

DESEMPENHO E CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇA DE FRANGOS DE CORTE SOB ESTRESSE CÍCLICO PELO CALOR E SUPLEMENTADOS COM ZINCO E SELÊNIO

NASCIMENTO, M.R.B.M.^{1*}; SILVA BORGES, G.C.²; FERNANDES, E.A.¹; VILELA, D.R.¹

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do estresse cíclico de calor sobre o desempenho e as características de carcaça de frangos de corte suplementados com zinco e selênio. Foram utilizados 2.400 frangos de corte “Avian 48” machos, alojados em um galpão com 80 boxes, em delineamento inteiramente ao acaso, em esquema fatorial 2x5, sendo 2 ambientes [controle (C) e estressado pelo calor (EC)] e 5 níveis de suplementação [S1) ração controle (premix mineral comercial); S2) ração controle com adição de 40 ppm de Zn inorgânico; S3) ração controle com adição de 40 ppm de Zn orgânico; S4) ração controle com adição de 40 ppm de Zn inorgânico e 0,2 ppm de selênio orgânico e S5) ração controle com adição de 40 ppm de Zn orgânico e 0,2 ppm de selênio orgânico], em um total de 10 tratamentos, com 8 repetições de 30 aves para cada tratamento. Foram avaliados ganho de peso, consumo de ração, conversão alimentar, viabilidade, peso vivo e rendimento de carcaça e cortes (peito com osso, peito sem osso, sobrecoxa + coxa e asas). Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5%. Ganho de peso e conversão alimentar foram influenciados negativamente pelo calor. Houve efeito da interação entre ambiente x níveis de suplementos para as características de carcaça, contudo, tanto o ambiente quanto os níveis de suplemento não alteraram o rendimento de peito com e sem osso, sobrecoxa e coxa e asas. As características de carcaça que mais sofreram influência dos fatores estudados foram o peso vivo e a carcaça eviscerada. Assim, elevações cíclicas na temperatura ambiente prejudicam o desempenho industrial de frangos de corte, mas não afetam a sua viabilidade. A suplementação de zinco e selênio, nas formas orgânica ou inorgânica não melhora o desempenho e características de carcaça de frangos de corte independentemente da condição térmica do ambiente.

PALAVRAS-CHAVE: carne de frango, ganho de peso, conversão alimentar, viabilidade, minerais, temperatura ambiente

INTRODUÇÃO:

Em temperaturas elevadas, os frangos de corte respondem com redução do consumo alimentar, diminuição no ganho de peso, piora na conversão alimentar e alta taxa de mortalidade (HELLMEISTER FILHO, 2002). O peso da carcaça, o rendimento dos cortes nobres, a deposição de gordura abdominal (BAZIZ et al., 1996) e o peso das penas (GERAERT et al., 1996) e dos órgãos abdominais de frangos de corte também podem ser reduzidos por temperatura ambientais elevadas.

Aves submetidas a ciclos de elevação na temperatura ambiente (25 a 35 °C) apresentam menores taxas de retenção de fósforo (Pi), potássio (K⁺), sódio (Na⁺), manganês (Mg⁺²), cobre (Cu⁺²) e zinco (Zn⁺), comparadas com criadas a 24 °C (BELAY; TEETER, 1996). Assim, a suplementação deste último mineral citado tem sido usada com objetivo de amenizar os efeitos do estresse pelo calor. Outro micronutriente essencial para o organismo é o selênio. Em aves, sua deficiência pode causar necrose hepática, redução da quantidade de proteínas, diátese exsudativa, redução na

¹ Rua: Ceará, S/N. Bairro Umarama. Bloco 2T. Uberlândia, MG. Universidade Federal de Uberlândia.

² Rua Artur Botelho, S/N. Campus Universitário. Patrocínio, MG. Centro Universitário do Cerrado Patrocínio.

secreção de enzimas digestivas, além de reduzir o crescimento (GANTHER, 1979).

O objetivo deste trabalho foi investigar o efeito do estresse pelo calor sobre o desempenho e características de carcaça de frangos de corte suplementados com zinco e selênio.

MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi conduzido na Granja de Experimentação de Aves, da Fazenda do Glória, FUNDAP, da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia, em Uberlândia, MG. Foram utilizados 2.400 pintos de corte machos, da linhagem "Avian 48" com 1 dia de idade, alojados em galpão composto de 80 boxes, cada um com capacidade para 30 aves adultas numa densidade de 12,5 animais por m², de junho a julho de 2007. O galpão foi construído em alvenaria e estrutura metálica, cobertura em telha de fibro-cimento, piso concretado, paredes teladas, cumeeira com orientação leste-oeste, pé direito de 2,60 m, sem lanternim. Suas partes laterais se constituem de uma tela de arame que se estende até o início do telhado, protegida por uma cortina de plástico trançado azul e um sistema com catracas para sua movimentação. O ambiente do interior do galpão foi controlado por forração do teto em tecido plástico, cortinas laterais, nebulizadores, ventiladores e para cada quatro boxes uma campânula a gás (Big Climax[®]). A temperatura ambiente e a umidade do ar foram continuamente monitoradas com um termômetro de máxima e mínima (0 a 50 °C) (Incoterm[®]) e um psicrômetro (Incoterm[®]), respectivamente, colocados em cinco pontos do galpão. Os animais foram divididos em dois grupos: um criado sob condições naturais (C) e o outro sob temperatura ambiente cíclica elevada por doze horas (EC). O galpão experimental foi dividido ao meio por cortinas plásticas para equalização de dois ambientes: 1) controle - temperatura natural controlada por ventiladores e nebulizadores, para garantir conforto térmico às aves em função da idade, 2) estressado por calor após o 14^o dia de idade das aves - com temperatura natural até o 14^o dia e depois com aquecimento por meio de campânulas a gás durante 12 horas do período diurno (de 7 as 19 h) de forma cíclica, sendo 1h30min de calor e 1h30min sem aquecimento. A temperatura foi elevada para 38°C do 14^o ao 28^o dia e para 40°C do 29^o ao 42^o dia. Rações isoenergéticas, isoproteicas e isolipídicas foram formuladas utilizando níveis nutricionais previstos nos tratamentos, elaborados com base em NRC (1994), produzidas a base de sorgo, farelo de soja, óleo degomado de soja, fosfato bicálcico, calcário, cloreto de sódio, premix vitamínico, minerais e aditivos comerciais. As aves receberam ração e água potável *ad libitum* em um programa de 24 horas de luz por dia.

O programa alimentar consistiu de três fases: ração pré-inicial (300 g/ave), inicial (900 g/ave) e engorda (2500 g/ave). As aves receberam ração e água potável *ad libitum* (3-5 ppm de cloro). Os animais de ambos os grupos foram divididos em cinco subgrupos, de acordo com o tipo de dieta: S1) ração controle (premix mineral comercial); S2) ração controle com adição de 40 ppm de Zn inorgânico; S3) ração controle com adição de 40 ppm de Zn orgânico; S4) ração controle com adição de 40 ppm de Zn inorgânico e 0,2 ppm de Se orgânico; S5) ração controle com adição de 40 ppm de Zn orgânico e 0,2 ppm de Se orgânico.

Para cálculo das variáveis de desempenho, o peso das aves e rações foram aferidos no 1^o, 7^o, 21^o, 38^o e 42^o dia de idade. O peso das aves mortas foi registrado diariamente. Foram calculados o ganho de peso (GP), o consumo de ração (CR), a conversão alimentar (CA) e a viabilidade (V).

Ao final do experimento, duas aves por box foram retiradas e marcadas individualmente com lacre plástico numerado em cada pé, para a sua identificação ao longo de toda a linha de abate. Após as aferições de peso, as aves foram mantidas em

boxes sem ração para um jejum alimentar de oito horas e jejum hídrico de quatro horas, antes de serem abatidas.

