

BEM-ESTAR DO TRABALHADOR EM ESPAÇOS CONFINADOS DE PRODUÇÃO ANIMAL

THE WELFARE OF WORKERS IN ANIMAL HOUSING

CARLOS A. DE P. SAMPAIO¹

IRENILZA DE A. NÄÄS²

DOUGLAS D. SALGADO³

RESUMO

Objetivou-se neste trabalho determinar o tempo médio de permanência do trabalhador durante o desenvolvimento de suas funções laborais em sua jornada de trabalho no espaço confinado de produção de suínos. Também foi avaliado o conforto térmico dos trabalhadores envolvidos nas atividades referentes ao tipo de produção. Os resultados mostraram que os trabalhadores permaneceram em média 4 horas por dia no mesmo espaço de produção sendo que durante a jornada de trabalho direciona a outra metade do tempo em outras atividades como transporte de ração e deslocamentos internos. A Temperatura Efetiva (TE) ficou no intervalo permitido ao trabalhador, entre 18,9 e 25,6 °C de acordo com Thom (1959) e o limite de tolerância ao calor, medido pelo Índice de Bulbo Úmido e Temperatura de Globo (IBUTG) não foi ultrapassado pela Norma Regulamentadora (NR-15) no período mais desfavorável da jornada de trabalho.

Palavras-chaves: Fatores ambientais, Saúde no trabalho, Confinamento.

¹ Engenheiro Agrícola. Professor do Centro de Ciências Agroveterinárias – CAV/UDESC. Lages/SC. 2caps@cav.udesc.br.

² Engenheira Civil. Professora da Feagri/Unicamp. Campinas/SP.

³ Estatístico. Professor da PUC/Campinas – SP.

ABSTRACT

The objective of this work was to determine the medium time of permanence of the workers during the development of his functions in his worker's journey in swine housing confinement. Also, there was evaluated the thermal comfort environmental of the workers involved in the activities referring to this type of production. The results showed that the workers remained four hours by day, in the average, in the same space of production during the daily journey, and dedicating the another half time in other activities as transport of feed and internal dislocations. The effective temperature register used to analyze thermal comfort was Thom (1959) were less of the limits allowed, between 18.9 e 25.6°C and the Wet Bulb and Temperature of Globe Index (WBGT) was not exceeded by the Brazilian Norms (NR-15) in the most unfavorable period of the working day.

Keywords: Environmental factors, Health of the work, Confinement.

INTRODUÇÃO

O trabalho em condições climáticas desfavoráveis produz fadiga, extenuação física e nervosa, diminuição do rendimento, aumento nos erros e riscos de acidentes, além de expor o organismo a diversas doenças (COUTO, 1987). OGILVIE (1997) descreve que, normalmente os trabalhadores permanecem de quatro a oito horas dia (4 a 8 h/dia) no mesmo espaço que envolve as atividades de produção animal. De acordo com GARCIA (1995), o conforto térmico para o ser

humano é delimitada pelas temperaturas entre 20 e 24°C com umidade relativa de 40 a 60% e velocidade do ar 0,7m.s⁻¹. Acima de 30 °C aumenta o risco de danos à saúde, as pausas tornam maiores e mais frequentes, o grau de concentração diminui e a frequência de erros e acidentes tende a aumentar significativamente.

A Tabela 1 mostra a sensação térmica do corpo humano em função da temperatura e umidade relativa do ar.

TABELA 1 - Sensação do organismo humano em função da umidade relativa do ar

Temperatura (°C)	Umidade relativa do ar (%)					
	30	50	70	80	90	100
20	20,0	21,1	22,2	22,8	23,4	23,9
25	25,0	26,7	27,8	28,9	30,0	31,1
30	30,0	32,2	35,0	37,2	37,8	39,4
35	35,0	38,8	42,2	44,4	46,7	48,9
40	40,0	45,0	50,0			

Adaptada de GARCÍA (1995)

O índice de Temperatura Efetiva tem sido amplamente utilizado como indicador do estresse térmico sobre o corpo humano (Gomes & Amorim, 2003) e apresenta eficiente para regiões tropicais. Thom (1959) definiu como zona de conforto térmico os valores de Temperaturas Efetivas (TE) entre 18,9°C e 25,6°C. O corpo humano (pessoas adultas vestidas em repouso e com um leve movimento do ar) apresenta condição de stress ao frio sob Temperaturas Efetivas abaixo de 18,9°C e condição de stress ao calor acima de 25,6°C.

