



Índices Térmicos Ambientais para Aves Criadas em Aviários com e sem o uso de Forro

Paulo Giovanni de Abreu¹,
Valéria M. Nascimento Abreu²,
Arlei Coldebella³,
Fátima R. Ferreira Jaenisch⁴,
Doralice Pedroso de Paiva⁵

Os materiais utilizados para a confecção de telhados em aviários devem permitir bom isolamento térmico da radiação solar incidente, permitindo que a temperatura interna seja menos influenciada pela variação climática externa, proporcionando maior conforto térmico para as aves. A utilização do forro como uma barreira física à radiação solar recebida e emitida pela cobertura ao interior do aviário, permite a formação de uma camada de ar junto à cobertura, contribuindo na redução da transferência de calor para as aves. Atualmente, uma alternativa de forro utilizada nos aviários é a película de polietileno, constituindo, assim, solução prática de baixo custo. A utilização de forro sob o telhado assegura um melhor conforto térmico, permitindo aumentar a densidade de criação de frangos e a melhoria do desempenho das aves. O trabalho desenvolvido foi conduzido com o objetivo de avaliar as condições térmicas ambientais em aviários com e sem o uso de forro.

O experimento foi realizado na Embrapa Suínos e Aves em duas épocas (Época 1 - 25/10/2003 a 09/12/2003 e Época 2 - 15/01/2004 a 26/02/2004), em quatro aviários de 12 m x 10 m para frangos de corte, divididos internamente em 4 boxes

com 200 aves cada. Para o telhado foram utilizadas telhas de cimento amianto com lanternim ao longo da cumeeira. Os tratamentos testados foram aviários com e sem forro. O forro utilizado foi o polietileno, instalado à altura do pé-direito de 3 m. A linhagem utilizada foi ROSS, macho. Para a análise do ambiente térmico, as coletas de dados foram realizadas 2 vezes por semana, a partir do início da 4ª semana de vida das aves, de 0 a 24 horas, de 3 em 3 horas. Para tal, foram instalados em cada box e no ambiente externo: 1 termômetro de bulbo seco, 1 termômetro de bulbo úmido e 1 termômetro de globo negro. Os dados de velocidade do ar (anemômetro) também foram registrados. Com base nos dados coletados em cada horário, nos ambientes térmicos interno e externo, para cada box foi determinada a Umidade Relativa do Ar (UR) e foram calculados o Índice de Temperatura de Globo e Umidade (ITGU) e a Carga Térmica Radiante (CTR).

As equações ajustadas e os pontos de máximo e mínimo e para Temperatura do Ar, Índice de Temperatura de Globo e Umidade, Carga Térmica Radiante e Umidade Relativa do Ar, em função do tratamento e época, estão apresentados na Tabela 1.

¹ Eng. Agríc., D.Sc., Embrapa Suínos e Aves.

² Zootec., D.Sc., Embrapa Suínos e Aves.

³ Méd. Vet., DSc. Embrapa Suínos e Aves.

⁴ Méd. Vet., MSc. Embrapa Suínos e Aves.

⁵ Méd. Vet., Ph.D. Embrapa Suínos e Aves.

Na Tabela 1 verifica-se que o valor médio de temperatura do ar para os aviários sem forro tiveram valores maiores que os aviários com forro em ambas as épocas. Os valores de temperatura confortáveis para aves na 4ª semana é de 23°C-26°C, na 5ª semana 20°C-23°C e na 6ª e 7ª semana 20°C. Sendo assim, pela temperatura média, os tratamentos apresentaram condições de conforto térmico a partir da 5ª semana de vida das aves. Como a temperatura máxima ocorre no período diurno, mais estressante para as aves na fase de terminação, o aviário com forro apresentou valores mais baixos que o sem forro, sendo as condições ambientais não satisfatórias para as aves na 6ª e 7ª semana de vida. No período noturno, com temperaturas mínimas, o aviário com forro apresentou valores menores que o sem forro, sendo as condições de temperatura ambiente abaixo da zona de conforto térmico

