

PROGRAMAS DE ALIMENTAÇÃO PARA POEDEIRAS BASEADO EM MODELO PARA PREDIÇÃO DAS EXIGÊNCIAS DE PROTEÍNA¹

(FEEDING PROGRAM FOR LAYING HENS BASED ON PROTEIN MODELS)

(PROGRAMAS DE ALIMENTACIÓN PARA PONEDORAS BASADOS EN UN MODELO PARA LA PREDICCIÓN DE LAS EXIGENCIAS DE PROTEÍNA)

R. BASAGLIA², N. K. SAKOMURA³, J. B. K. FERNANDES⁴, A. L. SANTOS², M. P. A. CAMPOS²

RESUMO

O experimento foi conduzido no setor de avicultura da Unesp –Jaboticabal, durante o período de 30-45 semanas de idade, divididos em 4 ciclos de 28 dias cada. Foram utilizadas 144 poedeiras leves da linhagem Lohmann LSL com 30 semanas de idade. O delineamento foi inteiramente casualizado, com 3 tratamentos e 6 repetições de 8 aves por unidade experimental. Os programas de alimentação avaliados foram: T1- Tratamento testemunha, representado pelas recomendações nutricionais do manual de criação de poedeiras da linhagem Lohmann LSL. Neste tratamento as aves receberam ração à vontade; T2- Ração fornecida conforme a recomendação de consumo do manual da linhagem; T3- Fornecimento de ração de acordo com o modelo de exigência de PB, proposta por Basaglia (1999), $PB = 1,94 \cdot P^{0,75} + 0,48 \cdot G + 0,301 \cdot O$, em que o nível de proteína bruta da ração a ser fornecida foi determinado em função da aplicação do peso corporal (kg), ganho de peso diário (g) e massa de ovos produzida (g) de cada unidade experimental. O modelo de predição das exigências proteicas $PB = 1,94 \cdot P^{0,75} + 0,48 \cdot G + 0,301 \cdot O$ não indicou alterações significativas para os parâmetros peso corporal, produção de ovos e peso dos ovos quando comparado aos tratamentos que receberam alimentação, segundo o manual da linhagem, à vontade e controlada. As aves alimentadas de acordo com o modelo de PB, ingeriram mais proteína quando comparadas às aves dos demais tratamentos e apresentaram melhor índice de Conversão Alimentar (CA) quando comparadas àquelas alimentadas à vontade.

PALAVRAS-CHAVE: Proteína bruta. Poedeiras leves. Programas de alimentação.

SUMMARY

The objective of this study was to evaluate feeding programs based on protein requirement model compared to the recommendation to Lohmann. One-hundred-forty-four 35-week-old Lohmann LSL laying hens were distributed on a randomized design with 3 treatments and 6 replications of 8 laying hens. We tested the following feeding programs: 1- *ad libitum* feeding according to the Lohmann recommendation; 2- Controlled feeding according to the Lohmann recommendation; 3- Feeding according to Basaglia (1999) model: $CP = 1,94 \cdot W^{0,75} + 0,48 \cdot G + 0,301 \cdot E$, where W is the body weight (kg), T is the ambient temperature (°C), G is the daily weight gain (grams), and E is the daily egg mass (grams). The body weight, egg production, and egg weight of laying hens fed in accordance with protein model were different from groups fed according to the recommendation to Lohmann. However, the birds fed in accordance with the model ingested more protein in comparison to the recommendation to Lohmann and presented a better feed conversion than the groups fed *ad libitum*.

¹ Parte do projeto temático financiado pela FAPESP.

² Aluna do Curso de graduação em Zootecnia, FCAV – Unesp - Campus de Jaboticabal.

³ Professora adjunta, Departamento de Zootecnia, FCAV – Unesp - Campus de Jaboticabal. Via de Acesso Prof. Paulo Castellane, s/nº, km 5, CEP-14884-900 - Jaboticabal, SP. E-mail.: sakomura@fcav.unesp.br

⁴ Pesquisador do Centro de Aquicultura - Unesp - Campus de Jaboticabal.

