

Artigo Número 58
NUTRIÇÃO DE FRANGOS DE CORTE EM CLIMA QUENTE

Carolina Magalhães Caires¹, Alexssandre Pinto de Carvalho², Renata Magalhães Caires³

INTRODUÇÃO

O frango de corte comercial é hoje um dos animais com maior eficiência nutricional e rápido desenvolvimento. No Brasil, a avicultura de corte está em constante crescimento. O que torna o país o maior exportador e terceiro maior produtor mundial (Tabela 01 e 02). Este progresso no número de animais possibilitou a indústria avícola um notável potencial para prover aos consumidores, uma fonte protéica saudável e a um custo mais baixo.

Na produção animal é necessário que a genética, a nutrição e a ambiência e suas inter-relações estejam o mais próximo possível da necessidade do animal. E, o Brasil sendo um país de dimensões continentais, apresenta-se com grande diversidade climática, isto implica em que uma técnica de criação utilizada em determinada região pode necessitar de adaptações para utilização desta em outra região ou local. Fato este se deve aos efeitos da latitude e da altitude, das correntes principais da ventilação, umidade entre outras causas.

A temperatura ambiente pode ser considerada o fator físico de maior efeito no desempenho de frangos de corte, já que exerce grande influência no consumo de ração (TEETER et al., 1985) e, com isso, afeta diretamente o ganho de peso e conversão alimentar. Durante o estresse por calor (EPC) há uma redução na eficiência dos alimentos (BONNET et al., 1997).

Aumentos na proteína e energia da dieta para compensar a redução no consumo são freqüentemente recomendados no EPC. Isto pode ser melhor implementado substituindo carboidratos por gordura, como fonte energética e assegurando um perfil adequado de aminoácidos. O uso da gordura no lugar de carboidratos justifica-se pelo fato da primeira, entre todos os nutrientes, ter o menor incremento calórico (9%), sendo o incremento da proteína de 26% (RIBEIRO & LAGANÁ, 2002).

Outro método usado para o controle do estresse calórico é a manipulação química do equilíbrio ácido-base das aves por meio de compostos como bicarbonato de sódio (NaHCO³), cloreto de potássio (KCL), cloreto de cálcio (CaCl²) e cloreto de amônia (NH⁴Cl) na água ou na ração (BORGES, 1997).

Esta revisão bibliográfica tem o objetivo de mostrar resultados experimentais que permitam adequar à formulação das rações de frangos de corte submetidos ao estresse por calor.

¹ Zootecnista, Mestrando em Produção Animal, Universidade Federal de Uberlândia-UFU
carollcaires@yahoo.com.br

² Zootecnista, Analista Ambiental, Secretaria Estadual de Meio Ambiente- Uberlândia-MG

³ Graduando em Zootecnia, Universidade Estadual de Montes Claros- UNIMONTES

Tabela1 - Produção Mundial de carne de frango (em milhões de toneladas)

País	2004	2005	2006	2007
USA	15,286	15,869	16,162	16,413
China	9,988	10,200	10,350	10,520
Brasil	8,408	9,350	9,280	9,670

Fonte: USDA

Tabela 2 - Exportações de carne de Frango (em milhões de toneladas)

País	2004	2005	2006	2007
Brasil	2,416	2,739	2,500	2,550
USA	2,170	2,360	2,454	2,508
União Européia	0,813	0,755	0,620	0,685

Fonte: USDA

ESTRESSE FISIOLÓGICO E PARÂMETROS PRODUTIVOS

As aves são animais homeotérmicos, com penas na cobertura corporal, que promovem certo isolamento térmico. Entretanto, possuem reduzida capacidade de troca térmica, na forma latente, com o ambiente. Além disto, tem baixa profundidade respiratória, o que faz com que seja necessário aumento da frequência de respiração para a eliminação de calor. Esta respiração aumentada faz com que haja maior atrito entre músculos envolvidos na respiração, gerando desta forma mais calor ao corpo animal, ou seja, os animais entram num estado de ofegação com pequeno aumento da temperatura ambiente (MACARI et al., 1994).

