



ITGU E EFETIVIDADE EM MODELOS REDUZIDOS DE GALPÕES AVÍCOLAS COM DIFERENTES MATERIAIS DE COBERTURA

MARIANA G. DA SILVA¹, SAMUEL MARTIN², CARLOS E. GOMES³, EDER S.
MOSCON⁴, ANTONIO C. F. RIBEIRO²

1 Estudante Agronomia, Faculdade de Agronomia e Veterinária, UnB, Brasília, DF, (0xx61) 3307 1218, mariguedes8@gmail.com

2 Eng. Agrônomo, Prof. Doutor, Faculdade de Agronomia e Veterinária, UnB, Brasília - DF

3 Estudante Agronomia, Faculdade de Agronomia e Veterinária, UnB, Brasília - DF

4 Eng. Agrônomo, Mestrando, Faculdade de Agronomia e Veterinária, UnB, Brasília - DF

Apresentado no XVIII Congresso Brasileiro de Agrometeorologia - 02 a 06 de Setembro de 2013 - Centro de Convenções e Eventos Benedito Silva Nunes, Universidade Federal do Pará, Belém, PA.

RESUMO: O objetivo deste estudo foi avaliar o uso de diferentes materiais de cobertura em modelos reduzidos de galpões avícolas, a partir da análise do índice de temperatura do globo negro e umidade (ITGU) e da efetividade (e). O experimento foi conduzido na Fazenda Água Limpa (FAL), área experimental da Universidade de Brasília, localizada em Brasília-DF. Foram utilizados 03 modelos de galpões avícolas (em escala reduzida 1:10). Para cada modelo foi utilizado um diferente material de cobertura: telha cerâmica, alumínio e telha de fibra vegetal asfáltica (reciclada). Verificou-se que houve diferença significativa ($p < 0,01$) para os fatores tratamentos e para as subparcelas. Entretanto, não foi encontrada diferença significativa para a interação tratamento x horário ($p > 0,05$). Os valores médios de ITGU foram de 75,65, 76,19 e 76,57 para os tratamentos CE30 (telha cerâmica), AL15 (telha de alumínio) e ON15 (telha onduline), respectivamente. Os maiores valores de ITGU foram observados entre 13:00 e 14:00 horas, para ambos tratamentos. O melhor resultado para o ITGU foi observado no tratamento em que se utilizou telha de cerâmica e inclinação de 30°. O tratamento com telha de alumínio apresentou condições intermediárias e o tratamento com telha onduline foi o que apresentou piores condições.

PALAVRAS-CHAVES: avicultura, cobertura, conforto térmico.

BGHI AND EFFECTIVENESS IN REDUCED MODELS OF POULTRY HOUSINGS WITH DIFFERENT MATERIALS ROOFS

ABSTRACT: The goal of this study was to evaluate the use of different roofing materials in model poultry houses from the analysis of the index black globe temperature and humidity (BGHI) and effectiveness (e). The experiment was conducted in the Fazenda Agua Limpa (FAL), the experimental area of the University of Brasilia, located in Brasilia. We used 03 models in 1:10 scale. For each model, we used a different cover material: ceramic tile, aluminum tile and asphalt plant fiber (recycled). There was a significant difference ($p < 0.01$)





for the factors and treatments to subplots. However, no significant difference was found for the treatment x time interaction ($p>0.05$). The average values of BGHI were 75.65, 76.19 and 76.57 for the treatment CE30, AL15 and ON15, respectively. The highest values of BGHI were observed between 13:00 and 14:00 hours for both treatments. The best result for BGHI was seen in treatment CE30, which used ceramic tile and inclination 30°. Treatment AL15 showed intermediate conditions and treatment ON15 showed the worst conditions.

KEYWORDS: poultry breeding, covering, thermal comfort.