Outro índice indicador do desconforto térmico e utilizado pela Lei Brasileira (Lei 6.514, 1977) é o índice de Bulbo Úmido Temperatura de Globo (IBUTG) (NR-15/Anexo 3 do Ministério do Trabalho e Emprego, 1978). O uso do IBUTG é empregado para indicar a exposição ao calor em regime de trabalho intermitente com períodos de descanso no próprio local de prestação de serviço, não sendo permitido trabalho sem a adoção de medidas adequadas de controle para IBUTG acima de 32,2°C considerando atividade leve; acima de 31,1°C para atividade moderada e acima de 30,0°C para atividade pesada (trabalho intermitente de levantar, empurrar ou arrastar pesos), medido no período mais desfavorável do ciclo do trabalho. Os objetivos deste trabalho foram medir o tempo médio de permanência do trabalhador no espaço de produção de suínos e os índices de Temperatura Efetiva (TE) e IBUTG sobre o trabalhador.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi realizado em duas granjas de produção de suínos (Granja1 – Creche/G1c e Terminação/G1t e Granja2 – Creche/G2c e Terminação/G2t) localizadas em Salto-SP e definida pelas seguintes coordenadas geográficas: (latitude de 23°12'10" Sul e longitude 47°17'35" Oeste, com altitude média de 521m), correspondendo quatro instalações todas na orientação leste-oeste: duas para a fase de creche e duas para a fase de terminação, nos períodos de verão e inverno de 2003. O clima predominante da região, de acordo com Köppen, (1900) é Cwa, ou seja, quente, temperado chuvoso, com estação seca no inverno e com verão quente. A região possui uma temperatura média anual de 26°C, com ventos predominantes da direção noroeste em relação às instalações avaliadas. Com relação à instalação para Creche - Granja 1/G1c - possuía pé-direito no beiral de 2,30 m, telhado de

duas águas com lanternim e cobertura de telhas de fibrocimento e era formada por 4 salas com área de piso de 173,00 m² (0,48 m²/animal) e cortina para controle ambiental. A limpeza era feita diariamente pela manhã com raspagem e lavação do piso e cada sala alojava em média 360 leitões.

Na Granja 2/G2c possuía pé-direito no beiral de 2,35 m, telhado de duas águas com lanternim e cobertura de telhas de barro e era formada por 3 salas com área de piso de 61,25 m² (0,36m²/animal) e cortina para controle ambiental. A limpeza realizada diariamente pela manhã com raspagem e lavação do piso e cada sala alojava em média 140 leitões.

Com relação à instalação para Terminação, os telhados nas G1t e G2t eram constituídos de duas águas e coberto de telhas de fibrocimento com pé-direito no beiral de 2,00 m na G1t e de 3,20 m na G2t. A G1t era formada por 8 baias com área de piso de 324,00 m² (1,62 m²/animal). A limpeza era feita diariamente pela manhã com raspagem e lavação do piso e cada baia alojava 200 animais em média. A G2t era formada por 49 baias com área de piso de 24,20 m² (0,97 m²/animal) e cortina para controle ambiental e a limpeza das baias consistia no esgotamento da lâmina de água realizada uma vez na semana e cada baia alojava 25 animais em média.

Na G1t, o arraçoamento era manual nos seguintes horários: 7:15, 9:00, 10:30, 12:30, 15:00 h e 16:30 h e na G2t, o arraçoamento era manual nos seguintes horários: 7:15, 9:00, 10:30, 12:00 e 15:00 h (creche) e 7:15, 10:00 e 12:30 h (terminação) e às 16:00 h. As temperaturas de bulbo seco, bulbo úmido e de globo negro e a umidade relativa do ar foram obtidas em intervalos de 30 minutos utilizando um Monitor de Estresse Térmico da marca Questemp. As velocidades de vento interno (V_{int}) e externo (V_{ext}), as temperaturas e a umidade relativa do ar externos foram obtidos em intervalos de 30 minutos utilizando um Higrotermoanemômetro HTA da marca Pacer.

