

## AVALIAÇÃO DE AMBIENTE TÉRMICO DE GALPÕES COM E SEM ISOLAMENTO TÉRMICO PARA POEDEIRAS COMERCIAIS

KATHLLEN CAVALLI DI PAOLO<sup>1</sup>; RICARDO ALVES SAN MARTIM<sup>2</sup>; RAFAEL DE AGUIAR CHAVES<sup>3</sup>; GUSTAVO DA CRUZ GODOY<sup>4</sup>; ISADORA MOREIRA LIRA MORÃO<sup>5</sup>; FRANCINE DAMIAN DA SILVA<sup>6</sup>

<sup>1</sup>UFPEl – *kathllen\_cavalli@hotmail.com*

<sup>2</sup>UFPEl – *ricardoalvessanmartin@gmail.com*

<sup>3</sup>UFPEl - *rafa.chaves2009@hotmail.com*

<sup>4</sup>UFMT - *gustavocgodoy@hotmail.com*

<sup>5</sup>UFMT - *isadora.morao@hotmail.com*

<sup>6</sup>UFPEl – *frandamian@hotmail.com*

### 1. INTRODUÇÃO

Em países tropicais como o Brasil, na maior parte do ano há incidência de radiação solar e temperaturas mais elevadas, especialmente no estado de Mato Grosso, que está localizado na região Centro Oeste brasileira, sofrendo assim, influência de fenômenos atmosféricos como o El Niño, meteorológicos como as Zonas de Convergência do Atlântico Sul e Intertropical, e ainda massas de ar. O clima de Mato Grosso é tropical do tipo Aw, de acordo com a classificação de Köppen, sendo duas estações bem definidas, verão chuvoso (outubro a abril) e inverno seco (maio a setembro).

Este estado possui os maiores números nas atividades de produção agropecuária do país, destacando-se os produtos de origem animal. No município de Primavera do Leste encontra-se a Granja Mantiqueira, unidade que aloja 6 milhões de poedeiras e possui a maior produção de ovos da América do Sul, com 11 milhões de poedeiras.

As aves são animais homeotérmicos, ou seja, a manutenção de sua temperatura interna constante é eficiente, quando a temperatura ambiente estiver dentro de certos limites de termoneutralidade, com isso as aves atingem as melhores condições para explorar seu máximo potencial produtivo e isso está fortemente ligado às instalações.

A preocupação com o bem-estar destes animais vem crescendo, devido à necessidade da produção em confinamento como alternativa para aumentar a produtividade, principalmente nesta região do país, pois uma série de fatores ambientais externos influenciam diretamente no interior das instalações e conseqüentemente no desenvolvimento e na produção animal (NAZARENO et al., 2009).

Diante disso, o objetivo desse trabalho foi avaliar o desempenho térmico no interior de galpões com e sem isolante térmico em uma granja comercial de poedeiras.

### 2. METODOLOGIA

O trabalho foi realizado entre os meses de março e abril de 2017, na Granja Mantiqueira, localizada no município de Primavera do Leste – MT. A unidade de Mato Grosso possui 48 galpões, destes foram selecionados os galpões de nº 32

(sem isolamento térmico) e nº 33 (com isolamento térmico, instalado em toda a estrutura de vedação da cobertura). Os galpões possuem as mesmas características, como as dimensões de 14,60 x 130,00m, as laterais abertas revestidas com telas, nebulizadores, disposição geográfica (sentido Leste-Oeste), inclinação do telhado de 30° e aproximadamente 100.000 galinhas poedeiras por galpão. Porém, o galpão nº 33 possui isolante térmico em toda sua cobertura, confeccionado de extruded polystyrene (XPS), que é uma espuma rígida resistente à umidade e temperatura (marca comercial Foamular®).

Cada galpão possui em seu interior quatro fileiras longitudinais de gaiolas, com seis andares cada, onde são alojadas as poedeiras. Desta forma, foram instalados 12 sensores de temperatura e umidade em cada um dos galpões (marca comercial HOBO e Instrutemp), dispostos em diagonal e em três alturas diferentes, que seguem:

- Altura 1: Sensor posicionado mais próximo ao chão e abaixo dos nebulizadores (2,65 m de altura do chão).
- Altura 2: Sensor posicionado em altura intermediária (4,20 m de altura do chão).
- Altura 3: Sensor posicionado mais próximo do telhado (5,20 m de altura do chão).