INTRODUÇÃO

Em regiões tropicais e subtropicais, como o Brasil, as condições ambientais podem causar problemas à produção animal devido, por exemplo, à intensidade de extremos climáticos, como ondas de calor ou frio, que acabam afetando o ambiente animal dentro das instalações. Para que a criação de frangos de corte em alta densidade (sistemas atuais) seja viável para as condições climáticas brasileiras, torna-se indispensável aprimorar os sistemas de acondicionamento natural e artificial dos ambientes em função de um minucioso estudo das condições ambientais de cada região, objetivando diminuir o estresse por calor a que são submetidas as aves (Fonseca, 1998). O índice de temperatura do globo negro e umidade (ITGU), desenvolvido por Buffington et al. (1981) é atualmente o índice mais adequado para prever as condições de conforto térmico em regiões quentes, em razão de incorporar a temperatura do bulbo seco, umidade relativa do ar, velocidade do vento e a radiação na forma de temperatura de globo negro - em um único valor. Gomes (2009) cita como limites de conforto baseados em ITGU os valores de 69 como limite inferior e 77 como limite superior, onde fora desse intervalo, as aves sofreriam algum tipo de estresse. Para classificar a diversidade de materiais utilizados nas coberturas e suas concepções, o conceito de efetividade (e) do material, definida em relação ao ITGU, tem sido utilizado (Santos et al. 2005). De acordo com Medeiros et al. (2005), as condições térmicas ambientais classificadas como confortável para aves (de corte) adultas, equivalem a valores de ITGU entre 69 a 77, estando assim todos os dados observados neste experimento de acordo com as condições de conforto necessárias para as aves. Objetivou-se com este estudo avaliar o uso de diferentes materiais de cobertura, em modelos reduzidos de galpões avícolas, a partir da análise do ITGU e efetividade (e).

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Água Limpa (FAL), área experimental da Universidade de Brasília, localizada em Brasília – DF. Foram utilizados 03 modelos de galpões avícolas (em escala reduzida 1:10) baseando suas dimensões em galpões comerciais utilizados na avicultura de corte). Os modelos foram definidos como: “CE30” - cobertura de telha de cerâmica tipo canal, com 30° de inclinação, 1,50m de comprimento, 1,20m de largura e 1,10m de altura de cumeeira; “AL15” - cobertura de telha de alumínio com 15° de inclinação, 1,50m de comprimento, 1,20m de largura e 0,90m de altura de cumeeira; e “ON15” - cobertura de telha onduline com 15° de inclinação, 1,50m de comprimento, 1,20m de largura e 0,90m de altura de cumeeira. O ambiente externo aos modelos foi denominado “AMB”. O experimento foi montado em uma área gramada e não sombreada, onde os





