



ESTUDO DO ITU, TEMPERATURA DE BULBO SECO E UMIDADE RELATIVA DO AR EM MODELOS REDUZIDOS DE GALPÕES AVÍCOLAS

EDER S. MOSCON¹, SAMUEL MARTIN², CARLOS E. GOMES³, MARIANA G. DA SILVA³, ANTONIO C. F. RIBEIRO²

1 Eng. Agrônomo, Mestrando, Faculdade de Agronomia e Veterinária, UnB, Brasília – DF, (0xx61) 3307 1218, hederstolben@hotmail.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

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 e umidade (ITU), temperatura do bulbo seco (Tbs) e umidade relativa do ar (UR). O experimento foi conduzido na Fazenda Água Limpa (FAL), área experimental da Universidade de 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). Foi medida a Tbs e a UR e calculado a ITU para cada hora de registro de dados. Verificou-se que, para os tratamentos, para os horários e para a interação tratamento x horários, houve diferença significativa ($p < 0,01$). Os horários 10, 15 e 16 horas apresentaram os menores valores de ITU em todos os tratamentos. As maiores Tbs(°C) médias foram detectadas no tratamento com telha onduline (ON15). O menor valor de UR média foi observado externamente aos modelos, as 13:30 horas. Concluiu-se que os melhores resultados obtidos foram para o tratamento com telha cerâmica (CE30), indicando entre os materiais testados para cobertura, sua utilização para aviários na região de Brasília – DF.
PALAVRAS-CHAVE: avicultura, cobertura, conforto térmico.

STUDY OF ITU, DRY BULB TEMPERATURE AND RELATIVE HUMIDITY OF AIR IN REDUCED MODELS OF POULTRY HOUSINGS

ABSTRACT: The goal of this study was to evaluate the use of different roofing materials in model poultry houses from the analysis of the temperature and humidity index (THI), dry bulb temperature (Tbs) and relative humidity (RH). The experiment was conducted in the Fazenda Água Limpa (FAL) - experimental area of the University of Brasília - DF. 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). Was measured RH and Tbs and calculated the ITU for each hour of data logging. It was found that, for the treatments for the times and for the interaction treatment x time, there was a significant difference ($p < 0.01$). Schedules 10, 15 and 16 hours showed the smallest values of UTI in all treatments. The major Tbs for the





treatment means were detected in ON15. The lowest RH were observed externally models at 13:30 hours. It was concluded that the best results were obtained in the treatment EC30, indicating among the materials tested for roofs, their use for poultry in the region of Brasília - DF.

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 tendem a se agravar com o aquecimento global, devido principalmente, as mudanças nos fatores climáticos, diminuição da produção de grãos utilizados nas rações animais, escassez de água, dentre outros (Ferreira Junior et al. 2009). Dentre os fatores que implicam para a máxima expressão do potencial produtivo das aves, as condições térmicas do ambiente onde os animais encontram-se alojados são de fundamental importância, afetando o seu balanço energético. Daí a necessidade de opção pelo uso de tecnologias adequadas para o controle destes ambientes, sejam elas de aquecimento ou de resfriamento. A avaliação do ambiente interno às instalações pode ser feita a partir da análise de dados coletados de forma direta como também a partir da utilização de índices térmicos. Dentre estes, podemos citar temperatura do bulbo seco (Tbs), umidade relativa do ar (UR) e o índice de temperatura e umidade (ITU). As coberturas são responsáveis por promover um ambiente mais adequado à produção animal, proporcionando uma diminuição significativa na carga térmica de radiação quando comparada a recebida pelo animal ao ar livre (Baêta e Souza, 2010). De uma maneira geral, um ambiente é tido como confortável para aves adultas quando apresenta temperaturas de 15-18°C a 22-25°C e umidade relativa do ar de 50 a 70% (Tinôco, 2001). Quanto ao ITU para frangos de corte, valores menores que 74 considera-se como ambiente confortável; entre 74 e 79 representa situação de alerta e perigo para a produção, e entre 79 e 84 indicam situação de emergência sendo necessário providências urgentes para se evitar a perda do plantel (Gates et al., 1995). Objetivou-se com este estudo avaliar o uso de diferentes materiais de cobertura, em modelos reduzidos de galpões avícolas, a partir da análise da UR, Tbs e do ITU.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Água Limpa (FAL), área experimental da Universidade de Brasília, localizada em Brasília – DF. De acordo com Köppen a área em que foi localizado o experimento apresenta clima que corresponde ao tipo Aw, tropical úmido com temperatura máxima de 28,5°C e mínima de 12°C e a precipitação média anual são de 1.500 mm, com uma pronunciada estação seca de Julho a Setembro. Os modelos foram dispostos de forma não alinhada, orientados na direção leste/oeste e afastados por 10 metros em uma área gramada e não sombreada. Para a análise dos modelos e suas diferentes coberturas deste experimento foram coletados dados como temperatura do bulbo seco e umidade relativa do ar. 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*. Foram utilizados 03 modelos de galpões avícolas (em escala reduzida 1:10) baseando suas dimensões em galpões comerciais utilizados na avicultura de corte. Para cada modelo foi utilizado um diferente material de cobertura. 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 índice de temperatura e umidade (ITU) foi calculado para cada hora de registro dos dados, utilizando-se a equação abaixo, citada por Naas (1989): $ITU = Tbs + 0,36 * Tpo + 41,2$, em que ITU = índice de temperatura e umidade, adimensional; Tbs = temperatura do bulbo seco (°C); Tpo = temperatura de ponto de orvalho (°C). Neste estudo foi utilizado o delineamento de blocos casualizados (DBC). 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 subparcelas, os horários de medição. As médias de ITU 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

