

Exigências de Manutenção e de Ganho em Proteína e Energia em Codornas Japonesas (*Coturnix coturnix japonica*) na Fase de 15 a 32 Dias¹

José Humberto Vilar da Silva², Marinalva Barbosa da Silva³, José Jordão Filho³, Edson Lindolfo da Silva³, Iremar Silva Andrade⁴, Djair Alves de Melo⁴, Marcelo Luís Gomes Ribeiro^{2, 5}, Maria do Rosário de Fontes Rocha⁶, Fernando Guilherme Perazzo Costa⁷, Wilson Moreira Dutra Júnior⁸

RESUMO - Um experimento foi realizado com o objetivo de estimar as exigências de proteína e de energia em 128 fêmeas de codornas japonesas na fase de 15 a 32 dias de idade, pelo método fatorial. Utilizou-se um delineamento inteiramente ao acaso com quatro tratamentos, composto por quatro repetições de oito aves. Os tratamentos foram: T₁ = dieta basal (DB) com 24,1% de proteína bruta (PB) e 2.900 kcal de energia metabolizável aparente corrigida pelo balanço de nitrogênio (EMAn) fornecida à vontade; T₂ = 80%; T₃ = 60% e T₄ = 40% do nível de oferta do T₁ (próximo à manutenção). No início da fase experimental, quatro grupos (referência) de 15 codornas foram abatidos por deslocamento cervical, sem perdas de penas e de sangue. Para as estimativas das exigências de ganho, doze grupos de 15 codornas foram criados paralelamente, alimentados à vontade, e quatro grupos foram abatidos seqüencialmente no 22^o, 29^o e 32^o dia. As aves de todas as parcelas foram abatidas no 32^o dia, para estimar as exigências de manutenção. As equações de predição para estimar as exigências de manutenção e de ganho de codornas japonesas de 15 a 32 dias foram, respectivamente: PB (g/ave/d) = 4,752.P^{0,75} + 0,843.G e EMAn (kcal/ave/d) = 91,480.P^{0,75} + 9,32.G, em que PB é a exigência de proteína bruta; P, o peso vivo (kg); G, o ganho de peso (kg); e EMAn, a energia metabolizável aparente corrigida pelo balanço de nitrogênio (kcal).

Palavras-chave: crescimento, deposição de nutrientes, energia, proteína

Maintenance and Weight Gain in Crude Protein and Metabolizable Energy Requirements of Japanese Quails (*Coturnix coturnix japonica*) from 15 to 32 Days of Age

ABSTRACT - An experiment was carried out to estimate dietary crude protein and energy requirements of 128 females of Japanese quails from 15 to 32 days of age, by the factorial method. A completely randomized design with four treatments with four replicates of eight birds was used. The treatments were: T₁ = basal diet (BD) with 24.1% CP and 2,900 kcal AMEn *ad libitum*, T₂ = 80%, T₃ = 60% and T₄ = 40% of T₁ (close to maintenance). In the beginning of the experimental phase, four groups of 15 quails were slaughtered by cervical displacement. Gain requirements were obtained from twelve groups of 15 quails, reared separately and fed *ad libitum*, therefore, four groups of fifteen birds were slaughtered at 22, 29 and 32 days of age. At the final of the experiment, all birds from pens were slaughtered to estimate the requirements of maintenance by the comparative slaughter methodology. The prediction models to estimate daily requirements of CP and AMEn for Japanese quails maintenance and gain from 15 to 32 days of age were, respectively: CP (g/bird/d) = 4.752.W^{0.75} + 0.865.G and AMEn (kcal/bird/d) = 91.480.W^{0.75} + 8.86.G, where CP is crude protein, W is live weight (kg), G is weight gain and AMEn is apparent metabolizable energy nitrogen-corrected (kcal).

Key Words: energy, growth, nutrient accretion, crude protein

Introdução

Modelos de predição podem se tornar ferramentas importantes no planejamento da alimentação e nutrição de codornas, permitindo estimar o consumo de ração, simular tratamentos, compor dietas e prever as respostas de

desempenho, como peso médio e necessidades nutricionais do plantel, em diferentes estádios do desenvolvimento biológico das aves (Silva, 2004).

Para estimar as exigências nutricionais dos animais, utilizam-se os métodos empírico ou fatorial (Sakomura, 1996) – no primeiro, uma ração basal deficiente apenas no nutriente avaliado é suplementada

¹ Parte da Dissertação de Mestrado do segundo autor. Bolsista da CAPES.

² Professor do Departamento de Agropecuária – CFT/UFPB. Bananeiras, PB - CEP: 58.220-000 (jvilar@iwpb.com.br).

³ Aluno do curso de Mestrado em Zootecnia-CCA/UFPB. Areia, PB - CEP: 58.360-000.

⁴ Aluno de Graduação em Licenciatura em Técnicas Agropecuárias – DAP/CFT/UFPB. Bolsista PIBIC – CNPq/UFPB.

⁵ Aluno de Doutorado Integrado em Zootecnia - UFPB-UFRPE-UFC.

⁶ Aluna de Licenciatura em Técnicas Agropecuárias – DAP/CFT/UFPB. Bolsista Voluntária do Aviário.

⁷ Professor do DZ/CCA/UFPB - Areia, PB - CEP: 58.360-000 (fperazzo@cca.ufpb.br).

⁸ Professor do DZ/UFRPE - Recife, PE (dutrajr@ufrpe.br).

com doses crescentes do mesmo. Um modelo matemático que pode influenciar as estimativas é aplicado para auxiliar na interpretação dos resultados (Fisher et al., 1973; D'Mello, 1994; Morris, 1989; Pack, 1996). Como as necessidades de manutenção e de ganho, em função da idade das aves, não são normalmente consideradas nas estimativas pelo método empírico, um dos maiores inconvenientes deste método (Gous, 1998), tem sido proposto o uso de modelos fatoriais. Na abordagem fatorial, é possível conhecer separadamente as exigências de manutenção e de ganho.

Segundo Armsby & Moulton (1925), o conceito de manutenção envolve a idéia da conservação da condição corporal do animal em repouso, a partir do equilíbrio entre consumo e excreção de cinzas, nitrogênio, hidrogênio e energia, não existindo perdas nem ganho de proteína, gordura, carboidrato ou matéria mineral no corpo. Estritamente, nenhuma translocação de matéria dentro do corpo do animal deve ocorrer.

Segundo Emmans (1987 e 1995), para manter o balanço nutricional estável, a ave precisa de nutrientes que deverão ser supridos em certas taxas pela ração para que seu estado não se altere no tempo. Em um animal em crescimento, é mais fácil mensurar a necessidade de manutenção, o que se torna mais difícil em um animal maduro. Zhang & Coon (1995) comentaram que a obtenção de modelos de predição das exigências de frangas é mais simples que para poedeiras, pois, além da manutenção e do ganho, a produção de massa de ovos deve ser considerada. Independentemente do problema prático de medição, o conceito de manutenção é vital para animais em crescimento.

O ganho de proteína na carcaça requer, além de energia, proteína em quantidades superiores à manutenção (Emmans & Fisher, 1986; Emmans, 1995), pois, diferentemente da energia, que tem várias funções na manutenção, a proteína é necessária apenas para a reposição das perdas diárias do catabolismo protéico.

