

AVALIAÇÃO DO AMBIENTE TÉRMICO DE UM GALPÃO CLIMATIZADO PARA CRIAÇÃO DE FRANGOS DE CORTE

VALCIMAR F. DE CARVALHO ¹, TADAYUKI YANAGI JUNIOR ²,
FLÁVIO A. DAMASCENO ³, SANDRA R. P. MORAIS ⁴, ILDA F. F. TINÔCO ⁵

1 Bacharel em Ciência da Computação, Mestrando em Eng. Agrícola, DEG/UFLA, Lavras - MG, bolsista CAPES, valcimar@gmail.com

2 Eng. Agrícola, Dr., Prof. Adjunto, Depto. Engenharia, UFLA, Lavras - MG

3 Aluno de Graduação em Eng. Agrícola, Bolsista PIBIC, UFLA, Lavras - MG

4 Médica Veterinária, Dra., Profa. Universidade Estadual de Goiás - UEG, Anápolis - GO

5 Eng. Agrícola, Dra., Profa. Depto. Engenharia, UFV, Viçosa - MG

Escrito para apresentação no
XXXV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola
31 de julho a 04 de agosto de 2005 – João Pessoa - PB

RESUMO: O presente trabalho teve por objetivo avaliar o ambiente térmico ao longo do interior de um galpão climatizado para criação de frangos de corte, equipado com ventilação em modo túnel com pressão negativa e sistema de resfriamento evaporativo do tipo material poroso umedecido e nebulização, funcionando simultaneamente. Para análise, foram coletados dados de temperatura de bulbo seco (t_{bs}) e umidade relativa (UR) e velocidade do ar (V) do ar e, temperatura de globo negro (t_{gn}), no interior do galpão em quatro seções (30, 60, 90 e 120 m) e no ambiente externo. Em seguida, com os valores das variáveis citadas, determinaram-se os valores do índice temperatura do globo negro e umidade (ITGU) e da carga térmica de radiação (CTR). Com base nos valores de ITGU e CTR calculados ao longo do galpão pode-se concluir que as condições térmicas no interior do galpão mostram-se favoráveis à criação de frangos de corte, porém, verifica-se que os valores de UR foram superiores a 80%, principalmente a 90 e 120 m de distância da extremidade próxima a entrada de ar. Estes altos valores de UR no interior do galpão podem ser facilmente solucionados com instalação de um sistema de controle baseado na t_{bs} e UR.

PALAVRAS-CHAVE: avicultura, índice do ambiente térmico, desempenho produtivo

EVALUATION OF THE THERMAL ENVIRONMENT TO BROILER HOUSING ACCLIMATED

ABSTRACT: The goal of the present work was to evaluate the thermal environment inside of an acclimated broiler housing, equipped with negative tunnel ventilation and evaporative pad cooling and misting systems working simultaneously. For the analysis, dry-bulb temperature (t_{db}), relative humidity (RH) and velocity (V) of air and, black globe temperature (t_{bg}), inside (30, 60, 90 and 120 m) and outside of housing were measured. Following, based on the previous variables cited, it was determined the values of black globe-humidity index (BGHI) and thermal heat load (THL). Based on the BGHI and THL, it can be concluded that the thermal condition inside of the housing showed favorable to broiler chicken grown, however, it was verified that the values of RH were greater than 80%, mainly at 90 and 120 m far from the extremity of the house near to the air inlet. These high values of RH can be easily solved with the installation of a control system based on t_{db} and RH.

KEYWORDS: poultry, thermal environment index, productive performance

INTRODUÇÃO: Constantes inovações nas áreas da genética, nutrição e manejo, têm sido introduzidas com objetivo de melhorar o rendimento na produção avícola intensiva em países com clima tropical e subtropical como o Brasil. Entretanto, os altos valores de temperatura de bulbo seco (t_{bs}) e umidade relativa (UR) do ar, sobretudo no verão, constituem um fator limitante ao desenvolvimento, a produção e reprodução animal (TINÔCO et al., 2004). Vários índices bioclimáticos foram propostos com o objetivo de avaliar as condições ambientais para produção animal, tais como: o índice de temperatura e umidade (ITU), índice temperatura do globo negro e umidade (ITGU) e carga térmica de radiação (CTR), propostos por THOM (1959), BUFFINGTON et al. (1981) e ESMAY (1974), respectivamente, dentre outros. Para que se possam estudar detalhadamente possíveis problemas e soluções para galpões climatizados, dever-se-á ter conhecimento do comportamento das condições térmicas do ambiente no interior do galpão, bem como, a sua influência sobre as respostas fisiológicas e índices zootécnicos. Assim, objetivou-se com o presente trabalho avaliar o ambiente térmico no interior de um galpão climatizado para criação de frangos de corte, equipado com ventilação em modo túnel e sistema de resfriamento evaporativo do tipo material poroso umedecido e nebulização, funcionando simultaneamente.

