

Desempenho e estresse oxidativo em frangos de corte alimentados com óleo da semente de maracujá em condições de estresse térmico

José R. Sartori, Leonardo H. Zanetti, Juliana C. Denadai, Laura Granero, Mariana Poletto, Guilherme A. M. Pasquali, Everton M. Muro, Tatiane S. Santos, Raimundo G. Ferreira Netto, Julianna S. Batistioli, Igor S. T. Vicente, Willian S. Xavier

Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Botucatu
Contato: jose.sartori@unesp.br

Resumo: O objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos da adição de óleo da semente de maracujá (OSM) na alimentação de frangos de corte submetidos a estresse térmico, sobre o desempenho e estresse oxidativo. Foram utilizados 480 pintos de 1 dia de idade, machos, da linhagem Cobb, alojados em 96 gaiolas divididas em duas câmaras climáticas: termoneutra e estresse cíclico pelo calor. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 6 (duas temperaturas: termoneutra e estresse cíclico pelo calor, e seis níveis de inclusão de OSM: 0,0; 0,10; 0,20; 0,30; 0,40 e 0,50%) com oito repetições com cinco aves cada. As variáveis obtidas foram desempenho e atividade das enzimas superóxido dismutase (SOD), catalase (CAT) e glutathione peroxidase (GPx). Não foram observadas interações entre temperatura e níveis de inclusão do OSM para nenhuma das variáveis de desempenho ($P > 0,05$). No entanto, a inclusão do OSM na ração acima de 0,3% foi capaz de aumentar a atividade das enzimas SOD dos animais em condições de estresse térmico, considerada uma das principais defesas antioxidantes que atuam nos organismos ($P < 0,05$). Dessa forma, conclui-se que a inclusão do OSM apresenta ação antioxidante benéfica para saúde das aves em condições de estresse por calor.

Palavras Chave: antioxidante, calor, fitogênicos

Performance and oxidative stress in broiler chickens fed with passion fruit seeds under thermal stress conditions

Abstract: The objective of this study was to evaluate the effects of the addition of passion fruit seed oil (PFSO) on the feeding of broiler chickens subjected to thermal stress, on performance and oxidative stress. A total of 480 male 1-day-old male Cobb chicks were housed in 96 cages divided into two climatic chambers: thermoneutral and cyclic heat stress. The experimental design was completely randomized, in a factorial scheme 2 x 6 (two temperatures: thermoneutral and cyclic heat stress, and six inclusion levels of passion fruit seed oil: 0.0, 0.10, 0.20, 0.30, 0.40 and 0.50%) with eight replicates with five birds each. The variables were performance and activity of the enzymes superoxide dismutase (SOD), catalase (CAT) and glutathione peroxidase (GPx). There were no interactions between temperature and PFSO inclusion levels for any of the performance variables ($P > 0.05$). However, the inclusion of the OSM in the ration above 0.3% was able to increase the activity of the SOD enzymes of the animals under conditions of thermal stress, considered one of the main antioxidant defenses that act in the organisms ($P < 0.05$). Thus, it is concluded that the inclusion of PFSO presents a beneficial antioxidant action for the health of the birds under conditions of heat stress.

Keywords: antioxidant, heat, phytonics

Introdução: A evolução da avicultura é fundamentada na constante evolução genética e na produção de linhagens de frangos com potencial produtivo cada vez maior. No entanto, à medida que os animais se desenvolvem, diminui sua resistência ao calor. O frango moderno possui pouca capacidade de termorregulação, necessitando, nessas condições, realizar alterações para sua sobrevivência (Ribeiro et al., 2008; Nazareno et al., 2009). Dentre essas alterações, o estresse por calor prejudica o sistema antioxidante das aves, uma vez que a peroxidação lipídica nos tecidos se eleva e gera acúmulo de radicais livres. Quando estes excedem a capacidade antioxidativa, conceito esse definido como estresse oxidativo, ocorre disfunção da célula e, portanto, queda no desempenho produtivo (Maini et al., 2007). Dessa forma, o objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos da adição de óleo da semente de maracujá na alimentação de frangos de corte, sobre o desempenho e estresse oxidativo dos animais submetidos à estresse térmico.

