

MICROCLIMA DE ABRIGOS ESCAMOTEADORES, PARA LEITÕES, SUBMETIDOS A DIFERENTES SISTEMAS DE AQUECIMENTO NO PERÍODO DE INVERNO

Héilton PANDORFI¹, Iran J. O. SILVA², Daniella Jorge de MOURA³

INTRODUÇÃO

A suinocultura é uma atividade que exige muita dedicação do criador para alcançar bons índices de produtividade e, em consequência, resultados econômicos satisfatórios.

Fatores ambientais externos e o microclima dentro das instalações exercem efeitos diretos e indiretos sobre os suínos em todas as fases de produção e acarretam redução na produtividade, com conseqüentes prejuízos econômicos à exploração suinícola.

Dentro dos princípios de conforto térmico e bem estar animal, observamos as diferentes necessidades ambientais na maternidade, onde se tem dois ambientes distintos a serem avaliados, um para as matrizes lactantes e o outro para os leitões sendo este um grande problema do produtor de suínos, pois, em um pequeno espaço físico, ele é obrigado a proporcionar dois microambientes diferentes, e caso isso não ocorra os desempenhos, tanto das porcas quanto dos leitões não serão satisfatórios.

O objetivo geral dessa pesquisa consiste na avaliação do microclima proporcionado por diferentes sistemas de aquecimento para leitões em abrigos escamoteadores.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no município de Elias Fausto – SP, situado a 23,04° de latitude Sul, 47,37° de longitude Oeste e 580 metros de altitude, em uma granja comercial da região.

Durante todo o experimento foram monitoradas as variáveis ambientais num intervalo de 1 horas, por meio de uma coletora automática de dados, no abrigo escamoteador, na sala de maternidade e no ambiente externo, durante o período de inverno, compreendido entre 18 de julho e 04 de agosto de 2002. Registrou-se os seguintes elementos: temperatura de bulbo seco (Tbs), temperatura de bulbo úmido (Tbu) e temperatura de globo negro (Tg).

Foram avaliados 4 diferentes sistemas de aquecimento dos abrigos escamoteadores (1,50 x 0,55 x 0,65 m), compondo as seguintes avaliações: tratamento 1, abrigo escamoteador equipado com piso térmico composto de placas pré-modadas de compósitos biomassa vegetal-cimento aquecidas através de resistência elétrica, com dimensões de 0,40 x 0,50 m, compondo um conjunto de 3 placas por abrigo (380 W); tratamento 2, abrigo escamoteador equipado com lâmpada incandescente comum de 200 W; tratamento 3, abrigo escamoteador equipado com resistência elétrica de 200 W; tratamento 4, abrigo escamoteador equipado com lâmpada de infravermelho de 250 W.

Os sistemas permaneceram ligados durante todo o período experimental.

A eficiência térmica de cada tratamento foi obtida por meio do índice de temperatura de globo e umidade (ITGU) e da entalpia (H). O ITGU, proposto por Buffington et al. (1981) foi calculado pela seguinte expressão:

$$ITGU = Tg + 0,36 Tpo - 330,08$$

Em que:

Tg = temperatura de globo negro (K)

Tpo = temperatura de ponto de orvalho (K)

Entalpia (kJ/kg ar seco):

$$H = 1,006 \times Tbs + W \times (2501 + 1,805 \times Tbs)$$

Em que:

Tbs = temperatura de bulbo seco (K)

W = Razão de Mistura (kg vapor d'água/kg ar seco)

O delineamento utilizado para análise das variáveis ambientais foi em blocos casualizados, adotando-se quatro tratamentos (sistemas de aquecimento), com duas repetições em cada tratamento, e os blocos, os números de observações diárias estudadas no experimento, utilizando-se o teste de Tukey para comparação entre as médias. Toda análise estatística foi feita através do programa estatístico Statistical Analysis System (SAS, 1992).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A comparação entre tratamentos, apresentados na Tabela 1, são os resultados médios diários das variáveis resposta dos microambientes estudados, abrigos escamoteadores e seus respectivos sistemas de aquecimento. Verificou-se que todos os tratamentos apresentaram diferenças significativas para temperatura de bulbo seco (Ts), temperatura de globo negro (Tg) e umidade relativa (UR).

