



CARACTERIZAÇÃO DAS VARIÁVEIS CLIMÁTICAS APLICADAS A ANIMAIS E HUMANOS NA CRIAÇÃO DE BOVINOS DURANTE O VERÃO

Kátia Cristiane Borges Pereira, Cinara da Cunha Siqueira Carvalho, Anna Luísa de Oliveira Castro

Introdução

As raças leiteiras de origem européia, quando em ambientes tropicais sofrem alterações fisiológicas e comportamentais, provocadas pelo estresse térmico, e por consequência apresentam redução na produção de leite. No sentido de diminuir a susceptibilidade dos animais ao efeito climático, o cruzamento das raças leiteiras européias com bovinos indianos tem sido largamente utilizado para aumentar o potencial dos animais para produção de leite nos trópicos, tornando-os mais resistentes a ambientes climáticos adversos [1].

O clima é caracterizado pelo comportamento de variáveis, como temperatura do ar, umidade relativa e velocidade do ar. Em ambiente onde a temperatura do ar (Tar) e a umidade relativa são desfavoráveis ao bem-estar, animais e humanos estes encontram dificuldade de acionar os mecanismos evaporativos de dissipação de calor, tanto pela evaporação pela pele ou pelo trato respiratório[2].

Neste contexto é de fundamental importância o estudo dos índices de conforto térmico, pois estes associam as variáveis climáticas de forma a caracterizar a sensação térmica em um determinado ambiente.

Dentre os índices mais estudados, estão: o Índice de Temperatura e Umidade (ITU), proposto por THOM [3], que associa a temperatura de bulbo seco e a temperatura do bulbo úmido, e o Índice de Umidade e Temperatura de Globo (ITGU) desenvolvido por Buffington *et al.*[4], que considera em um único valor os efeitos da temperatura de bulbo seco, da umidade do ar, do nível de radiação e da movimentação do ar.

O sucesso da criação e produção animal, em partes, se deve ao treinamento e manejo adequado realizado pelos trabalhadores, que também têm o seu desempenho afetado em virtude do ambiente térmico. Para caracterizar o clima para humanos, utiliza-se o Índice de Temperatura Efetiva (ITE) proposto pelo Ministério do Trabalho e Emprego [5].

Portanto, objetivou-se com o presente trabalho caracterizar as variáveis e índices climáticos que caracterizam o conforto térmico de animais e humanos na criação de bovinos leiteiros a pasto.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da EPAMIG, no município de Felixlândia- Minas Gerais, onde o clima é do tipo Aw, segundo a classificação de Köppen (tropical com estação seca). O índice pluviométrico anual é de 1118,9 mm, apresentando temperaturas médias anuais de 22,6°C, com mínimas de 16,6°C e máximas de 30,2°C.

O trabalho foi realizado durante o verão de 2015, com duração de 10 dias.

Para a obtenção dos valores das variáveis climáticas foram utilizados dois termômetros digitais da marca Extech, modelo RTH10 instalados nos piquetes onde os animais realizavam o pastejo. Os sensores foram programados para coletar as variáveis a cada 15 minutos durante as 24 horas diárias. Nos piquetes não havia sombreamento e os animais permaneciam na área em tempo integral, com ausência apenas no período destinado a ordenha.

De posse dos dados coletados de Temperatura do ar (TA), Umidade relativa do ar (UR), Temperatura de ponto de orvalho (Tpo), calculou-se.

Os seguintes índices climáticos:

Índice de Temperatura de Globo e Umidade (ITGU) proposto por Buffington [4]:

$$ITGU = T_{gn} + 0,36 \times T_{po} + 41,5 \quad \text{eq. 1}$$

Onde:

Tpo = Temperatura do ponto de orvalho (°C)

Tgn = Temperatura do globo negro (°C)

Índice de Temperatura e Umidade (ITU) proposto por Thom[3]:

$$ITU = 0,72 (T_{bs} + T_{bu}) + 40 \quad \text{eq. 2}$$

Onde:

Tbs = temperatura de bulbo seco, C°



T_{bu}: temperatura de bulbo úmido, C°

Índice de Temperatura Efetiva (ITE) proposto por Rosenberg [6].

eq. 3

$$TE = T - 0,4 \left[\left(1 - \frac{UR}{100} \right) \right] (T - 10)$$

Em que:

TE - Temperatura efetiva (°C);

T - Temperatura do ar (°C);

UR - Umidade relativa do ar (%)

Os dados obtidos foram submetidos à ANAVA considerando os diferentes horários como tratamentos e os diferentes dias como repetição, utilizando o teste F, a 1 e 5% de significância. Em caso de diferença significativa, a comparação entre as médias obtidas em cada horário, foi feita utilizando-se o teste de Tukey a 5% de significância.

Resultados e Discussão

Os dados apresentados na Tabela 1 ilustram as médias das variáveis e índices climáticos encontrados durante o período experimental.