Albino et al. (1994), por intermédio do procedimento descrito por Lofgren & Garret (1968), estimaram as exigências diárias em N e energia para manutenção e ganho de poedeiras em crescimento, utilizando a metodologia do abate comparativo. Estudos mais recentes têm sido realizados com poedeiras (Basaglia et al., 1998; Silva et al., 1997) e com matrizes pesadas (Rabello et al., 2002), entretanto, apenas um trabalho foi encontrado na literatura utilizando codornas (Farrel et al., 1982, citados por Shim & Vohra, 1984).

Objetivou-se, neste trabalho, estimar as exigências para manutenção e ganho de proteína e de energia em codornas de 15 a 32 dias de idade.

Material e Métodos

O experimento foi desenvolvido em galpão experimental do Campus de Bananeiras da Universidade Federal da Paraíba.

Exigências de manutenção em proteína e energia

Foram utilizadas 128 codornas japonesas fêmeas com 15 dias de idade. Após pesagem, as aves foram alojadas ao acaso em 16 boxes com área de 1,5 m². Cada box – com um bebedouro pendular, um comedouro tipo bandeja e piso coberto com cama de maravalha – foi telado para impedir o acesso de pássaros e predadores. As aves receberam luz durante 24 horas, utilizando-se lâmpadas incandescentes de 40 W/boxe.

As exigências de manutenção em proteína e energia foram estimadas pela metodologia do abate comparativo (Albino et al., 1994; Sakomura, 1996; Silva et al., 1997). Quatro grupos-referência de 15 codornas, criados paralelamente com ração à vontade, foram abatidos aos 15, 22, 29 e 32 dias de idade para avaliação das exigências de ganho. As aves das parcelas experimentais foram abatidas ao final do ensaio para as estimativas das exigências de manutenção. Todas as aves abatidas foram pesadas, submetidas a jejum de sólidos de 18 horas e jejum hídrico de seis horas, novamente pesadas e abatidas por deslocamento cervical, para evitar perdas de sangue e de penas e permitir a avaliação da deposição de nutrientes corporal.

As carcaças obtidas foram identificadas, armazenadas em freezer e, após o congelamento, cortadas com faca, em pedaços, para facilitar a trituração em moinho manual de carne e depois no multiprocessador, para triturar especialmente as penas e melhorar a retirada de amostras representativas das carcaças, conforme recomendações de Silva et al. (1997), Longo et al. (2001) e Basaglia et al. (1998).

As amostras das carcaças foram pesadas e colocadas em estufa, sob ventilação forçada a 55°C, durante 72 horas, para realização da pré-secagem. Posteriormente, foram moídas três vezes consecutivas em moinho de laboratório equipado com peneira de 30 mesh e conduzidas ao laboratório para as determinações analíticas. A composição do corpo em proteína e em energia foi adotada conforme metodologias citadas por Silva (1991).

Em seguida, utilizou-se o procedimento descrito por Albino et al. (1994) e Silva et al. (1997) para determinar a exigência de manutenção em proteína e energia, por intermédio da regressão linear do consumo de proteína ou energia, em função da retenção destes na carcaça. Os interceptos das equações foram utilizados para determinar as exigências de manutenção das aves na fase de 15 a 32 dias e convertidos em peso metabólico (Kim, 1995), em que o peso vivo médio (kg) das aves alimentadas à vontade foi elevado à potência 0,75 ($\text{kg}^{0,75}$). O acúmulo médio de nutriente na carcaça das aves de cada boxe foi calculado pela diferença entre a quantidade de nutriente total na carcaça final menos a quantidade de nutriente total presente na carcaça do grupo de abate referência.

As eficiências de utilização da proteína ou energia para ganho foram determinadas pelos coeficientes das regressões da proteína ou energia retidas, em função dos respectivos consumos de proteína ou energia (Baker et al., 1996). Pelo procedimento descrito por Lofgreen & Garret (1968), a energia líquida para manutenção foi estimada pelo logaritmo da produção de calor em jejum, obtida pela extrapolação ao nível zero de ingestão de EMAN. A produção de calor (PC) foi obtida pela diferença entre a EMAN ingerida e o balanço energético. A produção de calor (PC) foi estimada pela diferença entre o consumo de EMAN e a retenção de energia (Chudy, 2000). A retenção de energia foi determinada pela diferença entre os teores de energia presente no corpo da ave, no final e no início do ensaio (Silva et al., 1997). As exigências líquidas de manutenção (EL_m) foram estimadas pelo antilog do intercepto/ $\text{kg}^{0,75}$, da função entre o Log da produção de calor (PC) e o consumo de EMAN. Posteriormente, determinou-se a eficiência de utilização da EM da dieta em EL_m pela relação entre a exigência de EL_m e a exigência de manutenção, conforme procedimento descrito por Silva (1995).

Exigência de ganho em proteína e energia

As exigências de PB e EM para ganho foram determinadas a partir de 180 aves criadas e alimentadas à vontade com a ração experimental (Tabela 1).

Seqüencialmente, quatro grupos de 15 codornas, criados paralelamente com alimentação *ad libitum*, foram abatidos aos 22, 29 e 32 dias para estimar as exigências de ganho. Foi determinado o ganho de peso e, posteriormente, o ganho de proteína e de energia nas carcaças.

Determinou-se a exigência líquida de proteína ou energia em função do peso vivo; dividindo-se este

Tabela 1 - Composições percentuais, químicas e valores nutricionais da ração experimental, expressos na matéria natural¹

Table 1 - Chemical and proportional compositions and nutritional values of the experimental diet, express as fed

Ingrediente <i>Feedstuffs</i>	%
Milho <i>Corn</i>	50,150
Farelo de soja <i>Soybean meal</i>	43,116
Calcário <i>Limestone</i>	1,324
Fosfato bicálcico <i>Dicalcium phosphate</i>	1,553
DL-metionina <i>DL-methionine</i>	0,272
L-lisina•HCl <i>L-Lys HCl</i>	0,393
Óleo de soja <i>Vegetable oil</i>	2,654
Sal comum <i>Salt</i>	0,277
Cloreto de colina <i>Choline choline</i>	0,101
Premix vitamínico ² <i>Vitamin premix</i>	0,100
Premix mineral ³ <i>Mineral premix</i>	0,050
BHT ⁴	0,010
Total	100,000
Composição química <i>Chemical composition</i>	
Proteína bruta (%) <i>Crude protein</i>	24,10
EMn analisada (kcal/kg) ⁵ <i>Analyzed MEN</i>	2,960
EMn calculada (kcal/kg) <i>Calculated MEN</i>	2,900
Cálcio <i>Calcium</i>	1,300
Fósforo disponível <i>Available phosphorus</i>	0,600
Metionina <i>Methionine</i>	0,595
Metionina + cistina <i>Methionine + cystine</i>	0,880
Lisina <i>Lysine</i>	1,300
Treonina <i>Threonine</i>	0,940
Triptofano <i>Tryptophan</i>	0,330
Valina <i>Valine</i>	1,115
Sódio <i>Sodium</i>	0,160

¹ Recomendações segundo Silva & Ribeiro (2001).