Em condições de estresse por excesso de calor, as aves ativam mecanismos fisiológicos responsáveis pela dissipação desse calor e diminuem a produção de calor interno. Ao mesmo tempo, alteram seu comportamento, com o abrir das asas, mantendo-as afastadas do corpo e aumenta o fluxo sanguíneo para a superfície corporal a fim de facilitar a dissipação do calor para o ambiente. Se estas formas ainda não forem suficientes, há o aumento da frequência respiratória resultando em perdas excessivas de dióxido de carbono (CO_2). Assim, a pressão parcial de CO_2 (pCO_2) diminui, levando à queda na concentração de ácido carbônico (H^2CO_3) e hidrogênio (H^+) na tentativa de manter o equilíbrio ácido-base da ave. Esta alteração é denominada alcalose respiratória (MACARI et al., 1994).

Outro ajuste na produção de calor é a redução do consumo de ração, que por sua vez pode ter os nutrientes desviados da produção para a manutenção. O consumo de ração é reduzido em 1,72% para cada 1°C de variação na temperatura ambiente entre 18 a 32°C e em 5% quando a temperatura situa-se entre 32 a 38°C . Na tentativa de adequação fisiológica, o animal aloca nutrientes que seriam direcionados para a produção (carne, ovos, etc.) para a manutenção do seu conforto, que aliado à redução do consumo de ração, afeta o desempenho produtivo do animal (BAËTA & SOUZA, 1998).

Em temperaturas elevadas, a ave proporcionalmente, reduz a ida ao comedouro e, aumenta a ida ao bebedouro e o tempo de ócio. Assim, o animal passa grande parte do tempo deitado, sem se locomover. O que faz com que haja aumento de problemas de pernas e no aparecimento de calosidade de peito, aumentando assim a quantidade de condenações de carcaça no abatedouro. Além disto, com o maior consumo de água, mais água será eliminada o que eleva a umidade da cama.

Oliveira et al. (2006) avaliaram o efeito da temperatura ambiente (16, 20, 25 e 32°C) sobre o desempenho de frangos de corte no período de 22 a 42 dias de idade e observaram que o ganho de peso e consumo de ração aumentaram de forma quadrática até as temperaturas estimadas de 24,4; 19,1 e 19,1°C. A conversão alimentar também variou de forma quadrática, melhorando até a temperatura estimada de 26,3°C.

ESTRESSE X NÍVEL HORMONAL

Quando a ave é exposta a um agente estressor físico ou psicológico, o sistema nervoso simpático é ativado desencadeando três estágios de reação que são o alarme, adaptação e exaustão (MACARI et al., 1994).

No primeiro estágio (alarme), o corpo reconhece o estressor e ativa o sistema neuroendócrino. O hipotálamo secreta alguns neurotransmissores, como dopamina, noradrenalina e fator liberador de corticotrofina. Esse último estimula a liberação de hormônio adrenocorticotrófico (ACTH) pela hipófise, que também aumenta a produção de outros hormônios, tais como ADH, prolactina, hormônio somatotrófico (STH ou GH - hormônio de crescimento), hormônio tireotrófico (TSH).

O ACTH estimula as glândulas supra-renais a secretarem cortisol e adrenalina (catecolamina) que aceleram o batimento cardíaco, dilatam as pupilas, aumentam os níveis de açúcar no sangue, reduzem a digestão, contraem o baço (que expulsa mais hemácias para a circulação sanguínea, o que amplia a oxigenação dos tecidos) e causa imunodepressão (redução das defesas do organismo). A função dessa resposta fisiológica é preparar o organismo para a ação, que pode ser de "luta" ou "fuga".

No segundo estágio, (adaptação), o organismo repara os danos causados pela reação de alarme, reduzindo os níveis hormonais. No entanto, se o agente ou estímulo estressor continua, o terceiro estágio (exaustão) começa e pode provocar o surgimento de uma doença associada à condição estressante, pois nesse estágio começam a falhar os mecanismos de adaptação e ocorre déficit das reservas de energia. As modificações biológicas que aparecem nessa fase assemelham-se àquelas da reação de alarme, mas o organismo já não é capaz de equilibrar-se por si só.

