

AVALIAÇÃO DE ÍNDICES DE CONFORTO TÉRMICO PARA AVES EM MODELOS REDUZIDOS COM DIFERENTES COBERTURAS

LUANA ALVES AKAMINE¹, ROBERTA PASSINI²

¹ Engenheira Agrícola, Mestranda em Engenharia Agrícola – Universidade Estadual de Goiás – UnUCET, Anápolis/GO. luana.a.akamine@gmail.com

² Veterinária, Profa. Pós-Doutorada, Departamento de Engenharia Agrícola, UEG/Anápolis – GO, Fone: (62) 3328-1156, rpardini@ueg.br

Apresentado no

XLIV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2015

13 a 17 de setembro de 2015- São Pedro – SP, Brasil

RESUMO: Uma das principais causas do estresse calórico das aves durante o verão advém da radiação solar, a qual contribui com uma parcela substancial de calor nas instalações. O uso de coberturas adequadas tem por finalidade amenizar a situação de desconforto térmico. Desta forma, esta pesquisa foi conduzida com o objetivo de avaliar diferentes tipos de coberturas em modelos reduzidos de instalações para aves, por meio do Índice de Temperatura de Globo Negro e Umidade (ITGU), Carga Térmica de Radiação (CTR) e Entalpia (H). O Experimento foi conduzido na Universidade Estadual de Goiás, entre os meses de março e abril de 2013, sendo composto por cinco tratamentos (coberturas): Cobertura de telha térmica (TE); Cobertura de telha reciclada - Tetra-Pak (TR); Cobertura de cimento-amianto (CA); Cobertura de bambu (BA); Cobertura de alumínio (AL), com 15 repetições, sendo as repetições os dias de medição. Dentre os horários estudados, o considerado menos favorável foi às 13h, sendo que a cobertura de Tetra-Pak foi a que apresentou menor valor de H (61,05 KJ/Kg), e maior valor de CTR (497,69 W.m⁻²) quando comparada às demais coberturas, caracterizando uma situação de menos conforto térmico, não sendo observada diferença para ITGU entre os tratamentos na região estudada.

PALAVRAS-CHAVE: ambiência, avicultura, telhas alternativas

EVALUATION OF COMFORT INDEXES THERMAL FOR BIRDS IN REDUCED MODELS WITH DIFFERENT ROOFING

ABSTRACT: A major cause of heat stress of birds during the summer comes from solar radiation, which accounts for a substantial portion of heat on the premises. The use of adequate coverage is intended to ease the situation of thermal discomfort. Thus, this research was conducted in order to evaluate different types of roofing scale models of poultryhouses through the Globe Temperature Index Black and humidity (BGT), Thermal Heat Load (CTR) and enthalpy (H). The experiment was conducted at the State University of Goiás, between the months of March and April 2013 and consisted of five treatments (covers): thermal tile coverage (TE); Recycled tile roofs - Tetra-Pak (TR); Asbestos cement roof (CA); Bamboo cover (BA); Coverage aluminum (AL), with 15 repetitions, and repeats the measurement days. Among the studied zones, the considered less favorable was at 13h, and the Tetra-Pak coverage showed the lowest value of H (61.05 KJ / kg) and higher value CTR (497.69 W / m²) when compared to other types of coverage, featuring a situation of less thermal comfort, without difference to BGHI between treatments in the study area.

KEYWORDS: alternative tiles, ambience, aviculture

INTRODUÇÃO: As coberturas são responsáveis por promover um ambiente mais adequado à produção animal, sendo que a utilização de abrigos com os mais diversos materiais de cobertura (sombrite, fibrocimento, etc.) promovem a diminuição de até 30% da carga térmica de radiação quando comparada a recebida pelo animal ao ar livre, melhorando a situação de conforto térmico (BAÊTA e SOUZA, 2010). Vale ressaltar que, a diminuição das condições de estresse aumenta significativamente o conforto animal, resultando em uma melhor produção (PERISSINOTTO, 2006; NAVARINI, 2009).