KEY -WORDS: Laying hens. Feeding program. Crude protein requirements.

RESUMEN

El experimento fue conducido en el sector de avicultura de la Unesp – Jaboticabal, durante el periodo de 30-45 semanas de edad, divididos en 4 ciclos de 28 días cada uno. Fueron utilizadas 144 ponedoras leves del linaje Lohmann LSL con 30 semanas de edad. El delineamiento fue enteramente casualizado, con 3 tratamientos y 6 repeticiones de 8 aves por unidad experimental. Los programas de alimentación evaluados fueron: T1- Tratamiento testigo, representado por las recomendaciones nutricionales del manual de cría de ponedoras del linaje Lohmann LSL. En este tratamiento las aves recibieron concentrado *ad libitum*; T2- Concentrado administrado de acuerdo a la recomendación de consumo del manual del linaje; T3- Suministro de concentrado de acuerdo al modelo de exigencia de PB, propuesto por BASAGLIA (1999), $PB = 1,94 \cdot P^{0,75} + 0,48 \cdot G + 0,301 \cdot O$, en el que el nivel de proteína bruta del concentrado a ser administrado fue determinado en función de la aplicación del peso corporal (kg), ganancia de peso diario (g) y masa de huevos producida (g) (acho que há um erro de digitação aqui, pois as duas abreviaturas são iguais) de cada unidad experimental. El modelo de predicción de las exigencias proteicas $PB = 1,94 \cdot P^{0,75} + 0,48 \cdot G + 0,301 \cdot O$, no indicó alteraciones significativas para los parámetros peso corporal, producción de huevos y peso de los huevos, cuando comparado a los tratamientos que recibieron alimentación según el manual del linaje *ad libitum* y controlado. Las aves alimentadas de acuerdo con el modelo de PB ingirieron más proteína cuando comparadas a las aves de los demás tratamientos y presentaron mejor índice de Conversión Alimentar (CA) cuando comparadas a las alimentadas *ad libitum*.

PALABRAS CLAVE: Proteína bruta. Ponedoras leves. Programas de alimentación

INTRODUÇÃO

O conhecimento das exigências protéicas para poedeiras em fase de produção é de fundamental importância, uma vez que a produção e o tamanho dos ovos é dependente da ingestão desse nutriente.

Para poedeiras, a proteína é importante na dieta em razão da grande quantidade desse nutriente necessária para a formação do material da gema e especialmente da clara do ovo. Uma vez que a habilidade das poedeiras em estocar proteína é limitada, além de o tamanho do ovo ser altamente dependente da sua ingestão diária, torna-se imprescindível que a concentração de proteína e o consumo de ração estejam adequados para se atingir a produção de ovos desejada (PESTI, 1992).

As poedeiras comerciais normalmente são alimentadas à vontade, no entanto sabe-se que, em determinadas condições, a ave não consegue regular adequadamente o consumo de ração, a fim de proporcionar uma ingestão de nutrientes que atenda as suas exigências nutricionais.

Acredita-se que a utilização de equações de predição, por considerar o peso corporal, o ganho de peso e a produção de ovos, fatores que determinam, junto com os fatores ambientais, as exigências nutricionais totais, evitaria o excesso desnecessário, até enganoso, de ingestão de proteína, que, pela capacidade limitada de as aves estocarem tal nutriente, seria eliminado sob a forma de ácido úrico ou depositado no organismo sob a forma de gordura, como ocorre no método de alimentação à vontade.

De acordo com Sakomura et al. (1993d), a obesidade em poedeiras observada durante a última fase do ciclo de produção ocorre em função das aves apresentarem um consumo de nutrientes em excesso. Assim os programas de alimentação controlada podem ser aplicados para evitar a obesidade em galinhas poedeiras.