² Nutritional recommendations by Silva & Ribeiro (2001).

³ Composição/kg do produto (*composition/kg of product*): Vit. A – 12.000.000 UI; Vit D₃ – 3.600.0000 UI; Vit. B₁ – 2.500 mg; Vit. B₂ – 8.000 mg; Vit. B₆ – 3.000 mg; Ácido pantotênico (*Panthenic acid*) – 12.000 mg; Biotina (*Biotin*) – 200 mg; Vit. K – 3.000 mg; Ácido fólico (*Folic acid*) – 3.500 mg; Ácido nicotínico (*Nicotinic acid*) – 40.000 mg; Vit. B₁₂ 20.000 mg; Se – 130 mg; Veículo (*Vehicle*) q.s.p. – 1000 g.

⁴ Composição/kg do produto (*composition/kg of product*): Mn – 160 g; Fe – 100 g; Zn – 100 g; Cu – 20 g; Co – 2 g; I – 2 g. Excipiente q.s.p. – 1000 g.

⁵ BHT=Butil-Hidróxi-Tolueno (antioxidante).

⁶ Considerando os valores energéticos do milho e do farelo de soja determinados com codornas (Silva et al., 2003a).

⁷ Based on the energy values of corn ground and soybean meal obtained with quails (Silva et al., 2003a).

valor pela eficiência de utilização de proteína ou energia para o ganho, determinou-se a exigência de proteína ou energia diária total. A eficiência de utilização da PB ou da EMAn foi obtida pela regressão entre a proteína ou energia retida na carcaça, em função dos respectivos consumos.

A proteína depositada foi quantificada pela porcentagem de PB na matéria natural do corpo (g). Assim, estimaram-se as exigências líquidas de PB para ganho de peso, a partir da regressão linear do teor corporal (g), em função do peso corporal das aves (g).

Os valores de temperatura e umidade relativa mínima e máxima foram, respectivamente, de 25,9 e 30,0°C e 65,4 e 80,0%.

Foi utilizado um delineamento inteiramente ao acaso com quatro tratamentos, constituídos pela redução nos níveis de oferta da ração de 100% para 80, 60 e 40%; os últimos três níveis foram calculados, diariamente, após o consumo do dia anterior do tratamento 100% de oferta ser conhecido. Cada tratamento foi composto por quatro repetições de oito aves distribuídas aleatoriamente. A ração (Tabela 1) foi formulada de acordo com as recomendações de Silva & Ribeiro (2001) com 24% de proteína bruta e 2.900 kcal de energia metabolizável/kg.

Equações de predição das exigências de manutenção e de ganho em proteína e energia

Considerando-se as exigências diárias de manutenção e de ganho de proteína ou energia, foram obtidos modelos de predição das exigências de proteína ou de energia para o crescimento de codornas japonesas, na fase de 15 a 32 dias de idade.

As análises estatísticas foram realizadas utilizando o programa SAEG desenvolvido pela Universidade Federal de Viçosa – UFV, versão 5.0 (1982), por intermédio do procedimento regreamd1 e Regrelin.

Resultados e Discussão

Desempenho das aves e composição corporal

Os pesos vivos no início e final do experimento e os consumos de ração, de proteína e de energia metabolizável são mostrados na Tabela 2. Semelhantemente à fase de 1 a 12 dias de idade, o peso final (Silva et al., 2004) e os consumos de proteína e de energia metabolizável declinaram, com a redução do nível de oferta de ração de 100 para 40%.

Na Tabela 3, são apresentados os teores de matéria seca, água, proteína e energia da carcaça. Observou-se relação inversa entre os conteúdos de matéria seca e de energia, que diminuíram, enquanto os teores de água e de proteína elevaram-se do nível de 100% para 40%. Os valores de matéria seca, de proteína bruta e de energia bruta foram levemente maiores e os de água, menores que os verificados para os tratamentos da fase de 1 a 12 dias de idade (Silva et al., 2004).

Os valores de matéria seca da carcaça de codornas foram semelhantes aos da carcaça de poedeiras com seis semanas de idade, de 30,6; 28,0; 26,8 e 26,6%, e de energia (1.782, 1.661, 1.477 e 1.430 kcal), quando as aves foram alimentadas com níveis de oferta, respectivamente, de 100, 80 e 60% e manutenção (Silva et al., 1997).

Ao contrário do obtido no presente trabalho, Silva-Filardi et al. (2000) não observaram alteração no teor de proteína na carcaça de matrizes pesadas em crescimento ao longo da 3ª a 20ª semana de idade, sendo, em média, de 16%. Este valor é menor que o encontrado para as codornas (Tabela 3).

Os valores de água e de proteína na carcaça de codornas foram, em média, maiores que os de água (64%) e de proteína (16%), presentes na carcaça de

Tabela 2 - Peso vivo inicial (PVI) e final (PVF), consumo de ração (CR), consumo de proteína bruta (CP) e consumo de energia metabolizável (CEM) e respectivos desvios-padrão, em função do nível de oferta (NO) de ração

Table 2 - Initial (SLW) and final live weight (FLW), feed intake (FI), crude protein intake (CPI) and metabolizable energy intake (MEI) and respective standard deviation, in function of the dietary level of offer (LO)

NO	PVI(g)	PVF(g)	CR (g/d)	CP (g/d)	CEM (kcal/d)
LO	SLW	FLW	FI	CPI	MEI
100	64,37 ± 0,45	105,23 ± 2,50	14,68 ± 0,84	3,54 ± 0,20	43,88 ± 2,52
80	59,43 ± 7,18	96,30 ± 1,12	11,28 ± 0,42	2,72 ± 0,10	33,73 ± 1,25
60	61,30 ± 1,16	84,12 ± 2,35	8,97 ± 0,08	2,16 ± 0,02	26,82 ± 0,23
40	59,24 ± 1,31	61,40 ± 2,04	5,94 ± 0,06	1,43 ± 0,01	17,76 ± 0,17

matrizes pesadas às 26 semanas de idade, mas a energia (2,2 kcal/kg) foi menor (Rabello et al., 2002).

Conforme se observa na Tabela 4, o ganho de peso e, conseqüentemente, as retenções de proteína e de energia na carcaça reduziram, em conformidade com a redução do nível de oferta de ração de 100 para 40%.

É importante destacar que as médias de ganho de peso e de retenção de proteína nesta fase foram muito semelhantes às de ganho diário e de retenção de proteína, observadas na fase de 1 a 12 dias, em todos os tratamentos, ao passo que a retenção diária de energia nesta fase foi quase o dobro da constatada na fase anterior (Silva et al., 2004).

Isto ocorreu concomitantemente à redução da proteína da ração de 28 para 24% do período anterior para o atual, sugerindo que as codornas foram hábeis para manter a taxa de deposição de proteína diária na carcaça, enquanto o aumento na deposição de energia foi causado, provavelmente, pelo aumento do consumo de ração e, conseqüentemente, de energia acima da necessidade das aves.

