

# AVALIAÇÃO DE EQUAÇÕES DE PREDIÇÃO DE EXIGÊNCIAS PROTÉICAS NA ALIMENTAÇÃO DE FRANGAS DE POSTURA<sup>1</sup>

(EVALUATION OF PROTEIN REQUIREMENT PREDICTION EQUATIONS FOR PULLETS FEEDING)

(EVALUACIÓN DE ECUACIONES DE PREDICCIÓN DE EXIGENCIAS PROTEICAS EM LA ALIMENTACIÓN DE GALLINAS PONEDORAS)

N. K. SAKOMURA<sup>2\*</sup>, M. R. B. BENATTI<sup>3</sup>, R. BASAGLIA<sup>3</sup>, J. B. K. FERNANDES<sup>4</sup>,  
R. NEME<sup>3</sup>, F. A. LONGO<sup>3</sup>

## RESUMO

Um experimento foi conduzido com 600 frangas de postura da linhagem Lohmann LSL criadas em gaiola entre 3 e 18 semanas de idade, com o objetivo de avaliar as equações de predição de exigências protéicas, determinadas em estudos anteriores na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp - Jaboticabal. Os tratamentos consistiram em comparar o desempenho de aves alimentadas de acordo com as recomendações do manual de criação da linhagem, com alimentação *ad libitum* e com aves alimentadas de acordo com as equações de predição. No período de 3 a 18 semanas de idade, as aves alimentadas *ad libitum* apresentaram consumo de ração, ingestão de nutrientes e peso corporal maiores, em relação aos demais tratamentos. Às 18 semanas de idade, as aves do tratamento da equação de proteína bruta apresentaram peso corporal semelhante ao recomendado pelo manual de criação da linhagem, apesar de apresentarem pior uniformidade. As aves dos demais tratamentos apresentaram peso corporal de 3 a 7% superior ao proposto pelo manual, com melhor uniformidade. O experimento teve continuidade na fase de produção, os tratamentos aplicados na fase de crescimento não afetaram o desempenho produtivo neste período. Os resultados indicaram que as equações para predizer as exigências de proteína bruta, embora tenham proporcionado um peso corporal satisfatório, não foram suficientes para atender às necessidades protéicas das aves na fase de crescimento.

**PALAVRAS-CHAVE:** Desempenho. Equação de predição. Exigências de proteína. Frangas de postura.

## SUMMARY

This experiment was conducted to evaluate the prediction equations for crude protein requirements. Such equations were previously determined at the College of Agronomical and Veterinarian Sciences – Unesp – Jaboticabal, Brazil. Six-hundred 3-to-8-week-old Lohmann LSL pullets were randomly distributed in 3 treatments, 6 replicates with 18 pullets each. We compared the performance of pullets fed according to strain recommendation, *ad libitum* feeding, and prediction equations. Between the 3rd and the 18th week, the pullets fed *ad libitum* had higher feed and nutrients intakes and therefore higher body weight comparing to pullets fed controlled feeding and according to prediction equations. At the 18th week, the pullets fed based on equations had body weight similar to the recommendations to Lohmann. However, such pullets had worst uniformity. The body weight of pullets fed controlled and *ad libitum* feeding was greater than those recommended to

---

<sup>1</sup> Parte do Projeto Temático Financiado pela FAPESP.

<sup>2\*</sup> Profa. do Departamento de Zootecnia da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - Unesp - Campus de Jaboticabal. Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane, s/nº 14884-900 Jaboticabal-SP (sakomura@fcav.unesp.br).

<sup>3</sup> Alunos de Pós-Graduação da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - Unesp - Campus de Jaboticabal.

<sup>4</sup> Pesquisador do Centro de Aquicultura - Unesp - Campus de Jaboticabal

Lohmann. A better uniformity was also seen. The treatments applied in the growing period did not affect the egg production during the production phase. In conclusion, the evaluated prediction equations for protein requirement could not be recommended to pullets feeding.

