

## VARIÁVEIS FISIOLÓGICAS DE CODORNAS MANTIDAS EM DIFERENTES AMBIENTES E DENSIDADES DE CRIAÇÃO

DERMEVAL ARAUO FURTADO<sup>1</sup>, BRUNO GAUDÊNCIO DE ALMEIDA<sup>2</sup>, NÁGELA MARIA HENRIQUE MASCARENHAS<sup>3</sup>, PATRÍCIO GOMES LEITE<sup>4</sup>, DANIELE FERREIRA DE MELO<sup>5</sup>, TAINARA TAMARA SANTIAGO SILVA<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Doutor em Recursos Naturais. Prof. Titular, UFCG/UAEA, (83) 9 88797707, araujodermeval@gmail.com

<sup>2</sup> Mestre em Engenharia Agrícola, UFCG/UAEA, (62) 9 93553085, brunogaudenciocg@hotmail.com

<sup>3</sup> Doutoranda em Engenharia Agrícola, UFCG/UAEA, (83) 9 98314844, eng.nagelamaria@gmail.com

<sup>4</sup> Doutor em Engenharia Agrícola, UFCG/UAEA, (83) 9 96636957, pgomesleite@gmail.com

<sup>5</sup> Doutoranda em Engenharia Agrícola, UFCG/UAEA, (83) 9 98113187, danimelo.ufcg@hotmail.com

<sup>6</sup> Doutora em Engenharia Agrícola, Profa. EBTT/IFGoiano, (62) 9 96626282, tainara.tamara@ifgoiano.edu.br

Apresentado no  
XLIX Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2020  
23 a 25 de novembro de 2020 - Congresso On-line

**RESUMO:** Objetivou-se com este trabalho avaliar as variáveis fisiológicas de codornas europeias mantidas em dois ambientes: A1 - câmara climática sob temperatura média de 33°C e em A2 - galpão aberto, com três densidades, 10, 11 e 12 aves/m<sup>2</sup>, dos 21 aos 42 dias de idade, durante três fases semanais. As aves foram distribuídas em delineamento inteiramente casualizado e esquema fatorial 2 x 3, com 10 repetições em cada parcela. Com base nos valores de índice de temperatura e umidade o ambiente da câmara climática no período diurno estava em condição de perigo e, no galpão, constatou-se sinal de alerta. As médias da frequência respiratória, temperatura cloacal e superficial foram mais elevadas nos animais mantidos na câmara climática sob estresse térmico diurno e, a densidade de lotação não afetou nenhuma das variáveis fisiológicas, independente do local de criação.

**PALAVRAS-CHAVE:** ambiência, câmara climática, coturnicultura.

### PHYSIOLOGICAL VARIABLES OF CODORNAS MAINTAINED IN DIFFERENT ENVIRONMENTS AND CREATION DENSITIES

**ABSTRACT:** The objective of this work was to evaluate the physiological variables of European quails kept in two environments: A1 - climatic chamber at an average temperature of 33 ° C and A2 - in an open shed, with three densities, 10, 11 and 12 birds / m<sup>2</sup>, from 21 to 42 days of age, during three weekly phases. The birds were distributed in a completely randomized design and a 2 x 3 factorial scheme, with 10 replicates in each plot. Based on the temperature and humidity index values, the climate chamber environment during the day was in danger and, in the shed, a warning signal was found. The means of respiratory frequency, cloacal and surface temperature were higher in animals kept in the climatic chamber, under daytime thermal stress, and stocking density did not affect any of the physiological variables, regardless of the breeding place.

**KEYWORDS:** ambience, climatic chamber, coturniculture.

**INTRODUÇÃO:** O ambiente de criação desempenha efeitos diretos e indiretos sobre o bem-estar e produção dos animais, causando efeitos negativos nas variáveis fisiológicas das aves, o que pode afetar sua produção e produtividade, necessitando de monitoramento e controle

eficiente do ambiente (NASCIMENTO et al., 2011). Lima et al. (2012) citam que a temperatura ambiental ideal para aves está entre 18 e 22°C, com a umidade relativa do ar entre 65 e 70%, e os valores de índice de temperatura e umidade (ITU) devem estar entre 71 e 75 (NASCIMENTO et al., 2011).

Na avicultura elevadas densidades de aves são adotadas para maximizar o espaço do galpão e minimizar os custos com gaiolas e equipamentos, porém, esta elevação pode causar competição por espaço e alimento, além de provocar problemas de estresse nas aves (LIMA et al., 2012). Altas temperaturas associadas a alta densidade de criação pode propiciar as codornas uma situação de estresse térmico e, nestas condições, os animais podem modificar o seu comportamento ingestivo, como elevação no consumo de água e redução no consumo de alimentos, como alteração nas suas variáveis fisiológicas, como aumento da temperatura retal, superficial e da frequência respiratória e cardíaca (SCHIASI et al., 2015), como formas de eliminação de calor corporal e manutenção de sua homeotermia.