As aves foram transportadas ao Abatedouro Sabá em Buriti Alegre (GO) para o abate e avaliados o rendimento de carcaça e de cortes. Foram mensurados os pesos das aves vivas, peso das carcaças evisceradas (não resfriadas em “chiller”) e o peso dos cortes (peito com e sem osso, asa, coxa + sobrecoxa, pé + cabeça + pescoço e dorso). Os valores obtidos foram tabulados e posteriormente relacionados ao peso vivo e ao peso de carcaça das aves, sendo apresentados em percentagem.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve interação entre ambiente x suplementos no desempenho das aves. As aves do grupo EC reduziram o consumo de ração quando comparadas as do grupo C, com queda de 11,31% (Tabela 1). Resultados semelhantes também foram observados por Laganá (2005) que verificou que a primeira resposta da ave sob estresse pelo calor é o decréscimo no consumo de alimentos. Essa redução é uma resposta fisiológica para diminuir a produção metabólica de calor e manter a homeostase corporal (BONNET et al., 1997). Estes últimos autores constataram que aves expostas durante três semanas a 32°C apresentaram queda de 33% no consumo. Enquanto Temin et al. (2000) encontraram queda de 22% no ambiente de 35 °C de 21 a 42 dias. Portanto, não somente a temperatura ambiente elevada, mas também as diferenças na magnitude, duração e tipo de estresse a que as aves são submetidas são importantes características a serem consideradas. Outro aspecto observado por Teeter et al. (1992) é que aves em estresse cíclico pelo calor comem menos durante os horários críticos de pico de calor e consomem mais alimentos nas horas mais frescas do dia.

No presente estudo, foi verificado que os níveis de suplementação de zinco e selênio não influenciaram no consumo de ração (Tabela 1). Mas a exposição ao estresse cíclico por calor resultou em 4,6% de redução no ganho de peso. Em temperaturas mais elevadas as aves ingerem menor quantidade da ração e, portanto, têm o ganho de peso reduzido. Este resultado concorda com os de Laganá (2005), que obteve redução de 6% quando submeteu as aves ao estresse cíclico pelo calor, porém por menor período (21 a 42 dias de idade). Oliveira Neto et al. (2000) observaram que a temperatura ambiente influenciou o ganho de peso, que foi 16% menor. Lana et al. (2000) também encontraram redução de 15% no ganho de peso de aves estressadas pelo calor (31 °C) em relação àquelas mantidas em conforto térmico (23°C).

As temperaturas ambientes bem como os níveis de suplemento não influenciaram na conversão alimentar (Tabela 1). Lana et al. (2000) também não observaram alteração na CA em frangos de corte mantidos a temperatura de 31°C. Entretanto, outros autores descrevem falhas na CA devido ao efeito direto da temperatura, que poderia ser resultante de redução da digestibilidade do alimento (BONNET et al., 1997) e pelo aumento dos requerimentos de energia para manutenção (SAKOMURA et al., 2005).

A maior viabilidade do grupo EC, refere-se provavelmente à condição corporal das aves, que tiveram um menor consumo de ração e, conseqüentemente uma menor ingestão calórica, o que melhoraria seu estado de saúde e elevaria sua longevidade (BIZERAY et al., 2000).

Houve interação entre ambiente x suplemento para peso vivo e características de carcaça (Tabela 2). Contudo, tanto o ambiente quanto os níveis de suplemento não alteraram o rendimento de peito com e sem osso, sobrecoxa + coxa e asas. As

características de carcaça que mais sofreram influência dos fatores estudados foram o peso vivo e a carcaça eviscerada. Aves em estresse cíclico de calor apresentaram redução no seu PV, bem como na carcaça eviscerada, o que era esperado, pois reduziram tanto o consumo de ração quanto seu ganho de peso (ROSA, et al, 2007).

Tabela 1: Médias e desvios padrão do desempenho de frangos de corte de 1 a 42 dias sob estresse pelo calor e suplementados com zinco e selênio, de junho a julho de 2007, em Uberlândia, MG, Brasil.