modelos foram dispostos de forma não alinhada, orientados na direção leste/oeste e afastados por 10 metros. Para a análise dos modelos e suas diferentes coberturas deste experimento foram coletados dados como temperatura do bulbo seco, temperatura do globo negro, umidade relativa do ar e velocidade do vento. A coleta de dados foi executada entre as 10 horas e as 16 horas, para um intervalo de uma hora. Também foi utilizada uma estação meteorológica para coleta de dados externos aos modelos reduzidos. Para a medição de temperatura e umidade relativa do ar, dentro dos modelos reduzidos, foram utilizados registradores de temperatura e umidade – dataloggers. Termopares do tipo K foram dispostos internamente aos globos negros, instalados dentro de cada modelo de galpão, assim também como no globo negro posicionado no lado externo aos modelos, ao lado da estação meteorológica. A partir dos dados coletados, foi calculado o ITGU e a efetividade, conforme equações a seguir também citadas por Ferreira Junior et al. (2009) e Santos et al. (2005): $ITGU = tgn + 0,36tpo - 330,08$, em que $ITGU$ = índice de temperatura e umidade; tgn = temperatura do globo negro (K); e tpo = temperatura do ponto de orvalho (K). No cálculo da efetividade (e) utilizou-se o $ITGU$, que é mais indicado por ser o índice mais utilizado na quantificação das condições de conforto térmico em instalações zootécnicas e foi descrita da seguinte forma: $(e) = [ITGU_{(sol)} - ITGU_{(telha\ testada)}] / [ITGU_{(sol)} - ITGU_{(telha\ de\ alumínio)}]$. Neste estudo foi utilizado o delineamento de blocos casualizados (DBC). Para tanto, os tratamentos foram dispostos em esquema de parcelas subdivididas, com nove repetições (dias de medição), atribuindo às parcelas os modelos construídos em escala reduzida as diferentes coberturas e às parcelas, os horários de medição. As médias de $ITGU$ para os tratamentos foram comparadas por meio do teste de Skott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade, no programa estatístico Assistat 7.6 beta.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 visualiza-se o resumo da análise de variância para a variável $ITGU$, correspondente aos tratamentos e horários de medição. Com estes dados, verificou-se que houve diferença significativa ($p < 0,01$) para fatores tratamentos, ou seja, para os tipos de cobertura usados nos modelos reduzidos. Houve também diferença estatisticamente significativa ($p < 0,01$) para as subparcelas, representadas pelos horários de medição. Entretanto, não foi encontrada diferença significativa para a interação tratamento x horário ($p > 0,05$). Conforme apresentado na Tabela 2, verifica-se que o $ITGU$ se comportou de forma distinta nos três tratamentos avaliados.

TABELA 1: Resumo da análise de variância do $ITGU$ referente ao efeito dos tratamentos (telhas cerâmica, de alumínio e onduline) e aos horários de observação

FV	GL	Quadrado médio
Blocos	8	66,57**
Telhas (a)	2	13,61**
Erro (a)	16	0,54
Horários (b)	6	51,75**
Tratamentos x horários	12	1,68 ^{ns}
Erro (b)	144	3,65
CV (%) Erro (a)	---	0,96



CV (%) Erro (b)

2,51

**significativo a 1% de probabilidade; ^{ns} não significativo.

TABELA 2: Valores médios do índice de temperatura do globo negro e umidade (ITGU) e efetividade (e) para os tratamentos CE30 (telha cerâmica), AL15 (telha de alumínio) e ON15 (telha onduline)

Tratamentos	ITGU	Efetividade (e)
CE30 – telha cerâmica	75,65 a	1,07 ± 0,07
AL15 – telha de alumínio	76,19 b	1,00 ± 0,00
ON15 – telha onduline	76,57 c	0,96 ± 0,12

As médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, para ITGU, não diferem estatisticamente entre si pelo teste Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade.

O melhor índice encontrado no experimento foi no tratamento CE30, em que se utilizou telha de cerâmica e inclinação de 30°. O tratamento AL15 apresentou condições intermediárias e o tratamento ON15 foi o que apresentou piores condições. Santos et al. (2005) avaliando o ambiente térmico no interior de modelos físicos de galpões avícolas construídos em escala reduzida (1:10) por meio do ITGU, para o município de Lavras-MG, durante a estação do verão, encontrou valores arredondados de 80 para este índice. Este mesmo autor chegou a valores de efetividades muito semelhantes aos descritos na Tabela 2, para coberturas com telhas de cerâmica tipo canal, com e sem lanternim, câmeras de ventilação forçada ou não e construídas com lona preta de polietileno. Na Figura 1 apresenta-se o comportamento médio de ITGU ao longo dos horários de medição, para os dados obtidos para os tratamentos e para os dados obtidos externamente aos modelos (ambiente).