Portanto, objetivou-se com este trabalho avaliar as variáveis fisiológicas de codornas europeias mantidas em dois ambientes, três densidades de criação e três fases (semanas).

**MATERIAL E MÉTODOS:** O experimento foi realizado no laboratório de Construções Rurais e Ambiente da Universidade Federal de Campina Grande (7°13'11''S; 35°53'31''O e 547 m de altitude), nos meses de fevereiro a abril de 2019, período seco e quente do ano no Nordeste Brasileiro, totalizando 42 dias, utilizando-se 660 pintainhos de codornas europeias (*Coturnix coturnix coturnix*), com um dia de vida, vacinados, vermifugados e não sexados, ao atingirem 21 dias de vida, com peso médio de 112,05±13,86g, iniciou-se o período avaliativo.

Os animais foram alojados em dois ambientes: A1- câmara climática com dimensões de 3,07 x 2,77 x 2,40 metros de comprimento, largura e altura, respectivamente, com sensor de temperatura, umidade, refrigeração, umidificador, desumidificador e aquecedor; A2 - galpão aberto com condições naturais, provido de janelas para circulação do ar e iluminação, com dimensões de 7,40 x 3,70 x 3,0 metros de comprimento, largura e altura, respectivamente. Os dois ambientes possuíam duas baterias de gaiolas para codornas, dimensões de 100 x 50 x 15 cm de frente, lateral e altura, respectivamente, com 4 andares, cada gaiola dividida em três partes, frente 33,3 x lateral 50 x altura 15 cm, totalizando uma área de 0,167 m<sup>2</sup>.

A câmara climática (A1) possui isolamento e controlador do tipo PID (MT-532 Super), mantendo a umidade relativa do ar e a temperatura dentro de valores estabelecidos, programada para a temperatura de 33°C por 12h (07h:00min as 18h:59min) e 25°C 12h (19h:00min as 06h:50min), já no galpão (A2) manteve as condições naturais do ambiente, coletando-se os dados de temperatura e umidade relativa do ar, através de sensores (DHT 22) e de um sistema de monitoramento Arduino (controladora ESP8266 ESP-12E), instalado no centro do galpão. Fotoperíodo de 20h de luz artificial, através de quatro lâmpadas de 60W e 4h no escuro. Com os dados de temperatura e umidade relativa do ar calculou-se o índice de temperatura e umidade (ITU) dentro dos ambientes pela equação proposta por Thom (1958).

O período experimental foi dividido em três fases, 22 a 28 dias (Fase1), 29 a 35 dias (Fase 2) e 36 a 42 dias (Fase 3). Durante o período experimental as codornas dos distintos tratamentos foram submetidas a três densidades de alojamento, 10, 11 e 12 aves por gaiolas (densidades de alojamento 60, 66 e 73 aves/m<sup>2</sup>), contendo 10 repetições em cada parcela experimental.

Para a coleta das variáveis fisiológicas frequência respiratória, temperatura superficial e cloacal foram selecionadas dez aves por parcela experimental, coletadas duas vezes na semana, entre as 9:00 e 9:30 horas. A temperatura cloacal (TC<sub>co</sub>) foi mensurada através de termômetro clínico digital com ponta flexível; a coleta da frequência respiratória (FR) foi realizada pela contagem dos movimentos peitorais, por um período médio de tempo de 15 segundos, e o resultado foi multiplicado por quatro, e para determinação da temperatura

superficial média (TSM), foram coletados dados da temperatura da asa, cabeça, pata, peito, através de um termômetro digital infravermelho com mira laser, GM300 resolução de 0,1 °C/°F e precisão de  $\pm 1,5^\circ\text{C}$ , com proximidade de 10 (dez) centímetros da ave, sendo posteriormente calculados a temperatura superficial média (TSM) e à temperatura corporal média (TCM).