**KEY-WORDS:** Prediction equation. Protein requirements. Pullet's performance.

## RESUMEN

Un experimento fue conducido con 600 ponedoras del linaje Lohmann LSL criadas en jaulas entre 3 y 18 semanas de edad, con el objetivo de evaluar las ecuaciones de predicción de exigencias proteicas, determinadas en estudios anteriores en la Facultad de Ciencias Agrarias y Veterinarias - - Unesp – Jaboticabal. Los tratamientos consistieron en comparar el desempeño de aves alimentadas de acuerdo con las recomendaciones del manual de cría del linaje, con alimentación *ad libitum* y con aves alimentadas de acuerdo con las ecuaciones de predicción. En el periodo de 3 a 18 semanas de edad las aves alimentadas *ad libitum* presentaron consumo de concentrado, ingestión de nutrientes y peso corporal mayores, en relación a los demás tratamientos. A las 18 semanas e edad las aves del tratamiento de la ecuación de proteína bruta presentaron peso corporal semejante al recomendado por el manual de cría del linaje, aunque presentaban uniformidad peor. Las aves de los demás tratamientos presentaron peso corporal de 3 a 7% superior al propuesto por el manual, con mejor uniformidad. El experimento tuvo continuidad en la fase de producción, los tratamientos aplicados en la fase de crecimiento no afectaron el desempeño productivo en ese periodo. Los resultados indicaron que las ecuaciones para predecir las exigencias de proteína bruta, aunque produjeron un peso corporal satisfactorio, no fueron suficientes para atender las necesidades proteicas de las aves en la fase de crecimiento.

**PALABRAS-CLAVE:** Desempeño. Ecuación de predicción. Exigencias de proteína. Gallinas ponedoras.

## INTRODUÇÃO

Devido à seleção e melhoramento genético que as linhagens de postura passaram nos últimos anos, consideráveis mudanças na velocidade de crescimento destas aves ocorreram, sendo que os programas nutricionais, principalmente na fase de crescimento, têm-se tornado críticos uma vez que essas mudanças estão relacionadas principalmente à alteração na idade à maturidade sexual. As aves entram em produção cada vez mais cedo, sendo difícil atingir o peso corporal ideal que garanta boa produção, ou seja, há menos tempo para fazer com que a ave atinja o peso ideal (LEESON e SUMMERS, 1989).

Para a formulação de rações de aves, o conhecimento do consumo alimentar numa determinada fase associada à determinação das exigências nutricionais permitem uma definição por parte dos nutricionistas, da concentração dos nutrientes necessários na dieta. Estudos recentes tentam encontrar uma maneira mais adequada de alimentar as aves na fase de crescimento para que posteriormente apresentem um desempenho satisfatório na sua vida produtiva. Entretanto, os estudos direcionados para essa fase de criação das aves são bastante limitados, preconizando-se os níveis nutricionais utilizados nas dietas em função dos resultados de desempenho.

Geralmente as recomendações nutricionais para poedeiras no período de cria e recria são obtidas por testes convencionais, nos quais os melhores níveis são definidos

pelos melhores desempenhos (MARTIN et al., 1994). Dessa forma, a determinação das exigências nutricionais está sujeita a variações em função de fatores, tais como linhagem, idade da ave, manejo de criação e fatores ambientais, como temperatura, umidade relativa e velocidade do ar. Assim sendo, as exigências nutricionais determinadas são limitadas às condições em que foram estudadas (SANTOMÁ, 1991, CHWALIBOG, 1992, SAKOMURA, 1996).

Outra maneira de se determinar as exigências nutricionais das aves é pelo método fatorial, que consiste em determinar a necessidade dos nutrientes considerando a somatória das várias funções a que se destinam. Este método constitui a base para estimar as necessidades nutricionais através de modelos matemáticos e pode ser expresso pelo modelo  $N_c = (N_{d1}/e_1 + N_{d2}/e_2 + \dots) \cdot P_b$ , em que:  $N_c$  = consumo do nutriente,  $N_{di}$  = nutriente depositado,  $e_i$  = eficiência com que o nutriente é depositado,  $b$  = necessidade para manutenção por unidade de peso vivo e  $P$  = peso vivo (SANTOMÁ, 1991). A elaboração dessas equações indica matematicamente as exigências nutricionais das aves.