Em trabalho de tese realizado na Unesp, *Campus* de Jaboticabal (BASAGLIA, 1999), foi desenvolvido o modelo de predição das exigências de proteína bruta para poedeiras leves da linhagem Lohmann LSL, $PB = 1,94 \cdot P^{0,75} + 0,48 \cdot G + 0,301 \cdot O$, em que o nível de proteína bruta da ração a ser fornecida foi determinado em função da aplicação do peso corporal (kg), ganho de peso diário (g) e massa de ovos produzida (g) de cada unidade experimental. Nesse modelo foi utilizado o método fatorial, no qual a determinação das exigências de proteína bruta se baseia nas exigências para manutenção, produção e/ou crescimento.

O objetivo desta pesquisa foi avaliar o desempenho das poedeiras leves, submetidas a programas de alimentação estabelecidos pela aplicação do modelo de predição para exigência de proteína bruta (BASAGLIA, 1999) e as exigências preconizadas pelo manual de criação da linhagem, *ad libitum* e controlada.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no Setor de Avicultura do Departamento de Zootecnia, da Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências

Agrárias e Veterinárias, *Campus* de Jaboticabal, Unesp. Foram utilizadas 144 poedeiras leves da linhagem Lohmann LSL com 30 semanas de idade. O experimento teve duração de 4 ciclos de 28 dias cada.

As aves foram alojadas em gaiolas de postura (1,0mx0,40mx0,45m) equipadas com comedouro tipo calha e bebedouro tipo “niple”.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com 3 tratamentos e 6 repetições de 8 aves por unidade experimental.

Os tratamentos consistiram no fornecimento de ração de acordo com três programas de alimentação:

T1- Tratamento testemunha, representado pelas recomendações nutricionais do manual de criação de poedeiras da linhagem Lohmann LSL. Neste tratamento as aves receberam ração à vontade.

T2- Ração fornecida conforme a recomendação de consumo do manual da linhagem. Neste tratamento as aves receberam ração controlada.

T3-Modelo de Proteína Bruta (modelo PB): $PB = 1,94 \cdot P^{0,75} + 0,48 \cdot G + 0,301 \cdot O$, em que o nível de proteína bruta da ração a ser fornecida foi determinado em função da aplicação do peso corporal (kg), ganho de peso diário (g) e massa de ovos produzida (g) de cada unidade experimental.

As rações foram formuladas de acordo com as recomendações nutricionais do manual de criação da linhagem estudada, com exceção de T-3, modelo de proteína bruta, em que se formulou semanalmente uma dieta em função do peso corpóreo da unidade experimental, do ganho de peso diário pretendido (de acordo com as recomendações do manual) e da produção de massa de ovos, visando ao atendimento das exigências diárias de proteína, determinadas pela aplicação do modelo de predição, fixando-se um consumo de 110g/ave/dia. Na Tabela 1 são apresentadas a composição e os níveis nutricionais da dieta testemunha e, na Tabela 2, os níveis médios de proteína das dietas para o tratamento do modelo de predição.

Os parâmetros avaliados foram o peso corporal (g), a produção de ovos (%/ave/dia), o peso médio dos ovos (g), a massa de ovos produzida (g), o consumo de ração (g) e a conversão alimentar (kg de ração/kg de ovo produzido). O peso corporal médio foi obtido pesando-se quinzenalmente as oito aves de cada uma das 18 parcelas experimentais. A massa de ovo foi calculada a partir do peso dos ovos e a porcentagem de produção de cada parcela experimental.

Ao final da 45ª semana de idade, foram abatidas duas aves de cada parcela com o objetivo de determinar a composição corporal (sem penas) de água, proteína, extrato etéreo e cinzas.

Os dados obtidos foram analisados pelo programa Estat (1992), desenvolvido pelo Departamento de Ciências Exatas da Unesp – *Campus* de Jaboticabal. Para

Tabela 1 - Composição percentual e calculada da dieta testemunha.

