



AVALIAÇÃO DOS PADRÕES COMPORTAMENTAIS DE CODORNAS JAPONESAS CRIADAS EM CLIMA QUENTE EM FUNÇÃO DAS RELAÇÕES ARGININA: LISINA DIGESTÍVEIS NA DIETA

MARCOS VINÍCIUS MARTINS MORAIS; KAREN LILIAN MISTURA;
LUCINARA DE SOUSA DOMINGUES; MARIA EDUARDA DA SILVA;
HEDER JOSÉ D'AVILA LIMA

RESUMO

Introdução: As codornas japonesas são animais com maior tolerância às altas temperaturas, contudo, o bem-estar e consequentemente o desempenho produtivo, acaba sendo prejudicado devido as respostas fisiológicas e comportamentais ao estresse térmico e por isso é fundamental o desenvolvimento de tecnologias no manejo e estratégias nutricionais para minimizar o impacto do estresse por calor em aves criadas em ambientes de clima quente. **Objetivo:** Objetivou-se com este estudo determinar a influência da relação arginina: lisina digestíveis na dieta sobre o comportamento de codornas japonesas em postura criadas em clima quente. **Material e Métodos:** Utilizou-se 240 codornas poedeiras (*Coturnix japonica*) com 40 semanas de vida em um delineamento inteiramente casualizado com cinco tratamentos e seis repetições contendo oito codornas por unidade experimental. As relações arginina: lisina digestíveis estudadas foram de 110%; 120%, 130%, 140% e 150%, durante 63 dias divididos em três períodos de 21 dias cada. Foi realizado um monitoramento de forma instantânea, com visualização individual de cada codorna por até 10 segundos em quatro horários do dia, duas vezes por semana durante todo período experimental. Foram avaliados a frequência dos comportamentos: investigação de penas, comendo, bebendo, investigação de gaiola, agitada, ofego e comportamentos agressivos. **Resultados:** Não houve efeito significativo ($p > 0,05$) das relações arginina: lisina para a frequência de comportamentos, exceto bebendo e ofegante ($p < 0,05$), para as quais, a relação de 130% proporcionou as menores frequências desses comportamentos. **Conclusão:** A relação de 130% de arginina: lisina correspondente a 0,131 g/kg/ração diminui a expressão de comportamentos correlacionados ao estresse por calor em codornas japonesas em postura criadas em clima quente.

Palavras-chave: aminoácidos; coturnicultura; estresse; termorregulação

1 INTRODUÇÃO

As codornas japonesas, são animais homeotérmicos assim como todas as aves, embora sejam animais considerados rústicos, os fatores climáticos influenciam significativamente seu potencial produtivo. O estresse térmico tem impacto direto sobre o consumo de ração e consequentemente gera prejuízos econômicos aos avicultores (EL-TARABANY, 2016).

Os primeiros indicativos do estresse térmico em aves, podem ser observados na mudança dos padrões comportamentais e fisiológicos (SCHIASSI et al., 2015). Por isso, tem

aumentado os estudos com objetivo de desenvolver estratégias nutricionais para diminuir o impacto negativo do estresse térmico sobre as aves.

Uma das estratégias para favorecer a estabilidade térmica corporal dessas aves, é a suplementação de arginina, com a finalidade de promover uma melhora no bem-estar e consequentemente no desempenho do animal. Em uma das suas rotas metabólicas, a arginina é utilizada pela enzima óxido nítrico sintase para a formação de óxido nítrico, que atua como um composto vasodilatador, melhorando o suprimento de oxigênio devido ao aumento do fluxo sanguíneo (KHAJALI e WIDEMAN, 2010).

Diante disso, objetivou-se determinar a influência da relação arginina: lisina digestíveis em dietas de codornas japonesas em postura criadas em clima quente sobre os padrões comportamentais.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no setor de Coturnicultura da Fazenda Experimental da Universidade Federal de Mato Grosso, com coordenadas geográficas de 15°47'11" de latitude sul e 56°04'47" de longitude oeste e altitude de 140 m acima do nível do mar, situada no município localizada no município de Santo Antônio do Leverger- MT. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Universidade Federal de Mato Grosso sob o protocolo N° 23108.042093/2020-07.

Foram utilizadas 240 codornas poedeiras (*Coturnix japonica*), pesando $169,6 \pm 0,005$ g com 40 semanas de vida com taxa de postura inicial de $79,18 \pm 3,32\%$. Foi utilizado um delineamento inteiramente casualizado com cinco tratamentos e seis repetições contendo oito codornas por unidade experimental. As relações arginina: lisina digestíveis estudadas foram de 110%; 120%, 130%, 140% e 150% durante 63 dias divididos em três períodos de 21 dias cada.

