

## **EFEITO DO PROGRAMA DE LUZ SOBRE O DESEMPENHO, PARÂMETROS OXIDATIVOS E ANTIOXIDANTES NO FÍGADO, E EXPRESSÃO DO GENE TRANSPORTADOR DE PEPTÍDEOS 1 (*PEPT1*) NO JEJUNO DE FRANGOS DE CORTE**

Gabriela Hernandes Granzoto (PIC/UEM), Angélica de Souza Khatlab (Participante), Mauricio Pires de Pontes (Participante), Eliane Gasparino (Orientadora), e-mail: [egasparino@uem.br](mailto:egasparino@uem.br).

Universidade Estadual de Maringá/Centro de Ciências Agrárias/Maringá, PR.

**Área e subárea do conhecimento conforme tabela do [CNPq/CAPES](#):  
Zootecnia/Genética e melhoramento dos animais domésticos.**

**Palavras-chave:** iluminação artificial, redox, transportador de peptídeos 1

### **Resumo:**

Os efeitos dos programas de luz e horários de coleta sobre o desempenho animal, a expressão do gene transportador de peptídeos 1 (*PEPT1*) no jejuno e, o status oxidante-antioxidante do fígado de frangos de corte com 37 dias de idade, foram investigados. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial com dois programas de luz (intermitente - período de luz e escuro cíclico variando de acordo com a idade dos frangos e, contínuo - 18 h de luz e 6 h de escuro) e quatro horários de coleta (2, 8, 14 e 20 horas). No programa de luz intermitente a maior expressão do gene *PEPT1* ocorreu às 8 h e, no programa de luz contínuo a maior expressão do *PEPT1* foi verificada às 2 h e 14 h. Maior taxa de oxidação lipídica e proteica ocorreu às 14 h. A maior atividade da enzima superóxido dismutase foi observada às 8 h e, menor atividade da catalase ocorreu às 8 h e 14 h. A maior concentração de nitrito foi observada às 14 h. Os resultados sugerem que o programa de luz contínuo e, sobretudo o horário das 14 h, horário este em que os animais possivelmente encontram-se mais ativos, possa ser mais estressante aos frangos de corte.

### **Introdução**

A luz é um dos principais fatores microclimáticos capazes de influenciar mecanismos fisiológicos, metabólicos e moleculares, que governam as mais diferentes rotas metabólicas de frangos de corte (Olanrewaju et al., 2019). Além disso, a iluminação artificial com períodos de claro e escuro definido tem sido utilizada na produção intensiva de frangos de corte com a principal finalidade de controlar o consumo de alimento sem comprometer a curva de crescimento normal dos frangos (Olanrewaju et al., 2019).

Nesse contexto, este estudo foi conduzido sob a hipótese de que o programa de luz (intermitente e/ou contínuo) e o horário de coleta (2, 8, 14 e 20 h) dos frangos, poderiam influenciar parâmetros de desempenho animal, e o ritmo diário de alguns mecanismos metabólicos, bioquímicos e moleculares de frangos de corte.

## **Materiais e métodos**

### *Animais e desenho experimental*

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental de Iguatemi da Universidade Estadual de Maringá, em um delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 2 x 4. O primeiro fator foi referente aos programas de luz: Intermitente (0, 1, 15 e 11 h de escuro) e Contínuo (18 h de luz: 6 h de escuro) e, o segundo fator avaliado foram os horários de coleta (2, 8, 14 e 20 h). Cada tratamento estava composto por seis repetições com seis aves/gaiola.

### *Desempenho animal*

Ao final do período experimental todas as aves foram pesadas para determinação do peso vivo aos 37 dias de idade. O consumo de ração, ganho de peso e conversão alimentar dos animais foram calculados considerando o período experimental de 21 a 37 dias e, a gaiola com seis aves foi considerada como uma unidade experimental (n = 6).

### *Expressão gênica*

Para esta análise cinco aves de cada tratamento (n = 5), escolhidas com base no peso médio da repetição, foram abatidas por deslocamento cervical e, em seguida o jejuno foi coletado nos seguintes horários: 2, 8, 14 e 20 h. Essa análise foi realizada conforme Khatlab et al. (2019).

### *Preparo das amostras e análise do status oxidante-antioxidante do fígado*

Para estas análises, cinco aves de cada tratamento (n = 5), escolhidas com base no peso médio da repetição, foram abatidas por deslocamento cervical e, em seguida fragmentos do lobo direito do fígado foram coletados em tubo criogênico nos seguintes horários: 2, 8, 14 e 20 h. 100 mg de fígado foram adicionados em tubo de ensaio contendo 1000 µL de tampão fosfato de potássio 0,1 M, pH 7,2, e homogeneizados até sua completa dissociação. Em seguida os homogenatos foram centrifugados a 10,000 x g por 10 minutos a 4°C. Os sobrenadantes foram recolhidos em microtubos limpos e utilizados como amostra. As análises do status oxidante-antioxidante do fígado, determinação de biomarcadores do estresse oxidativo, análise das enzimas antioxidantes superóxido dismutase (SOD) e catalase (CAT), e da capacidade antioxidante total foram realizadas de acordo com Khatlab et al. (2019).