Com base no método fatorial, Basaglia et al. (1998) desenvolveram equações de predição das exigências proteicas para frangas de postura durante as fases de cria e recria. Entretanto, antes de recomendá-las, é necessário a realização de testes para verificar se o modelo estimado reflete as exigências nutricionais reais das aves. Caso isso não ocorra, devem ser feitos ajustes para que a equação

de predição possa ser recomendada para seu uso na prática (SAKOMURA, 1993).

Sendo assim, o objetivo do presente estudo foi avaliar as equações para predição de exigências protéicas de frangas de postura, desenvolvidas em estudos anteriores por Basaglia et al. (1998), tendo como padrão para comparação as recomendações comerciais estabelecidas pelo manual de criação da linhagem utilizada e ainda a alimentação à vontade.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no setor de avicultura da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp – Jaboticabal, utilizando 600 frangas de postura da linhagem Lohmann LSL, com 3 semanas de idade. O período experimental envolveu as fases: a de cria e a de recria e de postura. A primeira fase foi dividida em três períodos: 3 a 8, de 9 a 12 e de 13 a 18 semanas de idade, respectivamente. A segunda fase foi dividida em 4 ciclos de 28 dias entre o período de 20 a 35 semanas de idade.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com 3 tratamentos e 6 repetições, sendo que o número inicial de aves por parcela foi 18 de 3 a 8 semanas, 15 de 9 a 12 semanas, 12 de 13 a 18 semanas e 8 para a fase de postura. O número de aves inicial para cada fase variou, uma vez que ao término de cada fase foram descartadas aves muito leves ou muito pesadas, buscando uma melhor uniformidade de peso.

Os tratamentos avaliados foram o fornecimento de ração *ad libitum*, fornecimento de ração controlado conforme recomendação do manual para a linhagem (MANUAL LOHMANN, 1998), e o fornecimento de ração para atender as exigências diárias de proteína bruta (PB) de acordo com as equações de predição avaliadas: 3 a 8 semanas:  $PB = 2,39.PV^{0,75} + 0,41.G$ ; 9 a 12 semanas:  $PB = 2,39.PV^{0,75} + 0,56.G$ , onde: PB = exigência de proteína em g/ave/dia, PV = peso vivo corporal (g), G = ganho de peso (g).

Para os tratamentos à vontade e controlado, as rações foram formuladas de acordo com os níveis estabelecidos pelo manual da linhagem (2850 kcal/kg e 18% e 16,5% PB para as fases de 3 a 8 e 9 a 18 semanas de idade, respectivamente). Para o tratamento relacionado à equação de predição de PB, as exigências de PB (gramas/ave/dia) foram determinadas aplicando o peso corporal metabólico médio ( $PV^{0,75}$ ) do início da semana e o ganho de peso (G) estimado para a semana, segundo o manual da linhagem. As rações desse tratamento foram formuladas semanalmente de forma que a ingestão diária de todos os nutrientes, com exceção da proteína bruta, fosse semelhante aos demais tratamentos. Com a aplicação das equações, os níveis de PB nas rações oscilaram entre 8 a 20,8 %. Para garantir o atendimento das exigências em

metionina + cistina, lisina, arginina, treonina e triptofano, as rações foram suplementadas com aminoácidos sintéticos.

Na fase de crescimento foram analisados o peso vivo, o consumo de ração e a uniformidade do lote. Ao final de cada fase foram retiradas as aves que se apresentavam 10% acima ou abaixo do peso médio do tratamento. Às 18 semanas, foram retiradas 2 aves por parcela para análise de composição corporal, as quais foram submetidas a um jejum de 24 horas, abatidas e congeladas. As carcaças foram cortadas em pedaços com serra elétrica e moídas em moinho de carne por três vezes consecutivas para a obtenção de um material homogêneo. Uma amostra foi seca em estufa com circulação de ar ( $\pm 55^{\circ}\text{C}$ ) por 72 horas para obtenção de amostra seca ao ar (ASA). As amostras secas foram moídas novamente e enviadas ao laboratório para análise de matéria seca, gordura e proteína bruta de acordo com Silva (1990).