As dietas foram formuladas a base de milho e farelo de soja, de acordo com as recomendações de Rostagno et al. (2017) para codornas japonesas em fase de postura e Lima (2018) para as exigências de fósforo disponível, cálcio, sódio, proteína e energia.

As rações foram formuladas suplementando arginina (0; 0,1; 0,2; 0,3; 0,4%), em substituição ao ácido glutâmico, em equivalente proteico, correspondendo às relações arginina: lisina dos respectivos tratamentos (110,120,130,140,150%), aos níveis de arginina total de 1,11; 1,21; 1,31; 1,41 e 1,51% na ração.

As aves foram alojadas em 30 gaiolas de arame galvanizado, dispostas horizontalmente, com as dimensões de 50 x 38 x 21cm (comprimento x largura x altura), providos de comedouro tipo calha e bebedouro tipo *nipple*, constituindo área de 190cm²/ave para cada parcela experimental.

A avaliação da frequência dos comportamentos, foi realizada por meio do monitoramento de forma instantânea, com visualização individual de cada ave por até 10 segundos, sendo anotados o número de aves que estivessem expressando determinado comportamento. As avaliações foram realizadas duas vezes na semana, em horários estipulados em 09:00, 12:00, 15:00 e 18:00 horas ao dia, totalizando 72 avaliações. Cada monitoramento durou em média 1:30h de avaliação, completando 54 horas de observação. Foi selecionado os principais comportamentos naturais das aves submetidas as condições experimentais, sendo adaptados de Elston et al. (2000), e classificados em agressivos e não agressivos, conforme a Tabela 1.

Tabela 1 – Etograma dos comportamentos observados em codornas japonesas.

Comportamento	Descrição
Ócio	Momento em que o animal não realiza nenhuma ação, deitado ou sentado, sem demonstração de inquietação.

Conforto	Animal demonstrando sinais de conforto, alongando as pernas e asas.
Investigação de penas	Animal realizando limpeza corporal e investigando as penas.
Ida ao comedouro	Ação na qual o animal se desloca até a fonte de comida.
Ida ao bebedouro	Ação na qual o animal se desloca até a fonte de água.
Investigação de gaiola	Movimentação pelo box ou gaiola, com sinais de curiosidade.
Agitada	Movimentação pelo box ou gaiola, com sinais de inquietação.
Ofego	Ação na qual o animal demonstra estresse térmico e necessita realizar troca de calor por ofegação.
Agressivo	Ato no qual um animal investe sobre outro de forma agressiva e com bicagens.

Os dados obtidos foram analisados quanto a normalidade dos resíduos através do teste de Shapiro-Wilk e a homogeneidade de variâncias pelo teste de Bartlett por meio do software estatístico R (R STUDIO, 2018). As análises estatísticas das variáveis não paramétricas relacionadas ao comportamento das aves, foram submetidas ao teste de Kruskal-Wallis com *post-hoc* de Dunn ao nível de 5% de significância.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 2, os animais foram criados em um ambiente de produção com temperatura média de $32,15 \pm 4,62^{\circ}\text{C}$ e índice de umidade do ar média de $38,24 \pm 21,46\%$.

Os resultados de ambiência (temperatura e umidade relativa) caracterizaram uma situação de desconforto térmico para produção de codornas, pelo excesso de calor e baixa umidade do ar. Embora as codornas apresentem maior tolerância a temperaturas elevadas, o desempenho de produção é fortemente comprometido, demonstrando a necessidade de garantir o ambiente térmico ideal para cada idade das aves (SOUZA et al., 2014), que também afirmam que o ambiente é considerado termicamente confortável para aves adultas quando apresentam temperatura entorno de 21°C e umidade relativa do ar de 57 a 69%.

Tabela 2 – Temperaturas e umidades médias registradas no período da manhã e a tarde no ambiente de produção durante todo o período experimental.

