

# ESTIMATIVAS DAS EXIGÊNCIAS DE ENERGIA E PROTEÍNA PARA FRANGAS DE POSTURA EM RECRIA<sup>1</sup>

LUIZ F.T. ALBINO<sup>2</sup>, FLÁVIO B. FIALHO<sup>3</sup>, CLAUDIO BELLAVER<sup>4</sup>, CLAUDETE HARA e GUILHERME J. PAIVA<sup>5</sup>

**RESUMO** - Com o objetivo de estimar as exigências de energia e proteína para manutenção e ganho de peso foram utilizadas 1.400 aves, sendo 700 frangas da linhagem do CNPSA e 700 da linhagem comercial Lohmann em um delineamento experimental inteiramente casualizado, com quatro tratamentos, duas linhagens e sete repetições de 25 aves, alojadas em boxes. Os tratamentos consistiram de quatro níveis de consumo, sendo T1 = consumo à vontade, T2 = 85% do consumo de T1, T3 = 70% do consumo de T1, e T4 = consumo suficiente para manutenção. As exigências foram obtidas mediante análises de carcaça, pela técnica do abate comparativo inicial e final. As equações estimadas de exigência diária de energia metabolizável (EM, kcal/dia) e nitrogênio (N, g/dia) em função do peso metabólico (PM, kg<sup>0,75</sup>) e da deposição de energia (EC, kcal) ou nitrogênio (NC, g) na carcaça foram: EM = 142,0 PM + 2,114 EC e N = 0,580 PM + 1,798 NC para a linhagem do CNPSA e EM = 163,6 PM + 1,762 EC e N = 0,762 PM + 1,616 NC para a linhagem comercial Lohmann.

Termos para indexação: carcaça, manutenção, ganho de peso.

## ENERGY AND PROTEIN REQUIREMENT OF REPLACEMENT PULLETS

**ABSTRACT** - The aim of this work was to estimate the energy and protein requirements for maintenance and gain of replacement pullets. One thousand and four hundred birds were used, 700 of which were CNPSA Leghorn line birds (EMB), being the remaining Lohmann (LH) commercial line birds. The experimental design was completely random, with four treatments, two lines, and seven replicates of 25 birds each, placed on floor boxes. The treatments were four levels of intake (T1 = ad lib; T2 = 85% of T1; T3 = 70% of T1; T4 = feed for maintenance). Carcass analysis obtained from comparative slaughtering were used for the estimation of the daily metabolizable energy (ME, kcal/d) and nitrogen (N, g/d) requirements 0.75 as function of metabolic weight (MW, kg<sup>0.75</sup>) and carcass energy (CE, kcal) and nitrogen (CN, g) deposition. The resulting estimated equations were: ME = 142.0 MW + 2.114 CE and N = 0.580 MW + 1.798 CN for EMB; ME = 163.6 MW + 1.762 CE and N = 0.762 MW + 1.616 CN for LH.

Index terms: carcass, maintenance, weight gain.

## INTRODUÇÃO

O Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves (CNPSA) seleciona linhagens comerciais de galinhas para produção de ovos. A determinação das exigências nutricionais destas aves é de alta

prioridade, pois elas podem diferir das necessidades estipuladas pelo National Research Council (1984) ou pelos manuais de outras linhagens comerciais.

A prática da restrição alimentar durante a fase de recria é importante para que a ave atinja a maturidade sexual sem excesso de peso, apresentando, assim, melhor desempenho na fase de produção.

O conhecimento das exigências das aves para manutenção e ganho de peso irá possibilitar a formulação de rações mais adequadas em nutrientes e o planejamento da restrição alimentar.

Lofgreen & Garrett (1968) concluíram que a

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 8 de junho de 1994.

<sup>2</sup> Zoot., D.Sc., EMBRAPA - Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves (CNPSA), Caixa Postal 21, CEP 89700-000 Concórdia, SC.

<sup>3</sup> Eng. - Agr., M.Sc., EMBRAPA-CNPSA.

<sup>4</sup> Méd. - Vet., Ph.D., EMBRAPA-CNPSA.