Ingredientes (%)	Quantidade (Kg)
Milho	57,71
Farelo de soja	28,45
Fosfato bicálcico	2,04
Calcário calcítico	8,19
Sal comum	0,35
DL- Metionina (98%)	0,09
Suplemento mineral ¹	0,25
Suplemento vitamínico ²	0,30
Óleo de Soja degomado	2,61
Antioxidante	0,01
Total	100,00
Composição calculada	
Energia metabolizável (kcal/kg)	2850
Proteína bruta (%)	18,00
Cálcio (%)	3,70
Fósforo disponível (%)	0,48
Metionina (%)	0,38
Metionina + Cistina (%)	0,68
Lisina (%)	0,96

1- Cada quilograma do produto contém: Ferro 35 mg, Cobre 12.000 mg, Manganês 35.000 mg, Zinco 30.000 mg, Iodo 600 mg, Selênio 70 mg, Veículo qsp 1.000g.

2- Cada quilograma do produto contém: Vit A 3.500.00 UI, Vit D₃ 700.000 UI, Vit E 2.500mg, Vit K₃ 670 mg, Vit B₂ 1.500 mg, Vit B₁₂ 6000 mcg, Ácido Pantotênico 2.500 mg, Ácido Nicotínico 6.000 mg, Metionina 120 g, Cloreto de Colina 80g, Antibiótico 30g, Antioxidante 20g, Veículo qsp 1.000g.

comparação entre médias, foi utilizado o teste de Tukey ao nível de 1% e 5% de probabilidade. O modelo estatístico utilizado foi:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + E_{ij}$$

Onde:

Y_{ij} = valor observado na parcela que foi submetida ao tratamento i na repetição j;

μ = média populacional;

T_i = efeito devido ao tratamento i;

E_{ij} = efeito devido aos fatores não controlados na parcela que recebeu o tratamento i na repetição j.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados referentes ao consumo de ração e de proteína bruta durante cada ciclo de produção e durante o período experimental total são apresentados na Tabela 3.

O consumo de ração apresentado pelas poedeiras alimentadas à vontade foi significativamente superior em todos os períodos experimentais. Com relação ao tratamento controlado e o modelo PB não foi observada diferença significativa entre eles, fato já esperado pois o consumo de ração das aves submetidas ao tratamento do modelo PB foi fixado em 110 g/ave/dia, assim como o tratamento controlado.

No entanto, o maior consumo de ração proporcionado pela alimentação à vontade não determinou uma maior ingestão de proteína bruta em relação aos demais tratamentos, o que pode ser observado, comparando-se a Tabela 2 com as Tabelas 3 e 4. Com exceção do período de 38-41 semanas de idade, a alimentação de acordo com as recomendações do modelo de proteína bruta não diferiu do tratamento à vontade ($P < 0,01$). Em todos os períodos experimentais o tratamento controlado apresentou a menor ingestão de PB ($P < 0,01$).

Os dados apresentados na Tabela 2 indicaram que a média geral dos teores de PB (19,28%) das dietas utilizadas implicou em 1,28% de PB a mais quando comparada à dieta padrão (18% PB). Assim, apesar de as aves alimentadas à vontade apresentarem um maior consumo de ração, não apresentaram maior ingestão protéica quando comparado às aves alimentadas com os teores sugeridos pelo modelo PB.

Os relatos encontrados na literatura referentes às exigências protéicas para poedeiras determinadas pelo método fatorial são escassos. Na prática, as recomendações de proteína para aves são geralmente

especificadas em porcentagem da dieta, que varia de 14 a 20%, de acordo com o estágio produtivo para poedeiras leves na fase de produção. Conforme o manual de criação da linhagem Lohmann LSL, poedeiras que apresentam produção entre 80-89% devem ingerir 17,8 g de proteína por dia. Assim, para um consumo de ração de 110 g/ave/dia, o manual indica as porcentagens de 16,2 e 17,8% de proteína na dieta. Os resultados médios para consumo de proteína bruta, apresentados na Tabela 3, indicaram que somente as poedeiras do tratamento controlado ingeriram o sugerido pelo manual (19,46%), sendo essa ingestão inferior às apresentadas pelas aves alimentadas à vontade (20,26%) e alimentadas de acordo com o modelo de proteína bruta (20,83%).

