

CARACTERIZAÇÃO ESPACIAL DO AMBIENTE TÉRMICO DE AVIÁRIOS DE POSTURA VERTICAIS, SUBMETIDOS À VENTILAÇÃO NATURAL

MÚCIO ANDRÉ DOS SANTOS ALVES MENDES, DIOGO JOSÉ DE REZENDE COELHO², MARIA DE FÁTIMA ARAÚJO VIEIRA³, RICHARD STEPHEN GATES⁴, ILDA DE FÁTIMA FERREIRA TINÔCO⁵, CECÍLIA DE FÁTIMA SOUZA⁶

¹ Engenheiro Agrícola e Ambiental, Doutor em Engenharia Agrícola, UFMT/SINOP, (66) 98444-0096, mucioandre@gmail.com;

² Engenheiro Agrícola e Ambiental, Doutor em Engenharia Agrícola;

³ Zootecnista, Doutora em Engenharia Agrícola, UFRA;

⁴ Doutor Engenharia Agrícola, UIUC;

⁵ Engenheiro Agrícola, Doutor em Engenharia Agrícola, UFV

⁶ Engenheiro Agrícola, Doutor em Zootecnia, UFV

Apresentado no
XLVIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2019
17 a 19 de setembro de 2019 - Campinas - SP, Brasil

RESUMO: O presente trabalho teve como objetivo avaliar as condições ambientais internas de um galpão para galinhas poedeiras, constituído por cinco baterias de gaiolas, verticais, ventilado naturalmente e não dotado de isolamento térmico na cobertura, no que se refere às variáveis térmicas: temperatura e umidade relativa do ar. Esta pesquisa foi realizada em granja comercial, situada no município de Pouso Alto - Minas Gerais, localizada na Serra da Mantiqueira. O galpão é constituído por cinco alas de gaiolas com seis níveis de altura cada, o que permite o alojamento de até 100 mil aves. No interior deste, foram instalados sensores de temperatura e umidade relativa do ar. Um sensor de umidade relativa e um sensor de temperatura foram instalados no interior de um abrigo meteorológico, nas proximidades do galpão, a fim de monitorar as condições ambientais externas. Pode-se observar que o ambiente interno do aviário apresentou variação térmica entre as diferentes áreas, sendo que as variações médias máximas encontradas no período diurno foram de 2,5 °C no nível inferior e de 2,0°C no nível superior; no período noturno foram de 3,5°C no nível inferior e 3,5 °C no nível superior.

PALAVRAS-CHAVE: Ambiência, poedeiras, bateria de gaiolas.

CHARACTERIZATION OF THE THERMAL ENVIRONMENT WITH NATURAL VENTILATION, IN VERTICAL SYSTEMS

ABSTRACT: The aim of this work was to evaluate the internal environmental conditions of a shed for laying hens, consisting of five batteries of vertical cages, naturally ventilated and not provided with thermal insulation in the covering, regarding thermal variables: temperature and relative humidity. This research was carried out in a commercial farm, located in the municipality of Pouso Alto - Minas Gerais, located in the Serra da Mantiqueira. The shed is constituted by five wings of cages with six levels of height each, which allows the lodging of up to 100 thousand birds. Inside, temperature and relative humidity sensors were installed. A relative humidity sensor and temperature sensor were installed inside a weather shelter near the shed in order to monitor external environmental conditions. It can also be observed that the internal environment of the aviary presented thermal variation between the different areas, and the average maximum variations found in the daytime period were 2.5 ° C at the lower

level and 2.0 ° C at the upper level; during the night period were 3.5 ° C at the lower level and 3.5 ° C at the upper level.

KEYWORDS: Ambience, layer hens, battery cages.

INTRODUÇÃO: Há pouco mais de uma década iniciou-se, no Brasil, a utilização de aviários verticais totalmente automatizados para a produção de ovos. O sistema é constituído por fileiras de gaiolas sobrepostas, as quais podem chegar a sete níveis, permitindo o alojamento mais intensivo por área de construção, porém mantendo a mesma densidade de alojamento requerido pelas aves. Para alcançar a viabilidade funcional deste sistema foi necessário à inserção da automação da distribuição de ração e água, a qual se dá por meio do bebedouro tipo *nipple*.

A ventilação natural nestas instalações é controlada principalmente pela abertura e fechamento das cortinas, com base nas temperaturas internas da instalação e auxílio de lanternins.

Entretanto as baterias de gaiolas oferecem resistência à passagem do ar, além de promover um incremento da temperatura do ambiente, proveniente da produção de calor metabólico das aves. Fato este, que dificulta o manejo das aves, favorecendo a não uniformidade do lote, diminuição da produtividade e aumento da mortalidade.

Diante do exposto, o presente trabalho tem como objetivo avaliar as condições ambientais internas de um galpão vertical constituído por cinco baterias de gaiolas, ventilado naturalmente e sem a utilização de isolantes térmicos, no que se refere a temperatura e umidade relativa do ar.

