

## **EFEITO DE DIFERENTES NÍVEIS DE BALANÇO ELETROLÍTICO E PROTEÍNA SOBRE AS AMINOTRANSFERASES HEPÁTICAS EM FRANGOS DE CORTE AOS 14 DIAS DE IDADE**

**MINAFRA**, Cibele S.<sup>1</sup>; **MORAES**, George H. K.<sup>2</sup>; **VIU**, Marco Antonio de O.<sup>3</sup>; **VIEITES**, Flávio M.<sup>4</sup>; **REZENDE**, Cíntia S. M.<sup>5</sup>; **FERRAZ**, Henrique T.<sup>6</sup>; **LOPES**, Dyomar T.<sup>6</sup>

- 1- Doutoranda em Bioquímica Agrícola - DBB/UFV. Bolsista CAPES
- 2- Professor de Bioquímica e Biologia Molecular - DBB/UFV
- 3- Professor da Escola de Veterinária - UFG/Jataí
- 4- Professor da Escola de Veterinária - UFU
- 5- Professor da Escola de Veterinária - UFG
- 6- Pós-Graduandos em Ciência Animal - EV/UFG. Bolsistas CAPES/CNPq

Palavras-chave: ALT, AST, Ave de Corte, Enzimas, Fígado, Metabolismo

### **INTRODUÇÃO**

A nutrição é um dos principais alvos das pesquisas por se tratar do fator mais oneroso dentro da produção avícola, sendo a proteína bruta (PB) o constituinte de maior custo na formulação de uma ração. Assim, o objetivo de grande parte dos estudos é reduzir as margens de segurança da constituição protéica da ração, levando a uma redução no custo de produção sem que haja comprometimento no desempenho zootécnico dos animais.

O balanço eletrolítico (BE) da ração possui ligação direta com o equilíbrio ácido-básico interno do animal. Portanto, ao variar o conteúdo protéico da ração, torna-se necessário ajustar o BE da dieta. Devido a essa relação, a manipulação química do equilíbrio ácido-base pode ser feita pela suplementação de eletrólitos na ração com a função de manter o equilíbrio ácido-básico corporal. A manutenção deste equilíbrio no animal tem grande importância fisiológica e bioquímica, visto que as atividades celulares, trocas eletrolíticas e manutenção do estado estrutural das proteínas do organismo são profundamente influenciadas por pequenas alterações do pH sanguíneo (Macari et al., 1994).

Este trabalho foi conduzido com o intuito de se estudar o perfil das transaminases hepáticas (aspartato aminotransferase - AST e alanina aminotransferase - ALT) de frangos de corte com dietas com dois níveis de proteína bruta (20 e 23%) e oito valores de balanço eletrolítico (0; 50; 100; 150; 200; 250; 300 e 350 mEq/kg) aos 14 dias de idade.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no setor de avicultura do Departamento de Zootecnia, e as análises no Laboratório de Bioquímica Animal do Departamento de Bioquímica e Biologia Molecular da Universidade Federal de Viçosa (UFV). Foram utilizadas 2.112 aves da linhagem Ross, machos, com um dia de idade e peso médio de 45,0 g. As aves foram alojadas em galpão de alvenaria, em boxes de 1,25 m x 1,80 m, com piso de cimento e cama de maravalha. As aves receberam água e ração à vontade durante todo período experimental.

Foram utilizadas duas rações formuladas à base de milho, farelo de soja e farelo de glúten de milho, contendo 20 e 23 % de PB, de forma a atender as recomendações nutricionais (Rostagno, 2000). Essas rações foram formuladas para ajustar o BE de zero a 350 mEq/kg, sendo usado como fonte de cloro o cloreto de amônia (Tabela 1). Os valores de BE foram calculados utilizando a fórmula sugerida por Mongin (1981):  $BE = (\% Na \times 100/22,990) + (\% K \times 100/39,102) - (\% Cl \times 100/35,453)$ ; onde: \* = Equivalente grama dos íons Na, K ou Cl, respectivamente.

Foi utilizado delineamento inteiramente casualizado com fatorial (2 x 8), oito níveis de BE com dois níveis de PB, seis repetições com 22 aves por repetição. Cada ração basal (20 e 23 % de PB) foi suplementada com cloreto de amônia ou carbonato de potássio, em substituição ao material inerte, de forma a se obter os oito níveis (0; 50; 150; 200; 250; 300 e 350 mEq/kg) de BE.