Ambiente**	Consumo de ração (kg)	Ganho de peso (kg)	Conversão Alimentar (kg/kg)	Viabilidade (%)
C	4,86±0,60 a	3,03±0,10 a	1,41±0,01	78,00±10,9 a
EC	4,31±0,30 b	2,89±0,10 b	1,39±0,01	86,73±8,09 b
Suplementos*				
S1	4,52±0,42	2,95±0,12	1,40±0,06	83,44±8,00
S2	4,44±0,30	2,92±0,18	1,40±0,04	86,00±8,12
S3	4,59±0,75	2,98±0,13	1,39±0,07	82,51±11,63
S4	4,75±0,52	3,00±0,12	1,42±0,05	79,79±10,51
S5	4,64±0,61	2,96±0,18	1,41±0,08	82,49±11,56

*Suplementos: S1- ração controle (premix mineral comercial); S2) ração controle com adição de 40 ppm de Zn inorgânico; S3- ração controle com adição de 40 ppm de Zn orgânico; S4- ração controle com adição de 40 ppm de Zn inorgânico e 0,2 ppm de selênio orgânico; e S5- ração controle com adição de 40 ppm de Zn orgânico e 0,2 ppm de selênio orgânico.

** Diferenças estatisticamente significantes ($P < 0.05$) quando comparadas pelo teste de Tukey.

Os resultados obtidos neste trabalho com os minerais orgânicos e inorgânicos o zinco e selênio, discordam de vários trabalhos, os quais relatam que a suplementação com zinco aumenta a ingestão de alimentos, a taxa de crescimento e a eficiência alimentar em frangos de corte (ROBERSON e EDWARDS, 1994) e em codornas (SAHIN; KUCUK, 2003). Segundo Van Den Broek e Thoday (1986), embora o NRC recomende um mínimo de 39 mg de zinco/kg de dieta, sinais clínicos de sua deficiência têm sido observados mesmo quando a dieta possui níveis acima do recomendado. Sahin et al. (2005) atribuem essa deficiência aparente de zinco à redução de sua biodisponibilidade pela presença de antagonistas na dieta e pela sua interação com outros minerais.

CONCLUSÃO

Elevações cíclicas na temperatura ambiente afetam negativamente o consumo de ração e ganho de peso. A suplementação de zinco e selênio, nas formas orgânica e inorgânica, não melhora o desempenho e características de carcaça de frangos de corte independentemente da condição térmica.

Tabela 2 - Médias e desvios padrão das características de carcaça de frangos de corte submetidos a estresse pelo calor e suplementados com zinco e selênio, de junho a julho de 2007, em Uberlândia, MG, Brasil.