A temperatura de bulbo seco apresentou uma variação significativa entre os 4 tratamentos estudados. Por meio de valores médios pode-se verificar que o ambiente com piso térmico apresentou uma menor temperatura no microclima gerado, seguido da lâmpada incandescente, resistência elétrica e lâmpada de infravermelho, respectivamente. De uma forma geral, pode-se dizer que, para zona de conforto térmico para os leitões na fase da maternidade, os 3 primeiros tratamentos são recomendados, porém, deve-se lembrar que esses dados são valores médios diários.

Os valores médios da entalpia (H) apresentam resultados que apontam diferenças estatísticas entre todos os tratamentos. O maior valor verificado foi para o abrigo equipado com lâmpada de infravermelho, resistência elétrica, lâmpada incandescente e piso térmico, respectivamente, expressando a quantidade de energia interna da parcela de ar, nos microambientes avaliados, em relação à soma de suas componentes, de uma mistura de ar

¹ Doutorando do Curso de Física do Ambiente Agrícola, NUPEA - ESALQ/USP. Av. Pádua Dias, 11, CP 9. Piracicaba, SP – CEP: 13418 – 900. E-mail: hpandorf@esalq.usp.br. Bolsista CAPES.

² Prof. Dr. Departamento de Engenharia Rural, Núcleo de Pesquisa em Ambiência ESALQ/USP.

³ Profa. Dra. Departamento de Engenharia Rural, Núcleo de Pesquisa em Ambiência ESALQ/USP.

seco e vapor d'água, levando-se em consideração a T_s ($^{\circ}\text{C}$) e a razão de mistura (kg de vapor d'água/kg de ar seco).

O índice de temperatura de globo e umidade (ITGU) apresentou valores médios para resistência elétrica, lâmpada incandescente e lâmpada de infravermelho, que não diferiram estatisticamente. O menor valor médio de ITGU foi verificado para o tratamento piso térmico, diferindo-se estatisticamente, quando comparado com os demais.

Tabela 1. Valores médios das variáveis ambientais observadas durante a permanência dos leitões na maternidade, durante o período de inverno.

Tratamentos	Tbs ($^{\circ}\text{C}$)	Tg ($^{\circ}\text{C}$)	UR (%)	H (kJ/kg)	ITGU
1	28,7d	28,9c	60,5a	68,9d	77,5b
2	32,2c	32,8b	48,9b	72,1c	81,3a
3	32,9b	32,9b	50,6c	75,9b	82,3a
4	40,4a	41,8a	31,7d	81,1a	81,1a

Valores médios na mesma coluna com letras diferentes diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey ($P < 0,01$). 1 – Piso Térmico; 2 – Lâmpada incandescente; 3 – Resistência Elétrica; 4 – Lâmpada de infravermelho

A Figura 1 mostra a influência do efeito dos diferentes sistemas de aquecimento na temperatura interna dos abrigos escamoteadores. Nessas condições, verifica-se que o aquecimento proporcionado aos leitões, pela lâmpada incandescente e resistência elétrica, foi o que mais se aproximou da faixa de conforto térmico dos animais, 32 a 28 $^{\circ}\text{C}$ (Mount, 1968). O tratamento, piso térmico esteve abaixo da condição recomendada, principalmente na 1 $^{\text{a}}$ semana de vida dos animais.

Com relação à lâmpada de infravermelho, os dados referentes à temperatura, no interior do abrigo, esteve, em média, sempre acima da condição ideal, durante toda fase experimental, ultrapassando o valor da temperatura crítica superior (TCS) de 38 a 33 $^{\circ}\text{C}$ (Mount, 1968; Curtis, 1983).

Deve-se verificar que essa tendência diferiu dos dados de verão, principalmente com relação à variação da temperatura externa que teve seus valores bem inferiores nesse período. Em função disso, a eficiência dos tratamentos foi diferenciada, quando comparados com períodos mais quentes.

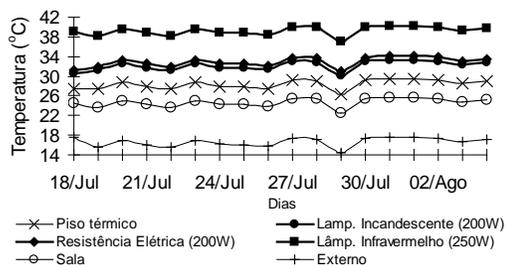


Figura 1. Variação da temperatura média diária nos diferentes tratamentos na sala da maternidade e no abrigo meteorológico (ambiente externo).