Os animais sacrificados aos 14 dias de idade tiveram o fígado removido, acondicionado em recipiente devidamente identificado e rapidamente congelado, usando-se nitrogênio líquido, com o intuito de cessar a atividade enzimática, e posterior armazenamento em “freezer” a 20°C negativo. Este material foi homogeneizado para a determinação da atividade enzimática. Foram utilizados “kits” comerciais específicos para a determinação de transaminases (AST e ALT) e proteína total. Esta determinação se faz necessário para que possa ser expressa a atividade específica (atividade enzimática / mg de proteína).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, usando-se o Sistema para Análises Estatísticas e Genéticas (SAEG 9.0, 2005).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com 14 dias de idade, devido à dispersão dos valores, não foi possível determinar qual o melhor nível de BE e PB. Não houve diferença significativa ( $P > 0,05$ ) entre BE, PB e a interação entre BE e PB para as variáveis AST (U/mL), ALT (U/mL), proteína total (mg de proteína no fígado), AST/proteína total (U/mL mg de proteína) e ALT/proteína total (U/mL.mg de proteína). Nesta idade, o maior valor de AST foi de 134,50 U/mL mg de proteína, na ração com 20 % de PB e BE de 50 mEq/kg. No mesmo nível proteico, porém com zero de BE, observou-se o menor valor para esta enzima (64,60 U/mL mg de proteína). Para a ALT, o maior valor de atividade ocorreu na ração com 23 % de PB e zero de BE (67,13 U/mL mg de proteína), sendo o menor valor (33,63 U/mL mg de proteína) obtido com 23 % de PB e zero de BE. Dari (2002), afirmou que o BE das rações mais utilizadas para frangos de corte varia de 150 a 230 mEq/kg. No presente estudo, os valores de AST para 150 e 200 mEq/kg de BE, foram de 102,58 e 83,89 U/mL mg de proteína, respectivamente, em rações com 20 % de PB. Já com 23 % de PB, os valores desta enzima foram 78,61 e 72,46

U/mL mg de proteína, respectivamente para o BE de 150 e 200 mEq/kg. No mesmo intervalo de BE, os valores observados na atividade de ALT na ração com 20 % de PB, para 150 e 200 mEq/kg foram, respectivamente, 57,20 e 46,80 U/mL mg de proteína. Para 23 % de PB, estes mesmos valores foram de 40,76 e 41,85 U/mL mg de proteína, respectivamente para 150 e 200 mEq/kg de BE.

O perfil das médias dos valores de atividade enzimática (AST/proteína total e ALT/proteína total) e os coeficientes de variação, de acordo com a idade, são mostrados na Tabela 2.

## **CONCLUSÃO**

Apesar da ALT e AST serem bom indicativo de desordens hepáticas, com os resultados obtidos neste estudo, não se pôde fazer inferências sobre as variáveis estudadas no comprometimento do tecido hepático para os dois níveis de PB e para os oito níveis de BE nas rações fornecidas para frangos de corte aos 14 dias de idade. No entanto, demonstrou-se o perfil destas enzimas nas diferentes dietas.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- 1- DARI, R. L. Eletrólitos para aves: Boletim técnico para funcionários e clientes da Nutron Alimentos, 2002. p.8
- 2- MACARI, M.; FURLAN, R. L.; GONZALEZ, E. Fisiologia Aviária Aplicada a Frangos de Corte. Jaboticabal: FUNEP / UNESP, 1994. 375p.
- 3- MONGIN, P. Recent advances in dietary anion-cation balance: application in poultry. Procedure Nutrition Society, v.40, p.285-294, 1981.
- 4- ROSTAGNO, H. S. Tabelas brasileiras para aves e suínos: Composição de alimentos e exigências nutricionais. 1.ed. Viçosa, 2000, 141p.