<sup>5</sup> Zoot., Bolsista convênio EMBRAPA-CNPq.

exigência de energia líquida para ganho de peso não se desvia da linearidade quando os animais são alimentados em vários níveis, da manutenção até consumo à vontade, o que significa que a energia usada por unidade de ganho de peso acima da manutenção é constante. Desta forma, o conhecimento das exigências de manutenção e de ganho permitirá a determinação da exigência total para atingir determinada taxa de ganho de peso.

A deposição ou remoção de nutrientes no tecido animal pode ser estimada pela técnica do abate comparativo. Para Wolynetz & Sibbald (1987), o método é baseado na premissa de que a composição corporal de um grupo de aves pode ser estimada pela composição da carcaça de algumas aves da mesma população. Esta técnica foi usada para avaliar as mudanças na composição corporal das aves por Wolynetz & Sibbald (1985), que concluíram que o método estima com precisão a composição corporal.

No Brasil existe grande diversidade de recomendações nutricionais sendo usadas. O presente trabalho teve o objetivo de estabelecer as exigências de proteína e energia das aves do CNPSA e da linhagem Lohmann para manutenção e ganho de peso, na fase de recria, usando a técnica do abate comparativo das seis às nove semanas de idade.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas 1.400 aves, sendo 700 frangas de uma linhagem de ovos brancos em desenvolvimento no CNPSA (EMB), e outras 700 da linhagem comercial Lohmann (LH), dos 42 aos 63 dias de idade. O delineamento experimental usado foi inteiramente casualizado, com quatro tratamentos, duas linhagens e sete repetições de 25 aves, alojadas em boxes de 1,65 x 3,67 m. Os tratamentos consistiram de quatro níveis de consumo de uma dieta à base de milho e farelo de soja com 15,6% de proteína bruta e 2.860 kcal/kg de energia metabolizável, sendo: T1 = consumo à vontade; T2 = 85% do consumo de T1; T3 = 70% do consumo de T1; T4 = consumo suficiente para a manutenção, segundo Scott et al. (1982). O consumo de ração à vontade foi avaliado diariamente para calcular a quantidade de ração a ser fornecida nos demais tratamentos. Até a idade de 42 dias, as aves foram alimentadas com uma dieta contendo 18% de proteína bruta e 2.800 kcal/kg de energia metabolizável. O acúmulo de nutrientes no cor-

po da ave foi determinado pela técnica do abate comparativo. Foram abatidas oito aves no início e duas aves por repetição no final do período experimental. As aves foram trituradas, com o objetivo de determinar a composição corporal. As carcaças foram homogeneizadas (Sibbald & Fortin, 1982), sendo retiradas duas amostras, que foram armazenadas em freezer para posterior análise de matéria seca, energia bruta e N.

O acúmulo médio de nutrientes na carcaça das aves de cada box foi calculado pela diferença entre a quantidade total de nutrientes na carcaça (peso médio das aves raso o mesmo para todos os boxes, ao passo que o teor final foi determinado separadamente para cada box. A ingestão de nutrientes foi calculada multiplicando-se as do box multiplicado pelo teor de nutrientes das aves abatidas) no início e no final do experimento. O teor de nutrientes obtido no início do experimento foi considerado respectivamente percentagens na dieta pelo consumo de ração por box.

Foram feitas análises de regressão do consumo de energia metabolizável (EM, kcal/dia) e nitrogênio (N, g/dia) sobre o peso metabólico médio (PM, kg<sup>0,75</sup>) e a quantidade de energia (EC, kcal/dia) ou nitrogênio (NC, g/dia) acumulada na carcaça, conforme os modelos:

$$EM = a PM + b, EC$$

e

$$N = a PM + b, NC,$$

onde a e b, são os parâmetros estimados pelo modelo. As equações geradas foram usadas para determinar as exigências para manutenção e ganho de peso. A partir das equações foi elaborada uma tabela para uso em programa de restrição alimentar, contendo os níveis de proteína e energia e a quantidade de ração a ser fornecida para as aves. Para os cálculos, foi usada a composição média da carcaça das aves. Foi determinada a quantidade de energia e N que deve ser incorporada à carcaça para que o melhor ganho de peso seja obtido. Usando as equações de regressão, foi determinado o nível necessário de ingestão de energia metabolizável e N para diferentes pesos corporais. Foi arbitrado um valor para o teor de energia metabolizável da ração e calculado o fornecimento diário de ração para suprir a exigência de energia. O teor de proteína bruta da dieta foi calculado de modo que a ração consumida fornecesse o N necessário.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os pesos médios das aves da linhagem em desenvolvimento no CNPSA (EMB) e Lohmann

(LH), no início e no final do período experimental são apresentados na Tabela 1.

