

ESTUDO DAS CONDIÇÕES DE CONFORTO TÉRMICO PARA PRODUÇÃO DE FRANGOS DE CORTE NO MUNICÍPIO DE FORTALEZA *

NORMANDO VASCONCELOS LOPES **
MARIA DE FÁTIMA FREIRE FUENTES ***
TELMA HELENA TOMAZ DE CARVALHO **
HAROLDO CIPRIANO PEQUENO **

RESUMO

Os trabalhos foram desenvolvidos em um galpão do Departamento de Zootecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, construído em alvenaria de tijolos com cobertura em telhas de cimento-amianto, onde foram instaladas 1.000 aves. Durante um período de 49 dias obteve-se um consumo médio de ração de 3,094 kg/ave, um ganho de peso de 1,352 kg/ave, uma conversão alimentar de 2,288 e, finalmente, um consumo de água de 7,44l/ave. Simultaneamente, foram feitos registros de temperatura no interior do galpão a 1,5m do solo, que, comparados com os valores obtidos ao nível das aves, se mostraram mais elevados. Para as condições do ambiente analisado, obteve-se um ITGU de 83,83 na fase de engorda. Considerando-se que o índice mais preciso para se avaliar o conforto térmico em regiões tropicais é o índice de Temperatura de Globo e Umidade (ITGU), conclui-se, pelos baixos valores dos parâmetros de produção encontrados e pelo elevado ITGU registrado, que as aves sofreram acentuado desconforto no interior da instalação em estudo.

PALAVRAS-CHAVE: Instalação para aves, conforto térmico, consumo alimentar, produtividade.

SUMMARY

STUDY OF THE THERMAL CONFORT CONDITION FOR POULTRY PRODUCTION

* Trabalho realizado com o apoio do Projeto CNPq/FCPC/UFC.

** Professores do Departamento de Engenharia Agrícola do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará

*** Professor do Departamento de Zootecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará.

IN THE MUNICIPIO OF FORTALEZA, CEARA, BRAZIL.

This work was developed in Centro de Ciências Agrárias – Universidade Federal do Ceará.

The walls of the chicken coop were constructed with solid bricks, and the roof in asbestos cement.

During 49 days, 1,000 chickens had an average food consumption of 3.094 kg/head, and a weight gain of 1.352kg/head. On the same period the food conversion was 2.288 and the water consumption 7.44 l/head.

Simultaneously temperature records inside the chicken coop, and 1.5 meters above at ground level were higher than temperatures recorded at ground level.

The ITGU (Globe Temperature and Humidity Index) for the experimental environment was 83.83, during the final phase. As this index was high, and it is the most reliable index for tropical regions, according BUFFINGTON et alii¹, besides the poor performance of the animals, it is possible to say that the environmental conditions were not adequate.

KEY WORDS: Poultry buildings, thermal comfort, food consumption productivity.

INTRODUÇÃO

A avicultura brasileira tem experimentado um grande avanço nos últimos anos, entretanto,

são poucos os estudos sobre o efeito do ambiente no desempenho das aves, para as condições do Nordeste do Brasil.

É sabido, através de pesquisas realizadas em outras regiões e países, que os fatores ambientais podem afetar o consumo de ração e, conseqüentemente, o desenvolvimento das aves. PRINCE et alii¹³, HOWES et alii⁵; COWAN & MICHIE² e ESWAY⁴ afirmam que fatores como temperatura, umidade relativa, radiação solar, insolação e velocidade dos ventos compõem o microclima existente em áreas circunvizinhas ao animal. As trocas de calor aí verificadas dependem, pois, das correlações entre estas variáveis climáticas. BUFFINGTON et alii¹ sugerem que seja determinada a interação dos fatores que trazem desconforto para o animal e consideram a temperatura e a umidade relativa do ar os mais importantes, por afetarem diretamente as transferências de calor por condução, radiação e convecção.

Trabalhando com suínos Landrace da linhagem γ-1015, THOMPSON et alii, citado por NAAS⁸, através da aplicação de um modelo matemático visando a otimização da eficiência de produção, constataram que, efetivamente, a temperatura constitui a causa maior das mudanças nos padrões de produção.