Pode-se verificar na Figura 2, que a variação entálpica nos tratamentos adotados, para 1 $^{\text{a}}$ semana experimental, não atingiu o valor ideal de 90,2 kJ/kg ar seco, em nenhum dos tratamentos avaliados, sendo que o sistema de aquecimento, que mais se aproximou do valor recomendado, foi a lâmpada de infravermelho. Para a 2 $^{\text{a}}$ semana, o tratamento mais eficiente foi a resistência elétrica, que apresentou valores mais próximos de 81,6 kJ/kg ar seco. Na última semana, os tratamentos lâmpada incandescente e resistência elétrica foram aqueles que melhor se ajustaram à condição ideal, de 73,8 kJ/kg ar seco, o piso térmico, esteve sempre abaixo da condição entálpica necessária ao conforto dos leitões.

As aproximações dos valores de entalpia, recomendada para os animais, foram calculadas com base nas condições de conforto dos animais, 32, 30 e 28 $^{\circ}\text{C}$, e umidade relativa de 70%, citadas por Silva (1999), para a primeira, segunda e terceira semanas de vida dos leitões, respectivamente.

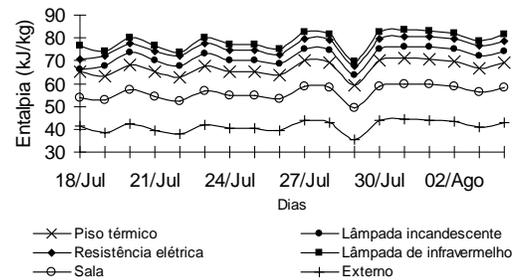


Figura 2. Variação da entalpia média diária nos diferentes tratamentos na sala da maternidade e no abrigo meteorológico (ambiente externo).

Com relação ao ITGU, considerando-se o dia de menor entalpia, na 1 $^{\text{a}}$, 2 $^{\text{a}}$ e 3 $^{\text{a}}$ semana avaliadas, verifica-se na Figura 3, que os abrigos equipados com lâmpada incandescente e resistência elétrica, foram aqueles que apresentaram valores mais próximos do ideal, 82 a 84 (Necoechea, 1986), para os 3 dias críticos, dias de menor entalpia, estudados. Os abrigos equipados com lâmpada de infravermelho e piso térmico apresentaram valores acima e abaixo do recomendado, respectivamente.

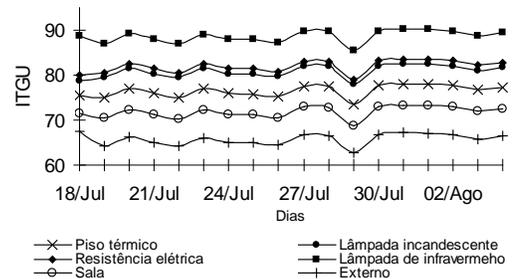


Figura 3. Variação média diária do índice de temperatura de globo e umidade nos diferentes tratamentos na sala da maternidade e no abrigo meteorológico (ambiente externo).

CONCLUSÕES

Para o período de inverno, a utilização de aquecimento nos abrigos escamoteadores é indispensável, em virtude das

baixas temperaturas registradas nesse período. Os sistemas de aquecimento mais adequados, do ponto de vista térmico, são lâmpada incandescente e resistência elétrica.

BIBLIOGRAFIA

- BUFFINGTON, D.E., COLAZZO-AROCHO, A., CATON, G.H., et al. Black globe humidity comfort index (BGHI) as comfort equation for dairy cows. **Transaction of the ASAE**, v.24, n.4, p.711-14, 1981.
- CURTIS, S.E. Environmental management in animal agriculture. Ames, Iowa: State University Press, 1983. 409p.
- MOUNT, L.E. The Climate Physiology of the Pig., Baltimore: Williams and Welkins. 1968. 271p.
- NECOECHEA, A.R. Doenças e meio ambiente. Suinocultura Industrial, v.8, n.8, p.13-26, 1986.
- SILVA, I.J.O. Qualidade do ambiente e instalações na produção industrial de suínos. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE SUINOCULTURA. São Paulo, 1999. Anais. São Paulo, SP: Gessuli, 1999. p.108-325.