Às 20 semanas de idade foi realizada a pesagem e a uniformização das aves de cada parcela, permanecendo 8 aves por unidade experimental para o início da segunda etapa do experimento. Essa etapa teve por objetivo avaliar se os tratamentos aplicados na fase de crescimento tiveram efeito no desempenho produtivo das aves. A ração experimental na fase de produção foi a mesma para todos os tratamentos, apresentando 2850 kcal/kg de energia metabolizável e 18% de PB, segundo as recomendações do manual da linhagem.

Na fase de produção as variáveis analisadas foram: o peso ao início e final do experimento, ganho de peso, consumo de ração, produção de ovos, peso médio dos ovos e conversão alimentar (kg de ração/dúzia de ovo). A pesagem dos ovos foi feita ao final de cada ciclo de produção durante três dias consecutivos.

A análise de variância dos dados foi realizada com o auxílio do programa computacional ESTAT (Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas, Unesp – Jaboticabal, 1994) sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Fase de Crescimento

Na Tabela 1 são apresentadas as médias para consumo de ração, ingestão de proteína e de energia metabolizável. Observou-se que o tratamento *ad libitum* determinou maior consumo de ração ( $P \leq 0,05$ ) implicando maior ingestão de energia e proteína ( $P \leq 0,05$ ) e resultando em um maior peso corporal ( $P \leq 0,05$ ) durante o período de crescimento (Tabela 2). Por outro lado, o consumo de ração e de energia metabolizável para os tratamentos controlado e da equação de PB foram semelhantes, enquanto a ingestão de proteína bruta proporcionada pela equação de PB foi inferior ( $P \leq 0,05$ ) à dos demais tratamentos.

Observa-se que as aves alimentadas *ad libitum* apresentaram maior peso corporal ( $P < 0,05$ ) às 8, 12 e 18 semanas, encontrando-se apenas na 8ª semana essas aves dentro da faixa de peso (590-610g) recomendada pelo manual da linhagem (MANUAL LOHMANN, 1998), provavelmente pela ingestão adequada de energia e proteína, enquanto as demais apresentaram peso inferior ao preconizado. Por outro lado, às 12 e 18 semanas, as aves do tratamento *ad libitum* apresentaram peso corporal acima do recomendado, enquanto os pesos das aves submetidas aos tratamentos da equação e da alimentação controlada foram semelhantes ( $P > 0,05$ ) e dentro da faixa recomendada para as idades (920-980g).

Os resultados obtidos nas fases de 3 a 8 e de 9 a 14 semanas de idade demonstraram que as aves submetidas ao tratamento da equação de PB, mesmo apresentando menor ingestão de proteína, obtiveram desempenho semelhante às aves do tratamento controlado. Considerando que para estes dois tratamentos a quantidade de energia ingerida foi semelhante, há indícios de que a proteína bruta em si pode não ser o nutriente mais

limitante na fase de crescimento. Por outro lado, os resultados obtidos neste trabalho foram diferentes dos obtidos por Leeson e Summers (1989) e Leeson e Caston (1996), que verificaram que frangas em início de crescimento são mais sensíveis à ingestão de proteína do que energia.

De acordo com Leeson e Summers (1997), a ingestão de PB deve ser de 800g até a 8ª semana de idade. Segundo esses autores, durante a fase de crescimento, a ingestão de proteína acima de 800g não proporciona benefícios justificáveis para o crescimento das aves. No presente experimento observou-se que as aves do tratamento *ad libitum*, já às 18 semanas de idade, apresentaram uma ingestão superior a 800g, o que pode acarretar em maior custo de produção. Por outro lado, considerando as recomendações dos autores anteriormente citados, as equações de PB testadas não forneceram a quantidade de proteína necessária para a ave.