Na Tabela 6, observa-se rápido aumento no ganho de peso diário de 2,6 g, na fase de 22 a 29 dias de idade, para 5,42 g, na fase de 29 a 32 dias. O crescimento dos órgãos vitais para postura, como fígado, ovário e oviduto, é a provável explicação para estes resultados. Comportamento semelhante foi observado em relação à fase de pré-postura em galinhas poedeiras com ganhos de peso entre 400 e 500 g (Penz Jr., 1991; Kwakkel, 1992).

Exigências de manutenção

Com base no peso médio das aves no tratamento com oferta de ração à vontade, foi determinado o peso metabólico das aves de $0,157 [(0,0647 + 0,1052) \div 2]^{0,75}$, segundo Kim (1995).

A exigência de manutenção em PB, de 4,752/kg^{0,75}/dia ou 760 mg de N/kg^{0,75}/dia (Figura 1),

foi superior à estimativa obtida na fase de 1 a 12 dias, de 499 mg de N/kg^{0,75}/dia (Silva et al., 2004) e à descrita por Albino et al. (1994), para frangas EMB-011, de 580 mg/kg^{0,75}/dia, na fase de 4 a 12 semanas de idade. No entanto, esteve próxima à observada pelos mesmos autores para frangas Lohmann, de 762 mg de N/kg^{0,75}/dia, utilizando a técnica do abate comparativo. Silva-Filardi et al. (2000), empregando a metodologia do abate comparativo, também estimaram as exigências de manutenção para matrizes pesadas de 3 a 20 semanas de idade em 3,75 g de PB ou 600 mg de N/kg^{0,75}/dia, sendo pouco inferior à obtida com codornas nesta fase.

O logaritmo da produção de calor, em função do consumo de EMAn (Figura 2) obtido pela equação $\text{Log PC} = 1,01749 + 0,0128679 X$ ($r^2 = 0,99$), resultou na exigência líquida de energia para manutenção (EL_m) de 61,17 kcal/kg^{0,75}/dia e eficiência de utilização da EM da dieta em EL_m de 72%. Este valor foi menor que os 86% obtidos, com codornas mais jovens, por Silva et al. (2004), sendo semelhante aos 72% observados por Silva (1995), com frangas da linhagem Lohmann de 13 a 18 semanas de idade. Por outro lado, a produção de calor média das aves recebendo a dieta à vontade foi de 37,04 kcal/d, resultando em 235,92 kcal/kg^{0,75}/dia. Este resultado é menor que o descrito por Maeda et al. (1994), de 273 kcal/kg^{0,75}/dia, para codornas japonesas na fase de crescimento.

A estimativa de exigência de manutenção em energia para as codornas de 15 a 32 dias de idade foi de 91,480 kcal/kg^{0,75}/dia (Figura 3), sendo maior que a estimada para a fase de 1 a 12 dias de 84,558 kcal/kg^{0,75}/dia (Silva et al., 2004). Este valor foi inferior ao estimado por Albino et al. (1994), para as linhagens EMB-011 e Lohmann, de 142 e 164 kcal/kg^{0,75}/dia, respectivamente.

Resultados semelhantes aos obtidos no presente estudo foram observados por Silva et al. (1997),

Tabela 3 - Matéria seca (MS), água, proteína bruta (PB) e energia bruta (EB) na matéria natural da carcaça de codornas, em função do nível de oferta (NO) de ração
Table 3 - Dry matter (DM), water, crude protein (CP) and gross energy (GE) contents of quail carcass, in function of the dietary level of offer (LO)

NO LO	MS (%) DM	Água (%) Water	PB (%) CP	EB (kcal/kg) GE
100%	30,98 ± 0,70	69,02 ± 0,70	21,21 ± 0,57	1.651 ± 0,11
80%	28,37 ± 1,49	71,63 ± 1,49	21,00 ± 1,07	1.457 ± 0,06
60%	27,42 ± 1,66	72,58 ± 1,66	21,55 ± 1,14	1.370 ± 0,08
40%	26,88 ± 1,26	73,12 ± 1,26	22,20 ± 0,65	1.195 ± 0,08

trabalhando com a metodologia do abate comparativo em poedeiras da linhagem Lohmann LSL de 1 a 6 e de 7 a 12 semanas. As exigências de energia para a manutenção em energia foram de 86,12 e 98,95 kcal/kg^{0,75}/dia, respectivamente.

Eficiências de utilização de PB e EM

As eficiências de utilização de proteína e de energia ingeridas foram obtidas por intermédio das regressões de proteína e de energia ingeridas em função de suas retenções.

A proteína foi retida na proporção de 23% da proteína ingerida, sendo inferior à estimativa de 40%, constatada na fase de 1 a 12 dias de idade (Silva et al., 2004). Este valor também está aquém daquele observado por Albino et al. (1994), com frangas das linhagens Lohmann (62%) e EMB-011 (56%).

A baixa eficiência de utilização da proteína bruta da ração pelas aves, em geral, pode estar relacionada a diversos fatores – idade, genética, doenças infecciosas, como coccidiose e síndrome do trânsito rápido, excesso de proteína na ração, desbalanço protéico, presença de fatores

antinutricionais, processamento da dieta e desperdício de ração. Futuros trabalhos poderão esclarecer as razões para o baixo aproveitamento de proteína da ração pelas codornas.

O intercepto da equação de regressão linear do ganho de proteína bruta corporal, em função do consumo da mesma (Figura 4), possibilitou estimar a sua perda endógena em 1,2 g de proteína endógena/kg^{0,75}/dia ou de nitrogênio endógeno em 190 mg/kg^{0,75}/dia.

Portanto, as estimativas das perdas endógenas de proteína ou nitrogênio de codornas nesta fase foram próximas daquelas estimadas para as codornas de 1 a 12 dias, de 1,1 g proteína/kg^{0,75}/dia ou 176 mg de nitrogênio/kg^{0,75}/dia (Silva et al., 2004), bem como daquela estimada para codornas (idade não mencionada), por Farrel et al. (1982), citados por Shim & Vohra (1984), de 201 mg de nitrogênio/kg^{0,75}/dia. Foram semelhantes também àquela de 198 mg nitrogênio/kg^{0,75}/dia, estimada em frangos de 3 a 56 dias de idade (Longo et al., 2001), e de 221,6 mg nitrogênio/kg^{0,75}/dia, em matrizes pesadas (Rabello et al., 2002).

A energia retida de 15 a 32 dias de idade foi apenas 23% daquela ingerida, sendo também inferior à retenção estimada de 28% para a fase de 1 a 12 dias (Silva et al., 2004). A eficiência de utilização da energia, obtida nesta fase, também foi inferior àquela observada por Albino et al. (1994), para as linhagens EMB-011 (47%) e Lohmann LSL (55%), e à verificada por Silva et al. (1997), para a linhagem Lohmann LSL, de 43, 44 e 57%, respectivamente, para as fases de 1 a 6, 7 a 12 e 13 a 18 semanas de idade das aves.

As codornas parecem reter, com menos eficiência que poedeiras, proteína e energia na carcaça, refletindo prováveis diferenças entre essas espécies, que devem ser usadas como justificativas para o desenvolvimento de padrões nutricionais específicos para as codornas.