Partindo-se da hipótese proposta pelo modelo de predição de que a exigência protéica total é a somatória das exigências para atender a manutenção, ganho de peso e produção de ovos, pode-se questionar que um dos parâmetros possa estar superestimando a exigência ou seja, existe um indicativo de que talvez alguma das metodologias aplicadas para determinar as exigências para manutenção, ganho de peso e produção de ovos pode não

Tabela 2 - Níveis médios de proteína na dieta no período de 30 a 45 semanas de idade, indicado pelo modelo de predição*.

Idade (semanas)	PB (%)	Idade (semanas)	PB (%)
30	19,74	38	19,41
31	19,33	39	19,05
32	19,12	40	19,43
33	19,29	41	19,18
34	19,07	42	19,17
35	18,94	43	19,00
Média Geral			19,28

*modelo: $PB = 1,94.P^{0,75} + 0,48.G + 0,301.O$

Tabela 3 - Consumo de ração, consumo de proteína bruta apresentado pelas poedeiras durante o período de 30-45 semanas de idade e peso corporal das poedeiras às 45 semanas de idade.

Tratamento	Consumo de Ração (g/ave/dia)	Consumo de Proteína Bruta (g/ave/dia)	Peso corporal das Poedeiras (g)
	(30-45semanas)	(30-45 semanas)	45 semanas
À vontade	112,5 ± 2,48a	20,26 ± 0,45 b	1656 ± 23,2
Controlado	108,1 ± 0,95b	19,46 ± 0,17 c	1653 ± 36,6
Equação PB	108,3 ± 0,48 b	20,83 ± 0,16 a	1644 ± 22,1
F	15,26**	33,28**	0,28 NS
Desvio padrão	1,56	0,29	28,13
CV (%)	1,43	1,45	1,70

1. Médias seguidas de diferentes letras na mesma coluna diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

2. NS – Não significativo, ** ($P < 0,01$).

Equação : $PB = 1,94.P^{0,75} + 0,48.G + 0,301.O$

estar conferindo a precisão desejada dos resultados. Outro fator questionável refere-se à eficiências adotadas para estimar as exigências de proteína bruta, já que a relação entre as variáveis fornece a exigência líquida. Assim, as eficiências de utilização de proteína bruta da dieta aplicada para manutenção (58,94%), ganho de peso e produção de ovos (38%) podem estar subestimadas.

Os dados de peso corporal das poedeiras durante cada ciclo experimental e durante o período total (30-45 semanas) são apresentados na Tabela 3.

Apesar de o modelo PB conferir um maior consumo de proteína bruta, não foi constatada diferença ($P>0,05$) no peso corporal das aves submetidas aos três tratamentos, observando-se um peso corporal similar ao apontado pelo manual de criação da linhagem Lohmann LSL; indicando que todos os tratamentos forneceram os nutrientes necessários para atender as exigências nutricionais.

Testando equações de predição para frangas de postura em crescimento, Benatti (1997) observou que a menor ingestão de proteína não afetou o peso corporal das aves até 12 semanas. Entretanto na 18ª semana de idade, a menor ingestão de proteína refletiu um menor peso corporal quando comparado ao peso de aves que ingeriram a mesma quantidade de EM (kcal/dia), porém, maiores quantidades de proteína. Silva (1999) também verificou que a aplicação de equações de predição na dieta para matrizes pesadas em crescimento resultou em menor peso corporal, o qual foi reflexo da menor ingestão protéica e da conseqüente deficiência de alguns aminoácidos não adicionados à dieta.

