

CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE E O NÍVEL DE CONFORTO DE ANIMAIS CRIADOS EM SISTEMA *COMPOST BARN*

Giovane Debs Guesine¹, Enzo Angeli¹, Renan Cleto da Silva¹, Iran José Oliveira da Silva¹

¹Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” - ESALQ. Núcleo de Pesquisa em Ambiência (NUPEA), Piracicaba, Brasil. Autor correspondente: giovane_debs@usp.br

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi caracterizar o ambiente climático do sistema compost barn (CB), associando com a frequência respiratória (FR) dos animais, de modo a correlacioná-los numa tentativa de traçar a eficiência do sistema em proporcionar conforto térmico aos animais. Para caracterizar o ambiente de produção, foram realizados 30 dias consecutivos de coletas, considerando como variável ambiente principal a entalpia específica do ar (H), no ambiente interno e externo do CB. Para a coleta da FR, foram selecionados 30 animais da raça Girolando, divididos em primíparos e múltiparos. Os registros fisiológicos dos animais ocorreram sempre 30 minutos antes de cada ordenha (03:30, 11:30 e 18:30), período em que os animais estavam no CB. Foi adotada uma análise estatística descritiva, com os dados submetidas ao teste t a 5% de probabilidade. Como resultado da caracterização do ambiente de produção, houve uma diferença significativa ($p < 0,05$) entre o ambiente interno e externo, para a variável entalpia com o ambiente interno apresentando valores mais elevados. Verificou-se que os valores de FR eram superiores ao intervalo ideal recomendado para a espécie, caracterizando um stress térmico médio. Conclui-se que o sistema CB estudado não foi capaz de proporcionar um ambiente de conforto térmico para ambos os grupos de animais durante o verão, principalmente devido ao fato da entalpia específica do ar estar muito acima do recomendado para a espécie.

PALAVRAS-CHAVE: bovinocultura, ambiência, entalpia

ABSTRACT: The objective of this work was to characterize the climatic environment of the compost barn system (CB), associating it with the respiratory rate (RF) of the animals, in order to correlate them in an attempt to trace the efficiency of the system in providing thermal comfort to the animals. To characterize the production environment, 30 consecutive days of collections were performed, considering as main environmental variable the specific air enthalpy (H), in the indoor and outdoor environment of the barn. For the collection of RF, 30 animals of the Girolando breed were selected, divided into primiparous and multiparous. The physiological records of the animals always occurred 30 minutes before each milking (03:30, 11:30 and 18:30), period in which the animals were in the CB. A descriptive statistical analysis was adopted, with the data submitted to t-test at 5% probability. As a result of the characterization of the production environment, there was a significant difference ($p < 0.05$) between the indoor and outdoor environment, for the enthalpy variable with the indoor environment presenting higher values. It was verified that the values of RR were higher than the ideal range recommended for the species, characterizing a medium heat stress. It can be concluded that the CB system studied was not able to provide an environment of thermal comfort for both groups of animals during the summer, mainly due to the fact that the specific enthalpy of the air was much higher than recommended for the species.

KEYWORDS: cattle, environment, enthalpy

INTRODUÇÃO:

Cada vez mais tem se discutido o quanto a entalpia específica do ar (H), têm influenciado nas respostas fisiológicas dos animais, impactando na economia do produtor. Segundo Azevedo e Alves (2009), bovinos de leite para conseguirem produzir uma grande quantidade de leite, necessitam, de um ambiente que permita aos animais estarem dentro de sua zona de termoneutralidade (ZTN).

Rossarolla (2007) determina que o estresse térmico é constantemente encontrado em propriedades leiteiras no Brasil, ocasionando a queda da produção e da qualidade do leite, além da redução do consumo de alimentos e aumento na ingestão de água pelos animais. Moraes et al. (2008) citam que, além dos problemas listados acima, nos animais em estresse térmico, ocorrem diversas alterações fisiológicas, sendo as de mais fácil observação o aumento da frequência respiratória (FR). Isso porque, a temperatura corporal, quando elevada, faz com que o organismo do animal use de mecanismos que aumentam a FR, auxiliando na perda de calor por meio das trocas térmicas secas e úmidas, ou seja, convecção e evaporação.

