cria, recria e engorda do NRC (1994), sendo mantidos constantes os níveis dos demais nutrientes.

As variáveis avaliadas foram peso inicial, mortalidade, peso final, consumo de ração, ganho de peso e conversão alimentar [CA = Consumo de ração / (Ganho de peso + Peso de mortos)] nos períodos de 1 a 21 dias (cria), 21 a 49 dias (recria) e no período total de 1 a 49 dias.

Os dados foram submetidos a análise de variância pelo procedimento GLM do programa SAS (1989), sendo as médias contrastadas pelo teste de Tukey.

TABELA 2 – DESEMPENHO E MORTALIDADE DE CODORNAS DE CORTE NO PERÍODO DE 1 A 21 DIAS, BOTUCATU (SP). (n=960)

Característica	Macho	Fêmea
Peso Médio Inicial (g)	7,3 <sup>b</sup>	7,4 <sup>a</sup>
Peso Médio Final (g)	93,4 <sup>b</sup>	96,5 <sup>a</sup>
Ganho de Peso Médio (g)	86,1 <sup>b</sup>	89,1 <sup>a</sup>
Consumo médio (g)	201,8	203,3
Conversão Alimentar(g/g)	2,34	2,28
Mortalidade, %	1,87	2,29

Letras diferentes indicam diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) entre as médias de sexo

### Resultados e Discussão

Os resultados de desempenho de 1 a 21 dias estão apresentados na TABELA 2. Não houve interação entre sexo e nível

protéico nem efeito do nível protéico ( $p > 0,10$ ).

O efeito de sexo foi significativo sobre os pesos em todas as idades ( $p < 0,05$ ), sendo as fêmeas mais pesadas.

TABELA 3 – DESEMPENHO E MORTALIDADE DE CODORNAS DE CORTE, NO PERÍODO DE 21 A 49 DIAS, BOTUCATU (SP). (n=960)

Característica	Macho	Fêmea
Peso Médio Inicial (g)	93,4 <sup>b</sup>	96,5 <sup>a</sup>
Peso Médio Final (g)	181,9 <sup>b</sup>	221,4 <sup>a</sup>
Ganho de Peso Médio (g)	88,5 <sup>b</sup>	124,9 <sup>a</sup>
Consumo médio (g)	561,1 <sup>b</sup>	673,6 <sup>a</sup>
Conversão Alimentar(g/g)	6,35 <sup>a</sup>	5,40 <sup>b</sup>
Mortalidade, %	2,53 <sup>a</sup>	0,22 <sup>b</sup>

Letras diferentes indicam diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) entre as médias de sexo

A diferença aumentou com a idade, sendo, em média, de apenas 1% no dia 1, de 3% aos 21 dias e de quase 22%, aos 49 dias, em consequência do maior ganho de peso (TABELA 3). Estes resultados são consistentes com a literatura (MARKS e LEPORE, 1968; CARON *et al.*, 1990; MINVIELLE *et al.*, 1999), embora alguns autores citem que esta diferença só se torna aparente a partir dos 28 ou 35 dias

de idade (MARKS, 1993; OGUZ *et al.*, 1996). Porém esta superioridade pode não representar uma vantagem para a produção comercial de carne, pois, com a aproximação da maturidade, as fêmeas passam a depositar mais gordura na carcaça do que os machos (CARON *et al.*, 1990; RAJINI e NARAHARI, 1998) o que implica em maior perda no abate (OGUZ *et al.*, 1996).

TABELA 4 – DESDOBRAMENTO DA INTERAÇÃO ENTRE SEXO E NÍVEL PROTÉICO SOBRE O DESEMPENHO E MORTALIDADE DE CODORNAS DE CORTE NO PERÍODO DE 1 A 49 DIAS, BOTUCATU (SP). (n=960)