A baixa ingestão de PB observada no tratamento da equação pode ter causado deficiência de aminoácidos. Apesar da suplementação de metionina, lisina, arginina, treonina e tripofano, outros aminoácidos como histidina,

**Tabela 1-** Médias para consumo de ração (g), ingestão de energia metabolizável (kcal) e ingestão de proteína bruta (g) de 3 a 8, 9 a 12, 13 a 18 e 3 a 18 semanas de idade

Tratamento Treatment	Consumo de ração (g) <i>Feed intake (g)</i>			
	3 a 8 semanas <i>3 to 8 weeks</i>	9 a 12 semanas <i>9 to 12 weeks</i>	13 a 18 semanas <i>13 to 18 weeks</i>	3 a 18 semanas <i>3 to 18 weeks</i>
Ad libitum <i>Ad libitum</i>	1528,68 a	1855,3 a	3063,2 a	6449,5 a
Controlado <i>Controlled</i>	1451,72 b	1661,8 b	2807,8 b	5921,3 b
Equação PB <i>PB equation</i>	1470,87 b	1661,6 b	2745,5 b	5874,1 b
C.V. (%)	2,12	1,07	1,69	0,92
Tratamento Treatment	Ingestão de energia metabolizável (kcal) <i>Metabolizable energy intake (Kcal)</i>			
Ad libitum <i>Ad libitum</i>	4375,10 a	5287,9 a	8730,3 a	18.393 a
Controlado <i>Controlled</i>	4113,65 b	4736,1 b	8002,1 b	16.852 b
Equação PB <i>PB equation</i>	4174,83 b	4733,7 b	7824,9 b	16.730 b
C.V. (%)	1,91	1,06	1,69	0,92
Tratamento Treatment	Ingestão de proteína bruta (g) <i>Crude protein intake (g)</i>			
Ad libitum <i>Ad libitum</i>	275,17 a	306,1 a	497,1 a	1078,4 a
Controlado <i>Controlled</i>	259,82 b	274,2 b	463,3 b	997,4 b
Equação PB <i>PB equation</i>	227,17 c	235,6 c	249,8 c	712,6 c
C.V. (%)	1,88	1,11	4,41	1,86

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

\* *Means on the same column followed by different letters are statistically different by Tukey test ( $P < 0,05$ )*

**Tabela 2** - Médias para peso corporal (g) às 8, 12 e 18 semanas de idade e ganho de peso (g) entre 3 a 8, 9 a 12, 13 a 18 e 1 a 18 semanas de idade

Tratamento Treatment	Peso corporal (g)/Body weight (g)			Ganho de peso (g)/Weight gain (g)			
	8 semanas 8 weeks	12 semanas 12 weeks	18 semanas 18 weeks	3 a 8 3 to 8	9 a 12 9 to 12	13 a 18 13 to 18	3 a 18 3 to 18
Ad libitum <i>Ad libitum</i>	605,65 a	1000,80 a	1415,90 a	540,93 a	395,18	415,07 ab	1351,2 a
Controlado <i>Controlled</i>	549,23 b	951,70 b	1382,60 b	484,83 b	402,43	430,63 a	1317,9 b
Equação PB <i>PB equation</i>	544,07 b	948,3 b	1344,80 c	479,07 b	404,27	396,5 b	1279,8 c
C.V. (%)	1,65	1,29	1,11	1,86	2,69	4,64	1,16

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

\* *Mean on the same column followed by different letters are statistically different by Tukey test ( $P < 0,05$ )*

leucina, isoleucina, valina, ácido glutâmico não puderam ser suplementados, comprometendo o balanceamento entre os aminoácidos e refletindo em menor peso corporal às 18 semanas de idade para as aves alimentadas de acordo com as equações de PB (Tabela 2). Leeson e Caston (1996) também relataram que as aves apresentam resposta ao aumento de proteína na dieta de 1 a 42 dias de idade, o crescimento respondendo após esta idade ao aumento do consumo de energia, desde que suas exigências em aminoácidos tenham sido supridas.