Os sensores foram programados para leitura de dados a cada 10 minutos, no período entre os dias 15/03/2017 à 31/03/2017 e 31/03/2017 à 12/04/2017.

O delineamento utilizado foi o delineamento inteiramente casualizado, composto de dois tratamentos (com e sem isolamento térmico) e dez repetições (dias de medição). Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o software Sisvar.

Para análise da temperatura ao longo do dia, foram selecionadas as médias das temperaturas em cinco horários diferentes (6h, 10h, 12h, 14h e 18h; fuso horário de Cuiabá-MT) nas três diferentes alturas e com os resultados foi possível analisar se houve ou não diferença entre os tratamentos dos galpões em diferentes horários do dia.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve diferença estatística ( $p < 0,05$ ) entre os tratamentos, sendo que o galpão com isolamento térmico apresentou temperaturas inferiores ao galpão sem isolamento. As diferenças apresentadas foram no horário das 12h para o mês de março, nas alturas 2 (-1,8°C) e 3 (-2,14°C), e nos horários das 10h (-1,63°C), 12h (-1,85°C) e 14h (-1,56°C) para o mês de abril, na altura 2 e nos horários das 10h (-2,10°C), 12h (-2,14°C) e 14h (-1,92°C) para o mês de abril, na altura 3. De acordo com Fonseca (1998), os horários próximos das 12h possuem maior incidência de radiação solar sobre a instalação, que é quando o sol está mais posicionado de forma perpendicular com o horizonte.

Os sensores localizados na altura 1 não sofreram variações significativas ( $p > 0,05$ ) de um galpão para o outro em nenhum horário analisado, pois os mesmos estavam localizados abaixo dos nebulizadores, que já é um sistema de resfriamento evaporativo instalado em todos os galpões, cuja função é formar gotículas de água extremamente pequenas para evaporação mais rápida e assim reduzir a temperatura do ambiente.

Alguns trabalhos como o de Rosa (1984) indicam que em períodos mais quentes do dia, como às 12h e 14h gera um aumento da temperatura da superfície das coberturas, quanto mais elevada for à radiação solar global. Por isso a maior notoriedade da eficiência e dos benefícios de métodos que auxiliam no conforto térmico são observados no período da tarde, por possuir temperaturas mais altas, que interferem na zona de termoneutralidade dos animais, e pode-se observar o aumento as respostas do microclima no interior das instalações (SILVA et al., 2002). Isso fica evidenciado nas resultados, pois os horários de 6h e 18h não apresentaram diferença significativa entre os tratamentos.

No mês de março as médias de temperatura foram mais amenas que o mês de abril para a região. Para compreender o comportamento térmico dos galpões, a Figura 1 mostra os valores máximos de temperatura atingidos no mês de março, nos tratamentos e nas 3 alturas de avaliações. Podemos observar, pelos tons alaranjados que o galpão sem isolamento térmico atingiu temperaturas mais elevadas, nas 4 fileiras de avaliações e nas 3 alturas, chegando a máximas de 35,32°C (sem isolamento/altura 1) e 30,08°C (com isolamento/altura 1), perfazendo uma diferença de -5,24°C entre os tratamentos, no horário das 15h30min do dia 21 de março de 2017. A eficiência térmica do isolante instalado abaixo da cobertura torna-se evidente entre os tratamentos.

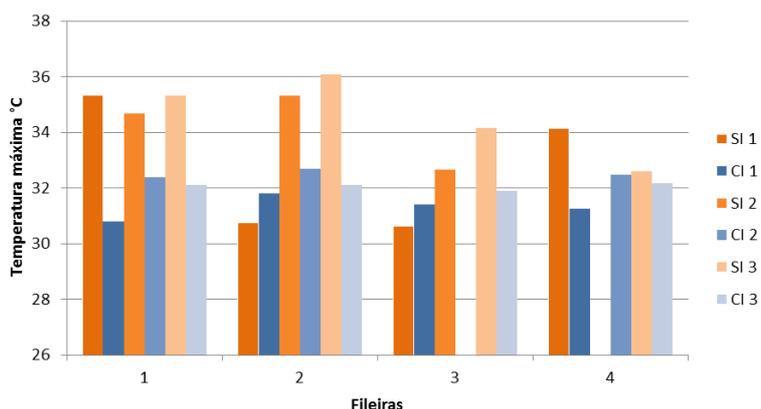


Figura 1 - Temperatura máxima (°C) atingida nos tratamentos em março, em 3 alturas de avaliação e nas 4 fileiras do galpão. SI 1: sem isolante/altura 1; CI 1: com isolante/altura 1; SI 2: sem isolante/altura 2; CI 2: com isolante/altura 2; SI 3: sem isolante/altura 3; CI 3: com isolante/altura 3.