Característica	Nível protéico				Média
	20%	22%	24%	26%	
Peso Médio Inicial (g)					
Macho	7,4	7,3	7,3	7,3	7,3 <sup>b</sup>
Fêmea	7,5	7,4	7,4	7,5	7,4 <sup>a</sup>
Média	7,4	7,3	7,3	7,40	
Peso Médio Final (g)					
Macho	181,8 <sup>b</sup>	182,2 <sup>b</sup>	180,2 <sup>b</sup>	183,4 <sup>b</sup>	181,9
Fêmea	220,4 <sup>a;AB</sup>	221,5 <sup>a;AB</sup>	225,4 <sup>a;A</sup>	218,4 <sup>a;B</sup>	221,4
Média	201,1	201,9	202,8	200,9	
Ganho de Peso Médio (g)					
Macho	174,4 <sup>b</sup>	175,0 <sup>b</sup>	172,9 <sup>b</sup>	176,1 <sup>b</sup>	174,6
Fêmea	213,0 <sup>a;AB</sup>	214,1 <sup>a;AB</sup>	218,0 <sup>a;A</sup>	210,9 <sup>a;B</sup>	214,0
Média	194,0	194,5	195,4	193,5	
Consumo médio (g)					
Macho	769,8	770,6	756,3	755,2	763,0 <sup>b</sup>
Fêmea	884,0	886,4	883,6	853,8	877,0 <sup>a</sup>
Média	826,9	828,5	819,9	804,5	
Conversão Alimentar(g/g)					
Macho	4,42	4,40	4,34	4,29	4,37 <sup>a</sup>
Fêmea	4,15	4,14	4,06	4,05	4,10 <sup>b</sup>
Média	4,28	4,27	4,22	4,17	
Mortalidade, %					
Macho	5,83	5,00	5,00	1,68	4,37
Fêmea	0,83	0,83	5,00	2,50	2,29
Média	3,33	2,91	5,00	2,08	

Letras minúsculas diferentes indicam diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) entre as médias de sexo; letras maiúsculas diferentes indicam diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) entre as médias de nível protéico.

Foi observada interação ( $p < 0,01$ ) para peso médio final e para ganho de peso médio de 1 a 49 dias (TABELA 4). Os machos não sofreram influência do nível protéico ( $p > 0,05$ ), enquanto que para as fêmeas o nível de 24% de PB forneceu melhor ganho de peso de 1 a 49 dias e maior peso aos 49 dias do que o nível de 26% ( $p < 0,05$ ). Contudo, não houve diferença para estas variáveis entre os níveis de 20, 22 e 24% de PB, nem entre os níveis 20, 22 e 26%.

Estes dados não estão de acordo com os encontrados por RAJINI e NARAHARI (1998), que descreveram melhor ganho de peso até às três semanas com níveis protéicos mais altos. OLIVEIRA *et al.* (2000) encontraram melhores ganhos de peso de machos até aos 28 dias com níveis de 24 ou 26% de PB; desta idade até aos 45 dias os melhores resultados foram obtidos com os níveis de 18 e 20% de PB, porém trabalharam com machos de codorna japonesa, não especializados para corte. LEPORE e MARKS (1971) e MARKS (1993) também obtiveram melhores pesos às quatro e seis semanas em 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 nem interação entre sexo e nível protéico sobre estas variáveis.

Não houve efeito de nível protéico sobre o consumo médio em nenhum dos períodos considerados ( $p > 0,05$ ), contudo nos períodos de 21 a 49 e 1 a 49 dias as fêmeas tiveram um consumo maior ( $p < 0,05$ ) do que os machos, associado a uma melhor conversão alimentar. O melhor resultado de conversão alimentar das fêmeas, apesar do maior consumo, foi devido ao ganho de peso muito mais acentuado apresentado por elas. Este resultado era esperado, uma vez que, ao atingirem a maturidade sexual, os machos desenvolvem um comportamento agressivo de competição para estabelecer a hierarquia de dominância social, o que faz com que não haja ganho de peso. Deste modo, embora a conversão alimentar aumente naturalmente em função da idade em ambos os sexos (SHRIVASTAV e PANDA, 1991), este

aumento é muito maior nos machos do que nas fêmeas. LEPORE e MARKS (1971) observaram efeito do nível protéico sobre o consumo mas não sobre a conversão alimentar; RAJINI e NARAHARI (1998) constataram efeito sobre a conversão alimentar mas não sobre o consumo.