MATERIAL E MÉTODOS: Os dados foram coletados entre 28 e 30 de maio de 2005, das 10 às 17h, em um galpão avícola, localizado no município de Itaberaí-GO. O clima da região, de acordo com a classificação de Köppen, é Aw, tropical de inverno seco e verão chuvoso, com UR média de 75% e t_{bs} média de 24°C. O galpão (125 x 12 x 2,5 m) possui cobertura de telhas de cimento amianto com forro, em duas águas, com inclinação de 20°; beirais de 1,15 m; orientação leste-oeste; sistema de ventilação com pressão negativa, com infiltrações de ar ao longo do galpão, através das cortinas, porta lateral e janelas; iluminação artificial composta por 24 lâmpadas fosforescentes do tipo compacta 20 W e resfriamento evaporativo do tipo material poroso umedecido, com dois painéis de fibra de celulose de dimensões 10,70 x 1,80 m, atuando concomitantemente com nebulização, esta composta por sete linhas longitudinais situadas às distâncias de 15, 25, 35, 45, 60, 80 e 110 m em relação à extremidade oposta aos exaustores, sendo cada linha um conjunto de dez bicos de nebulizadores com vazão de 6 L. h⁻¹, cada um. O galpão alojava aproximadamente 21.000 aves, linhagem Cobb, com idade de 37±1 dia. Para análise dos dados do ambiente, dividiu-se o galpão em quatro seções, conforme mostrado na Figura 1. No centro de cada seção e na parte externa do galpão, foram instalados globos negros e sensores/registradores portáteis (±3%) de t_{bs} e UR, a 0,30 m do chão, pré-programados para a coleta de dados em intervalos de um em um minuto. As t_{gn} foram medidas a cada 30 minutos usando um termômetro digital para termopar tipo T. Mediu-se também as velocidades do ar (V), por meio de um anemômetro digital de hélice (±3%), com cinco repetições, para cada seção do galpão, a 0,30, 1,00 e 1,70 m de altura do chão, no centro e nas extremidades (afastadas a 0,30 m das cortinas) de cada seção. O mesmo anemômetro foi utilizado para medição da pressão atmosférica local (±3 hPa). A partir dos dados medidos nos horários predeterminados, foram calculados os valores respectivos do ITGU e CTR de acordo com as equações 1 (BUFFINGTON et. al, 1981) e 2 (ESMAY, 1974), respectivamente, apresentadas à seguir:

$$ITGU = t_{gn} + 0,36 \cdot t_{po} - 330,08 \quad (1)$$

$$CTR = \sigma \cdot (TRM)^4 \quad (2)$$

$$TRM = 100 \cdot \sqrt[4]{2,51 \cdot \sqrt{V} \cdot (t_{gn} - t_{bs}) + \left(\frac{t_{gn}}{100}\right)^4} \quad (3)$$

onde, t_{gn} = temperatura de globo negro, em K;

t_{po} = temperatura de ponto de orvalho, em K;

σ = constante de Stefan-Boltzmann, igual a $5,67 \cdot 10^{-8} \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-4}$;

TRM = temperatura radiante média, em K e;

V = velocidade do ar, em m s⁻¹.