Na Tabela 4 são apresentados os dados do período de 30-45 semanas de produção de ovos, peso médio dos ovos e massa de ovos das aves submetidas aos diferentes tratamentos.

Os diferentes programas de alimentação não afetaram o peso corporal (g), produção de ovos (%/ave/dia), peso médio dos ovos (g), massa de ovos produzida

(g), consumo de ração (g) e conversão alimentar (kg de ração/kg de ovo produzido).

A ingestão de proteína é fundamental para produção de ovos, além do tamanho dos ovos ser dependente da ingestão desse nutriente. Assim, em decorrência da inabilidade da poedeira em estocar proteína, é imprescindível a ingestão diária deste nutriente, o qual é utilizado em diversos processos metabólicos, além de ser destinado para formação do material da gema e especialmente da clara do ovo.

Apesar da interferência do teor protéico sobre o tamanho do ovo ser evidente, no presente estudo a diferença entre a ingestão proporcionada pelo modelo PB e demais tratamentos não implicou alteração do peso dos ovos. Além disso, existe um limite para aumento do tamanho dos ovos, o que provavelmente já tenha sido proporcionado pelo teor de 18% da dieta padrão.

Ao comparar os dados obtidos no presente experimento com os índices preconizados pelo manual de criação da linhagem Lohmann-LSL com relação aos parâmetros produção de ovos, peso dos ovos e massa de ovos produzida, observam-se valores bem similares, enfatizando assim que o desempenho produtivo observado pelas aves foi atingido com os níveis inferiores de ingestão de proteína proporcionados às aves pela aplicação do tratamento controlado, como pode ser observado na Tabela 4.

Os dados referentes à conversão alimentar (kg de ração/kg de ovo produzido) são apresentados na Tabela 4.

As aves alimentadas de acordo com o modelo PB apresentaram melhor conversão alimentar ($P<0,01$) quando comparadas àquelas alimentadas à vontade. A melhora no parâmetro conversão alimentar pode ser decorrente do menor consumo de ração apresentado pelas aves alimentadas de acordo com o modelo PB quando comparadas àquelas alimentadas à vontade.

Os dados de composição corporal das aves às 45

Tabela 4 - Porcentagem de postura, peso dos ovos, massa dos ovos e conversão alimentar apresentada pelas poedeiras durante o período de 30-45 semanas.

Tratamento	Produção de Ovos (%/ave/dia)	Peso Médio dos Ovos (g)	Produção de Massa de Ovos (g/ave/dia)	Conversão Alimentar (kg de ração/kg de ovo produzido)
À vontade	96,0± 1,48	62,4±0,65	59,9 ± 1,14	1,88 0,06 a
Controlado	95,2± 1,66	62,4± 0,58	59,5 ± 1,17	1,82 0,04 ab
Equação PB	95,9 1,05	62,7 1,00	60,0 0,74	1,80 0,02 b
F	0,47 NS	0,38 NS	0,67 NS	5,78**
Desvio padrão	1,42	0,77	1,04	0,04
CV (%)	1,48	1,23	1,73	2,35

3. Médias seguidas de diferentes letras na mesma coluna diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ($P<0,05$).

4. NS – Não significativo, ** ($P<0,01$).

Equação : PB = 1,94.P^{0,75} + 0,48.G + 0,301.O

semanas de idade para porcentagem de água, proteína, gordura e cinzas são apresentados na Tabela 5. Os programas avaliados afetaram somente o teor protéico da carcaça. As aves alimentadas conforme o modelo PB apresentaram maior teor de proteína na carcaça ($P < 0,01$) quando comparadas àquelas dos tratamentos alimentação à vontade e controlado, que não diferiram estatisticamente entre si. No entanto, segundo Leeson e Summers (1984) e Keshavarz e Nakajima (1995), a ingestão de PB tem pouco efeito sobre o teor de proteína na carcaça.