Este trabalho teve como objetivo registrar as condições de temperatura ao nível da cama e a 1,50 m do piso, bem como determinar a umidade relativa do ar em um galpão coberto com telha de cimento-amianto. Tais fatores foram correlacionados com o desempenho dos frangos de corte criados sob essas condições, no período em que são registradas as temperaturas máximas no Estado do Ceará.

Em síntese, o objetivo precípuo consiste no estabelecimento da correlação índice de conforto versus produção para as condições de ambiente do galpão em estudo.

MATERIAL E MÉTODOS

(a) Instalações — O experimento foi conduzido em um galpão do aviário do Departamento de Zootecnia do Centro de Ciências Agrárias (CCA) da Universidade Federal do Ceará (UFC), situado no município de Fortaleza, que fica 3°44' de latitude Sul e a 38°33' de longitude Oeste. O galpão mede 12m x 9m x 3m, é coberto com telhas de cimento-amianto, apresentando um lanternim na linha de cumeeada. As testadas são construídas em alvenaria de tijolos com 4

janelas teladas, cada uma medindo 0,70m², com suas soleiras distando 2,00m do nível do piso. As laterais são teladas em toda a extensão do galpão e receberam uma cortina de ráfia, durante o experimento, com a finalidade de reduzir a incidência dos raios solares no seu interior.

O eixo longitudinal da instalação fica aproximadamente na direção Noroeste-Sudeste e os ventos dominantes são recebidos do Leste.

O piso consta de base em tijolos maciços, revestidos com argamassa de cimento.

(b) Medições de Temperatura (T) e Umidade Relativa (UR) — Foram utilizados 3 higrôtermógrafos, 6 termômetros de máxima e mínima e 3 termômetros de globo negro.

O termômetro de globo negro consta de um termômetro comum com o bulbo centralizado no interior de uma esfera enegrecida. Serve para fornecer uma indicação dos efeitos combinados de temperatura, energia radiante e velocidade do vento.

Os higrôtermógrafos foram instalados ao nível do piso, sendo dois deles (1 e 3) colocados, respectivamente, próximos às paredes Noroeste e Sudeste, enquanto que o terceiro ficou situado na região central.

Os termômetros de máxima e mínima foram posicionados a 1,50 m da cama das aves, em 6 diferentes pontos equidistantes entre si.

Os termômetros de globo negro foram assim distribuídos: um deles a 0,30 m da cama, localizado no centro do galpão e os outros dois, a 1,50 m do solo, ficaram próximos às paredes do aviário.

As leituras das temperaturas de globo negro foram realizadas às 14:00 horas, quando, geralmente, se registra a máxima do dia, enquanto nos termômetros de máxima e mínima as leituras foram feitas às 9:00 horas.

O ponto de orvalho foi determinado em função da temperatura de bulbo seco e da umidade relativa ao ar, utilizando-se equações psicrométricas.

O índice de Temperatura de Globo e Umidade (ITGU), indicativo do conforto térmico em regiões tropicais, foi determinado a partir da equação:

$$ITGU = T_{gn} + 0,36P_o - 330,08$$

T_{gn} = temperatura de globo negro (°K)

P_o = ponto de orvalho (°K)

(c) Manejo das Aves — Foram utilizados 1000 pintos de um dia, marca "PILCH", distribuídos numa densidade de 10 aves/m². O experimento, com a duração de 49 dias, foi

conduzido no período de 19/10/82 a 21/12/82, dividido em duas fases: inicial (1 a 28 dias) e engorda (29 a 49 dias). Água e ração comercial foram fornecidas à vontade, sendo anotado o consumo de ambas, para cálculos posteriores. Durante o período experimental, foi mantido o mesmo número de aves, sendo qualquer ave morta substituída por outra de peso equivalente de um lote da mesma idade e criado sob as mesmas condições.

Uma amostra de 100 aves (metade de cada sexo), foi retirada aos 28 e 49 dias de idade, para pesagem individual. Com base nos dados obtidos foram calculados: o ganho de peso médio das aves para as diferentes fases, bem como o consumo de ração, água e conversão alimentar.