Tabela 4 - Ganho de peso (GP), retenção de proteína (RP) e retenção de energia (RE) na carcaça de codornas, em função do nível de oferta (NO) de ração

Table 4 - Weight gain (WG), crude protein retention (CPR) and energy retention (ER) in quail carcass, in function of the dietary level of offer (LO)

NO LO	GP (g/d) WG	RP (g/d) CPR	RE (kcal/d) ER
100 %	2,40±0,34	0,669±0,02	6,583±0,84
80%	2,17±0,92	0,546±0,05	4,608±0,28
60%	1,34±0,36	0,422±0,06	3,137±0,44
40%	0,13±0,29	0,158±0,04	0,671±0,28

Tabela 5 - Médias dos valores de peso corporal (PC), porcentagens de matéria seca (MS), água, proteína bruta (PBC), peso da proteína bruta (PB) e energia bruta corporal (EC), em função da idade das codornas

Table 5 - Means of quail body weight values (BW), dry matter percentage (DM), water, crude protein (CP) and body gross energy (GE), in function of age

Idade (dias) Age (days)	PC BW	MS DM	Água Water	%PB CP	PB g CP	EC kcal GE
15	49,16	26,10	75,90	22,25	10,94	61,93
22	70,75	25,83	74,17	21,42	15,15	95,39
29	88,98	28,26	71,14	21,04	18,72	127,16
32	108,25	30,84	69,16	20,98	22,71	178,96

Tabela 6 - Consumos de proteína, de energia e de ração, em função do ganho de peso de codornas japonesas de 15 a 32 dias de idade¹
 Table 6 - Crude protein, energy and feed intakes, according to the weight gain of Japanese quails from 15 to 32 days of age

Fase Phase	PC ² BW	G G	PM ³ MW	EL de PB (g/d) Net CP requirements		EL de EM (kcal/d) NE requirements		CR (g/d) – kcal EM (%PB) ⁴ FI – kcal ME (%CP)				
				EL _m ⁶ (P ^{0,75})	EL _g ⁷ (G)	EL _m +EL _g	EL _m	EL _g (G)	EL _m +EL _g	2.700	2.800	2.900
15 a 22	49,16	0,00	0,104	0,494	0,000	0,494	9,514	0,000	9,514	3,52(14)	3,40(14)	3,28(15)
15 a 22	53,09	1,08	0,108	0,513	0,910	1,423	9,880	10,066	19,946	7,39(19)	7,12(21)	6,88(21)
15 a 22	63,72	2,08	0,116	0,551	1,753	2,304	10,612	19,386	29,998	11,11(21)	10,71(22)	10,34(22)
15 a 22	70,72	3,08	0,121	0,575	2,596	3,171	11,069	28,706	39,775	14,73(22)	14,20(22)	13,72(23)
22 a 29	70,75	0,00	0,137	0,651	0,000	0,651	12,533	0,000	12,533	4,64(14)	4,48(14)	4,32(15)
22 a 29	76,84	0,87	0,142	0,675	0,733	1,408	12,990	8,108	21,098	7,81(18)	7,54(19)	7,28(19)
22 a 29	82,86	1,73	0,146	0,694	1,458	2,190	13,356	16,124	29,480	10,92(20)	10,53(21)	10,16(22)
22 a 29	88,95	2,60	0,150	0,713	2,192	2,905	13,722	24,232	37,954	14,06(21)	13,56(21)	13,09(22)
29 a 32	88,98	0,00	0,163	0,774	0,000	0,774	14,911	0,000	14,911	5,52(14)	5,32(14)	5,14(15)
29 a 32	94,41	1,81	0,167	0,794	1,526	2,320	15,277	16,869	32,146	11,90(19)	11,48(20)	11,08(21)
29 a 32	99,84	3,62	0,170	0,808	3,052	3,860	15,552	33,738	49,290	18,26(21)	17,60(22)	16,99(23)
29 a 32	105,24	5,42	0,174	0,827	4,569	5,396	15,918	50,514	66,432	24,60(22)	23,72(23)	22,91(24)

¹ PC (BW) = peso corporal (body weight); G (G) = ganho (gain); PM (MW) = peso metabólico (metabolic weight); EL (NR) = exigência líquida (net requirement); PB (CP) = proteína bruta (crude protein); EM (ME) = energia metabolizável (metabolizable energy); EL_m (NR_m) = exigência líquida de manutenção (net maintenance requirement); EL_g (NR_g) = exigência líquida de ganho (net requirement of gain); CR (FI) = consumo de ração (feed intake).

² PC = peso médio das aves após jejum de 18 horas.

³ Average body weight of birds after 18 h fasting.

⁴ Calculada segundo Kim (1995): PM = [(kg PV inicial + kg PV final) ÷ 2]^{0,75}.

⁵ Calculated according to Kim (1995): MW = [(kg starter W + kg final W) ÷ 2]^{0,75}.

⁶ Valor de PB da ração entre parênteses.

⁷ CP values in brackets.

⁸ Últimos valores de cada fase foram ganhos observados.

⁹ Last values of each phase are observed gains.

¹⁰ Exigência de manutenção foi obtida pelos interceptos das equações do consumo de PB ou EM em função da PB ou energia corporal.

¹¹ P^{0,75}: Maintenance requirement was obtained from intercepts of CP linear regression or AMEn intake in function of body CP or AMEn⁷⁵.

PB (g/d) = 4,752.P^{0,75} (CP (g/d) = 4,752.W^{0,75}).

EMAn (kcal/d) = 91,480.P^{0,75} [AMEn (kcal/d) = 91,48.W^{0,75}]

¹² Exigência de ganho foi obtida pelo coeficiente da regressão do teor de PB ou EB corporal, em função do peso corporal, posteriormente, dividido pela eficiência de utilização para ganho: Gain requirement = [(regression coefficient of body CP or GE content in function of body weight) ÷ efficiency of utilization of CP or GE for gain].

PB (g/d): 0,843. G: [CP (g/d) from 15 to 32 days = 0,843.G].

EM (kcal/d): 9,32.G. [AMEn (kcal/d) from 15 to 32 days = 9,32 kcal.G].

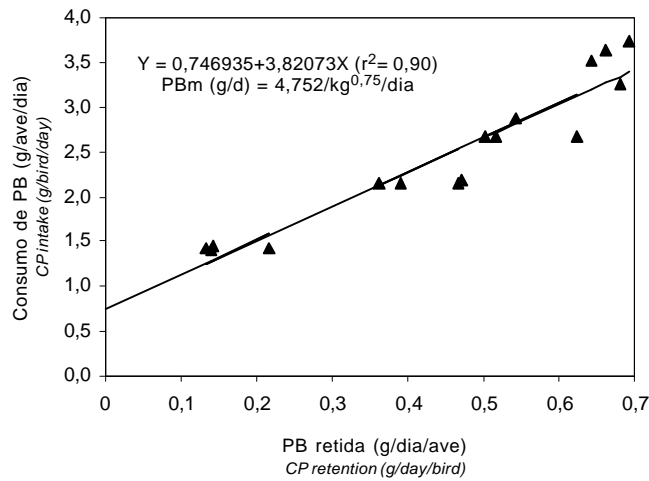


Figura 1 - Relação entre a retenção de PB na carcaça de codornas de 15 a 32 dias e o consumo de PB, em que a exigência diária para manutenção foi de 4,752 g/kg^{0,75}/dia.