ESTRESSE X DIGESTIBILIDADE

Durante o EPC há uma redução na eficiência de utilização dos alimentos. Esta redução pode ser devido à digestibilidade mais baixa (Tabela 3). Segundo Dale & Fuller (1980), os processos como ofegação e abertura das asas na tentativa de dissipar calor, requerem um gasto de energia extra. Assim, ocorre uma redução de eficiência no uso do alimento, tendo por resultado um aumento na conversão alimentar geralmente nos frangos submetidos ao calor.

Segundo Savory (1986), o tamanho gastrointestinal foi reduzido em galinhas expostas ao calor. O mesmo autor relata pesos mais baixos de proventrículo e moela em perus estressados pelo calor. Isto explica parte da redução na digestibilidade. Hai et al. (2000), relataram que as atividades das enzimas digestivas pancreáticas tripsina, quimiotripsina e da amilase foram reduzidas em altas temperaturas (32°C) e não foram

influenciadas no ambiente frio (5°C). O aumento significativo no consumo de água quando as aves foram expostas a 32°C pode ter influenciado a absorção de nutrientes pelo aumento na taxa de passagem dos alimentos (BONNET,1997).

Tabela 3- Efeito da temperatura sobre o coeficiente de digestibilidade (%) de nutrientes e da matéria seca

Temperatura °C	22	32
Matéria seca	69,4 a	66,0 b
Proteína	78,2 a	74,7 b
Lipídios	87,1 a	83,6 b
Amido	93,4 a	91,1 b

Fonte: Bonnet, 1997

ESTRESSE X EQUILÍBRIO ÁCIDO-BASE

O sódio (Na^+), o potássio (K^+) e o cloro são íons fundamentais na manutenção da pressão osmótica e equilíbrio ácido-base dos líquidos corporais. Assim, os efeitos do balanço iônico da dieta no desempenho de frangos de corte podem estar relacionados com as variações no balanço ácido-base (MONGI, 1981).

O K^+ é o principal cátion do fluido intracelular, enquanto que o Na^+ e o Cl^- são os principais íons intra e extracelular. Em condições ótimas, os conteúdos de água e eletrólitos são mantidos dentro de limites estreitos. Estes íons podem ser afetados pelo estresse calórico. A concentração de K^+ e Na^+ diminui à medida que a temperatura aumenta (BORGES, 1997), enquanto o Cl^- aumenta (BELAY & TEETER, 1993).

A alcalose respiratória é um dos problemas que ocorre durante o período de estresses por calor no qual provoca a redução da competição entre H^+ e K^+ para a excreção urinária e, portanto, aumenta a perda de K^+ na urina. O excesso de íons K^+ compete com os ânions tampões do líquido tubular renal, impedindo remoção de H^+ sendo este reabsorvido, podendo levar a uma acidose (BACILA, 1980).

A utilização de sais em via água de bebida ou ração é uma alternativa frequentemente empregada pelos produtores de frango de corte para reduzir as perdas decorrentes do EPC. Entre os principais sais utilizados destacam-se o cloreto de potássio (KCl) e bicarbonato de sódio (NaHCO_3). Suplementando 0,5 e 1,00% de KCl na ração de frangos de corte criados durante o verão, Borges (1997) concluiu que o ganho de peso melhorou ($p < 0,05$) em 3%. Fischer da Silva et al. (1994) mostraram que o fornecimento de 0,5 e 1,0% de NaHCO_3 em rações de frango de corte, submetidos às temperaturas variando de 39 a 41°C e 34 a 36°C, proporcionou uma tendência para melhorar o consumo de ração, ganho de peso e conversão alimentar.