O excesso de proteína ingerido pelas aves do tratamento (alimentação à vontade) provavelmente foi eliminado sob a forma de ácido úrico, uma vez que as aves apresentam uma capacidade limitada para estocar tal nutriente, além de não ser observado aumento no teor de proteína da carcaça das aves submetidas a este tratamento. Outro destino metabólico para o excesso protéico no organismo seria a deposição sob a forma de gordura; no entanto não foi constatada diferença ($P > 0,05$) para o teor de gordura da carcaça comparando a composição corporal das aves alimentadas à vontade com as do tratamento controlado do modelo PB. Como verificado, as poedeiras alimentadas de acordo com o modelo ingeriram mais proteína a qual pode ter sido depositada em massa muscular, já que foi observado um maior teor protéico corporal ($P < 0,01$) nestas aves comparando com as poedeiras dos demais tratamentos.

Na Tabela 6 são apresentados dados médios de

ganho de peso diário previsto pelo modelo e ganho de peso real observado, dados médios de produção de massa de ovos diária prevista pelo modelo e produção observada, além das exigências de proteína para manutenção, ganho e produção e suas respectivas porcentagens em relação à exigência total de proteína.

Os resultados obtidos indicam que o modelo de predição das exigências protéicas não proporcionou alterações nas exigências para manutenção (13,24%) durante o período experimental, uma vez que tal fator está diretamente relacionado ao peso corporal, o qual foi pouco alterado.

A exigência de proteína bruta para o ganho de peso representou uma pequena fração das exigências protéicas totais, com exceção do período de 30-33 semanas de idade, durante o qual as poedeiras ainda estão ganhando peso, implicando conseqüentemente uma maior exigência. Segundo Scott et al. (1982), deve-se considerar a exigência protéica para ganho de peso de poedeiras em produção somente durante o período de 20-36 semanas de idade, sendo o requerimento desse nutriente para ganho de peso desprezado até o descarte das aves.

O modelo indicou que em média 85% das exigências protéicas totais é destinada para a produção de ovos; a exigência para ganho de peso representa 1% e cerca de 13% seria direcionado para manutenção. No entanto, tais resultados são inferiores aos citados por Hurwitz e Bornstein (1973), os quais salientam que as exigências

Tabela 5 - Média dos teores de água, proteína, gordura e cinzas na carcaça das aves às 45 semanas de idade.

Tratamento	Água (%)	Proteína(%)	Gordura (%)	Cinzas(%)
À vontade	57,9 1,96	15,7 0,64 b	17,4 1,38	3,01 0,21
Controlado	58,9 0,48	15,5 0,38 b	17,3 0,46	3,07 0,14
Equação PB*	57,6 2,49	16,3 0,32 a	17,3 1,84	3,05 0,12
F	0,78 NS	5,22**	0,02 NS	0,20 NS
Desvio-padrão	1,85	0,46	1,35	0,16
CV (%)	3,18	2,94	7,78	5,38

1. Médias seguidas de diferentes letras na mesma coluna diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,05$)

2. NS – Não significativo, ** ($P < 0,01$) *modelo: $PB = 1,94.P^{0,75} + 0,48 \cdot G + 0,301 \cdot O$

Tabela 6 - Médias por períodos para ganho de peso e produção de massa de ovos previsto e real, diferença entre real e previsto, PB para (PBm) manutenção, PB para ganho de peso (PBg), PB para produção de ovos (PBo) e porcentagens de PB para manutenção, ganho e produção em relação ao total de PB preconizado pelo modelo.