Figure 1 - CP carcass retention and CP intake ratio of Japanese quails from 15 to 32 days of age, where the daily requirements of CP for maintenance was 4.752 /kg^{0.75}/day

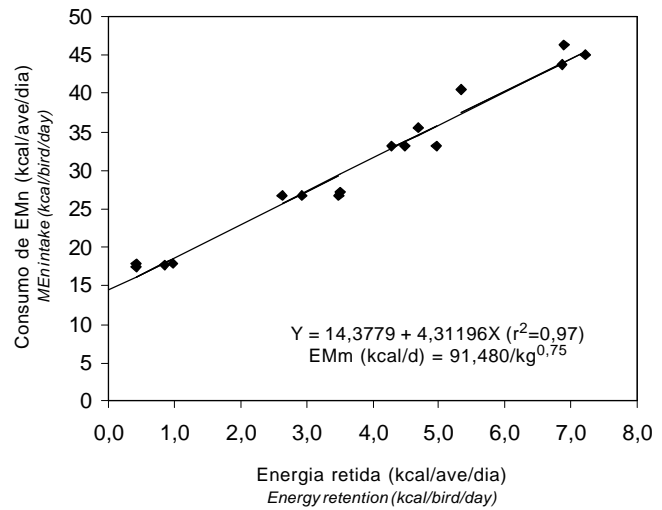


Figura 3 - Relação entre a retenção de energia na carcaça de codornas de 15 a 32 dias e o consumo de energia metabolizável (CEM), em que a exigência de EM para manutenção (EMm) foi de 91,48 kcal/kg^{0,75}/dia.

Figure 3 - Energy quail carcass retention and metabolizable energy intake ratio of Japanese quails from 15 to 32 days old, where the requirement of maintenance energy is 91.48 kcal/kg^{0.75}/day.

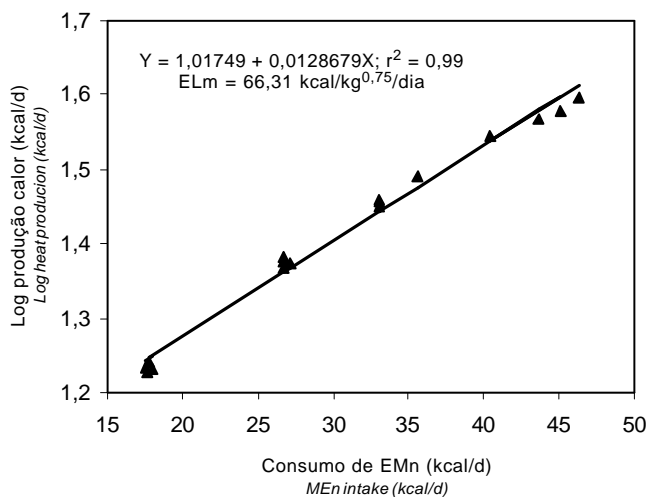


Figura 2 - Relação entre produção de calor e ingestão de EMn no período de 15 a 32 dias de idade, com energia líquida para manutenção de 66,31 kcal/kg^{0,75}/dia.

Figure 2 - Relationship between heat production and MEn intake of Japanese quails in the period from 15 to 32 days of age, where maintenance net energy is 66.31 kcal/kg^{0.75}/day.

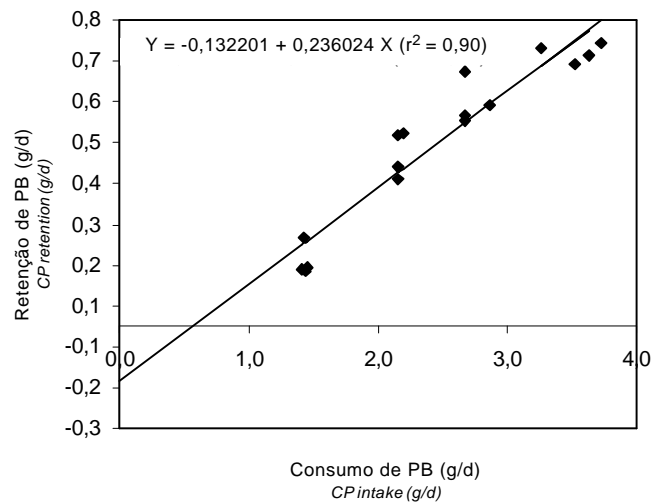


Figura 4 - Proteína retida (PR), em função do consumo de PB de codornas na fase de 15 a 32 dias de idade, com eficiência de utilização da PB de 23%.

Figure 4 - Crude protein carcass retention, in function of crude protein intake ratio of Japanese quails from 15 to 32 days old, where the CP efficiency of utilization is 23%.

A baixa densidade de 13 aves/m² é outro fator importante, portanto, as codornas dispunham de amplo espaço para atividades locomotoras que ajuda a explicar a alta produção de calor e a baixa eficiência do uso de proteína e de energia ingeridas.

Em comparação às poedeiras, as codornas demonstram ser mais ativas, apresentam hábito constante de ciscar a ração e a cama, vôo e rápido deslocamentos terrestres nas instalações. Obviamente, a alta produção de calor deve ser eficientemente dissipada para manutenção da homeotermia do organismo. Segundo MacLeod & Dabhuta (1997), as codornas perdem calor metabólico com mais facilidade que frangos de corte, em virtude da mais favorável relação superfície: volume corporal, permitindo que as mesmas mantenham o consumo de ração e a taxa de crescimento estável mesmo sob condições de alta temperatura ambiente.

O intercepto da equação de regressão linear da energia retida em função do consumo de energia (Figura 5) permitiu estimar a perda endógena de energia na ordem de 19,97 kcal/kg^{0,75}/dia, ou seja, 22% da exigência de manutenção em energia.

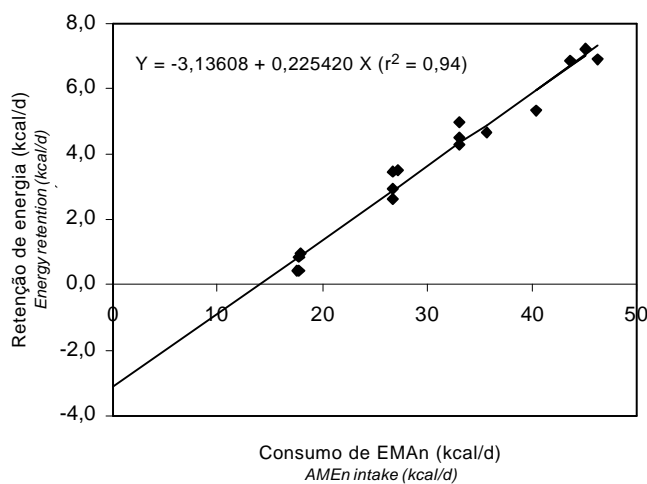


Figura 5 - Energia retida (ER), em função do consumo de EMAn, em codornas de 15 a 32 dias de idade, em que a eficiência de utilização da EM foi de 22%.