Como podia ser esperado, houve um decréscimo no ganho de peso, à medida que o consumo de ração foi reduzido. No final do período experimental (nove semanas), as aves da linhagem LH alimentadas com ração à vontade (T1) estavam mais pesadas que as da linhagem EMB, ocorrendo o inverso nos tratamentos com restrição alimentar; esta não foi diferença significativa ( $P > 0,05$ ). De acordo com Granja Planalto (19--), o peso corporal médio das aves da linhagem Lohmann é de 410 e de 660 g, respectivamente, às seis e às nove semanas de idade. Pode ser observado que tanto a linhagem EMB quanto a LH apresentaram peso corporal às seis semanas mais elevado do que o esperado. A diferença de pesos decorre principalmente das condições de ambiente e alimentação adotados. O peso corporal médio às nove semanas corresponde ao peso das aves do tratamento 3, com 30% de restrição alimentar.

A composição química e energética das carcaças das aves avaliadas no início e no final do período experimental são apresentadas na Tabela 2, do mesmo modo que o peso corporal, os teores de extrato etéreo (EE) e os valores de energia bruta (EB) reduziram-se com a redução do consumo. Por outro lado, os teores de N tenderam a aumentar, principalmente nas aves da linhagem LH, o que indica que o teor de proteína na dieta estava em excesso quando as aves foram alimentadas em níveis próximos da manutenção.

As aves das linhagens EMB e LH do tratamento 1 (sem restrição) consumiram, nos 21 dias do período experimental, 1.263 e 1.269 g de ração, respectivamente, sendo o consumo médio de 1.266 gramas. Nos tratamentos 2, 3 e 4, o consumo de ração de ambas as linhagens foi de 1.080, 890 e 629 g, respectivamente.

As equações estimadas de exigências diárias de energia metabolizável (EM) e nitrogênio (N), em função do peso metabólico (PM) e da deposição de energia (EC) ou nitrogênio (NC) na carcaça foram:

Linhagem EMB:  
 $EM \text{ (kg/dia)} = 142,0 \text{ PM} + 2,114 \text{ EC}$   
 $R^2 = 0,933.$   
 $N \text{ (g/dia)} = 0,580 \text{ PM} + 1,798 \text{ NC}$   $R^2 = 0,866$

Linhagem LH:  
 $EM \text{ (kcal/dia)} = 163,6 \text{ PM} + 1,762 \text{ EC}$   
 $R^2 = 0,969.$   
 $N \text{ (g/dia)} = 0,762 \text{ PM} + 1,616 \text{ NC}$   $R^2 = 0,947.$

As equações estão representadas graficamente nas Fig. 1 e 2. As eficiências de deposição de energia e N corporal, dadas pelo inverso dos coeficientes de regressão, são de 47,31% e 55,61%

**TABELA 1. Peso (g) médio, das aves no início e final do período experimental.**

| Tratamento             | Inicial |     | Final |     |
|------------------------|---------|-----|-------|-----|
|                        | EMB     | LH  | EMB   | LH  |
| T1 - Consumo à vontade | 428     | 431 | 782   | 796 |
| T2 - 85% de T1         | 429     | 430 | 733   | 731 |
| T3 - 70% de T1         | 430     | 431 | 664   | 649 |
| T4 - manutenção        | 430     | 431 | 536   | 519 |

**TABELA 2. Composição química e energética das carcaças, expressa na base da matéria seca.**

|             | Linhagem EMB |       |       |            | Linhagem LH |       |       |            |
|-------------|--------------|-------|-------|------------|-------------|-------|-------|------------|
|             | MS %         | N %   | EE %  | EB kcal/kg | MS %        | N %   | EE %  | EB kcal/kg |
| Aos 42 dias | 33,41        | 9,85  | 24,70 | 5.855      | 34,16       | 9,59  | 23,86 | 5.777      |
| Aos 63 dias |              |       |       |            |             |       |       |            |
| T1          | 33,05        | 10,05 | 22,79 | 5.842      | 33,31       | 9,92  | 22,43 | 5.889      |
| T2          | 33,10        | 10,29 | 21,69 | 5.805      | 31,12       | 10,69 | 17,38 | 5.662      |
| T3          | 31,30        | 10,28 | 18,53 | 5.710      | 30,10       | 11,36 | 13,40 | 5.509      |
| T4          | 30,18        | 11,90 | 11,15 | 5.350      | 29,05       | 12,05 | 8,01  | 5.140      |