Os instrumentos foram posicionados na altura de 1,50 m do piso, no ponto geométrico central das instalações.

Utilizou-se os Índices de Temperatura Efetiva (TE) (Thom, 1959) e de Bulbo Úmido e Temperatura de Globo (IBUTG) (MINARD et al., 1971) para avaliação do ambiente de trabalho. O delineamento experimental foi em fatorial 2 x 4 x 6 representando as estações (E: verão, inverno), as instalações (G1c, G2c, G1t e G2t) correspondente

às instalações de creche e terminação, respectivamente e os horários (H: 7:00 - 8:00, 8:30 - 9:30, 9:30 - 10:30, 11:30 - 12:30, 14:30 - 15:30 e 16:00 - 17:00) e três repetições (dias).

Para análise de variância foi empregado o teste "F" e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância utilizando o programa SAS (Statistical Analysis System).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 2 mostra os valores das temperaturas efetivas (TE) nas instalações para creche e terminação, respectivamente. Então, pode-se verificar que praticamente em todos os horários e nos dias avaliados, os valores de TE ficaram no intervalo de conforto térmico proposto por THOM (1959).

Tabela 2 - Valores de Temperatura Efetiva (TE_f) em °C

Horários	Local de trabalho: Instalações para Creche			
	Verão		Inverno	
	G1c	G2c	G1c	G2c
7:00 - 8:00	23,3	23,2	17,8	21,5
8:30 - 9:30	23,5	22,6	18,4	19,6
9:30 - 10:30	23,9	23,2	19,2	21,4
11:30 - 12:30	24,8	24,3	20,5	22,5
14:30 - 15:30	26,0	24,8	21,0	24,0
16:00 - 17:00	25,3	24,4	21,0	23,7
	Local de trabalho: Instalações para Terminação			
	Verão		Inverno	
	G1t	G2t	G1t	G2t
7:00 - 8:00	20,9	18,1	17,6	14,3
8:30 - 9:30	22,0	20,4	20,1	16,1
9:30 - 10:30	22,7	21,9	21,1	18,1
11:30 - 12:30	24,6	23,1	22,3	21,5
14:30 - 15:30	25,8	24,0	22,8	22,7
16:00 - 17:00	24,7	23,7	21,7	22,2

Na análise de variância, verificou-se que a estação do ano (E), instalações (G) e os horários (H) tiveram influência significativa sobre os valores obtidos para IBUTG (Tabela 3).