Diante disto, o presente trabalho teve como objetivo caracterizar o ambiente climático do sistema *compost barn*, bem como associar tais resultados com a frequência respiratória dos animais, a fim de analisar se o sistema foi capaz de proporcionar conforto térmico no verão.

MATERIAL E MÉTODOS:

O projeto ocorreu em uma fazenda comercial, produtora de leite, que adota o sistema do tipo *compost barn*, localizada no Brasil, durante de 30 dias, com as avaliações ocorrendo em um galpão orientado no sentido norte-sul, abrigando cerca de 121 animais da raça Girolando.

Durante a pesquisa o monitoramento das variações das condições do ambiente de produção tanto externo como interno foi realizado pelo registro da temperatura de bulbo seco (ambiente) e umidade relativa do ar. Utilizou-se 4 *dataloggers* da marca HOBO® (U10-003), para a aquisição dos dados, sendo três destes equipamentos instalados internamente na linha central do galpão de CB e o outro equipamento instalado em um abrigo meteorológico a uma distância de 8 metros do CB. Os dispositivos foram programados para realizar registros de dados a cada 30 minutos, de forma ininterrupta (24 horas/dia), durante todo o experimento.

Por meio das variáveis climáticas registradas, foi determinada a entalpia específica do ar, proposta por Rodrigues et al. (2010).

Nas avaliações com os animais selecionados, foram utilizadas 30 vacas da raça Girolando (7/8), que foram selecionadas e divididas em dois grupos, com 15 animais, de acordo com a ordem de parição (primíparas e múltíparas), peso e produção de leite.

Os registros da frequência respiratória (mov.min.) ocorreram durante os 30 dias, sempre 30 minutos antes de cada ordenha (03h30, 11h30 e 18h30), período em que os animais se encontravam sobre a cama de CB, seguindo a metodologia utilizada por Martello et al. (2004).

A análise estatística utilizada foi a descritiva, realizando o teste F para a homogeneidade de variâncias e posteriormente o teste de comparação de médias, em que os dados foram submetidos ao teste t a 5% de probabilidade, com o auxílio do programa SAS.

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

A comparação entre os ambientes internos e externos, na verdade é uma forma de inferir o efeito do ambiente construído e produtivo do sistema em comparação com o ambiente externo.

Na tabela 1, é apresentada as variáveis físicas médias do ambiente do galpão de CB para os horários relacionados aos registros das variáveis fisiológicas dos animais. Nota-se que a quantidade de calor (entalpia específica do ar) apresentou diferenças estatísticas em todos os horários de avaliação ($p < 0,05$) entre os ambientes internos e externos.

Tabela 1. Valores de entalpia do ambiente externo e interno do galpão de *compost barn* antes dos animais irem para a ordenha, no verão.

Horário	Local	Entalpia (kJ/kg de ar seco)	EP	p-valor
03h30	Ambiente Externo	59,70 B	0,49	<0,0001*
	Ambiente Interno	65,56 A	0,63	
Horário	Local	Entalpia (kJ/kg de ar seco)	EP	p-valor
11h30	Ambiente Externo	66,64 B	0,80	<0,0001*
	Ambiente Interno	72,05 A	0,75	
Horário	Local	Entalpia (kJ/kg de ar seco)	EP	p-valor
18h30	Ambiente Externo	63,86 B	0,47	<0,0001*
	Ambiente Interno	69,83 A	0,54	

Médias com letras diferentes na coluna diferem entre si a nível de 0,05 de probabilidade pelo teste t. NS - Não significativo; *Significativo a 0,05 ($P < 0,05$); EP - Erro padrão da média.

O fato de a entalpia ser maior no interior do galpão, nos leva a considerar que a quantidade de calor produzida oriunda dos animais, da fermentação da cama e dos diversos elementos que contribuem para o aumento do calor interno é considerável. Por outro lado, é importante ressaltar que os valores 65,56; 72,05 e 69,83 KJ/Kg de ar seco para os períodos das 3h30, 11h30 e 18h30, respectivamente, estavam na faixa considerada crítica segundo as tabelas de entalpia geradas pelo NUPEA (2019).

Na tabela 2, são apresentados os valores referentes à variável FR, tanto para vacas primíparas quanto para as múltíparas, nos três horários distintos ao longo do experimento, durante o verão.