Embora não tenha sido feito nenhuma avaliação com relação ao empenamento das aves, notou-se visualmente que as aves alimentadas de acordo com as equações da PB apresentaram empenamento ruim, com penas pequenas e arrepiadas. Segundo Scott et al (1982), a proteína ingerida pelas aves é destinada para os tecidos, formação da pena e reposição do nitrogênio endógeno, o que sugere que, se a proteína fornecida estiver deficiente, o empenamento pode ser afetado.

Na Tabela 3 são apresentadas as médias para uniformidade de peso corporal, onde se observa que não houve um comportamento semelhante nas fases estudadas. Entretanto, pode-se observar que o tratamento da equação de PB proporcionou menores valores nas fases de 3 a 8 e de 13 a 18 semanas de idade, embora na primeira fase não tenha diferido ( $P > 0,05$ ) em relação ao tratamento controlado e na última fase em relação ao tratamento *ad libitum*. Os tratamentos *ad libitum* e o controlado não diferiram entre si ( $P > 0,05$ ) em nenhuma fase.

A menor ingestão de PB determinada pelo tratamento da equação de PB refletiu negativamente na uniformidade de peso corporal às 8 e 18 semanas de idade, apesar de as aves com 18 semanas de idade apresentarem peso corporal próximo ao recomendado pelo manual de criação. Por outro lado, nos resultados de Keshavarz e Jackson (1992) verificou-se que frangas alimentadas com dieta contendo baixo teor de proteína e suplementadas com aminoácidos apresentaram peso corporal inferior e menor produção de massa de ovos do que aquelas que

receberam quantidades normais de proteína na fase de crescimento.

Na Tabela 4 são apresentados os teores de matéria seca, gordura e proteína da carcaça das aves às 18 semanas de idade. Observa-se que os tratamentos não afetaram ( $P > 0,05$ ) os teores de matéria seca e gordura na carcaça; entretanto, afetaram ( $P < 0,05$ ) o teor de proteína, sendo que o tratamento da equação de PB levou a um menor teor de PB, o que provavelmente está relacionado à menor ingestão desse nutriente.

A porcentagem de proteína bruta na carcaça não diferiu ( $P > 0,05$ ) entre os tratamentos *ad libitum* e controlado, apesar de o tratamento à vontade apresentar 2,45% a mais de gordura e 1,88% a menos de proteína, o que provavelmente ocorreu em função da maior ingestão de energia. De acordo com Scott et al. (1982), o aumento da deposição de gordura pode resultar em prejuízos no desempenho produtivo devido ao menor desenvolvimento dos órgãos reprodutivos que podem ser envolvidos pela gordura depositada na região abdominal.

#### Fase de produção

A fase de produção foi avaliada durante o período de 20 a 35 semanas de idade, compreendendo 4 ciclos de 28 dias; entretanto, como a análise dos ciclos individuais indicou que os tratamentos aplicados na fase de crescimento não afetam ( $P > 0,05$ ) os parâmetros medidos em cada ciclo, foi realizada então a análise considerando-se a média do período total.

Nas Tabelas 4 e 5 são apresentados os dados de desempenho durante o período de produção, onde se verifica que os tratamentos aplicados durante a fase de crescimento afetaram ( $P < 0,05$ ) apenas o peso às 20 semanas, o ganho de peso corporal e o consumo de ração, enquanto para os demais parâmetros o efeito dos tratamentos não foi observado ( $P > 0,05$ ).

As aves que na fase de crescimento receberam alimentação de acordo com a equação PB apresentaram o menor peso corporal às 20 semanas ( $P < 0,05$ ), seguido do



**Tabela 3** - Médias para uniformidade de peso inicial e final nos períodos de 3 a 8, 9 a 12 e 13 a 18 semanas de idade, expressas em %.