MATERIAL E MÉTODOS: A presente pesquisa foi realizada em uma granja comercial, situada no município de Pouso Alto - Minas Gerais, localizado na Serra da Mantiqueira, a 884 m de altitude, latitude de 22° 17' 38" S e longitude 44° 58' 22" W. O clima da região é o tropical de altitude, de acordo com a classificação de Köppen o clima da região é do tipo Cwb (clima temperado úmido com inverno seco e verão temperado) (SÁ JÚNIOR, 2009).

O aviário avaliado é orientado no sentido leste-oeste, possui dimensões de 108 m de comprimento, 15,7 m de largura, 5 m de pé direito, telhado e pilares em estrutura metálica e cobertura com telhas onduladas de aço galvanizado, 1,5 m de beiral e lanternim. Este aviário é equipado com sistema de arrefecimento operado por sistema de nebulização, acionado manualmente, posicionado a 4,5m de altura, com bicos nebulizadores de média pressão (100 a 200 psi) a cada 1,5m, situados ao longo do comprimento, nos corredores. A instalação apresenta as laterais totalmente abertas, dotadas de cortinas para uso eventual, de forma a possibilitar o uso da ventilação natural, sempre que as condições ambientais externas permitirem.

A coleta de dados foi realizada com o uso de sensores programados para coleta em tempo real em intervalos inferiores a 1 minuto, de forma ininterrupta, 24 horas por dia, durante onze dias. Durante o período de análise, foram estudadas aves da linhagem HyLine W-36 em idade superior a 18 a semana de vida, quando estes animais já se encontram em sua fase adulta e se inicia o período de postura.

No interior de cada aviário estudado, foram utilizados sessenta sensores de temperatura e vinte sensores de umidade relativa do ar, os quais foram distribuídos nos corredores entre as baterias de gaiolas e nas laterais de forma uniforme e equidistante ao longo do comprimento do galpão em dois níveis de altura, segundo e quarto nível de gaiolas. Os sensores registraram dados em intervalos de um minuto. Um sensor de umidade relativa e um sensor de temperatura foram instalados no interior de um abrigo meteorológico, o qual foi alocado nas proximidades dos galpões, a fim de monitorar as condições ambientais externas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Na Figura 1 está representado o mapa de distribuição da temperatura do ar no interior do galpão estudado em que: (A) temperatura média noturna - plano superior, (B) temperatura média noturna - plano inferior, (C) temperatura média diurna - plano inferior, (D) temperatura média diurna - plano superior. Para a confecção dos mapas, foi determinado como temperatura noturna o intervalo das 18h às 05:59 h e diurna das 06:00h às 17:59h.

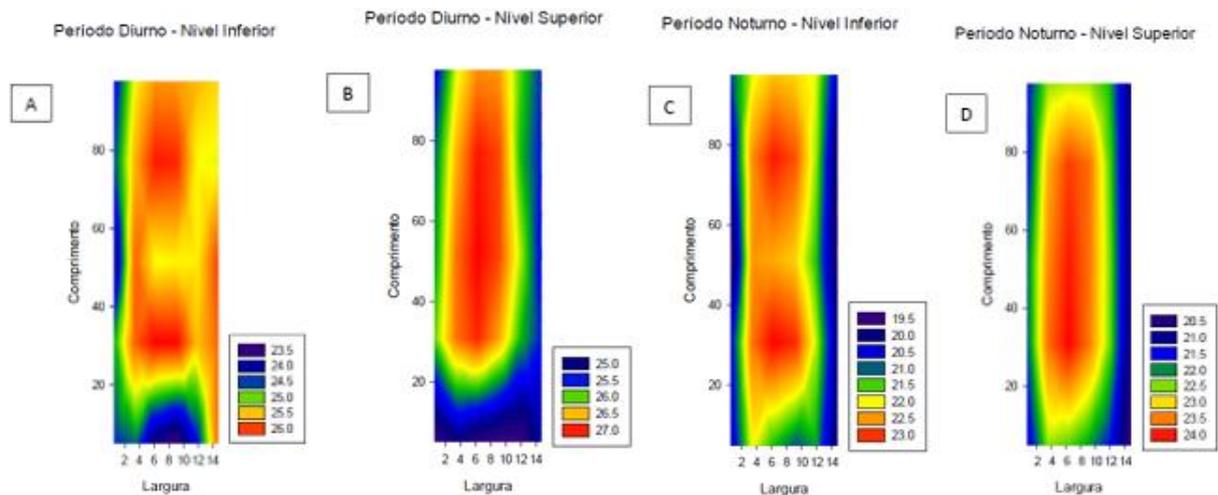


Figura 1 - Mapa de distribuição da temperatura do ar ($^{\circ}\text{C}$), do aviário de postura, em sistema vertical, ventilado naturalmente, em que: (A) temperatura média diurna - plano superior, (B) temperatura média diurna - plano inferior, (C) temperatura média noturna - plano superior, (D) temperatura média noturna - plano inferior.

No que diz respeito à temperatura do ambiente externo, a temperatura média máxima aferida durante o período experimental foi de $28,46^{\circ}\text{C}$ e a média mínima de $17,9^{\circ}\text{C}$.