De acordo com FIORELLI et al. (2010), é de extrema importância que os materiais utilizados na fabricação de coberturas possuam propriedades que permitam melhor reflexão dos raios solares, a fim de reduzir os índices térmicos dentro das instalações, já que o Brasil inspira maior cuidado com os animais referente ao estresse por calor do que por frio.

Os parâmetros de conforto englobam em um único valor, o efeito conjunto dos elementos meteorológicos e do ambiente construído sobre o indivíduo estudado (OLIVEIRA et al., 2006). Dentre os parâmetros de conforto mais utilizados, encontramos a Carga Térmica de Radiação (FIORELLI et al., 2010; ROCHA et al., 2010), Índice de Temperatura de Globo negro e Umidade (NAZARENO, 2008).

Este trabalho teve por objetivo estudar o desempenho térmico de coberturas alternativas, em modelos reduzidos de galpões avícolas, objetivando encontrar valores que possam incentivar a utilização desses materiais, promovendo conforto térmico aliado à sustentabilidade.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi conduzido na Universidade Estadual de Goiás, Unidade Universitária de Ciências Exatas e Tecnológicas (UnUCET), Anápolis-GO. O delineamento adotado foi Inteiramente Casualizado com cinco tratamentos, onde cada modelo reduzido recebeu um tipo diferente de cobertura, sendo: TER - Cobertura de Telha Térmica; REC – Cobertura de Telha Reciclada (Tetra-Pak); CIA – Cobertura de cimento-amianto; BAM – Cobertura de bambu e ALU – Cobertura de alumínio, com 15 repetições referentes aos dias de coleta. As variáveis ambientais foram coletadas diariamente às 7, 9, 11, 13, 15 e 17h, durante 15 dias não consecutivos.

No interior de cada modelo reduzido foram coletadas as seguintes variáveis ambientais: temperatura de bulbo seco (Tbs), temperatura de globo negro (Tgn) e umidade relativa do ar (UR). Os dados climáticos foram também coletados no ambiente externo (exposto ao sol), com a finalidade de comparar a eficiência dos diferentes tipos de coberturas na redução dos índices térmicos, sendo coletado também a Velocidade do vento (Vv). Com os dados climáticos coletados, calcularam-se os índices de conforto térmico biofísicos.

Os dados foram analisados pelo programa SisVar 5.1® (Ferreira, 2008), através da análise de variância e teste de Scott-Knott para a comparação de médias, a 1% de significância.



FIGURA 1. Vista dos modelos reduzidos. Fonte: Arquivo Pessoal (2013).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Para os índices de conforto térmico (Tabela 1), verificou-se diferença significativa ($P < 0,01$) entre o ambiente externo e os tratamentos, não sendo observada diferença significativa entre os tratamentos para ITGU, apenas para H e CTR. Os maiores valores dos índices foram encontrados no ambiente externo, reforçando a importância do uso da cobertura promovendo uma redução significativa nos índices térmicos no interior das instalações. Não houve diferença significativa ($P < 0,01$) entre os tratamentos para Tbs, Tgn. Este fato pode ser explicado pela

troca de calor entre o ambiente interno e externo ocorrer rapidamente, havendo um equilíbrio da temperatura no interior dos abrigos.

TABELA 1. Médias das variáveis ambientais e índices de conforto térmico para os diferentes tratamentos e ambiente externo, com os respectivos coeficientes de variação e probabilidades estatísticas.

Variável	Tratamentos						Médias	C.V (%)	Prob. F
	TER	REC	CIA	BAM	ALU	Externo			
Tbs (°C)	27,74b	27,65b	28,36b	28,02b	28,33b	34,08a	29,03	8,71	0,001
Tgn (°C)	28,14b	28,98b	28,98b	28,52b	28,61b	35,98a	29,87	8,85	0,001
UR (%)	59,58a	51,43c	56,00b	58,31a	57,09b	43,83d	54,37	14,95	0,001
Tsi (°C)	28,18b	31,10a	28,93b	30,52a	30,33a	-	24,84	10,59	0,001
Tse (°C)	31,56b	32,10c	32,46c	34,71a	30,80b	-	26,94	12,74	0,001
ITGU	77,00b	77,84b	77,84b	77,38b	77,47b	84,84a	78,73	3,80	0,001
CTR (W.m-2)	475,47c	497,69b	483,81c	479,74c	475,46c	558,37a	495,09	7,53	0,001
H(KJ/Kg)	66,97b	61,05c	66,41b	66,31b	67,11b	74,81a	67,11	8,59	0,001

TE = Cobertura de telha térmica, TR = Cobertura de telha reciclada (Tetra-pak), CA = Cobertura de cimento amianto, BA = Cobertura de bambu, AL = Cobertura de alumínio, Externo = Ambiente fora dos abrigos.

*Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem estatisticamente pelo teste de Scott Knott, a 1% de probabilidade.

De acordo com PEREIRA (2005), a temperatura ideal para a criação de frangos de corte deve estar em torno de 22°C e, para que ocorra uma melhor conversão alimentar, deve estar em torno de 27°C, sendo essas condições válidas para aves a partir de 23 dias de idade. Foi observado que os únicos horários em que a temperatura no interior da instalação esteve em torno de 22°C foi às 7h, sendo que nos demais horários a temperatura mostrou-se fora do que é considerado ideal na criação de aves de corte.

Os valores obtidos de umidade relativa no presente estudo se encontram dentro da faixa de conforto que, de acordo com TINÓCO (2001) e MEDEIROS (2001) se situa entre 50 e 70%.

A telha de bambu apresentou maior diferença entre a temperatura superficial interna (30,52°C) e externa (34,71°C), quando comparada com as demais coberturas.

De acordo com Sarmento et al. (2005), valores de ITGU até 77 não influenciam no desempenho das aves, já valores entre 78 e 80,5 comprometem diretamente o desenvolvimento de aves de corte. Sendo assim, todos os tratamentos estudados neste trabalho apresentaram valores superiores ao limite de conforto térmico, observando-se valores em cerca de 80 nos horários mais quentes do dia.

Segundo Teixeira (1983), ambientes cuja CTR apresente valores até 498,3 W.m⁻² são considerados confortáveis para aves, sendo que valores acima deste representam situação de estresse para o animal. Nesse estudo, os únicos horários em que a CTR esteve dentro da faixa de conforto para aves foram às 7 e 9hrs, sendo que REC obteve os maiores valores em todos os horários, observando que nos demais horários os valores ultrapassaram o limite de conforto.

Segundo Barbosa Filho et al. (2007), aves criadas em ambientes cuja entalpia esteja entre 54,7 a 62,9 KJ/Kg ar seco, encontram-se em situação de conforto térmico. Sendo assim, no presente estudo, para todos os tratamentos e em todos os horários a entalpia esteve fora do limite de conforto para aves de corte, com exceção das 7h e das 17h (61,04,8 KJ/Kg) sendo apenas REC, cujo valor de entalpia estava dentro do limite de conforto. Vale ressaltar que não havia animais no interior das instalações, o que faz com que a entalpia apresentada seja bastante inferior a uma instalação com a presença de animais, já que devido ao metabolismo o animal tende a contribuir para o aumento da temperatura e da umidade, ocasionando um grande aumento na entalpia no interior da instalação.

CONCLUSÕES: Os índices de conforto térmico, determinados sob as diferentes coberturas em modelos reduzidos tiveram comportamentos semelhantes e não apresentaram variação significativa. As telhas reciclada e bambu podem ser uma opção de cobertura para ser utilizada em instalações

zootécnicas, uma vez que apresentaram índices de conforto térmico semelhantes aos outros materiais de cobertura em análise.

O horário considerado mais crítico durante o experimento foi às 13h, sendo nesse horário observados os maiores valores de T_{bs}, T_{gn}, ITGU e CTR para todos os tratamentos.

As coberturas avaliadas não proporcionaram conforto térmico para aves de corte ao longo do dia, sendo necessária a utilização de outros artifícios na redução dos índices térmicos no interior das instalações, visando o máximo conforto animal e consequentemente a máxima produtividade.