Todos os dados obtidos foram submetidos à análise de variância com auxílio do pacote ExpDes.pt, versão 1.1.2, do software estatístico R versão 3.4.1., e posteriormente as médias foram comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** No ambiente A1 durante o período diurno nas três fases analisadas, registraram-se médias de  $32,47 \pm 1,72^\circ\text{C}$ ,  $69,46 \pm 1,11\%$  e  $83,08 \pm 2,32\%$ , para temperatura (TA), umidade relativa do ar (UR) e ITU, respectivamente, caracterizando-se condição de perigo às aves (NASCIMENTO et al., 2011). No período noturno a temperatura, umidade relativa do ar e ITU foram de  $25,05 \pm 0,49^\circ\text{C}$ ,  $69,64 \pm 1,20\%$  e  $73,12 \pm 0,58\%$ , respectivamente, proporcionando ambiente confortável às aves. No ambiente A2, a TA, UR e ITU registraram valores médios nas três fases de  $28,99 \pm 0,95^\circ\text{C}$ ,  $63,66 \pm 7,34\%$  e  $77,86 \pm 0,85\%$ , respectivamente, proporcionando condição de alerta às aves. A UR apresentou valores mais baixos nos horários mais quentes, com uma correlação inversamente proporcional à temperatura, o que permite a perda de calor com mais facilidade para o ambiente através de mecanismos evaporativos, como a respiração (LIMA et al., 2012).

As médias da frequência respiratória (FR) nas fases dois, três e na média total foram mais elevadas ( $P < 0,05$ ) no ambiente A1, não houve diferença significativa ( $P > 0,05$ ) entre às densidades e na interação do ambiente e densidade.

Variáveis fisiológicas	Ambientes °C		Densidade (D) aves/gaiola			P - valor		
	A 1	A 2	10	11	12	A X D	A	D
<b>Fase - 1 (22 - 28)</b>								
FR (mov/min)	51,7 $\pm$ 5,59a	49,6 $\pm$ 4,74a	50,1 $\pm$ 5,28a	50,8 $\pm$ 5,13a	51,1 $\pm$ 4,91a	0,787 NS	0,133 NS	0,840 NS
Tcloacal (°C)	41,5 $\pm$ 0,32a	41,1 $\pm$ 0,26b	41,3 $\pm$ 0,34a	41,4 $\pm$ 0,37a	41,2 $\pm$ 0,34a	0,064 NS	0,000 **	0,097 NS
TS (°C)	-	-	A1 35,3 $\pm$ 1,30aA	34,2 $\pm$ 1,23aB	35,5 $\pm$ 1,21aA	0,002 **	0,000 **	0,338 NS
			A2 33,1 $\pm$ 1,30bA	34,1 $\pm$ 1,23aA	33,6 $\pm$ 1,21bA			
<b>Fase - 2 (29 - 35)</b>								
FR (mov/min)	52,8 $\pm$ 6,18a	48,6 $\pm$ 4,38b	50,1 $\pm$ 6,51a	50,7 $\pm$ 6,44a	51,2 $\pm$ 6,02a	0,902 NS	0,005 **	0,834 NS
Tcloacal (°C)	41,5 $\pm$ 0,54a	41,1 $\pm$ 0,27b	41,4 $\pm$ 0,54a	41,3 $\pm$ 0,45a	41,2 $\pm$ 0,40a	0,172 NS	0,000 **	0,269 NS
TS (°C)	37,4 $\pm$ 1,30a	32,5 $\pm$ 1,86b	35 $\pm$ 2,56a	35,5 $\pm$ 2,74a	34,4 $\pm$ 2,69a	0,457 NS	0,000 **	0,097 NS
<b>Fase - 3 (36 - 42)</b>								
FR (mov/min)	52,1 $\pm$ 5,09a	45,2 $\pm$ 3,62b	48,4 $\pm$ 5,44a	48,1 $\pm$ 5,73a	49,4 $\pm$ 5,62a	0,128 NS	0,000 **	0,631 NS
Tcloacal (°C)	-	-	A1 41,3 $\pm$ 0,50aA	41,7 $\pm$ 0,61aA	41,8 $\pm$ 0,60aA	0,017 *	0,002 **	0,651 NS
			A2 41,4 $\pm$ 0,50aA	40,9 $\pm$ 0,61bA	41,2 $\pm$ 0,60bA			
TS (°C)	37,5 $\pm$ 0,56a	31,5 $\pm$ 1,81b	34,4 $\pm$ 2,87a	34,4 $\pm$ 3,39a	34,7 $\pm$ 3,03a	0,408 NS	0,000 **	0,739 NS
<b>Média Total</b>								
FR (mov/min)	52,2 $\pm$ 2,70a	47,8 $\pm$ 3,00b	49,5 $\pm$ 3,59a	49,9 $\pm$ 4,00a	50,5 $\pm$ 3,80a	0,758 NS	0,000 **	0,546 NS
Tcloacal (°C)	41,6 $\pm$ 0,26a	41,1 $\pm$ 0,22b	41,4 $\pm$ 0,29a	41,3 $\pm$ 0,34a	41,3 $\pm$ 0,31a	0,178 NS	0,000 **	0,632 NS
TS (°C)	36,6 $\pm$ 0,48a	32,5 $\pm$ 0,97b	34,5 $\pm$ 1,97a	34,7 $\pm$ 2,15a	34,5 $\pm$ 2,02a	0,276 NS	0,000 **	0,796 NS

FIGURA 1. Efeito dos diferentes ambientes e densidades nas variáveis de frequência respiratória (mov/min), temperatura cloacal (°C) e temperatura superficial (°C).