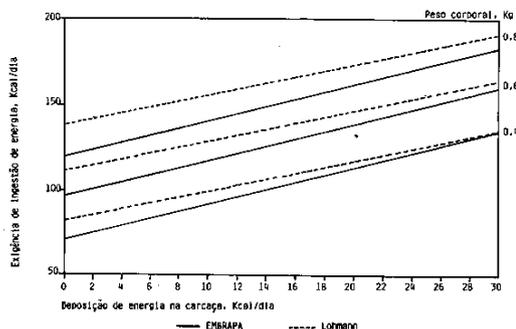


FIG. 1. Exigência de energia metabolizável em função da deposição na carcaça e do peso corporal.

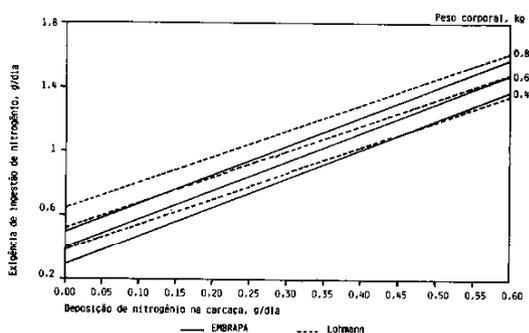


FIG. 2. Exigência de nitrogênio em função da deposição na carcaça e do peso corporal.

TABELA 3. Consumo e teor de proteína bruta da ração em função do peso corporal e do ganho de peso desejado, para uma dieta com 2.800 kcal/kg de energia metabolizável (EM), para linhagem EMB.

| Cálculo das necessidades de energia e nitrogênio |                       |                             |                             |                            |                            | Dieta com 2.800 kcal de EM |                    |
|--|-----------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------------|
| Peso corporal (kg)                               | Ganho de peso (g/dia) | Deposição de energia (kcal) | Deposição de nitrogênio (g) | Ingestão de energia (kcal) | Ingestão de nitrogênio (g) | Consumo de ração (g)       | Proteína bruta (%) |
| 0,4  | 0                     | 0,00                        | 0,000                       | 71,43                      | 0,292                      | 25,5                       | 7,2                |
| 0,4  | 4                     | 7,54                        | 0,134                       | 87,37                      | 0,533                      | 31,2                       | 10,7               |
| 0,4  | 8                     | 15,09                       | 0,269                       | 103,32                     | 0,775                      | 36,9                       | 13,1               |
| 0,4  | 12                    | 22,63                       | 0,403                       | 119,26                     | 1,017                      | 42,6                       | 14,9               |
| 0,4  | 16                    | 30,18                       | 0,537                       | 135,21                     | 1,258                      | 48,3                       | 16,3               |
| 0,6  | 0                     | 0,00                        | 0,000                       | 96,81                      | 0,396                      | 34,6                       | 7,2                |
| 0,6  | 4                     | 7,54                        | 0,134                       | 112,76                     | 0,637                      | 40,3                       | 9,9                |
| 0,6  | 8                     | 15,09                       | 0,269                       | 128,70                     | 0,879                      | 46,0                       | 11,9               |
| 0,6  | 12                    | 22,63                       | 0,403                       | 144,65                     | 1,120                      | 51,7                       | 13,6               |
| 0,6  | 16                    | 30,18                       | 0,537                       | 160,59                     | 1,362                      | 57,4                       | 14,8               |
| 0,8  | 0                     | 0,00                        | 0,000                       | 120,12                     | 0,491                      | 42,9                       | 7,2                |
| 0,8  | 4                     | 7,54                        | 0,134                       | 136,07                     | 0,732                      | 48,6                       | 9,4                |
| 0,8  | 8                     | 15,09                       | 0,269                       | 152,02                     | 0,974                      | 54,3                       | 11,2               |
| 0,8  | 12                    | 22,63                       | 0,403                       | 167,96                     | 1,216                      | 60,0                       | 12,7               |
| 0,8  | 16                    | 30,18                       | 0,537                       | 183,91                     | 1,457                      | 65,7                       | 13,9               |

para EMB e 56,76% e 61,88% para LH, respectivamente. A maior eficiência de deposição do N em relação à energia prova que a relação energia: proteína deve ser maior em níveis mais altos de consumo, diminuindo quando é usada a restrição alimentar.