Variáveis	Temperatura ($^{\circ}\text{C}$)		Umidade (%)	
	Manhã	Tarde	Manhã	Tarde
	29,90 $\pm$ 5,24	34,41 $\pm$ 4,70	42,64 $\pm$ 24,23	33,84 $\pm$ 18,69
Média	32,15 $\pm$ 4,62		38,24 $\pm$ 21,46	

De acordo com o gráfico ilustrado na Figura 2, não houve efeito significativo ($p>0,05$) das relações arginina: lisina na dieta de codornas japonesas em postura criadas em clima quente para os comportamentos de ócio, conforto, interação com penas, interação com gaiola, comendo, agitada e agressiva ($p>0,05$), porém, houve influência das relações arginina: lisina sobre as variáveis bebendo e ofegante, onde a relação 130% arginina: lisina obteve as menores frequências desses comportamentos ($p<0,05$).

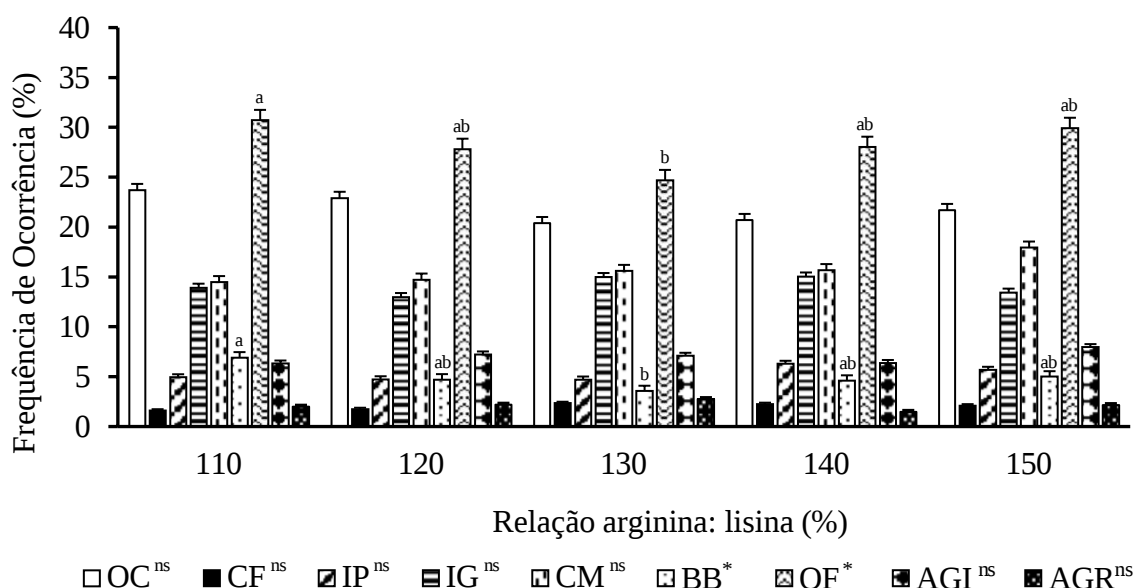
Observou-se que as codornas alimentadas com dietas contendo 130% de relação arginina: lisina, obtiveram menores frequência dos comportamentos beber e ofego, comportamentos que estão estritamente ligados ao estado térmico em que o animal se encontra (JIANG et al., 2021). O mecanismo de troca de calor utilizado pelas aves tem o objetivo de estimular a perda evaporativa e manter o equilíbrio térmico corporal através do aumento da

frequência respiratória (FURLAN e MACARI, 2002), dessa forma a menor frequência de animais ofegando indica maior eficiência desse sistema. A frequência das idas ao bebedouro, caracteriza o aumento da ingestão de água na tentativa de trocar de calor e indica que foi utilizado com menor frequência pelas aves alimentadas com a relação 130% arginina: lisina.

Com esses resultados é possível afirmar que houve uma melhor eficiência termorregulatória das aves que receberam a relação correspondente a 130% de arginina: lisina. A arginina atuou em uma de suas vias de metabolismo, através da síntese de óxido nítrico (MUSCARA e WALLACE, 1999), que por sua vez é molécula capaz de facilitar a dilatação dos vasos sanguíneos e de reduzir a resistência vascular (DIMMELER e ZEIHNER, 1999) e auxiliou os mecanismos de homeotermia nas aves desafiadas termicamente.

A relação arginina: lisina que exerceu efeito sobre os parâmetros comportamentais vão de encontro com a relação arginina: lisina de 126% preconizada pelo NRC (1994). O fato de que as relações superiores a 130% utilizadas neste estudo não exercerem efeito sobre o comportamento dos animais pode ser justificado devido a arginina e a lisina compartilham o mesmo sistema de captação intestinal (CLOSS e MANN, 2000), onde por vezes, a concentração de lisina afeta a absorção de arginina, por outro lado, o conteúdo excessivo de arginina também pode limitar a absorção de lisina. Dessa forma, relações superiores a 130% podem ser consideradas excessivas e não aproveitadas pelo metabolismo.