Figure 5 - Energy quail carcass retention, in function of ME intake of Japanese quails from 15 to 32 days old, where the ME efficiency of utilization was 22%.

Exigência para ganho de peso

Na Tabela 5, é apresentado o peso das aves aos 15, 22, 29 e 32 dias de idade. Com o aumento do peso corporal, houve elevação dos teores de matéria seca e de energia bruta presentes na carcaça, enquanto os conteúdos de água e de proteína diminuíram, provavelmente, pelo aumento do teor de gordura da carcaça. Vários autores têm mostrado correlações negativas entre os conteúdos de gordura e de proteína na carcaça de frangos (Jackson et al., 1982; Bartov & Plavnik, 1998; Pesti & Bakalli, 1997; Silva et al., 2003b).

As equações de regressões lineares da proteína presente no corpo, em função do peso corporal, indicaram exigência líquida de proteína de 0,194 g/g de ganho de peso (Figura 6). Este valor é maior que aquele obtido na fase de 1 a 12 dias de idade de 0,190 g (Silva et al., 2004).

Considerando a eficiência de utilização da proteína ingerida para o ganho líquido de proteína na carcaça de 23% (Figura 4), estimou-se exigência de 0,843 g ou 843 mg de proteína/g de ganho. Este resultado foi mais alto que o estimado por Silva et al. (2004) (0,463 g ou 463 mg de proteína/g de ganho da fase anterior e aquele citado por Rabello et al. (2002) para matrizes pesadas (481 mg de proteína/g de ganho).

A exigência líquida de energia de 2,05 kcal/g de ganho, dividida pela eficiência de utilização da energia ingerida para o ganho de 22%, resultou em uma estimativa de 9,32 kcal de energia/g de ganho (Figura 7). Albino et al. (1994) estimaram exigências de 3,25 e 3,99 kcal/g de ganho, respectivamente, para as linhagens Lohmann e EMB-011. Os valores determinados por Silva et al. (1997) para poedeiras leves (4,11; 5,78 e 7,32 kcal/g de ganho, respectivamente), para as fases de 1 a 6, 7 a 12 e 13 a 18 semanas de idade, foram mais baixos que o obtido no presente estudo.

A estimativa de exigência de energia de 9,32 kcal/g de ganho foi superior à estimada para a fase de 1 a 12 dias de idade de 4,64 kcal de energia/g de ganho (Silva et al., 2004). A maior explicação para essas diferenças deve-se à baixa eficiência de utilização da energia ingerida pelas codornas, com a aproximação da maturidade sexual.

Com base nas equações de predições das exigências de proteína (PB (g/d) = 4,752.P^{0,75} + 0,843.G) e de energia metabolizável corrigida pelo balanço de nitrogênio (EMAn = 91,48.P^{0,75} + 9,32.G), elaborou-se a Tabela 6.

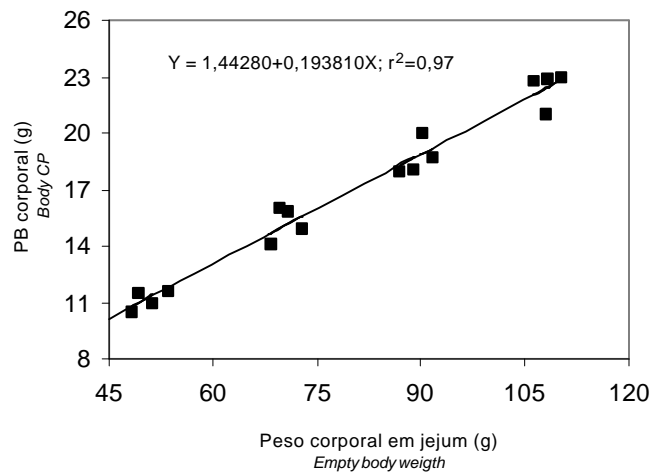


Figura 6 - Relação entre o conteúdo de proteína corporal e o peso corporal das codornas japonesas no período de 15 a 32 dias de idade.
 Figure 6 - Body protein content and body weight ratio of Japanese quails from 15 to 32 days of age.

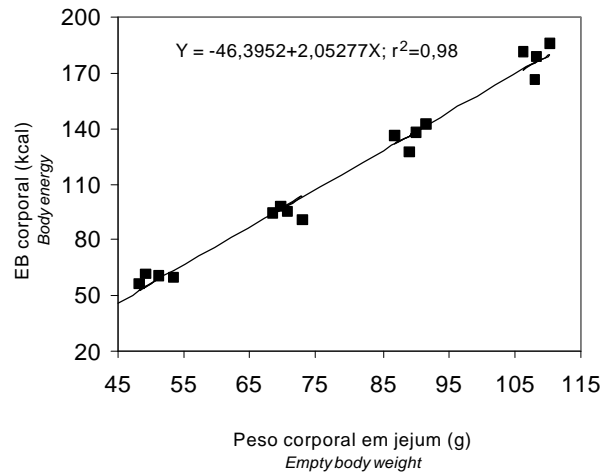


Figura 7 - Relação entre o conteúdo de energia corporal e o peso corporal das codornas japonesas no período de 15 a 32 dias de idade.
 Figure 7 - Body energy content and body weight ratio of Japanese quails from 15 to 32 days of age.

Assumindo-se diferentes taxas de ganho de peso entre as fases estudadas (15 a 22, 22 a 29 e 29 a 32 dias), calcularam-se as exigências de manutenção e de ganho em quantidades diárias de ração, energia e proteína. Com o aumento do ganho de peso, maior quantidade de ração, de proteína e de energia deve ser fornecida às aves. Ração com maior densidade energética deve conter mais proteína, por diminuir o consumo.

Os valores médios de proteína para as rações com 2.700, 2.800 e 2.900 kcal EMAn foram, respectivamente, de 22, 22 e 23%. Rações com 2.900 kcal de energia devem conter em torno de 24% de proteína, concordando com o resultado obtido na fase de 1 a 12 dias (Silva et al., 2004) e com a recomendação de 2.900 kcal EMAn e de 24,1% de proteína, para a fase de crescimento de codornas (Silva & Ribeiro, 2001).

Conclusões

As equações de predição para estimar as exigências de manutenção e de ganho em proteína e energia, para codornas japonesas na fase de 15 a 32 dias, foram: PB (g/d) = $4,752.P^{0,75} + 0,843.G$ e EMAn (kcal/d) = $91,480.P^{0,75} + 9,32.G$, em que PB é a exigência de proteína bruta; P, o peso vivo (kg); G, o ganho de peso; e EMAn, a exigência de energia metabolizável aparente corrigida pelo balanço de nitrogênio.