TABELA 3 - Resultados de comparação de médias para IBUTG

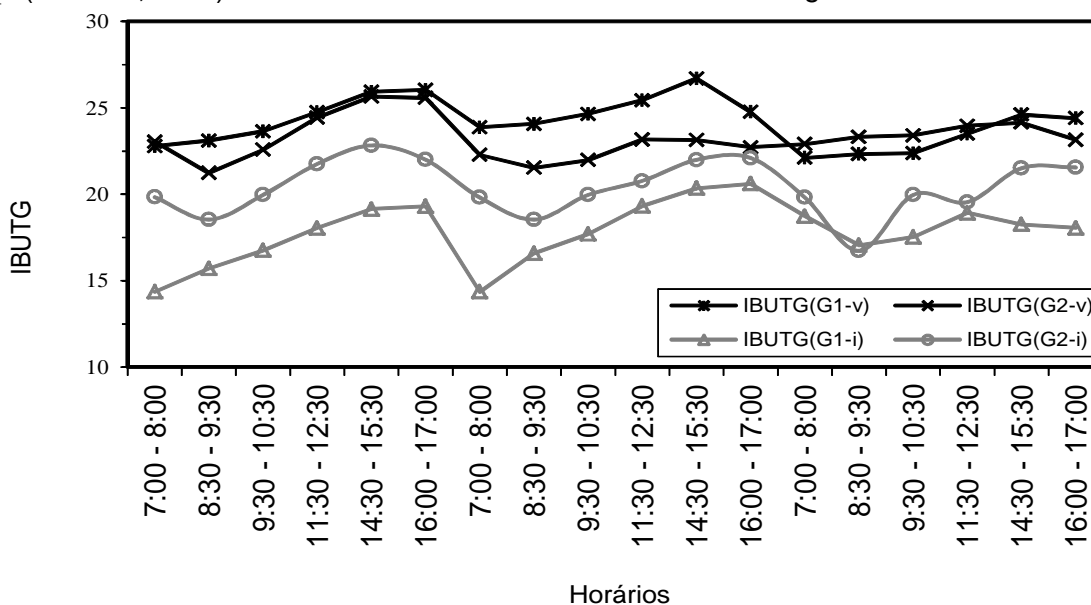
Horas	Verão		Inverno	
	G1	G2	G1	G2
Local de trabalho: Instalações para Creche				
7:00 - 8:00	22,9 a	22,7 a	15,8 a	19,8 b
8:30 - 9:30	23,2 a	22,0 a	16,4 a	17,9 a
9:30 - 10:30	23,7 a	22,6 a	17,3 a	19,9 a
11:30 - 12:30	24,6 a	23,8 a	18,7 a	20,7 a
14:30 - 15:30	25,7 a	24,6 a	19,2 a	22,1 b
16:00 - 17:00	25,2 a	23,8 a	19,3 a	21,9 a
Local de trabalho: Instalações para Terminação				
7:00 - 8:00	20,0 a	16,4 b	15,8 a	11,7 b
8:30 - 9:30	21,2 a	18,9 a	18,9 a	13,8 b
9:30 - 10:30	21,9 a	20,6 a	20,2 a	16,1 b
11:30 - 12:30	24,0 a	21,9 a	21,5 a	19,8 a
14:30 - 15:30	24,6 a	22,7 a	20,9 a	21,0 a
16:00 - 17:00	24,0 a	22,8 a	20,1 a	20,4 a

Letras iguais na linha não diferem pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade

Nas instalações de creche tanto no G1c quanto na G2c basicamente não se constatou diferenças significativas para IBUTG e na terminação, somente no inverno houve diferenças significativas com os menores valores na G2t, fato que pode ser atribuído ao material de cobertura. O IBUTG adotado pela legislação brasileira para determinar os limites de tolerância baseia-se no estabelecimento de determinado valor, abaixo do qual haverá pouca possibilidade de danos à saúde do trabalhador e, acima dele, essa chance torna-se maior (COUTO, 1987). Considerando atividade

pesada no período mais desfavorável do ciclo do trabalho, entre 11:00 e 16:00 h, o limite de tolerância ao calor não foi ultrapassado conforme estabelecidos pela **NR-15**.

Os resultados mostraram que os trabalhadores permaneceram em média 4 h/dia no mesmo espaço de produção, direcionando outra metade do tempo em atividades de buscar ração e a outros setores de produção na jornada de trabalho, conforme constatou OGILVIE (1997). O comportamento diário de IBUTG pode ser visualizado nas Figuras 1 e 2.

**FIGURA 1** - Valores médios de IBUTG nas creches, no verão (v) e inverno (i)

O IBUTG apresentou aumento crescente das 7:00 às 15:00 h, com declínio após este horário, com os valores máximos ocorrendo entre 14:30 às 15:30 h, com auge até as 12:30 h e declive mais acentuado após as 15:30 h.

A instalação para creche da G1 apresentou a maior amplitude de IBUTG entre os períodos de verão e inverno, devido às características do material

de cobertura e ao número de animais por sala e ao manejo das cortinas, o que não ocorreu nas instalações para terminação, por serem mais abertas e de pé-direito elevados.

A instalação da G1 apresentou os valores mais altos de IBUTG, tanto no verão como no inverno, devido principalmente às características do material de cobertura e construtivas.