Idade (Sem)	GPP (g/dia)	GPR (g/dia)	Difer. (R-P)	MOP (g/dia)	MOR (g/dia)	Difer. (R-P)	PBm (g/dia)	PBg (g/dia)	PBo (g/dia)	PBm (%)	PBg (%)	PBo (%)
30 - 33	1,39	1,13	-0,26	58,8	59,0	0,20	2,76	0,67	17,7	13,1	3,2	83,7
34 - 37	0,28	1,79	1,51	60,1	60,3	0,20	2,80	0,13	18,1	13,3	0,64	86,1
38 - 41	0,28	-1,73	-2,01	60,5	60,2	-0,30	2,84	0,14	18,2	13,4	0,64	85,9
42 - 45	0,28	0,79	0,51	61,1	61,0	-0,01	2,80	0,13	18,4	13,2	0,62	86,2
30 - 45	0,56	0,49	-0,07	60,12	60,15	0,03	2,80	0,27	18,09	13,24	1,27	85,5

GPP = ganho de peso previsto
MOP = massa de ovo prevista

GPR = ganho de peso real
MOR = massa de ovo real

para manutenção representam cerca de 25-30% das exigências nitrogenadas totais, e por Silva (1999), que encontra uma proporção de proteína para manutenção de matrizes pesadas em crescimento em média 30% da ingestão total de proteína.

Avaliando a diferença obtida entre os valores previstos e os reais para os parâmetros ganho de peso e produção de ovos, pode-se deduzir que o modelo de predição apresentou um bom ajuste para determinação das exigências protéicas em decorrência das pequenas diferenças médias de -0,07 e 0,03, respectivamente.

CONCLUSÕES

O modelo de predição das exigências protéicas $PB = 1,94.P^{0,75} + 0,48.G + 0,301.O$ proporcionou bons índices produtivos e, em função da pequena diferença entre os parâmetros previstos e observados, o modelo apresentou um bom ajuste.

Os resultados enfatizam a importância da avaliação prática das equações de predição das exigências de proteína antes da sua recomendação para elaboração de programas nutricionais.

ARTIGO RECEBIDO: Março/2003
APROVADO: Março/2004

REFERÊNCIAS

BASAGLIA, R. **Modelos de predição das exigências de energia e proteína para poedeiras leves.** Jaboticabal, SP, 1999. 158p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista.

BENATTI, M.R.B., SAKOMURA, N. K., BASAGLIA, R., SILVA, R. Alimentação de frangas de postura utilizando equações de predição das exigências de energia metabolizável e proteína bruta. In: CONFERÊNCIA APINCO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLA, Campinas, SP, 1997, **Anais...** Campinas: FACTA, p.6.

ESTAT 2.0. **Sistema de análise estatística.** Jaboticabal: Pólo Computacional, Departamento de Ciências Exatas, UNESP, 1992.

HURWITZ, L., BORNSTEIN, S. The protein and amino acid requirements of laying hens: suggested models for calculation. **Poultry Science**, v.52, p.1124-34, 1973.

KESHAVARZ, K., NAKAJIMA, S. The effect of dietary manipulations of energy, protein, and fat during the growing and laying periods on early egg weight and egg components. **Poultry Science**, v.74, p.50-61, 1995.

LEESON, S., SUMMERS, J.D. Influence of nutritional modification on skeletal size of leghorn and broiler breeder pullets. **Poultry Science**, v.63, p.1222-8, 1984.

PESTI, G. M. Temperatura ambiente e exigências de proteína e aminoácidos para poedeiras. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE NÃO RUMINANTES, 29, Lavras, MG, 1992, **Anais...** p. 208-19.

SAKOMURA, N.K, ROSTAGNO, H. S., BRANDÃO, J. F. Alimentação de poedeiras leves, usando equações de predição das exigências energéticas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.22, n.5, p.732-44, 1993d.

SILVA, R. **Equação de predição das exigências de energia e proteína para matrizes pesadas na fase de crescimento.** Jaboticabal, SP, 1999. 153p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista.

SCOTT, M.L., NESHEIM, M.C., YOUNG, R.J. **Nutrition of the chicken.** 3 ed. Ithaca: M.L. Scott, 1982. p.562.