	Ambiente**	Suplementos*					Média
		S1***	S2***	S3***	S4***	S5***	
Peso Vivo (kg)	C	2.984±96,5 a	3.063±95,2 a	3.025±94,2 a	3.015±96,2 a	3.056±99,1 a,C	3029±100
	EC	2.889±150,0 b	2.913±185,4 b	2.867±113,3 b	2.984±124,6 b	2.936±97,8 b,D	2917±140,2
	Média	2935±136,0	2988±164,5	2943±129,1	3000±110,1	2996±117,2	
Carcaça Eviscerada (kg)	C	2.292±88,8 C	2382±136,5 a,D	2368±91,8 a,E	2307±96,7 a,F	2203±110,7 a,G	2311±98
	EC	2.274±164,3	2291±193,0 b	2275±113,6 b	2206±137,1 b	2292±105,4 b	2268±105,4
	Média	2282±133,3	2337±170,8	2320±109,3	2258±119	2247±108,8	
Carcaça Eviscerada (%)	C	76,79±2,4 a	77,74±2,8	78,14±2,1	76,30±2,1a	77,82±3,0	77,35±2,58
	EC	78,95±3,2 b	79,25±2,3	79,34±2,4	79,35±3,5 b	78,69±2,4	79,11±2,76
	Média	77,90±3,04	78,45±2,70	78,74±2,18	77,77±3,26	78,24±2,70	
Carcaça Sem PCP (%)	C	68,39±2,2 a	68,75±2,5	70,11±1,9	68,49±2,0 a	69,87±2,2	69,11±2,28
	EC	70,27±2,9 b	70,38±2,2	70,74±1,8	70,97±3,1 b	70,44±1,6	70,56±1,44
	Média	69,36±2,76	69,54±2,49	70,43±1,88	69,69±2,87	70,15±1,44	
PCP (%)	C	10,98±1,3	11,54±2,0	10,22±1,1	10,24±1,6	10,57±1,4	10,71±1,60
	EC	10,98±1,3	11,15±2,9	10,84±0,6	10,55±0,8	10,47±3,1	10,50±2,06
	Média	10,98±1,31	11,35±2,55	10,53±0,98	10,39±1,32	10,52±2,44	
Peito com osso (%)	C	33,64±2,2 a	32,59±1,8	32,99±1,4	33,35±1,7	33,79±0,9	33,26±1,74
	EC	35,63±2,8 b	32,58±2,1	32,08±1,1	33,20±2,4	33,09±1,4	33,55±2,32
	Média	34,67±2,71	32,62±1,98	33,04±1,31	33,28±2,08	33,43±1,25	
Peito sem osso	C	23,51±2,3	22,39±1,3	23,20±1,5	23,50±1,9	23,98±1,4	23,31±1,80
	EC	22,72±1,5	22,41±1,7	22,72±1,2	23,06±1,8	22,85±1,4	22,75±1,58
	Média	23,10±1,97	22,40±1,55	22,96±1,40	23,29±1,90	23,43±1,61	
Sobrecoxas e coxas (%)	C	29,25±1,8	28,95±1,4	28,99±0,9	28,20±1,3	28,97±1,2	29,09±1,37
	EC	29,81±1,3	29,76±1,2	29,80±0,9	29,83±1,2	29,33±0,6	29,72±1,09
	Média	29,54±1,60	29,34±1,35	29,39±1,00	29,55±1,28	29,17±1,03	
Asas (%)	C	9,56±2,7	10,09±0,4	9,91±0,5	9,94±0,6	10,28±0,6	9,96±1,29
	EC	9,38±2,5	9,87±0,6	9,95±0,3	10,05±0,8	10,16±0,5	9,87±0,64
	Média	9,47±2,58	9,98±0,54	9,62±0,21	9,99±0,72	10,23±0,63	
Dorso (%)	C	16,56±1,7 a	16,82±1,8	17,87±1,3 b	17,17±1,9	16,40±1,0	16,97±1,67
	EC	14,19±3,0 b,C	16,58±4,4 D	16,33±0,6 b,E	16,37±3,5F	16,95±4,6G	16,05±3,57
	Média	15,34±2,55	16,70±3,44	17,10±1,27	16,79±2,81	16,66±3,34	

* Suplementos: S1- ração controle (premix mineral comercial); S2- ração controle com adição de 40 ppm de Zn inorgânico; S3- ração controle com adição de 40 ppm de Zn orgânico; S4- ração controle com adição de 40 ppm de Zn inorgânico e 0,2 ppm de selênio orgânico; S5- ração controle com adição de 40 ppm de Zn orgânico e 0,2 ppm de selênio orgânico.

**Letras minúsculas: diferenças estatisticamente significantes ($p < 0,05$) entre ambientes (teste de Tukey)..

***Letras maiúsculas: diferenças estatisticamente significantes ($p < 0,05$) entre suplementos dietéticos (teste de Tukey).