Material e Métodos: Foram utilizados 480 pintos de 1 dia de idade, machos, da linhagem Cobb, vacinados contra as doenças de Marek, Gumboro e Bouba aviária e alojados em 96 gaiolas com comedouros frontais tipo calha e bebedouros tipo nipple, em duas câmaras climáticas: termoneutra e com estresse cíclico pelo calor, com temperatura de estresse mantida por 8 horas/dia. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 6 (duas temperaturas: termoneutra e estresse cíclico pelo calor, e seis níveis de inclusão de óleo da semente de maracujá: 0,0; 0,10; 0,20; 0,30; 0,40 e 0,50%) com oito repetições com cinco aves cada. As rações experimentais foram desprovidas de antibióticos, sendo utilizado anticoccidiano em todos os tratamentos e formuladas a base de milho e farelo de soja para frangos de corte machos de desempenho médio (Rostagno et al., 2011). Para o desempenho, as aves e as rações foram pesadas aos 21 e 35 dias, para calcular consumo de ração (CR), ganho de peso (GP) e conversão alimentar (CA). Foi coletada amostra do fígado de uma ave por unidade experimental aos 35 dias de idade para a determinação da proteína total segundo o método de Bradford (1976). A partir da proteína total obteve-se a atividade das enzimas superóxido dismutase, catalase e glutathione peroxidase, realizadas de acordo com o método de Beauchamp e Fridovich (1971), Sinha (1972) e Flohè e Güzler (1984), respectivamente. Os dados foram submetidos análise de variância e quando significativos ($P < 0,05$), utilizou-se análise de regressão e teste de Tukey.

Resultado e Discussão: Não foram observadas interações entre temperatura e os níveis de inclusão do óleo da semente de maracujá para nenhuma das variáveis de desempenho avaliadas. Por outro lado, foi encontrado efeito

da temperatura no período de 1 a 21 dias de idade para todas as variáveis de desempenho e no período de 1 a 35 dias de idade somente para o ganho de peso e conversão alimentar (Tabela 1), sendo que as aves mantidas sob conforto térmico apresentaram melhores resultados. Animais mantidos em situação de estresse por calor tendem a diminuir a ingestão de ração (Sevegnani et al., 2005) e aumentam seus gastos energéticos para dissipação de calor e manutenção da homeotermia, modificando assim, a taxa de consumo de alimentos, a taxa de ganho de peso corporal e, consequentemente, as exigências nutricionais (Blas, 2015). A temperatura ambiente e nível de inclusão de OSM não influenciaram a atividade das enzimas CAT e GPx, mas interagiram para atividade da enzima SOD (Tabela 2). O tratamento com maior nível de inclusão do óleo da semente de maracujá (0,5%) apresentou maior atividade da enzima SOD em ambas as temperaturas. Na condição de estresse, todos os tratamentos que receberam adição do óleo da semente de maracujá apresentaram maior atividade dessa mesma enzima em relação ao controle. A atividade antioxidante do β -caroteno presente no óleo da semente de maracujá, possivelmente, foi capaz de eliminar radicais livres ou inibir a formação de peróxidos, justificando assim a maior atividade enzimática encontrada para as enzimas SOD.

Tabela 1. Desempenho de frangos de corte machos de 1 a 21 e 1 a 35 dias de idade alimentados com dietas contendo níveis de óleo da semente de maracujá, criados em diferentes temperaturas.

| Temp. | Nível (%) | 1 a 21 dias | | | 1 a 35 dias | | |
|----------------|-----------|-------------|-----------|---------|-------------|-----------|---------|
| | | GPM (g) | CRM (g) | CA | GPM (g) | CRM (g) | CA |
| TN | | 860,19 a | 1213,90 a | 1,417 a | 1980,07 | 2984,70 a | 1,858 a |
| EC | | 829,16 b | 1148,95 b | 1,395 b | 1947,93 | 2848,58 b | 1,717 b |
| | 0,0 | 841,05 | 1179,93 | 1,406 | 1989,43 | 2981,63 | 1,763 |
| | 0,1 | 859,56 | 1178,97 | 1,382 | 2016,33 | 2947,43 | 1,777 |
| | 0,2 | 843,35 | 1173,25 | 1,405 | 1945,69 | 2861,00 | 1,789 |
| | 0,3 | 833,50 | 1177,60 | 1,415 | 1887,85 | 2916,75 | 1,798 |
| | 0,4 | 843,88 | 1192,49 | 1,413 | 1971,24 | 2872,83 | 1,792 |
| | 0,5 | 846,69 | 1186,32 | 1,413 | 1973,45 | 2920,21 | 1,806 |
| <i>P value</i> | | | | | | | |
| Temp. | | 0,009 | 0,001 | 0,033 | 0,335 | 0,001 | 0,001 |
| Nível | | 0,874 | 0,974 | 0,431 | 0,331 | 0,477 | 0,939 |
| Temp.*Nível | | 0,342 | 0,574 | 0,433 | 0,325 | 0,580 | 0,450 |
| CV (%) | | 6,743 | 5,687 | 3,521 | 8,276 | 6,484 | 6,963 |