Figura 2. Representação gráfica do padrão de frequência de ocorrência dos comportamentos, ócio (OC), conforto (CF), interação com penas (IP), interação com gaiola (IG), comendo (CM), bebendo (BB), ofegante (OF), agitada (AG), agressiva (AGR) de codornas japonesas de postura criadas em clima quente em função das diferentes relações de arginina: lisina digestíveis na dieta. ^(ns) não significativo ao nível de 5% de significância; ^(a-C) Médias seguidas por letras minúsculas diferentes nas linhas diferem pelo teste de Dunn ($p < 0,05$).



É possível afirmar que a suplementação dietética com arginina: lisina pode gerar resultados benéficos ao bem-estar e conforto térmico de codornas japonesas, de modo que em excesso, pode influenciar negativamente o desempenho das aves e aumentar a excreção nitrogenada.

4 CONCLUSÃO

A relação de 130% de arginina: lisina correspondente a 0,131 g/kg/ração diminui a expressão de comportamentos correlacionados ao estresse por calor.

REFERÊNCIAS

- Closs, E.I., Mann, G.E., 2000. Membrane transport of L-arginine and cationic amino acid analogs. *Nitric Oxide*. 225-241. <https://doi.org/10.1016/B978-012370420-7/50015-0>.
- FURLAN, R. L.; MACARI, M. Termorregulação. In: MACARI, M.; FURLAN, R. L.; GONZALES, E. (Ed.) *Fisiologia Aviária aplicada a frangos de corte* 2. ed. Jaboticabal: FUNEP/UNESP, 2002. p. 209-230.
- DIMMELER, S., ZEIHNER, A.M., 1999. Nitric oxide—an endothelial cell survival factor. *Cell Death & Differentiation*. 6 (10), 964-968.
- ELSTON, J.J., BECK, M.M., KACHMAN, S.D., SCHEIDELER, S.E., 2000. Laying hen behavior. 1. Effects of cage type and startle stimuli. *Poult. Sci.* 79 (4), 471-476.
- EL-TARABANY, M.S., 2016. Impact of temperature-humidity index on egg-laying characteristics and related stress and immunity parameters of Japanese quails. *Int. J. Biometeorol.* 60 (7), 957-964.
- JIANG, S., YAN, F.F., HU, J.Y., MOHAMMED, A., CHENG, H. W., 2021. *Bacillus subtilis*-Based Probiotic Improves Skeletal Health and Immunity in Broiler Chickens Exposed to Heat Stress. *Animals*, 11 (6), 1494.
- KHAJALI, F., WIDEMAN, R.F., 2010. Dietary arginine: Metabolic, environmental, immunological and physiological interrelationships. *World's Poult. Sci. J.* 66 (4), 751-766.
- LIMA, H.J.D., 2018. *Coturnicultura Básica*. Editora Multifoco, 94p.
- MUSCARÁ, M.N., WALLACE, J.L.V., 1999. Therapeutic potential of nitric oxide donors and inhibitors. *Am. J. Physiol., Gastrointest. Liver Physiol.* 276 (6), 1313-1316.
- National Research Council – NRC, 1994. Committee on Animal Nutrition. Subcommittee on Poultry Nutrition. Washington, EUA. *Nutrient Requirements of Poultry*, 9.ed. Washington, National Academy of Sciences, 155p.
- R CORE TEAM. R: **A language and environment for statistical computing**. R ROSTAGNO, Horacio Santiago, et al. **Composição de alimentos e exigências nutricionais de aves e suínos**. Tabelas brasileiras para aves e suínos. 3ª ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2011.
- SCHIASSI, L., YANAGI JUNIOR, T., FERRAZ, P.F., CAMPOS, A.T., SILVA, G.R., ABREU, L.H., 2015. Comportamento de frangos de corte submetidos a diferentes ambientes térmicos. *Eng. Agríc.* 35 (3), 390-396.
- Sousa, M.S., Tinôco, I.D.F.F., Barreto, S.L.D.T., Amaral, A.G.D., Pires, L.C., Ferreira, A.S., 2014. Determinação de limites superiores da zona de conforto térmico para codornas de corte aclimatizadas no Brasil de 22 a 35 dias de idade. *Rev. Bras. de Saúde e Prod. Anim.* 15 (2), 350-360.