No mês de abril (Figura 2), as máximas alcançaram 37,49°C na altura próxima ao telhado, para o galpão sem isolamento, enquanto que no galpão com isolamento chegou a 34°C, resultando em uma diferença de -3,49°C, no dia 11 de abril de 2017, às 13h30min. O isolante térmico dificulta a dissipação de calor, para que a temperatura interna dos galpões não se iguale à temperatura externa, devido sua característica de alta resistência térmica e baixa condutividade térmica. Porém, estes valores ainda estão acima da termoneutralidade das aves. Outras medidas de resfriamento e ventilação devem ser adotadas para estes galpões comerciais.

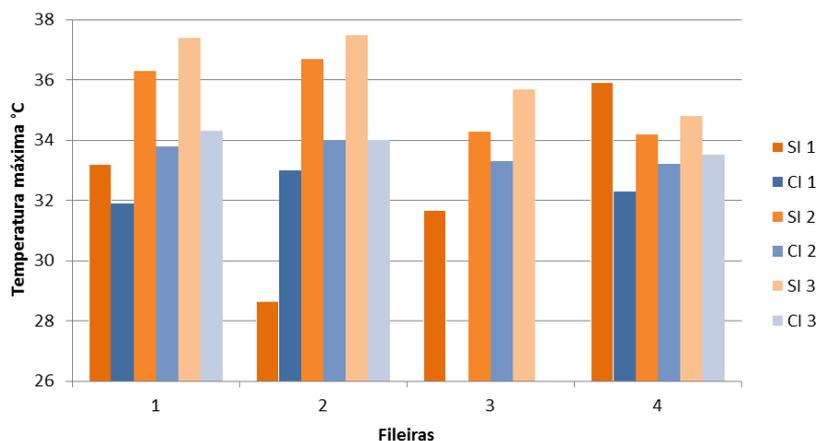


Figura 2 - Temperatura máxima (°C) atingida nos tratamentos, em abril, em 3 alturas de avaliação e nas 4 fileiras do galpão. SI 1: sem isolante/altura 1; CI 1: com isolante/altura 1; SI 2: sem isolante/altura 2; CI 2: com isolante/altura 2; SI 3: sem isolante/altura 3; CI 3: com isolante/altura 3.

#### 4. CONCLUSÕES

O galpão com isolamento térmico apresentou temperaturas inferiores ao galpão sem isolamento, evidenciando a eficiência do material utilizado.

Outras medidas de resfriamento e ventilação devem ser adotadas para que se alcance a zona de termoneutralidade de galinhas poedeiras.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FONSECA, J. M. **Efeito da densidade de alojamento sobre o desempenho de frangos de corte criados em sistemas de nebulização e ventilação em túnel.** 1998. 57f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Programa de Pós-graduação em Engenharia Agrícola. Universidade Federal de Viçosa.

NAZARENO, A.C.; PANDORFI, H.; ALMEIDA, G.L.P., GIONGO, P.R.; PEDROSA, E.M.R.; GUISELINI, C. Avaliação do conforto térmico e desempenho de frangos de corte sob regime de criação diferenciado. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.13, n.6, p.802-808, 2009.

ROSA, Y.B.C.J. **Influência de três materiais de cobertura no índice de conforto térmico em condições de verão, para Viçosa.** 1984. 77f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Programa de Pós-graduação em Engenharia Agrícola. Universidade Federal de Viçosa.

SILVA, I.J.O.; PANDORFI, H.; JUNIOR, I.A.; PIEDADE, S.M.S.; MOURA, D.J. Efeitos da climatização do curral de espera na produção de leite de vacas holandesas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.5, p.2036-2042, 2002.