A análise de variância para a variável-resposta ITU correspondente aos tratamentos (tipos de telhas) e horários de medição, está explícita na Tabela 1. Verifica-se que, tanto para os tratamentos como para os horários e para a interação tratamento x horários, houve diferença significativa ($p < 0,01$).

TABELA 1: Análise de variância referente aos tipos de telhas x horários, para o ITU, em modelos reduzidos de galpões avícolas sob diversas coberturas

FV	GL	SQ	QM	F calculado	P
Blocos	8	940,81429	117,60179	141,8822**	< 0,001
Telhas (a)	2	46,66381	23,3319	28,1491**	< 0,001
Resíduo (a)	16	13,26190	0,82887	----	----
Horários (b)	6	262,89852	43,76642	9,8343**	< 0,001
Telhas x horários	12	9,84878	0,82073	0,1844**	< 0,010
Resíduo (b)	144	640,85270	4,45037	----	----
CV (%) Erro (a)	----	----	1,18	----	----
CV (%) Erro (b)	----	----	2,74	----	----

** significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Deve-se planejar e construir as instalações onde ficam confinados os animais de modo a oferecer-lhes o máximo de conforto, minimizando os efeitos físicos que têm implicação direta sobre a produtividade como temperatura, umidade relativa do ar, radiação, vento, ruído, gases, luz, densidade animal, dentre outros (Baêta e Souza, 1997). Na Tabela 2 encontram-se os valores médios de ITU relativos a interação telhas x horários. Nota-se que nos horários de 10, 15 e 16 horas são apresentados os menores valores de ITU em todos os tratamentos. Esses





XVIII Congresso Brasileiro de Agrometeorologia – XVIII CBA
2013 e VII Reunião Latino Americana de Agrometeorologia
Belém - PA, Brasil, 02 a 06 de Setembro 2013
Cenários de Mudanças Climáticas e a Sustentabilidade
Socioambiental e do Agronegócio na Amazônia



horários apresentam as melhores condições de conforto térmico dentro do intervalo de horários estudados, e diferem-se estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Scott-Knott dos demais. Os horários de 11, 12, 13 e 14 horas são os mais críticos para todos os tipos de cobertura, além de serem todos estatística iguais. De acordo com Oliveira et al. (2006), para aves, bovinos e suínos, valores de ITU entre 79 e 84 implicam em condição de perigo para os animais, indicando aos produtores a necessidade de se tomarem precauções para evitar perdas na produção, e valores de ITU > 84 indicam situação de emergência, sendo necessário que providências urgentes sejam tomadas para evitar a perda do plantel. Para aves, os intervalos de ITU são idênticos aos usados para humanos e apresentam valores de 69 a 71 para nenhum desconforto, 72 a 74 com pequeno desconforto e 75 a 79 com desconforto considerável (Costa et al., 2010). Pela análise da Figura 1(a), pode-se observar que os maiores valores para a Tbs foram detectadas no tratamento ON15, com temperatura de 32°C e pico as 13:30 horas, aproximadamente.

TABELA 2: Médias dos tratamentos para a variável resposta ITU, nos diferentes horários, em modelos reduzidos de galpões avícolas sob diversas coberturas (CE30-telha cerâmica, AL15-telha de alumínio e ON15-telha onduline)

Telhas	Horários						
	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00
CE30	75,27 aB	76,62 aB	77,21 aA	77,87 aA	78,03 aA	76,30 aB	75,17 aB
AL15	75,43 aB	77,31 aA	77,51 aA	78,24 aA	77,93 aA	76,11 aB	75,03 aB
ON15	76,88 aB	78,24 aA	78,83 aA	79,50 aA	79,06 aA	76,63 aB	75,53 aB

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Scott-Knot, ao nível de 5% de probabilidade. Colunas-Letras minúsculas. Linhas-letas maiúsculas.