REFERÊNCIAS

- BAZIZ, H. A.; GERAERT, P. A.; GUILLAUMIN, S. Chronic heat exposure enhances fat deposition and modifies muscle and fat participation in broiler carcasses. **Poultry Science**, Champaign, v. 75, n.4, p.505-513, apr., 1996.
- BELAY, T. TEETER, R. G. Effects of environmental temperature on broiler mineral balance partitioned into urinary and fecal loss. **British Poultry Science**, London, v.37 n.2, p. 423-433, may, 1996.
- BIZERAY, D, LETERRIER, C., CONSTANTIN, P., PICARD, M., FAURE, J.M. Early locomotor behaviour in genetic stocks chickens with different growth rates. **Applied Animal Behaviour Science** New York, v.68, n.3, p. 231-241, 2000.
- BONNET, S. GERAERT, P.A., LESSIRE, M. CARRE, B. GUILLAUMIN, S. Effect of high ambient temperature on feed digestibility in broilers. **Poultry Science**, Champaign, v.76, n.6, p.857-863, 1997.
- GANTHER, H.E. Metabolism of hydrogen selenide and methylated selenides. In: DRAPER, H.H. (eds.) **Advances in nutritional research**. New York: Plenum Press, 1979. v.2, p107-128.
- GERAERT, P. A.; PADILHA, J. C. F.; GUILLAUMIN, S. Metabolic and endocrine changes induced by chronic heat exposure chickens: growth performance, body composition and energy retention. **British Journal of Nutrition**, Cambridge, v. 75, n.2, p.195-204, feb., 1996.
- HELLMEISTER FILHO, P. **Efeito de fatores genéticos e do sistema de criação sobre o desempenho e rendimento de carcaça de frangos tipo caipira**. 2002. 77f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.
- LAGANÁ, C. **Otimização da produção de frangos de corte em condições de estresse por calor**. 2005, 180f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.
- LANA, G.R.Q., ROSTAGNO, H. S., ALBINO, L.F.T., LANA, A.M.Q. Efeito da temperatura ambiente e da restrição alimentar sobre o desempenho composição da carcaça de frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v.29, n.4, p.1117-1123, 2000.
- NRC – NATIONAL RESEARCH COUNCIL **Nutrient requirements of Poultry**. 5th. Ed., National Academy Press: Washington D.C.,1994. 381p.
- OLIVEIRA NETO, R. A.; OLIVEIRA, M. F. R.; DONZELE, L. J.; ROSTAGNO, S. H.; FERREIRA, A. R.; MAXIMIANO, C. H.; GASPARINO, E. Efeito da temperatura ambiente sobre o desempenho e características de carcaça de frangos de corte alimentados com dieta controlada e dois níveis de energia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.29, n.1, p.183-190, jan.-fev., 2000.
- ROBERSON, K. D.; EDWARDS Jr, H. M. Effects of 1,25 dihydrocholecalciferol and

phytase on zinc utilization in broiler chicks. **Poultry Science**, Champaign, v. 73, p. 1312-1316, 1994.

ROSA P.S, FARIA FILHO D.E, DAHLKE F, VIEIRA B.S, MACARI M, FURLAN R.L. Performance and carcass characteristics of broiler chickens with different growth potential and submitted to heat stress. **Brazilian Journal of Poultry Science**, Campinas, v.9, p. 181-186, Jul – Sep, 2007.

SAHIN, K.; KUCUK, O. Zinc supplementation alleviates heat stress in laying Japanese quail. **Journal of nutrition**, Philadelphia, v. 133, p. 2808-2811, 2003.

SAHIN, K.; SMITH, M. O.; ONDERCI, M.; SAHIN N.; GURSU, M. KUCUK, F O. Supplementation of Zinc from Organic or Inorganic Source Improves Performance and Antioxidant Status of Heat-Distressed Quail. **Poultry Science**, Champaign, v. 84, n.6, p. 882-887, Jul., 2005.

SAKOMURA, N. K.; LONGO, F. A.; OVIEDO-RANDON, E. O.; BOA-VIAGEM, C. FERRAUDO, A. Modeenergy utilization and growth parameter description for broiler chickens. **Poultry Science**, Champaign, v. 84, p. 1363-1369, 2005.

TEETER, R.G., SMITH, M. O, WIERNUSZ, C.J. Broiler acclimation to the heat distress and feed intake effects on body temperature in birds exposed to thermoneutral and high ambiental temperatures. **Poultry science**, Champaign, v.71, n.9, p.1101-1104, 1992.

VAN DEN BROEK, A. H. M.; THODAY, K. L. Skin disease in gogs associated with zinc deficiency. A report of five cases. **Journal of Small Animal Practice**, Oxford, v. 27, p. 313-317, 1986.