REFERÊNCIAS:

- BAÊTA, F. C.; SOUZA, C. F. **Ambiência em edificações rurais – Conforto animal**. 2º Edição. Editora UFV, 2010. 269 p.
- BARBOSA FILHO, J.A.D.; VIEIRA, F.M.C.; GARCIA, D.B.; SILVA, M.A.N.; SILVA, I.J.O. **Mudanças e uso das Tabelas de Entalpia**. Piracicaba, 2007. Disponível em: <http://www.nupea.esalq.usp.br/imgs/tabelas_thumb/mini/NovasTabelas.pdf>. Acesso em: 15 jul. 2013.
- PERISSINOTTO, M.; MOURA, D.J.; MATARAZZO, S.V.; SILVA, I.J.O.; LIMA, K.A.O. Efeito da utilização de sistemas de climatização nos parâmetros fisiológicos do gado leiteiro. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.26, n.3, p.663-671, set./dez. 2006.
- NAVARINI, F.C.; KLOSOWSKI, E.S.; CAMPOS, A.T.; TEIXEIRA, R.A.; ALMEIDA, C.P. Conforto térmico de bovinos da raça nelore a pasto sob diferentes condições de sombreamento e a pleno sol. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.29, n.4, p.508-517, 2009.
- IORELLI, J.; FONSECA, R.; MORCELI, J.A.B.; DIAS, A. Influência de diferentes materiais de cobertura no conforto térmico de instalações para frangos de corte no oeste paulista. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.30, n.5, p.986-992, set./out. 2010.
- OLIVEIRA, J.E.; SAKOMURA, N.K.; FIGUEIREDO, A.N.; LUCAS JÚNIOR, J.; SANTOS, T.M.B. Efeito do isolamento térmico de telhado sobre o desempenho de frangos de corte alojados em diferentes densidades. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v.29, n.5, p.1427-1434, 2006.
- ROCHA, H. P.; FURTADO, D. A. J.; NASCIMENTO, W. B. SILVA, J. H. V. Índices bioclimáticos e produtivos em diferentes galpões avícolas no semiárido paraibano. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande. v. 14, n. 12, p. 1330-1336, 2010.
- NAZARENO, A. C. Influência de diferentes sistemas de criação na produção De frangos de corte industrial com ênfase no bem-estar animal. 2008. 97p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. 2008.
- FERREIRA, D.F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Symposium (Lavras)**, v. 6, p. 36-41, 2008.
- PEREIRA, J.C.C. **Fundamentos de Bioclimatologia Aplicados à Produção Animal**. Belo Horizonte: FEPMVZ, 2005. p.166.
- TINÔCO, I.F.F. Avicultura industrial: novos conceitos de materiais, concepções e técnicas construtivas disponíveis para galpões avícolas brasileiros. *Revista Brasileira de Ciência Avícola*, Campinas, v.3, n.1, p.1-26, 2001.
- MACARI, M. Água de beber na dosagem certa. **Aves & Ovos**, São Paulo, n.6, p.40-48, 1996.
- MEDEIROS, C. M. **Ajuste de modelos e determinação de índice térmico ambiental de produtividade para frangos de corte**. 2001. p. 115 Tese (Doutorado em Construções Rurais e Ambiência) – Universidade de Federal de Viçosa, Viçosa, MG. 2001.
- SARMENTO, L. G. V.; DANTAS, R. T.; FURTADO, D. A.; NASCIMENTO, J. W. B.; SILVA, J. H. V. Efeito da pintura externa do telhado sobre o ambiente climático e desempenho de frangos de corte. **Agropecuária Técnica**, Areia, v.26, n.2, p.117-122, 2005.
- TEIXEIRA, V.H. **Estudo dos índices de conforto em duas instalações de frango de corte para a região de Viçosa e Visconde do Rio Branco**, MG. 1983. 62p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 1983.
- BARBOSA FILHO, J.A.D.; VIEIRA, F.M.C.; GARCIA, D.B.; SILVA, M.A.N.; SILVA, I.J.O. **Mudanças e uso das Tabelas de Entalpia**. Piracicaba, 2007. Disponível em: <http://www.nupea.esalq.usp.br/imgs/tabelas_thumb/mini/NovasTabelas.pdf>. Acesso em: 15 jul. 2013.