para as aves. O Índice de Temperatura de Globo e Umidade (ITGU) com os efeitos combinados da temperatura de bulbo seco, umidade do ar, energia radiante e velocidade do ar, os valores médios do aviário com forro foram menores e melhores que os do aviário sem forro nas duas épocas. O mesmo verificou-se na quantidade de Carga Térmica Radiante (CTR) recebida pela ave e na Umidade Relativa do Ar (UR). Os valores de Carga Térmica de Radiação influenciaram nos valores de temperatura do ar e do Índice de Temperatura de Globo e Umidade, sendo essa influência favorável aos aviários com forro para as aves a partir da 4 semana de vida. A Umidade Relativa do Ar, em ambos aviários, com e sem forro, apresentaram valores acima das condições ideais de 60%–70% para criação de aves.

Tabela 1 – Equações ajustadas e pontos de máximo e mínimo e para Temperatura do Ar, Índice de Temperatura de Globo e Umidade, Carga Térmica Radiante e Umidade Relativa do Ar, em função dos tratamentos e épocas.

Tratamentos	Épocas	Equações	Mínimo		Máximo		Média	
			Hora	Valor	Hora	Valor		
Temperatura do Ar								
Sem forro	1	$y = 18,6279 - 0,83h + 0,1532h^2 - 0,0049h^3$	03:12	17,4	17:36	24,8	20,68	
Sem forro	2	$y = 16,4858 - 1,4625h + 0,249h^2 - 0,0076h^3$	03:30	14,1	18:18	26,5	19,78	
Com forro	1	$y = 17,5263 - 0,593h + 0,136h^2 - 0,0045h^3$	02:30	16,8	17:42	24,7	20,42	
Com forro	2	$y = 15,7167 - 1,32h + 0,2385h^2 - 0,00739h^3$	03:18	13,7	18:18	26,1	19,41	
Externo	1	$y = 19,1966 - 0,3324h + 0,1316h^2 - 0,0051h^3$	01:24	19,0	15:48	26,7		
Externo	2	$y = 15,8266 - 0,3404h + 0,1902h^2 - 0,00736h^3$	00:54	15,7	16:18	28,9		
Índice de Temperatura de Globo e Umidade								
Sem forro	1	$y = 67,4187 - 0,8197h + 0,1542h^2 - 0,00476h^3$	03:06	66,2	18:30	74,9	69,77	
Sem forro	2	$y = 64,0963 - 1,7145h + 0,285h^2 - 0,00827h^3$	03:36	61,2	19:24	77,7	68,47	
Com forro	1	$y = 67,0573 - 0,7855h + 0,1542h^2 - 0,00476h^3$	03:12	65,9	18:54	74,4	69,31	
Com forro	2	$y = 63,194 - 1,5184h + 0,2667h^2 - 0,00789h^3$	03:18	60,8	19:12	76,5	67,68	
Externo	1	$y = 65,8094 + 0,5798h + 0,1715h^2 - 0,00844h^3$	24:00	61,8	15:06	84,6		
Externo	2	$y = 59,6314 + 1,5237h + 0,1516h^2 - 0,0089h^3$	24:00	60,5	15:06	86,6		
Carga Térmica Radiante								
Sem forro	1	$y = 416,31 - 5,5913h + 1,2407h^2 - 0,04264h^3$	02:36	409,4	16:48	470,4	430,02	
Sem forro	2	$y = 406,02 - 8,4954h + 0,285h^2 - 0,05828h^3$	02:54	394,5	17:00	476,0	426,33	
Com forro	1	$y = 412,52 - 4,7506h + 1,1686h^2 - 0,04091h^3$	02:18	407,3	16:42	468,6	429,11	
Com forro	2	$y = 401,38 - 7,7957h + 1,6604h^2 - 0,05648h^3$	02:42	391,3	16:54	471,2	423,31	
Externo	1	$y = 370,3 + 26,7703h + 0,5202h^2 - 0,06981h^3$	24:00	347,4	14:06	655,5		
Externo	2	$y = 311,01 + 48,9125h - 0,1425h^2 - 0,07947h^3$	24:00	304,2	13:42	750,0		
Umidade Relativa								
Sem forro	1	$y = 94,2471 + 0,426h - 0,08264h^2 + 0,002912h^3$	15:48	91,8	03:06	94,9	88,02	
Sem forro	2	$y = 92,0092 + 1,1539h - 0,1826h^2 + 0,005866h^3$	16:54	87,7	03:54	94,1	84,85	
Com forro	1	$y = 92,6846 + 0,3627h - 0,09332h^2 + 0,003387h^3$	16:12	88,5	02:12	93,1	86,28	
Com forro	2	$y = 91,8311 + 0,2218h - 0,07881h^2 + 0,003069h^3$	15:36	87,8	01:30	92,0	82,68	
Externo	1	$y = 94,5413 + 1,3149h - 0,3121h^2 + 0,0109h^3$	16:42	80,2	02:24	96,1		
Externo	2	$y = 93,3545 + 0,1686h - 0,432h^2 + 0,01824h^3$	15:36	60,1	00:12	93,4		