As aves foram vacinadas contra Marek, no incubatório, e ao 4 e 28 dias de idade, contra New Castle, na água de beber.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos, constantes da Tabela 1, podem ser assim analisados:

● Consumo de Água (XII)

Muito embora não existam dados sobre o consumo de água pelas aves na Região Nordeste do Brasil, os valores obtidos neste experimento na 1.ª fase (2,30 l/ave), na 2.ª fase (5,14 l/ave) e no total (7,44 l/ave), foram aproximadamente os mesmos encontrados pelo NRC⁹. Entretanto, os dados apresentados pelo NRC se referem ao consumo de água por aves criadas em temperaturas até 21°C, a partir da qual, afirmam os autores haver um aumento de 7% no consumo de água, para cada aumento de 1°C na temperatura, o que não foi constatado para as condições deste experimento.

● Consumo de Ração (XIII)

O consumo de ração durante a 1.ª fase, foi de 0,994 kg/ave, um valor considerado satisfatório quando comparado aos dados obtidos em outros lotes, no próprio aviário do Departamento de Zootecnia do CCA da UFC. Na 2.ª fase, o consumo obtido (2,100 kg/ave) foi relativamente baixo, quando comparado a dados obtidos em experimentos realizados no aviário do Departamento de Zootecnia do CCA da UFC. Como conseqüência, o consumo total da ração (3,094 kg/ave) foi baixo para o período total. COWAN & MICHIE² afirmam que o consumo de ração para frangos de corte mantém uma relação inversa com a temperatura ambiente. Neste experimento, a temperatura média oscilou

TABELA 1 - Temperatura, Unidade Relativa, ITCU e Comportamento das Aves

1ª Fase 19/10/82 15/11/82 29/11/82 16/11/82 07/12/82	Termômetros de Máxima e Mínima			HIGROTÉRMÓGRAFOS			TERMÔMETROS DE GLOBO NEGRO				Índice de Temperatura de Globo e Unidade (ITCU)	COMPORTAMENTO DAS AVES			
	Distância ao piso: 1,50m		Ao Nível do Piso	Distância do piso: 1,50m		Distância do piso: 0,20m	Distância do piso: 0,20m		Consumo de Água (l/ave)	Consumo de Ração (kg/ave)		Ganho de Peso (kg/ave)	Consumo de Água x Taxa de Ração (l/kg)	Conversão Alimentar (kg de ave Kg de ração)	
	(II)	(III)	(IV)	(V)	(VI)	(VII)	(VIII)	(IX)	(X)	(XI)		(XII)	(XIII)	(XIV)	(XV)
	33,3	25,3	31,6	25,0	27,8	74	-	-	2,30	0,994	2,31	0,533	1,864		
	33,8	25,9	32,0	25,0	27,9	73	34,2	34,7	5,14	2,100	2,44	0,819	2,564		
									7,44	3,094	2,40	1,352	2,288		
															TOTAL

Média = Média Aritmética
Média Compensada = Leitura (9:00h) + Leitura (21:00h) x 2 + Média do dia + Mínima do dia

ITCU = TGN + 0,36 PO - 330,08

TGN = Temperatura de Globo Negro (Média das Médias)

PO = Ponto de orvalho (média)

em torno de 27,8°C, com máximas em torno dos 33°C, bem acima das temperaturas que compõem a chamada zona de conforto, ideal para um bom desempenho das aves, cujos valores variam de 15 a 25°C, de acordo com THOMPSON⁸.

● Consumo de Água x Consumo de Ração (XIV)

Na 1.^a fase, cada ave bebeu 2,31 litros de água para cada kg de ração consumida. Já na 2.^a fase, o consumo de água foi de 2,44 litros por kg de ração.

O valor obtido na 1.^a fase está de acordo com o estabelecido por SCOTT et alii¹⁴. Já o valor obtido na 2.^a fase está acima do reportado por aquele pesquisador, embora ele não tivesse estabelecido a temperatura ambiente do local onde foi realizada a pesquisa. Se for considerado o consumo total, pode ser dito que nas condições de temperatura registradas dentro do galpão (máxima de 33,8°C e mínima de 25°C), as aves consumiram em média 2,40 litros de água para cada kg de ração.