Temp.: Temperatura; TN: Termoneutra; EC: Estresse cíclico por calor; PMI: Peso médio inicial; PMF: Peso médio final; GPM: Ganho de peso médio; CRM: Consumo médio de ração; CA: Conversão alimentar; CV: Coeficiente de variação.

a,b: médias seguidas de letras minúsculas e distintas, na coluna, diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 2. Desdobramento da interação entre temperatura e níveis de inclusão do óleo da semente de maracujá da enzima *superóxido dismutase* (SOD) de frangos de corte machos de aos 35 dias de idade.

| Temp. | Níveis de inclusão do óleo da semente de maracujá (%) | | | | | |
|-------|---|------------|------------|-----------|-----------|-----------|
| | 0,0 | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 0,5 |
| TN | 20,841 Aa | 20,557 Aa | 20,091 Aa | 20,216 Aa | 20,757 Aa | 20,964 Ba |
| EC | 19,182 Ab | 19,636 ABb | 20,050 ABb | 21,625 Bb | 21,886 Bb | 22,045 Bb |

Temp.: Temperatura; TN: Termoneutra; EC: Estresse cíclico por calor.

A,B: Nas interações, médias seguidas por letras maiúsculas distintas, na linha, diferem para nível de óleo da semente de maracujá dentro do mesmo ambiente, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

a,b: Nas interações, médias seguidas de letras minúsculas e distintas, na coluna, diferem quanto a temperatura e dentro mesmo nível de óleo da semente de maracujá, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Conclusão: Constatou-se que, de fato, que a temperatura ambiente mostra-se importante para o desempenho e saúde dos frangos de corte, com a alta temperatura afetando negativamente as variáveis estudadas. A inclusão do óleo da semente do maracujá apresenta ação antioxidante benéfica para saúde das aves.

Agradecimentos: À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pelo auxílio à pesquisa (Proc. 2016/18385-4).

Referências Bibliográficas: BEAUCHAMP, C. and FRIDOVICH, I. (1971) Superoxide dismutase: improved assay and applicable to acrylamide gels. *Analytical Biochemistry*, 44:276-287. BRADFORD, M. M. (1976) A rapid method for the quantification of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein age binding. *Analytical Biochemistry*, 72:248-254. FLOHÉ, L. and GÜNZLER, W.A. (1984). Assays of glutathione peroxidase. *Methods in Enzymology*, 105:114-121. MAINI, S.; RASTOGI, S.K.; KORDE, J.P.; MADAN, A.K. and SHUKLA, S.K. (2007) Evaluation of oxidative stress and its amelioration through certain antioxidants in broilers during summer. *The Journal of Poultry Science*, 44(3):339-347. NAZARENO, A. C. PANDORF, H.; ALMEIDA, G. L. P., GIONGO, P.R., ELVIRA M. R. PEDROSA, E.M.R. and GUISELINI, C. (2009) Avaliação do conforto térmico e desempenho de frangos de corte sob regime de criação diferenciado. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola Ambiental*, 13(6):802-808. ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L.; GOMES, P.C.; OLIVEIRA, R.F.; LOPES, D.C.; FERREIRA, A.S.; BARRETO, S.L.T. and EUCLIDES, R.F. (2011) Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais. 3.ed. Viçosa, MG: Departamento de Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa, 186p. SINHA, A.K. (1972) Colorimetric assay of catalase. *Analytical Biochemistry*, 47:389-394.