ESTRESSE X NUTRIÇÃO

As recomendações sobre a nutrição e alimentação de frangos de corte são realizadas para uma temperatura ambiente de 21 a 22°C, temperatura considerada ideal para o crescimento das aves. Entretanto, no sul e no sudeste durante o inverno é possível atingir temperaturas médias de 10 a 15°C dentro do galpão e no verão atingir

temperaturas médias de 26 a 32°C. Similarmente a umidade relativa apresenta grande variação entre o dia e a noite e durante a época seca e chuvosa (FURLAM & MACARI, 2002).

Com o propósito de melhorar o desempenho de frangos de corte em ambiente quente tem se utilizado algumas técnicas que visa reduzir o incremento calórico ao corpo como à troca do carboidrato por lipídeo, redução no nível de proteína bruta concomitantemente a adição de aminoácidos sintéticos (DL metionina, L lisina e L treonina).

Oliveira et al. (2000) avaliaram o efeito dos níveis de energia metabolizável (2850, 2925, 3000, 3075 e 3150 EM/kg), entre 1 a 21 dias, mantidos em ambientes de alta temperatura (34°C e 60% UR) e observaram que o ganho de peso, o consumo de energia metabolizável e as deposições de proteína e gordura na carcaça aumentaram, enquanto a conversão alimentar dos pintos reduziu de forma linear com os tratamentos. O rendimento de carcaça não foi influenciado pelos níveis de EM da ração. Os níveis de energia metabolizável da ração modificaram a composição da carcaça e aumentaram o peso da gordura abdominal.

O efeito da temperatura ambiente (21; 23,8; 26,6; 29,4; 32,2 e 35°C) e dos níveis de proteína (16, 18, 20, 22, 24%), para frangos no período de 21 a 49 dias de idade foi estudado por Cheng et al. (1997) e observaram que a alimentação com alto nível teor protéico (>21,6%) prejudica o ganho de peso quando criados em temperatura entre 26,7 e 32°C. Entretanto, Temim et al. (1999) verificaram que a utilização da ração com 25% de proteína bruta para frangos na fase de crescimento melhora o ganho de peso e a conversão alimentar em relação a ração com 20% de proteína para frangos expostos a 32°C.

Borges et al. (2002) avaliaram o efeito da exigência de lisina (0,88; 0,94; 1,00; 1,06 e 1,12% de lisina total) para frangos de corte machos de 22 a 42 dias de idade, mantidos em alta temperatura (25,6) e observaram que os níveis de lisina da ração influenciaram o ganho de peso e conversão alimentar, que aumentaram e melhoraram até os níveis de 1,05 e 1,03% respectivamente. O consumo de ração não foi influenciado pelos níveis de lisina da ração. Quanto à composição da carcaça, observou-se que os tratamentos influenciaram de forma quadrática a taxa de deposição da proteína, que aumentou até o nível de 1,05% de lisina.

CONCLUSÕES

A temperatura elevada é o fator físico de maior efeito no desempenho, na digestibilidade e nos níveis hormonais dos frangos. O uso de níveis altos de energia bem como a suplementação de sais de 0,5 e 1,0% são alternativas bastante interessantes durante o estresse por calor, pois proporciona melhor desempenho. Já o uso de lisina (até o nível de 1,05%) melhorou o ganho de peso, conversão alimentar e composição da carcaça de frangos de corte submetidos a altas temperaturas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BACILA, M. **Bioquímica Veterinária**. São Paulo: Varela, 1980. 534p.

BELLAY, T.; TEETER, R.G. Broiler water balance and thermobalance during thermoneutral and high ambient temperature exposure. **Poultry Science**, v.72, p.116-124, 1993.

BAÊTA, F.C.; SOUZA, C.F. **Ambiência em edificações rurais:** conforto animal. Viçosa, MG. Universidade Federal de Viçosa, 1998. p.246.

BONNET, S.; GERAERT, P.A., LESSIRE, M., CARRE, B.GUILLAUMIN, S. Effect of high ambient temperature on feed digestibility in broiler. **Poultry Science**. Champaign, v.76, n.6, p.857-863, 1997.