As taxas de mortalidade foram baixas e consideradas normais para a espécie. No período de 21 a 49 dias a taxa de mortalidade dos machos foi superior à das fêmeas ( $p < 0,01$ ), devido aos confrontos pela dominância social. Os resultados obtidos são consistentes com os de RAJINI e NARAHARI (1998). Porém PANDA e SHRIVASTAV (1978), obtiveram taxas de mortalidade mais altas com níveis protéicos baixos.

### Conclusão

Os níveis protéicos estudados não afetaram o desempenho produtivo dos machos. Nas fêmeas, o nível de 26% PB forneceu resultados piores do que o nível de 24 % PB para ganho de peso de 1 a 49 dias e peso médio aos 49 dias. O nível de 20 % PB mostrou-se adequado para a produção de machos e fêmeas de codornas para abate aos 49 dias de idade. As fêmeas apresentaram melhor desempenho do que os machos nos três períodos avaliados, porém mais estudos se fazem necessários pois a superioridade de peso e ganho de peso constatada, pode estar relacionada com maior deposição de gordura.

### Referências

- CARON, N.; MINVIELLE, F.; DESMARAIS, M.; POSTE, L.M. Mass selection for 45-day body weight in japanese quail: selection response, carcass composition, cooking properties, and sensory characteristics. **Poultry Science**, Champaign, IL, v.69,n.7p.1037-1045, 1990.
- 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**, Champaign, IL, v.67,p.1111 -1122, 1988.

- LEPORE, P.D.; MARKS, H.L. Growth rate inheritance in japanese quail: 5. Protein and energy requirements of lines selected under different nutritional environment. **Poultry Science**, Champaign, IL, v. 50, n. 4, p. 1335-1341, 1971.
- 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, IL, v. 72, n. 6, p. 1012 - 1017, 1993.
- MARKS, H.L.; LEPORE, P.D. Growth rate inheritance in japanese quail: 2. Early responses to selection under different nutritional environments. **Poultry Science**, Champaign, IL, v. 47, n. 5, p. 1540-11546, 1968.
- MINVIELLE, F.; HIRIGOYEN, E.; BOULAY, M. Associated effects of the roux plumage color mutation on growth, carcass traits, egg production and reproduction of japanese quail. **Poultry Science**, Champaign, IL, v. 78, p. 1479-1484, 1999.
- MURAKAMI, A.E.; ARIKI, J. **Produção de codornas japonesas**. Jaboticabal: Funep, 1998. 79p.
- NRC-NATIONAL RESEARCH COUNCIL **Nutrient requirements of poultry**. Washington: Natl. Acad. Press. 9 ed., 1994. 156p.
- OGUZ, I.; ALTAN, O.; KIRKPINAR, F.; SETTAR, P. Body weights, carcass characteristics, organ weights, abdominal fat and lipid content of liver and carcass on two lines of japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*), unselected and selected for four week body weight. **British Poultry Science**, Essex, v. 37, p. 579-588, 1996.
- 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.
- PANDA, B.; SHRIVASTAV, A.K. Protein requirement of starter quail. In: WORLD'S POULTRY CONGRESS, 16. 1978, Rio de Janeiro. **Proceedings...Rio de Janeiro**, 1978. p.1347.
- 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.
- SAS - STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM. **Language and procedures**. 1 ed., version 6. Cary: SAS Institute, 1989. 638p.
- SHRIVASTAV, A.K.; PANDA, B. Distribution of fat at different locations as influenced by dietary calory- protein ratio and energy levels in quail broilers. **Indian Veterinary Medical Journal**. New Delhi, v. 15, n. 3, p. 178-184, 1991.
- SHRIVASTAV, A.K.; PANDA, B. A review of quail nutrition research in India. **World's Poultry Science Journal**, Ithaca, NY, v. 55, n. 3, p. 73-81, 1999.
- SHRIVASTAV, A.K.; REDDY, V.R.; PANDA, B. Protein and energy requirement of grower quail. **Indian Poultry Gazette**, v. 64, p. 109-111, 1980.

Recebido para publicar: 25/08/2002  
 Aprovado: 28/10/2002