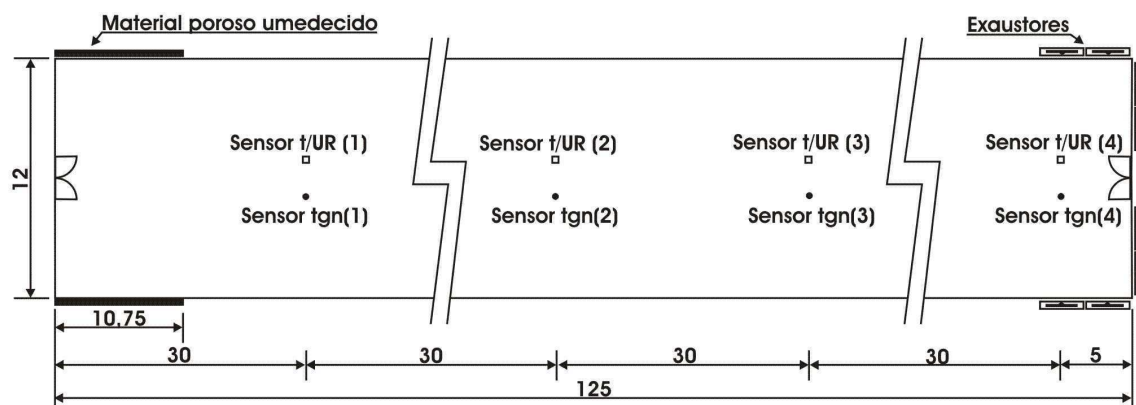


Figura 1 - Esquema da divisão do galpão em seções (1, 2, 3 e 4) e distribuição dos equipamentos para coleta de dados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Pela Figura 2, observa-se que o sistema de resfriamento evaporativo não foi capaz de manter a t_{bs} dentro dos limites de conforto considerado ideal ($t_{bs} < 25$), no qual a produção das aves é otimizada (REECE & LOTT, 1982; CURTIS, 1983 e TIMMONS & GATES, 1988). Para UR, em especial às seções 3 e 4, verificou-se que alguns de seus valores excederam o limite de 80% (BAIÃO, 1995) em boa parte do tempo, fazendo com que as aves tenham dificuldades na dissipação de calor por evaporação, além de favorecer o surgimento de fungos e bactérias, que comprometem a saúde das aves.

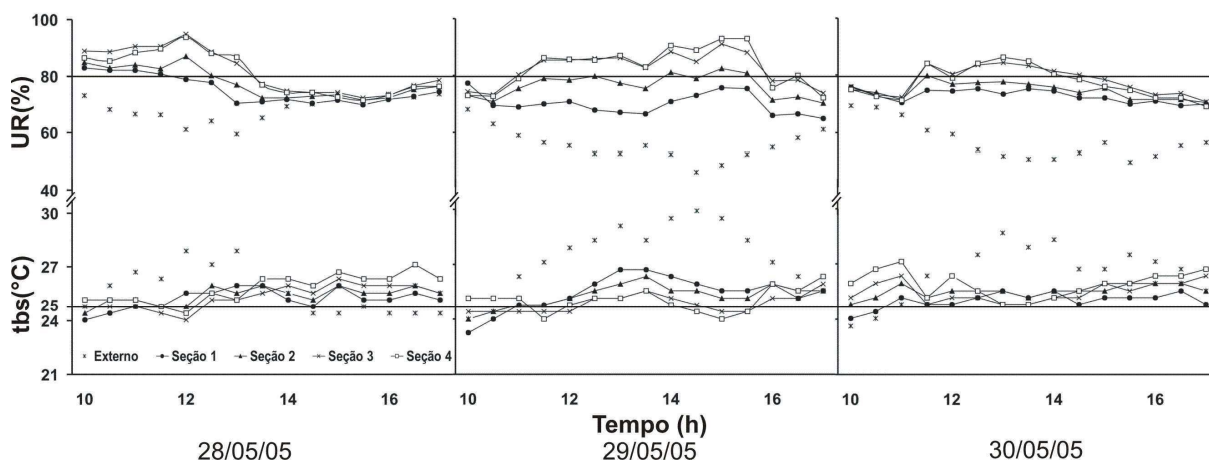


Figura 2. Comportamento da temperatura de bulbo seco (t_{bs}) e umidade relativa (UR) no interior do galpão e no ambiente externo.

A análise do comportamento diurno do ITGU e CTR (Figura 3) mostra que a capacidade média de redução do ITGU e CTR em função do galpão e sistemas de ventilação e resfriamento evaporativo é de 10% e 29%, respectivamente. Apesar de o ambiente ter sido classificado como desconfortável pela análise de t_{bs} e UR, verifica-se que o ITGU apresentou valores inferiores a 75, valor este, considerado como sendo o limite de conforto para frangos de corte (TINÔCO, 1988). Este resultado deve-se ao efeito conjunto entre temperatura, umidade, radiação e ventilação, que é mais adequado para a classificação do ambiente térmico. Os gráficos de t_{bs} , ITGU e CTR mostram a tendência de aquecimento do ar à medida que atravessa o galpão, cujo comportamento é inerente ao sistema estudado.