**Tabela1-** Composição das rações experimentais

| Ingredientes              |            | Ração 20% | Ração 23% |
|---------------------------|------------|-----------|-----------|
| Milho                     |            | 60,870    | 55,913    |
| Farelo de soja            |            | 30,128    | 28,853    |
| Farelo de glúten de milho |            | —         | 7,941     |
| Óleo de soja              |            | 2,571     | 1,632     |
| Calcário                  |            | 1,000     | 1,027     |
| Fosfato bicálcico         |            | 1,860     | 1,826     |
| DL – Metionina (99%)      |            | 0,285     | 0,130     |
| L – Arginina (99%)        |            | 0,097     | —         |
| Glicina                   |            | 0,296     | —         |
| L – Lisina HCl (98%)      |            | 0,332     | 0,295     |
| L – Treonina (98,5%)      |            | 0,139     | 0,007     |
| L – Triptofano (99%)      |            | 0,012     | —         |
| Sal comum                 |            | 0,469     | 0,460     |
| Cloreto de amônia         |            | 0,122     | 0,134     |
| Cloreto colina (60%)      |            | 0,100     | 0,100     |
| Mistura Vitamínico        |            | 0,100     | 0,100     |
| Mistura Mineral           |            | 0,050     | 0,050     |
| Virginamicina             |            | 0,050     | 0,050     |
| Anticoccidiano            |            | 0,055     | 0,055     |
| Antioxidante              |            | 0,010     | 0,010     |
| Areia lavada (inerte)     |            | 1,500     | 1,500     |
| TOTAL                     |            | 100,00    | 100,00    |
| Composições Calculadas    |            |           |           |
| Energia Metabolizável     | (kcal/ kg) | 3.000     | 3.000     |
| Proteína bruta            | (%)        | 20,00     | 23,00     |
| Cálcio                    | (%)        | 0,960     | 0,960     |
| Fósforo total             | (%)        | 0,668     | 0,679     |
| Fósforo disponível        | (%)        | 0,450     | 0,450     |
| Sódio                     | (%)        | 0,225     | 0,222     |
| Potássio                  | (%)        | 0,737     | 0,712     |
| Cloro                     | (%)        | 0,484     | 0,457     |
| Arginina total            | (%)        | 1,324     | 1,321     |
| Arginina digestível       | (%)        | 1,260     | 1,260     |
| Glicina + Serina          | (%)        | 2,096     | 2,096     |
| Metionina + Cistina total | (%)        | 0,890     | 0,901     |
| Metionina +Cistina        | (%)        | 0,815     | 0,815     |
| digestível                |            |           |           |
| Lisina total              | (%)        | 1,250     | 1,252     |
| Lisina digestível         | (%)        | 1,143     | 1,143     |
| Treonina total            | (%)        | 0,874     | 0,873     |
| Treonina digestível       | (%)        | 0,766     | 0,766     |
| Triptofano total          | (%)        | 0,245     | 0,243     |
| Triptofano digestível     | (%)        | 0,221     | 0,221     |
| Balanço Eletrolítico      | (mEq/kg)   | 150       | 150       |

**Tabela 2-** Perfil das médias dos valores de atividade enzimática (AST/proteína total e ALT/proteína total) com os coeficientes de variação, de acordo com a idade.

| Tratamento<br>(PB %-BE mEq/kg) | 14 dias            |                    |
|--------------------------------|--------------------|--------------------|
|                                | AST (U/mL.mg prot) | ALT (U/mL.mg prot) |
|                                | $\mu \pm DP$       | $\mu \pm DP$       |
| 20-0                           | 64,60 $\pm$ 10,62  | 36,66 $\pm$ 3,64   |
| 20-50                          | 134,50 $\pm$ 82,18 | 66,38 $\pm$ 44,37  |
| 20-100                         | 100,49 $\pm$ 54,49 | 51,18 $\pm$ 32,70  |
| 20-150                         | 102,58 $\pm$ 36,01 | 57,20 $\pm$ 17,51  |
| 20-200                         | 83,89 $\pm$ 7,98   | 46,80 $\pm$ 2,81   |
| 20-250                         | 82,18 $\pm$ 31,54  | 47,92 $\pm$ 25,01  |
| 20-300                         | 73,85 $\pm$ 18,05  | 41,93 $\pm$ 2,61   |
| 20-350                         | 105,97 $\pm$ 89,83 | 59,39 $\pm$ 41,62  |
| 23-0                           | 112,33 $\pm$ 41,43 | 67,13 $\pm$ 17,55  |
| 23-50                          | 84,77 $\pm$ 29,51  | 47,06 $\pm$ 13,89  |
| 23-100                         | 66,20 $\pm$ 31,20  | 33,63 $\pm$ 12,95  |
| 23-150                         | 78,61 $\pm$ 2,30   | 40,76 $\pm$ 3,19   |
| 23-200                         | 72,46 $\pm$ 15,85  | 41,85 $\pm$ 4,62   |
| 23-250                         | 82,20 $\pm$ 10,45  | 35,06 $\pm$ 4,13   |
| 23-300                         | 77,87 $\pm$ 16,41  | 41,87 $\pm$ 4,00   |
| 23-350                         | 78,66 $\pm$ 2,42   | 42,83 $\pm$ 5,53   |
| <b>CV (%)</b>                  | 42,60              | 41,15              |