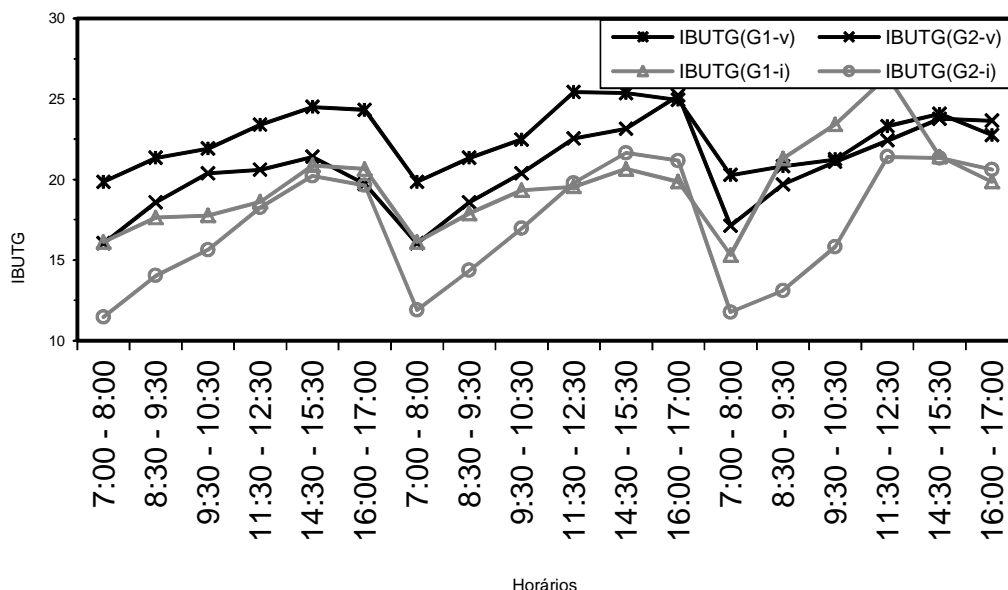


FIGURA 2 - Valores médios de IBUTG nas terminações, no verão (v) e inverno (i)

CONCLUSÃO

O tempo de permanência do trabalhador no mesmo espaço confinado de produção foi em média de 4 h/dia. A Temperatura Efetiva (TE) ficou no intervalo de conforto térmico proposto por Thom (1959), entre 18,9 e 25,6°C.

O IBUTG se manteve nos limites recomendados pela NR-15, que é de 30,0°C para atividade pesada (trabalho intermitente de levantar, empurrar ou arrastar pesos), no período mais desfavorável do ciclo do trabalho.

AGRADECIMENTOS

À FAPESP, CNPq e CAPES.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Lei 6.514. Brasília, 1977. [on-line]. *Altera o Capítulo V do Título II da Consolidação das Leis do Trabalho, relativo a segurança e medicina do trabalho e dá outras providências*. Disponível em: www.planalto.gov.br/ccivil/LEIS/L6514.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Portaria 3.214 de Jul. 1978. *Normas regulamentadoras de segurança e saúde no trabalho - NR-15: Atividades e Operações Insalubres*. Brasília, 1978. [on-line]. Disponível em: www.mte.gov.br/temas/segsau/legislacao.

COUTO, H.A. *Temas de saúde ocupacional: coletânea dos cadernos da Ergo*. Belo Horizonte: Ergo, 1987. 250p.

GARCÍA, F.F. Manual de climatología aplicada: clima, médio ambiente y planificación. Madrid: Editorial Síntesis , 1995. 285p.

GOMES, M.A.S.; AMORIM, M.C.C.T. Arborização e conforto térmico no espaço urbano: estudo de caso nas praças públicas de Presidente Prudente (SP). *Caminhos de Geografia*, v.7; n.10, p.94-106, 2003.

KÖPPEN, W.P. Classificação climática de Köppen. 1900. [on-line]. Disponível em: <http://pt.wikipedia.org>.

MINARD, D.; GOLDSMITH, R.; FARRIER JR, P.H. ; LAMBIOTTE JR, B.J. Physiological evaluation of industrial heat stress. *American Industrial Hygiene Association Journal*, Fairfax, VA, USA, v.32, p.17-28, 1971.

OGILVIE, J.R. Environmental systems: design and performance standard. In: International Livestock Environment Symposium, V, 1997, Bloomington, Minnesota. Proceedings... ASAE, St Joseph, 1997. p.7-14.

THOM, E.C. The discomfort index. *Weatherwise* (V). 2:57-60. 1959.