A maior FR no ambiente A1 pode ser justificada pela elevada temperatura do ar e do ITU, que ficaram acima da zona de conforto térmico (ZCT) para aves. O aumento da FR é resultado do estresse por calor e as aves utilizam mecanismos como a perda evaporativa para manter o equilíbrio térmico do corpo. A FR das aves nos dois ambientes e nas diferentes

densidades foram superiores a 40 mov/min, isto em razão das variáveis dos ambientes, já que o ambiente aberto também proporcionou desconforto térmico, o que pode ser atribuído a época do ano em que foi realizado o experimento.

A temperatura cloacal (TC) das aves apresentou-se mais elevada ( $P < 0,05$ ) no ambiente A1, nas fases um e dois e na média total, havendo interação entre a temperatura do ambiente e as densidades. A TC foi mais elevada nas densidades de 11 e 12 animais por gaiola e, mesmo com as condições ambientais acima ZCT, a temperatura cloacal das aves manteve-se dentro da faixa de normalidade para a espécie, que podem variar de 40 a 42°C (BRONW-BRANDT et al., 2003), variável que é sensível ao aumento da temperatura do ambiente, reações metabólicas dos animais, redução do gradiente térmico entre o animal e o meio, fatores que influenciam a troca de calor do animal na forma sensível, acarretando aumento do calor endógeno (RIZZO et al., 2017). Altas densidades, também influenciam no aumento da temperatura interna corporal.

A temperatura superficial (TS) em todas as fases e na média total foi mais elevada ( $P < 0,05$ ) no ambiente A1, como também na interação entre ambiente e densidades na fase um, onde no ambiente A1, a TS foi mais elevada nas densidades de 10 e 12 aves por gaiola e, esta fato pode estar associado a dificuldade das aves dissiparem o calor interno para o ambiente em temperaturas altas, fazendo com que a sua TS se eleve, como forma de vasodilatação periférica, auxiliando na eliminação do calor na forma sensível.

Uma das preocupações com relação a elevadas temperaturas do ar nas criações de aves está relacionada com a dificuldade da troca de calor do animal com o ambiente, uma vez que as aves não dispõem de glândulas sudoríparas (SCHIASI et al., 2015).

**CONCLUSÕES:** No ambiente controlado no período diurno, com base no índice de temperatura e umidade o ambiente foi caracterizado como de perigo às aves, no período noturno confortável às aves, já no galpão aberto caracterizado como condição de alerta. As medias da frequência respiratória, temperatura cloacal e superficial foram mais elevadas na câmara climática sob estresse térmico diurno, e a densidade de lotação não afetou nenhuma destas variáveis fisiológicas.

## **REFERÊNCIAS:**

- BROWN-BRANDL, T. M.; YANAGI, T.; XIN, H.; GATES, R. S.; BUCKLIN, R. A.; ROSS, G. S. A new telemetry system for measuring core body temperature in livestock and poultry. **Applied Engineering in Agriculture**, v.19, n.5, p.583-589, 2003.
- LIMA, H. J. D. A.; BARRETO, S. L. T.; VALERIANO, M. H.; VIEIRA, D. V. G.; COSTA, S. L. Densidade Inicial de Alojamento de codornas japonesas na fase de postura. **Global Science and Technology**, v.5, n.2, p.186-193, 2012.
- NASCIMENTO, G. R.; PEREIRA, D. F.; NÄÄS, I. A.; RODRIGUES, L. H. A. Índice Fuzzy de conforto térmico para frangos de corte. **Engenharia Agrícola**, v.31, n.2, p.219-229, 2011.
- RIZZO, M.; ARFUSO, F.; ALBERGHINA, D.; GIUDICE, E.; GIANESELLA, M.; PICCIONE, G. Monitoring changes in body surface temperature associated with treadmill exercise in dogs by use of infrared methodology. **Journal of Thermal Biology**, v.69, n.1, p.64-68, 2017.
- SCHIASI, L.; JÚNIOR, T. Y.; REIS, G. M.; ABREU, L. H.; CAMPOS, A. T.; CASTRO, J. D. O. Modelagem Fuzzy aplicada na avaliação do desempenho de frangos de corte. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.19, n.2, p.140-146, 2015.
- THOM, E.C. Cooling degree-days air conditioning, heating and ventilating. Atlanta, GA, USA. **Transactions of ASAE**, v.55, p.65-72, 1958.