Tabela 2. Variável frequência respiratória (FR) dos animais em diferentes horários, no verão.

Animais	Horário	FR (mov.min)	EP	p-valor
Primíparas	03h30	66,89 A	0,79	0,7668 NS
Múltíparas		67,20 A	0,67	
Primíparas	11h30	73,32 B	0,85	<0,0001*
Múltíparas		79,76 A	0,83	
Primíparas	18h30	70,93 A	0,74	0,2381 NS
Múltíparas		72,27 A	0,85	

Médias com letras diferentes maiúsculas na coluna diferem entre si a nível de 0,05 de probabilidade pelo teste t. NS - Não significativo, *Significativo a 0,05 ($P < 0,05$), EP - Erro padrão da média.

É observado que, para a variável FR, houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre os animais apenas para o horário das 11h30, com as múltíparas apresentando frequência mais elevada se comparadas às primíparas e que às 11h30, foi o que apresentou os maiores valores de FR (tabela 2), uma vez que a entalpia específica do ar neste período estava mais elevada, atingindo valores de 72,05 kJ/kg⁻¹ internamente no galpão, valor este considerado crítico, influenciando na FR dos animais (tabela 1).

Baseando-se na classificação proposta por Silanikove (2000), que caracterizou o estresse térmico pela variação da faixa da FR, consideram-se os seguintes parâmetros: vacas de

leite com FR entre 40 e 60 mov./min. apresentam baixo nível de estresse térmico; valores entre 60 e 80 mov./min., estresse térmico médio; e valores de 80 a 120 mov./min. em estresse térmico alto, ambos os grupos de animais se encontravam na faixa de estresse térmico médio durante todos os períodos de avaliação (tabela 2).

Pilatti et al. (2019), encontraram valores de FR de 42, 60 e 66 mov.min. para os horários das 09h, 12h e 15h, respectivamente. Porém, com as multíparas apresentando maior valor se comparado ao das primíparas, de 58 e 54 mov.min., respectivamente.

CONCLUSÕES:

Considerando a quantidade de calor no ambiente (entalpia específica do ar) como um elemento importante para a ambiência de vacas leiteiras, conclui-se por meio desses resultados que, no ambiente interno do CB, a quantidade de calor elevada para os animais, considerando também que frequência respiratória destes foi alterada e classificada como estando em estresse térmico médio, com o *compost barn* estudado, não sendo capaz de proporcionar um ambiente térmico de conforto aos animais.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, D. M. M. R.; ALVES, A. A. Bioclimatologia aplicada à produção de bovinos leiteiros nos trópicos. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2009. 83p. (Série documentos, 188).

ROSSAROLLA, G. Comportamento de vacas leiteiras da raça holandesa, em pastagem de milho com e sem sombra. 2007. 46f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Centro de Ciências Rurais – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2007.

MORAIS, D. A. E. F. et al. Variação anual de hormônios tireoidianos e características termorreguladoras de vacas leiteiras em ambiente quente. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v. 37, n. 3, 2008.

RODRIGUES, V. C. et al. A correct enthalpy relationship as thermal comfort index for livestock. International Journal of Biometeorology, v. 55, n. 03, p. 455-459, 2010.

MARTELLO, L. S. et al. Physiologic and Performance Responses of Holstein Cows in Milking under Different Environments Revista Brasileira de Zootecnia, v.33, n. 1, p.181-191, 2004.

NÚCLEO DE PESQUISA EM AMBIÊNCIA (NUPEA). Tabelas práticas de entalpia. 2019 Disponível em: <http://www.nupea.esalq.usp.br/tabelas-de-entalpia>. Acesso em: 02 nov. 2019.

SILANIKOVE, N. Effects of heat stress on the welfare of extensively managed domestic ruminants. Livestock Production Science, v. 67, p. 1-18, 2000.

PILATTI, J. A. et al. Diurnal behaviors and herd characteristics of dairy cows housed in a compost-bedded pack barn system under hot and humid conditions. Animal, v. 13, n. 2, p. 399 – 406, 2019.

REECE, W. O. Respiração nos mamíferos. In: DUKES, H. H. Fisiologia dos animais domésticos. 12. ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan S. A., 2006. cap. 7, p. 897-908.