### *Análise estatística*

Os dados referentes ao desempenho animal foram analisados por meio da ANOVA-one-way considerando apenas o efeito do programa de luz. As médias com diferença significativa foram comparadas pelo teste t de Student ( $P < 0,05$ ). Enquanto os dados referentes a expressão gênica e status oxidante-antioxidante foram analisados por meio da ANOVA-two-way, que considera os efeitos principais (programa de luz e horário de coleta) e a interação entre os fatores. Quando houve efeito de interação, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ) e, foram desdobradas em regressão linear, quadrática e cúbica. Quando houve efeito somente do programa de luz as médias foram comparadas pelo teste t de Student ( $P < 0,05$ ). E quando houve somente efeito do horário de coleta, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ) e, avaliadas por meio de regressão linear, quadrática e cúbica (SAS 2002, versão 9.00 - SAS Inst. Inc., Cary, NC).

## Resultados e Discussão

Não houve efeito dos programas de luz sobre os parâmetros de desempenho dos frangos com 37 dias de idade. Observou-se que dentro do programa de luz intermitente e contínuo, houve efeito significativo de regressão cúbica sobre a expressão do gene *PEPT1*, sendo verificado que no programa de luz intermitente a maior expressão do gene *PEPT1* foi observada no período da manhã (8 h), enquanto a maior expressão do gene *PEPT1* no jejuno de frangos criados em ambiente com programa de luz contínuo foi observada às 2 h e 14 h, enquanto o menor pico de expressão foi às 20 h. De acordo com Gilbert et al. (2008), a expressão e atividade funcional do transportador de peptídeos 1, é estimulada não somente pelo nível e qualidade da proteína presente na dieta, mas também pelo ciclo circadiano (claro e escuro) dos animais. Esses resultados trazem fortes evidências de que a expressão do gene *PEPT1* também apresenta um ritmo de expressão diurno, com oscilações na expressão do gene durante a fase clara e escura.

Dentro do programa de luz contínuo, foi verificado efeito significativo de regressão quadrática sobre a oxidação lipídica e, proteica e, sobre a atividade da enzima SOD. A maior taxa de oxidação lipídica e proteica ocorreu às 14 h. A maior atividade da enzima SOD foi observada às 8 h e, menor atividade foi verificada às 2 h e 20 h. Não houve efeito de interação entre os tratamentos sobre o conteúdo de nitrito, a atividade da enzima CAT e capacidade antioxidante total, avaliados no fígado dos animais ( $P > 0,05$ ). Os resultados deste estudo estão de acordo com Ayo et al. (2017), que também verificaram maior pico de atividade da enzima SOD, bem como o maior pico de oxidação lipídica durante a fase clara do ciclo de produção.

Entretanto, foi verificado que o horário de coleta influenciou a concentração de nitrito e atividade da enzima CAT. Com relação à concentração de nitrito no fígado, observou-se efeito significativo de regressão cúbica. Sendo que a maior e menor concentração de nitrito foi observada às 14 h e às 8 h. Com relação à atividade da enzima CAT, a

maior atividade desta enzima foi observada às 2 h e, menor atividade desta enzima foi verificada entre 8 h e 14 h. O programa de luz influenciou a concentração de nitrito e, a capacidade antioxidante total do fígado dos animais, sendo verificado em ambiente com programa de luz contínuo a maior concentração de nitrito e menor capacidade antioxidante total do que em ambiente com programa de luz intermitente.

A maior oxidação de lipídeos e proteínas observada no mesmo período em que foi verificada a maior concentração de nitrito e, declínio na atividade das enzimas SOD e CAT, pode ter ocorrido devido à interação do óxido nítrico com a CAT que tem sua função inibida pelo óxido nítrico (Brown, 1995).

## Conclusões

Os resultados demonstraram que o status oxidante-antioxidante apresenta oscilação ao longo do período de 24 h. Além disso, o programa de luz contínuo e, sobretudo o horário das 14 h, horário este em que os animais possivelmente encontram-se mais ativos, possa ser mais estressante aos frangos de corte.

## Agradecimentos

A Universidade Estadual de Maringá e ao Departamento de Zootecnia pela possibilidade de realização deste projeto.

## Referências

AYO, J. O.; MAKERI, H. K.; MINKA, N. S.; ALUWONG, T. Circadian rhythms of biomarkers of oxidative stress and their characteristics in broiler chickens reared under natural light/dark cycle. **Biological Rhythm Research**, v. 49, n. 1, p. 119-127, 2017.

BROWN, G. C. Reversible binding and inhibition of catalase by nitric oxide. **European journal of biochemistry**, v. 232, n. 1, p. 188-191, 1995.

KHATLAB, A. S., DEL VESCO, A. P., OLIVEIRA NETO, A. R., FERNANDES, R. P. M., GASPARINO, E. Dietary supplementation with free methionine or methionine dipeptide mitigates intestinal oxidative stress induced by Eimeria spp. challenge in broiler chickens. **Journal of Animal Science and Biotechnology**, v. 10, n. 58, p. 1-17, 2019.

OLANREWAJU, H. A., MILLER, W. W., MASLIN, W. R., COLLIER, S. D., PURSWELL, J. L., BRANTON, S. L. Interactive effects of light-sources, photoperiod, and strains on growth performance, carcass characteristics, and health indices of broilers grown to heavy weights. **Poultry Science**, v. 98, n. 12, p. 6232-6240, 2019.

GILBERT, E. R.; WONG, E. A.; WEBB, K. E. Board-Invited Review: peptide absorption and utilization. **Journal of Animal Science**. v. 86, n. 9, p. 2135-2155, 2008.