A Fig. 1 mostra que na Época 1 as temperaturas do ar foram mais elevadas que na Época 2, no entanto, dentro dos aviários durante a Época 1, as temperaturas se mantiveram mais homogêneas para os dois tratamentos, sendo ainda que os aviários sem forro apresentaram temperaturas mais elevadas quando comparados com os aviários com forro. Isso pode ser mais facilmente visualizado ao se comparar valores dos pontos máximo e mínimo de temperatura, apresentados na Tabela 1. Os aviários apresentaram o mesmo comportamento cíclico das curvas de temperatura do ambiente externo.

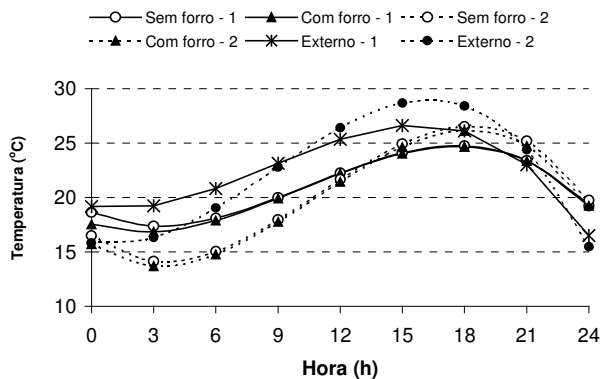


Figura 1 – Curvas ajustadas para Temperatura do Ar, em função das horas do dia.

O mesmo comportamento foi observado para a variável Índice de Temperatura de Globo e Umidade ITGU (Fig. 2), onde as curvas na Época 1 apresentaram-se mais homogêneas que as da Época 2. Os valores de ITGU também apresentaram-se mais elevados nos aviários sem forro.

A amplitude do ITGU no ambiente externo foi maior que no ambiente interno.

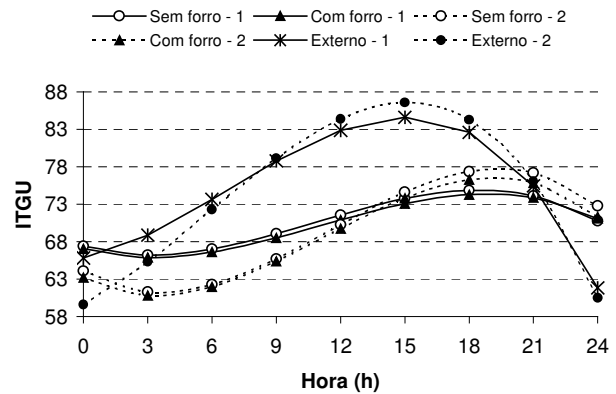


Figura 2 – Curvas ajustadas para Índice de Temperatura de Globo e Umidade (ITGU), em função das horas.