Literatura Citada

- ALBINO, L.F.T.; FIALHO, F.B.; BELLAVER, C. et al. Estimativas das exigências de energia e proteína para frangas de postura em recría. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.29, p.1625-1629, 1994.
- ARMSBY, H.P.; MOULTON, C.R. **The animal as a convertor of matter and energy**. New York: Chemical Catalog Co. Inc., 1925.
- BAKER, D.H.; FERNANDEZ, S.R.; PARSONS, C.M. et al. Maintenance requirement for valine and efficiency of its use above maintenance for accretion of whole body valine and protein in young chicks. **Journal of Nutrition**, v.126, p.1844-1851, 1996.
- BARTOV, I.; PLAVNIK, I. Moderate excess of dietary protein increases breast meat yield of broiler chicks. **Poultry Science**, v.77, p.680-688, 1998.
- BASAGLIA, R.; SAKOMURA, N.K.; RESENDE, K.T. et al. Exigências de proteína para frangas de postura de 1 a 18 semanas de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.3, p.556-563, 1998.
- CHUDY, A. Model for the interpretation of energy metabolism in farm animals. In: McNAMARA, J.P. (Ed.) **Modeling nutrient utilization in farm animals**. Wallingford: CABI Publishing, 2000. p.329-346.
- D'MELLO, J.P.F. Responses of growing poultry to amino acids. In: **Amino acid in farm animal nutrition**. Wallingford: CABI, 1994. p.205-243.
- EMMANS, G.C. Growth, body composition and feed intake. **World's Poultry Science Journal**, v. 43, p.208-227, 1987.
- EMMANS, G.C. Problems in modeling the growth of poultry. **World's Poultry Science Journal**, v.51, p.77-89, 1995.
- EMMANS, G.C.; FISHER, C. problems in nutritional theory.

- In: FISHER, C.; BOORMAN, K.N. (Ed.) **Nutrient requirements of poultry and nutritional research**. London: Butterworth, 1986. p.9-39.
- FISHER, C.; MORRIS, T.R.; JENNINGS, R.C. A model for the description and prediction of the response of laying hens to amino acid intake. **British Poultry Science**, v.14, p.469-484, 1973.
- GOUS, R.M. Making progress in the nutrition of broilers. **Poultry Science**, v.77, p.111-117, 1998.
- JACKSON, S.; SUMMERS, J.D.; LEESON, S. Effect of dietary protein and energy on broiler carcass composition and efficiency of nutrient utilization. **Poultry Science**, v.61, p.2224-2231, 1982.
- KIM, I.K. Maintenance requirements for amino acids by rats. **Journal of Nutrition**, v.125, p.1367, 1995.
- KWAKKEL, R.P. Nutritional studies on body development and performance in laying-type pullets and hens: a multiphasic approach. In: WORLD'S POULTRY CONGRESS, 19., 1992, Amsterdam. **Proceedings...** Amsterdam: WPSA, 1992. p.480-484.
- LEESON, S.; SUMMERS, J.D. **Commercial poultry nutrition**. 2.ed. Guelph: Univ. Books, 1997. 350p.
- LOFGREEN, G.P.; GARRETT, W.N. A system for expressing net energy requirements and feed values for growing and finishing beef cattle. **Journal of Animal Science**, v.27, p.793-806, 1968.
- LONGO, F.A.; SAKOMURA, N.K.; FIGUEIREDO, A.N. et al. Equações de predições das exigências protéicas para frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.5, p.1521-1530, 2001.
- MAEDA, Y.; KAWABE, K.; OKAMOTO, S. et al. Comparison of energy metabolism during the growing period in quail lines selected for body weight. **British Poultry Science**, v.35, n.1, p.135-144, 1994.
- MACLEOD, M.G.; DABHUTA, L.A. Diet selection by Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*) in relation to ambient temperature and metabolic rate. **British Poultry Science**, v.38, p.586-589, 1997.
- MORRIS, T.R. The interpretation of response data from animal feeding trials. In: **Recent developments in poultry nutrition**. London: Butterworth, 1989. p.1-11.
- PACK, M. Models used to estimate nutrient requirements with emphasis on economic aspects. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE EXIGÊNCIAS NUTRICIONAIS DE AVES E SUÍNOS, 1996, Viçosa, MG. **Anais ...** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1996. p.361-388.
- PENZJR., A.M. Importância da utilização de uma ração adequada na formação da franga. In: SIMPÓSIO TÉCNICO DE PRODUÇÃO DE OVOS, 1., 1991, Campinas. **Anais...** Campinas: APA, 1991. p.73-85.
- PESTI, G.M.; BAKALLI, R.I. Estimation of the composition of broiler carcasses from their specific gravity. **Poultry Science**, v.76, p.948-951, 1997.
- RABELLO, C.B.V. Equação de predição da exigência de proteína bruta para aves reprodutoras pesadas na fase de produção. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.3, p.1204-1213, 2002.
- SAKOMURA, N.K. Exigências nutricionais das aves utilizando o modelo fatorial. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE EXIGÊNCIAS NUTRICIONAIS DE AVES E SUÍNOS, 1996, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1996. p. 361-388.
- SHIM, K.F.; VOHRA, P.A. A review of the nutrition of Japanese quail. **World's Poultry Science Journal**, v. 40, n.3, p.261-274, 1984.
- SILVA, D.J. **Análises de alimentos** (métodos químicos e biológicos). Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1991. 166p.
- SILVA-FILARDI, R.; SAKOMURA, N.K.; BASAGLIA, R. et al. Equações de predições das exigências de proteína bruta para matrizes pesadas em crescimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.6, p.2308-2315, 2000.
- SILVA, R. **Exigências de energia metabolizável para frangas de postura de 1 a 18 semanas de idade**. Jaboticabal: Universidade Estadual Paulista, 1995. 76p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual Paulista, 1995.
- SILVA, J.H.V. **Tabela nacional de exigências nutricionais de codornas – Composição de alimentos e manejo produtivo**. 2.ed. Bananeiras: Universidade Federal da Paraíba, 2003. 45p.
- SILVA, J.H.V.; RIBEIRO, M.L.G. **Tabela nacional de exigências nutricionais de codornas**. 1.ed. Bananeiras: Universidade Federal da Paraíba, 2001. 25p.
- SILVA, J.H.V.; ALBINO, L.F.T.; NACIMENTO, A.H. Estimativas da composição anatômica da carcaça de frangos de corte com base no nível de proteína da ração e peso da carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.2, p.344-352, 2003a.
- SILVA, J.H.V.; SILVA, M.B.; SILVA, E.L. et al. Energia metabolizável de ingredientes determinada com codornas japonesas (*Coturnix coturnix japonica*). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1912-1916, 2003b (Supl.2).
- SILVA, J.H.V.; SILVA, M.B.; JORDÃO FILHO, J. et al. Exigências de manutenção e de ganho de proteína e de energia em codornas japonesas (*Coturnix coturnix japonica*) na fase de 1 a 12 dias de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.5, p.1209-1219, 2004.
- SILVA, R.; SAKOMURA, N.K.; RESENDE, K.T. et al. Exigências de energia para frangas de postura de 1 a 18 semanas de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.26, n.1, p.111-120, 1997.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA – UFV. Central de processamento de dados – CPD. **SAEG – Sistema para análise estatística e genética**. Viçosa, MG, 1982. 59p.
- ZHANG, B.; COON, C.N. Nutrient modeling for laying hens. **Journal Applied Poultry Research**, v.3, p.416-431, 1995.

Recebido em: 03/02/02

Aceito em: 25/11/03