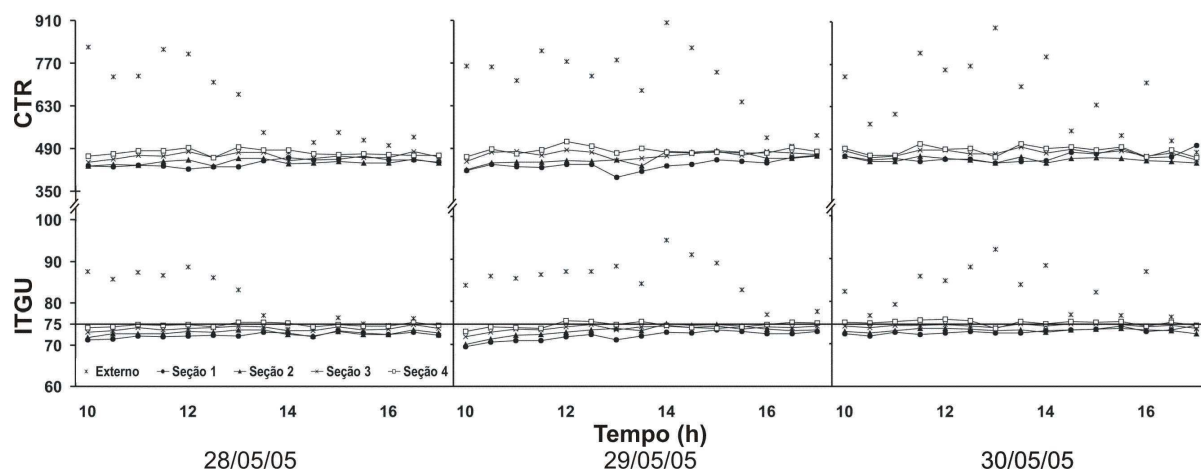


Figura 3. Comportamento da CRT e do ITGU no interior do galpão e no ambiente externo.

CONCLUSÕES: Com base nos valores de ITGU calculados ao longo do galpão pode-se concluir que as condições térmicas no interior do galpão mostram-se favoráveis à criação de frangos de corte, porém, verifica-se que os valores de UR foram superiores a 80% principalmente a 90 e 120 m de distância da extremidade próxima à entrada de ar. Estes altos valores de UR no interior do galpão podem ser facilmente solucionados com instalação de um sistema de controle baseado na t_{bs} e UR.

REFERÊNCIAS:

BAIÃO, N.C. Efeitos da alta densidade populacional sobre o ambiente das instalações avícolas. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE AMBIÊNCIA E INSTALAÇÕES NA AVICULTURA INDUSTRIAL, 1995, São Paulo. **Anais...** Campinas, SP; FACTA, 1995. p. 67-75.

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, July/Aug. 1981.

CURTIS, S.E. **Environmental management in animal agriculture**. The Iowa State Univ.: Ames, 1983. 410 p.

ESMAY, M.L. **Principles of animal environment**. 2. ed. West port: AVI, 1974. 325 p.

REECE, F.N.; LOTT, B.D. Heat and moisture production of broiler chickens. In: AMERICAN SOCIETY OF AGRICULTURAL ENGINEERS, Iowa, 1982, State University, Ames, Iowa, 1982. p. 330-337. 1982.

TIMMONS, M.B.; GATES, R. S. Predictive model of laying hen performance to air temperature and evaporative cooling. **Transactions of the ASAE**, St. Joseph, v. 31, n. 5, p. 1503-1509, 1988.

THOM, E.C. **The discomfort index**. Weatherwise, Boston, v. 12, n. 1, p. 57-60, 1959.

TINÔCO, I.F.F. **Resfriamento adiabático (evaporativo) na produção de frangos de corte**. 1988. 92 p. Dissertação (Mestrado em Eng. Agrícola) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

TINÔCO, I.F.F.; FIGUEIREDO, J.L.A.; SANTOS, R.C.; SILVA, J.N.; PUGLIESI, N.L. Placas porosas utilizadas em sistemas de resfriamento evaporativo. **Revista Engenharia na Agricultura**, Viçosa, v.12, n.1, 17-23, 2004.