Na Figura 1 pode-se observar que a região central do aviário apresentou maior temperatura em todas as situações descritas, sendo a variação máxima encontrada entre as bordas e o centro durante o período diurno de $2,5^{\circ}\text{C}$ no nível inferior e durante o período noturno de $3,5^{\circ}\text{C}$ em ambos os níveis. Tal diferença entre os horários se deve a menor temperatura externa durante o período noturno.

O gradiente de temperatura das bordas para o centro é um resultado já esperado, por se tratar de uma instalação ventilada naturalmente e, desta forma, dependente da dinâmica de ventos da região, que muitas vezes não possuem força suficiente para se contrapor a resistência formada pelas gaiolas da instalação, as quais formam uma superfície porosa. Este fator é agravado pela produção do calor metabólico das aves.

Os resultados encontrados corroboram com dados divulgados por Coelho (2014) em análise de instalação de galinhas poedeiras, de tipologia semelhante dotado de quatro alas de gaiolas. Ainda de acordo com a Figura 5, é possível inferir que a temperatura média em ambos os turnos é maior no nível superior. O que se confirma pelo teste de Mann-Whitney a nível de 5%, para as médias do nível inferior ($23,4^{\circ}\text{C}$) e nível superior ($24,8^{\circ}\text{C}$). Tal fato pode ser justificado pela proximidade com o telhado, o qual não apresenta isolamento térmico e por ser constituído de aço galvanizado, o qual apresenta resistência térmica relativamente baixa. Ademais, como o galpão foi construído em posição correta em relação ao leste e oeste verdadeiro, espera-se que a maior incidência de raios solares ocorra sobre o telhado. Em associação, tem-se o fato de que as massas de ar quando aquecidas são direcionadas para as camadas superiores do alojamento, contribuindo para incidência de maiores temperaturas nas

proximidades do telhado. A presença do lanternim no telhado tende a amenizar esta ocorrência. Outro fator que pode ser observado é a maior temperatura na extremidade leste, fato que pode ser explicado pela disposição de estruturas para coleta de ovos, que podem atuar como barreiras do vento, responsável pelo arrefecimento da instalação.

A Figura 2 ilustra o mapa de distribuição da umidade relativa do ar no interior do aviário em que: (A) umidade relativa média diurna, (B) umidade relativa média noturna - plano inferior. Para a confecção dos mapas, foi determinado como umidade relativa média noturna o intervalo das 18:00 h às 05:59 h e diurna das 06:00 h as 17:59 h.

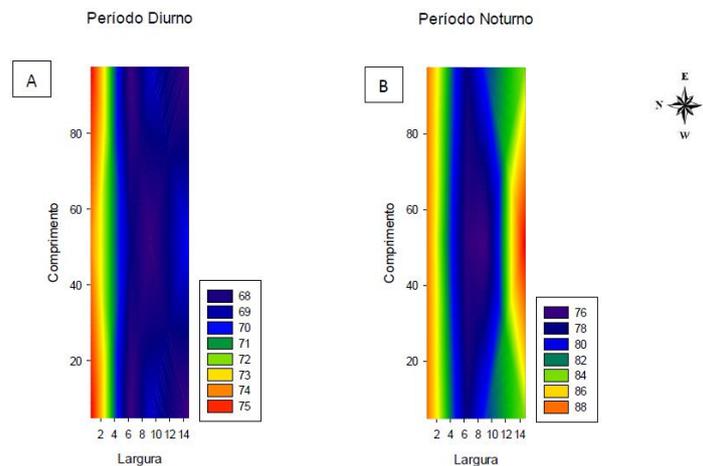


Figura 2- Mapa de distribuição da Umidade relativa do ar (%), do aviário de postura, em sistema vertical, ventilado naturalmente em que: (A) Umidade relativa do ar média diurna, (B) Umidade relativa do ar média noturna.

A distribuição espacial da umidade relativa do ar no interior do aviário (Figura 2) indica uma variação da umidade no sentido norte - sul. Tal perfil indica umidade relativa do ar inferior nas regiões mais aquecidas da instalação no período diurno, fato que se repete no período noturno, no qual a umidade se apresenta com valores menores na região central. As extremidades acompanham os valores da umidade relativa aferida no abrigo meteorológico, conforme esperado, por se tratar de uma instalação aberta.

CONCLUSÃO: O ambiente interno do aviário apresenta variação térmica entre as diferentes áreas, sendo que as variações médias máximas encontradas no período diurno foram de 2,5 °C no nível inferior e de 2,0°C no nível superior; no período noturno foram de 3,5°C no nível inferior e 3,5 °C no nível superior.

A distribuição espacial da umidade relativa do ar no interior do aviário indica uma variação da umidade no sentido norte- sul.

REFERÊNCIAS:

- COELHO, D. J. R. **Mapeamento e análise espacial do ambiente térmico de aviários de postura abertos em sistemas verticais**. 2014. 53 f. Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2014.
- SÁ JÚNIOR, A. D. **Aplicação da classificação de Köppen para o zoneamento climático do estado de Minas Gerais**. 2009. 101 f. Mestrado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal de Lavras, 2009.