BORGES, A.F.; OLIVEIRA, R.F.M., DONZELE, J.L. et al., Exigência de lisina para frangos de corte machos no período de 22 a 42 dias de idade, mantidos em ambiente quente (26°C). **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v.31, n.5, p.1993-2001, 2002.

BORGES, S.A. **Suplementação de cloreto de potássio e bicarbonato de sódio para frangos de corte submetidos ao estresse calórico.** Jaboticabal, 1997. 84p. Dissertação (mestrado em zootecnia)-Curso de pos graduação em zootecnia. Universidade Estadual Paulista, 1997.

CHENG, T.K.; HANRE, M. L.; COON. C. N. Effect of environmental temperature, dietary protein and energy on broiler performance. **Journal Applied of Poultry Science**. V.6, p.1-17, 1997.

DALE, N.M; FULLER, H.L. Effect of diet composition on feed intake and growth of chicks under heat stress. II. Constant x cycling temperatures, **Poultry Science**. Champaign, v.59, n.9, p.1431-1441, 1980.

FICHER DA SILVA, A.V.; FLEMMING, J.S.; FRANCO S.G. Utilização de diferentes sais na prevenção do estresse calórico de frangos de corte criados em clima quente. **Revista setor de ciências agrárias**, v.13, p.287-292,1994.

FURLAN, L.F.; MACARI, M. Termoregulação. IN: FURLAN, L. F.; MACARI, M.; GONZALES, E. **Fisiologia Aviária aplicada a frangos de corte**. 2ed. Jaboticabal: Funesp,2002. p.209-230.

HAI. L.; RONG. D.; ZHANG, D.Z.Y. The effect thermal environment on of digestion of broilers. **J. Anim. Physiol. A. Anim. Nutr.**, Verlag, v.83, n.1, p.57-64, 2000.

MACARI, M.; FURLAN, L. F.; GONZALES, E. **Fisiologia aviária aplicada a frangos de corte**. São Paulo: FUNEP/ UNESP, 1994. 296 p.

MONGI, P. Recent advances in dietary cation-anion balance: applications. IN: POULTRY PROCEEDINGS NUTRITION SOCIETY, 1981, Cambridge, **Proceedings...** Cambridge, v. 40, p.285-294, 1981.

OLIVEIRA, G.A., OLIVEIRA, R.F.M., DONZELE, J.L et al., Efeito da temperatura ambiente sobre o desempenho e as características de carcaça de frangos de corte dos 22 aos 42 dias. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v.35, n.4, p.1398-1405, 2006.

OLIVEIRA NETO, A.R.; OLIVEIRA, R.F.M.; DONZELE, J.L. Metabolizable energy level for broilers from 22 to 42 days of age maintained under thermoneutral environment. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v.29, n.4, p.1132-1140, 2000.

RIBEIRO, A.L.M.; LAGANÁ, C., Estratégias nutricionais para otimizar a produção de frangos de corte em altas temperaturas. IN: ENCONTRO INTERNACIONAL DOS NEGÓCIOS DA PECUÁRIA, 2002. Cuiabá. **Resumos...** Cuiabá: ENIPEC, 2002. 1 CD ROM.

SAVORY, C.J. Feeding Behavior. IN: BOORMAN, K.N.; FREEMAN, B.M. **Food intake regulation in Poultry.** Edinburgh: LTD, 1986. p.277-323.

TEETER, R.G.; SMITH, M.O.; OWENS, F.N.; et al. Chronic heat stress and respiratory alkalosis: occurrence and treatment in broiler chicks. **Poultry science.**v.64. p.1060-1064, 1985.

TEMIM, S.; CHAGNEAU, A.M; GUILLAUMIM, S.; et al. Effect of chronic heat exposure and protein intake on growth performance, nitrogen retention and muscle development in broiler chicken. **Reproduction Nutrition Development,** v.39, p.145-156, 1999.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE-USDA. Disponível em <http://www.usda.gov/wps/portal/usdahome>. Acesso em 15/12/2007

-