● Ganhos de Peso (XV)

O ganho de peso médio por ave na 1.^a fase (0,533 kg/ave) foi relativamente bom, todavia o resultado da 2.^a fase (0,819 kg/ave) foi baixo, trazendo como consequência um ganho de peso relativamente baixo para o período total (1,352 kg/ave), se compararmos com o obtido por SCOTT et alii¹⁴. Vale ressaltar, no entanto, que o citado pesquisador trabalhou em condições de temperatura consideradas ideais para produção de aves. Tal não ocorreu com as condições deste experimento, cuja temperatura média apresentou-se em torno dos 27,8°C. PRINCE et alii¹³, MILLIGAN & WINN¹⁰, HUSTON⁶ & DEATON et alii³ concluíram que a velocidade de crescimento de frangos de corte é reduzida quando a temperatura ambiente durante o crescimento está acima de 23°C. tura ambiente durante o crescimento está acima de 23°C.

● Conversão Alimentar (XVI)

A conversão alimentar obtida na 1.^a fase (1,86: 1) pode ser considerada boa, porém a da 2.^a fase (2,56: 1) foi relativamente baixa. Se for considerado o período total, a conversão alimentar (2,28: 1) é um valor razoável quando comparado com o de outros experimentos realizados no aviário do Departamento de Zootecnia da UFC. Também OLIVEIRA et alii¹¹, conduzindo um trabalho com frangos de corte na região de Visconde do Rio Branco, MG, obtiveram uma CA de 2,20 na última semana do experimento.

● Temperaturas Máximas (I) (III)

Ao longo do experimento foi observado que diferentemente do esperado, as temperaturas máximas se apresentaram mais elevadas a uma distância de 1,50m do nível da cama, do que no próprio nível da mesma, onde o calor dissipado pelas aves seria um fator de elevação da temperatura.

A razão encontrada para explicar este fato foi o tipo de cobertura (telha de cimento-amianto) que embora dotada de lanternim, permite a formação de uma camada de ar quente que não se desloca com velocidade suficiente, provocando um elevado nível de temperatura no ambiente de criação, muito acima dos padrões considerados ótimos para as aves. Esta dedução está de acordo com os resultados obtidos por OLIVEIRA et alii¹², quando estudaram a influência de três materiais de cobertura no índice de conforto térmico, em Viçosa, MG. Verificaram estes pesquisadores que, para a condição de 6,6; 9,5 e 11,7 horas de insolação, os fatores material de cobertura e altura do globo negro afetaram significativamente a determinação da CTR (Carga Térmica de Radiação). Por seu turno, LEAL & NAAS⁷, estudando o efeito do tipo de material de cobertura na sombra de abrigo para animais, no município de Campinas, SP, concluíram que a cobertura de cimento amianto apresentou um coeficiente médio de relação de 2,74 quando comparado com a telha de alumínio, tanto nas temperaturas máximas, como nas mínimas. Isto, segundo os pesquisadores, se deve ao fato do cimento-amianto apresentar alta absorvidade, conservando o calor de irradiação nas áreas de sombra. Também CARVALHO & PEQUENO,* estudando o efeito térmico da telha de cerâmica em seu estado natural, telha de cerâmica pintada externamente com tinta a óleo branca, telha de cimento-amianto e da telha de alumínio no município de Fortaleza-CE, no período de setembro a novembro de 1984, constataram, que o registro das mais altas temperaturas ocorreu na cobertura de alumínio, sucedendo-lhe, imediatamente, a telha de cimento-amianto.

● Índice de Temperatura do Globo e Umidade (XI)

Este índice só foi anotado na 2.^a fase, quando então foram registradas as mais altas temperaturas.