Uma forma de reduzir os ganhos de calor pela cobertura é diminuir a absorção da energia solar pelo uso de materiais de alta refletância, na sua parte externa, ou de reduzir a quantidade de calor irradiado para o interior das edificações, pelo emprego de materiais de baixa emissividade. O revestimento asfáltico ou seus derivados apresentam altos valores de absorvância para radiação solar e emissividade, com valores de 0,85/0,98 e 0,90/0,98, respectivamente (Vittorino et al., 2003). A telha onduline é impermeabilizada com betume para impedir a passagem da água, e com isso tem coloração escura, podendo ser este o motivo de tal comportamento em relação a Tbs. Já os tratamentos CE30 e AL15 apresentaram comportamento bastante similar, chegando a ter a mesma Tbs a partir das 14 horas. Quando observada a Figura 1 (b), percebe-se que dentro dos modelos reduzidos a UR foi decrescendo durante o decorrer da manhã, com elevação gradual a partir das 14 horas e se mantendo assim até o término das medições. Os maiores valores foram no tratamento CE30, com 67 e 62% para início e fim da medição, respectivamente, e os menores valores foram detectados no tratamento ON15, sendo 48,5% as 13:30 horas, aproximadamente. Quando a temperatura do ambiente é alta, é importante que a umidade relativa permaneça baixa. Apesar dos efeitos negativos sobre a eficiência alimentar das altas temperaturas, é notável que esse fato só ocorre quando a temperatura e umidade são elevadas (Lana et al., 2000).



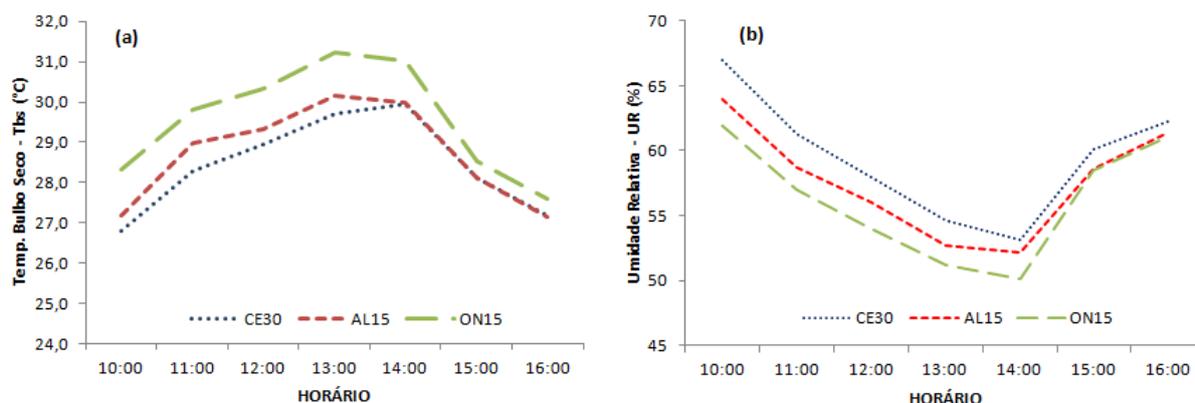


FIGURA 1: Comportamento dos valores médios das variáveis: temperatura do bulbo seco (a) e umidade relativa do ar (b) no interior dos modelos reduzidos.

CONCLUSÕES

A partir das análises realizadas conclui-se que os melhores resultados para ITU foram obtidos para o tratamento com telha cerâmica, sendo que o tratamento com telha de alumínio obteve comportamento intermediário, indicando dentre os materiais testado, a recomendação técnica da telha cerâmica para uso em aviários na região de Brasília – DF.

REFERÊNCIAS

- BAÊTA, F. C.; SOUZA, C. F. **Ambiência em edificações rurais – conforto animal**. 2º Edição. Editora UFV, 2010. 269 p.
- COSTA, E. R.; SARTORI, M. da G. B.; FANTINI, V.: Análise do conforto térmico do parque Itaimbé – Santa Maria/RS sob condições atmosféricas de domínio da massa polar velha em situação sazonal de primavera. **Revista Geografia: Ensino & Pesquisa**, Santa Maria-RS, v. 14, n. 2, p. 16-26, 2010.
- GATES, R.S.; ZHANG, H.; COLLIVER, D.G.; OVERHULTS, D.G. Regional variation in temperature index for poultry housing. **Transactions of the ASAE**, St. Joseph, v.38, n.1, p. 197-205, 1995.
- LANA, G. R. Q.; ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T. Efeito da temperatura ambiente e restrição alimentar sobre o desempenho e composição de carcaça de frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v.4, p. 1117-1123, 2003.
- NAAS, I.A. **Princípios de Conforto Térmico na Produção Animal**. Editora Ícone. 1989.
- OLIVEIRA, L. M. F. DE; YANAGI JUNIOR, T.; FERREIRA, E.; CARVALHO, L. G. DE; DA SILVA, M. P.: Zoneamento bioclimático da região sudeste do Brasil para o conforto térmico animal e humano. **Artigo Técnico**. Eng. Agrícola, Jaboticabal, v.26, n.3, p.823-831, 2006.
- TINÔCO, I.F.F. Avicultura industrial: novos conceitos de materiais, concepções e técnicas construtivas disponíveis para galpões avícolas brasileiros. **Revista Brasileira de Ciências Avícolas**, Campinas, v.3, n.1, p.1-26, 2001.