Para a variável Carga Térmica Radiante (CTR), os aviários sem forro apresentaram valores mais altos, sendo que na Época 1 a radiação foi maior que na Época 2. No entanto, para essa variável as curvas apresentaram-se mais homogêneas, tanto para a Época 1 como para a Época 2 (Fig. 3). A amplitude da Carga Térmica Radiante no ambiente interno dos aviários para ambos tratamentos foi menor que no ambiente externo. O uso de forro sob o telhado melhora o conforto térmico das aves pela redução da transmissão térmica e aumento da sua inércia térmica, conferindo ao ambiente menor CTR. As aves criadas dentro de aviários com e sem o uso de forro ficam menos expostas à Carga Térmica Radiante que as aves criadas ao ar livre.

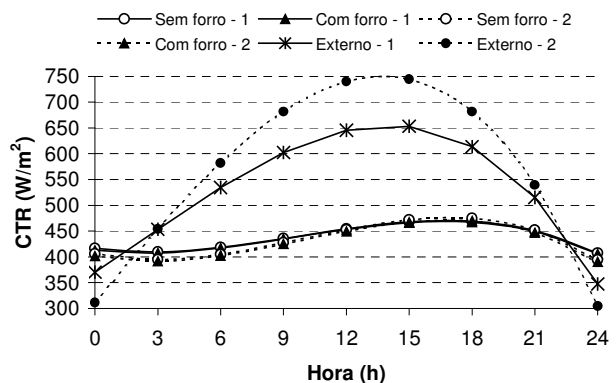


Figura 3 – Curvas ajustadas para Carga Térmica Radiante, em função das horas.

A Umidade Relativa do Ar (Fig. 4), também foi menor nos aviários com forro. A Época 1 apresentou valor mais alto de Umidade Relativa do Ar que a Época 2. Nas horas mais quentes do dia, em que observa-se maior estresse calórico nas aves, a Umidade Relativa do Ar apresentou valores, em ambos tratamentos, acima das condições ideais e maiores que no ambiente externo. É nesse período que os sistemas de resfriamento evaporativo do ar são acionados, sendo o tratamento com forro mais propício para a adoção desses equipamentos, por terem apresentado menor Umidade Relativa do Ar.

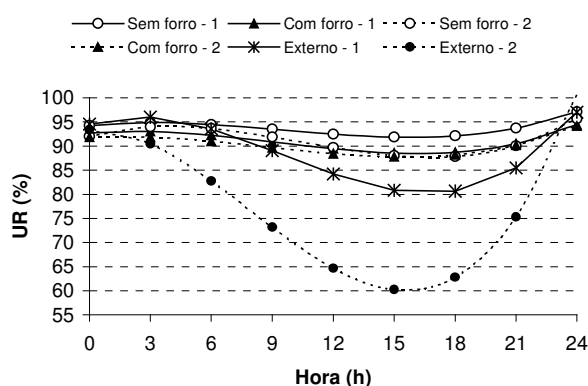


Figura 4 – Curvas ajustadas para Umidade Relativa do Ar, em função das horas.

Conclusão

As condições de conforto térmico para aves foram melhoradas com a adoção de forro nos aviários.

Comunicado Técnico, 399

Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento



Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Suínos e Aves
Endereço: Br 153, Km 110,
Vila Tamanduá, Caixa postal 21,
89700-000, Concórdia, SC
Fone: 49 34428555
Fax: 49 34428559
E-mail: sac@cnpsa.embrapa.br

1ª edição
1ª impressão (2005): tiragem: 100

Comitê de Publicações

Presidente: Jerônimo Antônio Fávero
Membros: Claudio Bellaver, Cícero Juliano Monticelli, Gerson Neudi Scheuermann, Airton Kunz, Valéria Maria Nascimento Abreu.
Suplente: Arlei Coldebella

Revisores Técnicos

Cícero J. Monticelli, Paulo A. V. de Oliveira, Patrícia de Souza.

Expediente

Supervisão editorial: Tânia Maria Biavatti Celant.
Editoração eletrônica: Simone Colombo.
Normalização bibliográfica: Irene Z. P. Camera.
Revisão gramatical: Tânia M. G. Scolari
Foto da capa: Paulo Giovanni de Abreu.