Os termômetros de globo negro localizados mais próximos à parede do lado sudeste do gal-

* Resultados preliminares de análises desenvolvidas no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará (não publicados).

pão, acusaram temperaturas mais elevadas (34,7°C) em virtude, de nessa época do ano (novembro/dezembro), o sol se posicionar mais para o sul. O ITGU calculado para esta fase foi 83,83, bem superior ao encontrado por OLIVEIRA et alii¹¹, no mesmo período na região de Visconde do Rio Branco, MG, cujo valor médio para o período de 22 a 49 dias não ultrapassou 77,4; porém bem próximo ao encontrado pelo mesmo pesquisador em Belize, América Central, cujo ITGU para o período de verão chegou a alcançar 82.

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos sugerem as seguintes conclusões:

- A cobertura de cimento mostrou-se inadequada para as condições ambientais do município em estudo e o cimento-amianto foi responsável pelo gradiente térmico crescente de baixo para cima;

- A orientação do galpão no que diz respeito à insolação influenciou na distribuição de temperatura no interior do mesmo. Sugere-se pois novas pesquisas, considerando-se a insolação e velocidade e direção dos ventos dominantes da microrregião, e

- O baixo ganho de peso e a baixa conversão alimentar, motivados pelo igualmente baixo consumo de ração, constituem um indicativo do desconforto sofrido pelas aves, o que se pode evidenciar também pelo elevado ITGU registrado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

01. BUFFINGTON, D.E.; AROCHO, A.C.; CATON, G.N.; PITTY, D.; THATCHER, W.W. & COLLIER, R.J. *Black globe humidity comfort index for dairy cows*. St. Joseph, Michigan, American Society of Agricultural Engineers, 1977. 19 p. (paper 77-4517).
02. COWAN, P.J. & MICHIE. Environmental temperature and broiler performance: the use of diets containing increased amounts of protein. *British Poultry sci.*, 19(5): 601-605, 1978.
03. DEATON, J.W.; REECE, F.N.; MCNALLY, E.H. and TARVER, W.J. Liver, heart and adrenal weights of broilers reared under constant temperatures. *Poultry sci.* 18: 283-288. 1969.
04. ESMAY, M.L. *Principles of animal environment*. Westport, C.T. AVI Publishing CO., 1969. 325p.
05. HOWES, J.R.; W. GRUB and C.A. ROLLO. The effects of constant high temperature regimes upon broiler growth, feed efficiency, body composition and carcass quantity. *Poultry Sci.* 41: 1652. 1962.
06. HUSTON, T.M. & WINN, P.N. The influence of different environmental temperatures on immature fowl. *Poultry Sci.* 44: 1032-1036, 1965.
07. LEAL, P.A.M. & NAAS, I.A. *Efeito do tipo de material de cobertura na sombra de abrigo para animal*. Comunicação pessoal. s.n.t., s.d.
08. NAAS, I.A. *Avaliação da influência dos variáveis ambientais na produção de suínos*. Comunicação pessoal. S.n.t., s.d.
09. NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC) – Nutrient Requirements of Poultry. 8.^a edição. National Academy Press. Washington D.C. 1984.
10. MILLIGAN, J.L. & WINN, P.N. The influence of temperature and humidity on broiler performance in environmental chambers. *Poultry Sci.* 43: 817-824. 1984.
11. OLIVEIRA, J.L.; TEIXEIRA, V.H.; PELOSO, E.J.M. & SOARES, P.R. *Estudo do índice de conforto em duas instalações para frangos de corte nas regiões de Viçosa e Visconde do Rio Branco, MG*. Trabalho apresentado no XIV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola, 1983, 16p.
12. OLIVEIRA, J.L.; Y. BRITO CHAIM LARDIM ROSA.; G.C. SEDYAMA & J.T. LIMA THIEBAUT. *Influência de três materiais de cobertura no índice de conforto térmico, em condições de verão, para Viçosa, MG*. 1982, 19p.
13. PRINCE, R.P.; POTTER, L.M. and IRISH, W.W. Response of chickens temperature and ventilation environments. *Poultry Sci.* 40: 101-108. 1961.
14. SCOTT, L.M. NESHEIM & YOUNG, R.J. *Nutrition of the chicken*. M.L. Scott & Associates Publishers, 2nd Edition. Ithaca, New York.