Tratamento <i>Treatment</i>	3 a 8 semanas <i>3 to 8 weeks</i>		9 a 12 semanas <i>9 to 12 weeks</i>		13 a 18 semanas <i>13 to 18 weeks</i>	
	Inicial, % <i>Initial, %</i>	Final, % <i>Final, %</i>	Inicial, % <i>Initial, %</i>	Final, % <i>Final, %</i>	Inicial, % <i>Initial, %</i>	Final, % <i>Final, %</i>
	Ad libitum <i>Ad libitum</i>	100,00	81,48 a	94,43 a	94,44	97,23
Controlado <i>Controlled</i>	100,00	78,70 ab	100,00 a	85,55	100,00	95,8 a
Equação PB <i>PB equation</i>	100,00	70,37 b	80,02 b	88,87	100,00	78,8 b
C.V. (%)	-	9,05	7,25	1,03	2,50	12,27

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

\* *Mean on the same column followed by different letters are statistically different by Tukey test ( $P < 0,05$ )*

**Tabela 4** - Composição corporal das aves às 18 semanas de idade (médias de matéria seca (%MS), proteína bruta (%PB) e extrato etéreo (%EE)), peso corporal e ganho de peso entre 20 e 35 semanas de idade

Tratamento <i>Treatment</i>	Composição corporal (%) <i>Body composition (%)</i>			Peso corporal (g) <i>Body weight (g)</i>		Ganho Peso (g) <i>Weight Gain (g)</i>
	MS <i>DM</i>	PB* <i>CP</i>	EE* <i>EE</i>	20 semanas <i>20 weeks</i>	35 semanas <i>35 weeks</i>	20 a 35 semanas <i>20 to 35 weeks</i>
	Ad libitum <i>Ad libitum</i>	43,77	49,74 ab	41,96	1447,1 a	1655,1
Controlado <i>Controlled</i>	42,50	51,62 a	39,51	1397,1 b	1691,1	294,0 a
Equação PB <i>PB equation</i>	42,85	48,03 b	39,05	1354,6 c	1643,8	289,2 a
C.V. (%)	2,81	4,77	8,08	1,83	3,28	15,33

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

\* *Mean on the same column followed by different letters are statistically different by Tukey test ( $P < 0,05$ )*

\*Dados com base na matéria seca

**Tabela 5** - Consumo de ração médio, porcentagem de postura/ave/dia, peso médio dos ovos, produção de massa de ovos e conversão alimentar no período de 20 a 35 semanas de idade

Tratamento <i>Treatment</i>	Consumo de ração (g/dia) <i>Feed Intake (g/day)</i>	Produção de ovos (%) <i>Egg Production (%)</i>	Peso dos ovos (g) <i>Weight egg (g)</i>	Massa de ovos (g/dia) <i>Egg Mass (g/day)</i>	Conversão alimentar (kg/dz) <i>Feed Conversion (kg/doz)</i>
Ad libitum <i>Ad libitum</i>	104,45 b	92,12	57,31	52,70	1,36
Controlado <i>Controlled</i>	108,45 ab	93,13	57,51	53,52	1,40
Equação PB <i>PB equation</i>	108,96 a	93,52	57,51	53,72	1,40
C.V. (%)	2,64	4,32	2,59	4,68	4,58

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

\* *Mean on the same column followed by different letters are statistically different by Tukey test ( $P < 0,05$ )*

peso das aves do tratamento controlado, enquanto o tratamento *ad libitum* proporcionou o maior peso corporal ( $P < 0,05$ ). Contudo, às 35 semanas o peso corporal entre os tratamentos foi semelhante ( $P > 0,05$ ), uma vez que as aves dos tratamentos controlado e da equação de PB tiveram maior ganho de peso ( $P < 0,05$ ) em relação às aves do tratamento à vontade.

O consumo de ração das aves alimentadas na fase de crescimento de acordo com a equação de PB foi superior ( $P < 0,05$ ) ao consumo das aves alimentadas *ad libitum*, entretanto, esse maior consumo não determinou ( $P > 0,05$ ) aumento na produção ou peso de ovos.