As exigências de manutenção, dadas pelo coeficiente do peso metabólico, são de 142 kcal de ener-

gia metabolizável, e de 0,58 g de N por  $\text{kg}^{0,75}$ /dia para EMB, e de 161 kcal e 0,76 g para LH. Estas exigências foram estimadas usando aves criadas em boxes, onde as aves têm plena liberdade de movimento. Se as aves forem criadas em gaiolas, as exigências de manutenção provavelmente serão menores, dada a redução de gasto de energia com movimento.

Com base na composição corporal média das aves de cada linhagem, podem ser calculadas as exigências para ganho de peso. A linhagem EMB apresentou teores médios na carcaça de 1.886 kcal/kg de energia bruta e 3,36% de N, sendo a sua exigência de 3,99 kcal de EM e 0,060 g de N por grama de ganho de peso. Já para a linhagem LH, com 1.846 kcal/kg de energia bruta e 3,33% de N na carcaça, as exigências foram de 3,25 kcal de EM e 0,054 g de N por grama de ganho de peso. A Tabela 3 relaciona o peso corporal e o ganho de peso desejado para as aves do CNPSA com o fornecimento de ração, e o teor de proteína bruta da dieta, para uma dieta exemplo, com 2.800 kcal/kg de EM. Pode-se observar que, ao ser feita restrição alimentar, é necessário a redução tanto da quantidade de ração fornecida quanto do teor de proteína bruta da dieta. À medida que aumenta o peso corporal, aumenta a quantidade de ração a ser fornecida e diminui o teor de proteína da dieta. Isso acontece porque o aumento da exigência de N não é tão grande quanto o aumento da exigência de energia. Se o nível de proteína na dieta não fosse reduzido, as aves estariam ingerindo um excesso de N em decorrência do aumento da quantidade de ração consumida.

### CONCLUSÕES

1. As exigências de manutenção das aves do CNPSA no início da fase de recria são de 142 kcal/kg<sup>0,75</sup>/dia de EM e 0,58 g/kg<sup>0,75</sup>/dia de N, ao passo que as exigências da linhagem comercial Lohmann são de 164 kcal/kg<sup>0,75</sup>/dia de EM e 0,76 g/kg<sup>0,75</sup>/dia de N.

2. As exigências por grama de ganho de peso são de 3,987 kcal de EM e 0,06 g de N para a li-

nhagem do CNPSA e de 3,254 kcal de EM e de 0,05 g de N para a linhagem Lohmann.

3. Ao fazer restrição alimentar na fase de recria, é necessário reduzir simultaneamente a quantidade de ração fornecida e o teor de proteína da dieta.

### REFERÊNCIAS

- GRANJA PLANALTO (Uberlândia, MG). **Manual de criação e manejo LSL - LOHMANN**. Uberlândia, [19--]. 22p.
- 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, n.3, p.793-806, 1968.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Committee on Animal Nutrition. Subcommittee on Poultry Nutrition (Washington, EUA). **Nutrient requirements of poultry**. 8.ed. Washington: National Academy of Sciences, 1984. 71p.
- SCOTT, M.L.; NESHEIW, M.C.; YOUNG, R.S. **Nutrition of the chickens**. Ithaca: [s.n.], 1982. 562p.
- SIBBALD, I.R.; FORTIN, A. Preparation of dry homogenates from whole and eviscerated chickens. *Poultry Science*, v.61, p.589-590, 1982.
- WOLYNETZ, M.S.; SIBBALD, I.R. Need for comparative slaughter experiments in poultry research. *Poultry Science*, v.66, p.1961-1972, 1987.
- WOLYNETZ, M.S.; SIBBALD, I.R. Prediction of initial carcass composition in comparative slaughter experiments. *Poultry Science*, v.64, p.681-687, 1985.