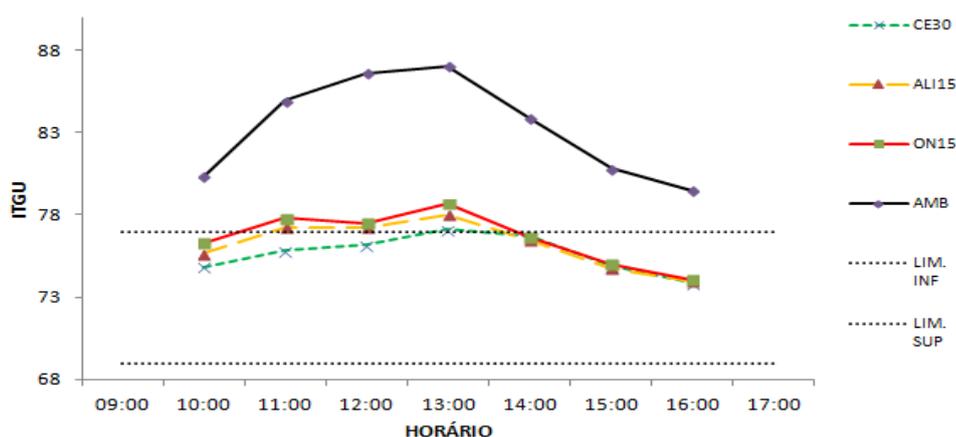


FIGURA 1: Representação do comportamento do ITGU, em função dos horários de observações para os tratamentos e o ambiente externo aos modelos.

Percebe-se pela análise da Figura 1 que o ITGU nos modelos reduzidos foi bem inferior ao do ambiente externo aos modelos, evidenciando a importância da cobertura no conforto térmico. Os maiores valores de ITGU nos tratamentos foram encontrados entre 13:00 e 14:00 horas, sendo que no ambiente externo aos modelos o ITGU se comportou de forma similar. Além



disto, nota-se que apenas o tratamento CE30 permaneceu, durante o período estudado, com valores de ITGU dentro do intervalo de conforto. Os demais tratamentos estiveram sempre acima do limite superior de conforto durante o período do fim da manhã e início da tarde. O ambiente externo sempre foi mais desconfortante, baseado no ITGU.

CONCLUSÃO

A partir dos dados coletados e no índice de ITGU, conclui-se que para a região testada a utilização de telha de cerâmica com inclinação de 30° propicia melhores condições de conforto térmico para as aves, em galpões, em relação às demais telhas testadas.

REFERÊNCIAS

- BUFFINGTON, D.E.; COLLASSO-AROCHO, A.; CANTON, G.H.; PIT, D. **Black globe-humidity index (BGHI) as comfort equation for dairy cows.** Transactions of the ASAE, St. Joseph, v. 24, n. 3, p. 711-714, 1981.
- FEREIRA JUNIOR, L.G.; YANAGI JUNIOR, T.; DAMASCENO, F.; SILVA, E.; SILVA, G.C.A. **Ambiente térmico no interior de modelos físicos de galpões avícolas equipados com câmaras de ventilação natural e artificial.** Engenharia na Agricultura, Viçosa – MG, v. 27, n. 3, p. 166-178, 2009.
- FONSECA, J. M. Efeitos da Densidade de alojamento sobre o Desempenho de Frango de Cortes Criados em sistema de Nebulização e ventilação em Túnel. UFV, 57p. **Dissertação** (Mestrado em Construções Rurais e Ambiente). Universidade Federal de Viçosa, 1998.
- MEDEIROS, C.M.; BAÊTA, F.C.; OLIVEIRA, R.F.M.; TINÔCO, I.F.F.; ALBINO, L.F.T.; CECON, P. R. **Efeitos da temperatura, umidade relativa e velocidade do ar em frangos de corte.** Engenharia na Agricultura, Viçosa, v. 13, n. 4, p. 277-286, 2005.
- SANTOS, P.A.; YAHAGI JUNIOR, T.; TEIXEIRA, V.H.; FERREIRA, L. **Ambiente térmico no interior de modelos de galpões avícolas em escala reduzida com ventilação natural e artificial dos telhados.** Engenharia Agrícola, Jaboticabal - SP. v. 25, n. 3, p. 575-584, 2005.