Os resultados obtidos revelaram que a diferença de peso corporal às 20 semanas de idade proporcionada pelos tratamentos na fase de crescimento não afetou ( $P > 0,05$ ) o peso médio dos ovos, sendo que os mesmos foram semelhantes ao preconizado pelo manual da linhagem.

A ausência de efeito da menor ingestão de proteína na fase de crescimento sobre o peso médio dos ovos, observada no tratamento da equação de PB, contraria os resultados observados por Summers e Leeson (1993) os quais indicam diferenças no peso médio dos ovos de aves alimentadas com baixa proteína durante o período de cria e recria. Keshavarz e Jackson (1992) também observaram que frangas alimentadas na fase de crescimento com dieta contendo baixa proteína, mesmo quando suplementadas com aminoácidos sintéticos, produziram ovos menores.

A menor ingestão de proteína durante a fase de crescimento não comprometeu o desempenho produtivo das aves até 35 semanas de idade, principalmente quando se compara o desempenho entre as aves do tratamento da equação com as aves alimentadas de acordo com as recomendações para a linhagem.

## CONCLUSÕES

Os resultados obtidos na fase de crescimento indicam que as equações de predição das exigências de proteína necessitam de alguns ajustes para que possam ser aplicadas na alimentação de frangas de postura, pois as aves ingeriram menor quantidade de proteína e apresentaram baixo peso corporal, embora não tenham apresentado problemas de desempenho produtivo na fase de postura entre 20 e 35 semanas de idade.

ARTIGO RECEBIDO: Abril/2003  
APROVADO: Janeiro/2004

## REFERÊNCIAS

BASAGLIA, R, SAKOMURA, N. K., RESENDE, K. T., FILARDI, R. S., JUNQUEIRA, O. M. 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.

CHWALIBOG, A. A factorial estimation of energy requirement for egg production. **Poultry Science**, v.77, p.509-15, 1992.

KESHAVARZ, K., JACKSON, M. E. Performance of growing pullets and laying hens fed low-protein, amino acid-supplemented diets. **Poultry Science**, v.71, n.5, p.905-18, 1992.

LEESON, S., CASTON, L. Response of immature Leghorn pullets to low-protein amino acid fortified diets at 18 or 30 °C. **Journal Applied Poultry Research**, v.5, n.2, p.155-60, 1996.

LEESON, S., SUMMERS, J. D. **Comercial poultry nutrition**. 2.ed. Ontario: University Books, 350p. 1997.

LEESON, S., SUMMERS, J. D. Response of leghorn pullets to protein and energy in the diet when reared in regular or hot cyclic environments. **Poultry Science**, v.68, p.546-57, 1989.

MANUAL de criação e manejo Lohmann LSL. Uberlândia: Granja Planalto, 1998. 24p.

MARTIN, P. A., BRAFORD, G. D., GOUS, R. M. A formal method of determining the dietary amino acid requirements of laying-type pullets during their growing period. **British Poultry Science**, v.35, p.709-24, 1994.

SAKOMURA, N. K. Exigências nutricionais das aves utilizando o método fatorial. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE EXIGÊNCIAS NUTRICIONAIS DE AVES E SUÍNOS, 1, Viçosa, MG, 1996, **Anais...** p.319-44.

SAKOMURA, N.K., ROSTAGNO, H. S., BRANDÃO, J. F. Determinação das equações de predição da exigência nutricional de energia para matrizes pesadas e galinhas poedeiras. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.22, n.5, p.723-31, 1993.

SANTOMÁ, G. Necesidades proteicas de las gallinas ponedoras. In: BEORLEGUE, C., MATEOS, G. G (Ed.). **Nutricion y alimentación de gallinas ponedoras**. Madri: Mundi-Prensa, 1991. p.71-114.

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

SILVA, D. J.. **Análise de Alimentos (Métodos químicos e biológicos)**. 2.ed. Viçosa. Imp. Universit., 1990. 165p.

SUMMERS, J. D., LEESON, S. Influence of diets varying in nutrient density on the development and reproductive performance of White Leghorn pullets. **Poultry Science**, v.72, n.8, p.1500-09, 1993.