De acordo com Roenfeldt [7], a temperatura do ar ideal em um ambiente para criação e produção de vacas de leite, deve estar situada entre 5 e 25°C, e durante a realização deste trabalho, verificou-se que a temperatura do ar entre as 10:00 e 16:00 horas esteve acima da condição de conforto. Neste mesmo intervalo, a umidade relativa do ar (UR) esteve abaixo dos valores ideais recomendados por Müller [8], quando a UR deve estar entre 60 a 70%. No entanto o conforto térmico está ligado a uma análise conjunta destas variáveis, pois a baixa umidade combinada a altas temperaturas ou alta umidade com altas temperaturas, podem comprometer o bem estar térmico dos animais, além de prejudicar também os seres humanos que estão envolvidos com o manejo destes animais em seu ambiente.

Os valores de Índice de Temperatura e Umidade (ITU), estiveram dentro do limite recomendado por Pires e Campos[2], de até 72 apenas no período das 20:00 as 22:00. Nos demais horários os valores de ITU foram superiores a 72, indicando uma possível mudança no comportamento animal e diminuição na produção de leite.

Para o Índice de Temperatura de Globo Negro e Umidade (ITGU) de acordo com estudos desenvolvidos por Buffington *et al.*[4] valores até 74 definem conforto, de 74 a 78 é sinal de alerta, de 79 a 84 é sinal de perigo e, acima de 84 é considerado sinal de emergência para bovinos, desta forma, no presente trabalho o ambiente fornece conforto apenas durante o período noturno compreendido entre as 20:00 as 6:00 da manhã. Segundo Souza *et al.*[9], estudando animais de raça leiteiras em ambientes sem disponibilidade de sombreamento, observou valores de ITGU que chegaram até valores de 83, sendo este já considerado sinal de perigo para o conforto e produção animal.

Com relação à determinação de condições de conforto humano, nota-se que, segundo a Norma Regulamentadora 17, o índice de temperatura efetiva deve estar entre 20°C e 23°C. Portanto também entre 20:00 as 6:00 da manhã foi possível verificar tais valores aceitáveis. Condições térmicas fora da zona de conforto são premissas também para o desenvolvimento de problemas de saúde nos trabalhadores, que executam atividades que demandam atenção e agilidade e podem ser prejudicadas devido à falta de concentração e fadiga decorrentes do calor [10].

Conclusão

Durante o verão, o ambiente no qual os animais e seus tratadores estão inseridos, no período de 10:00 as 16:00 e entre as 07:00 as 19:00, respectivamente as variáveis e índices climáticos estão fora dos valores recomendados em literatura para se manter o bem estar e conforto térmico de animais e humanos.

Agradecimentos

À CAPES, FAPEMIG, CNPq e a UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MONTES CLAROS (UNIMONTES)

Referências

- [1] Silva, I.J.O., Pandorfi, H., Acararo JR. E., Piedade S.M.S, Moura, D.J. Efeitos da climatização do curral de espera na produção de leite de vacas holandesas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.5, Viçosa, Set 2002. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-35982002000800019&lng=en&nrm=iso. Acesso em 01 de agosto de 2015.



- [2] PIRES, M.F.A.; CAMPOS, A.T. **Relação dos dados climáticos com o desempenho animal**. Disponível em: . Acesso em: 02 agosto. 2015.
- [3] THOM, E.C. Cooling degrees - days air conditioning, heating, and ventilating. **Transactions of the ASAE**, v.55, n.7, p.65-72, 1958.
- [4] Buffington, D.E.; Collazo Arocho, A.; Canton, G.H. Pitt, D. **Black globe humidity index (BGHI) as a comfort equation for dairy cows**. Trans. ASAE, St. Joseph, v.24, n. 3, p. 711-714, 1981.
- [5] FROTA, Anésia B. SCHIFFER, Sueli R. **Manual de Conforto Térmico**. Studio Nobel. São Paulo, 2001
- [6] Rosenberg, L. J.; Biad, B. L.; Verns, S. B. **Human and animal biometeorology**. In: **Microclimate, the biological environment**. New York: Wiley- Interscience Publication, 1983. p.423-467.
- [7] Roenfeldt, S. 1998. **You can't afford to ignore heat stress**. Dairy Manage. 35(5):6-12.
- [8] MULLER, P.B. **Bioclimatologia aplicada aos animais domésticos**. 3. ed. Porto Alegre: Sulina, 1989, 262p.
- [9] SOUZA, B.B. de; SILVA, L.J.O.; SANTOS, R.F.S.; ZOTTI, C.A.; GARCIA, P.R. **Estudo do ambiente físico sobre as respostas fisiológicas de novilhas de raça leiteira**. 2010. Artigo em Hypertexto. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2010_4/NovilhasLeiteiras/index.htm>. Acesso em: 7/8/2015
- [10] Carvalho, C. C. S.; Souza, C. F.; Tinôco, I. de F. F.; Vieira, M. F. A.; Minette, L. J. Segurança, saúde e ergonomia de trabalhadores em galpões de frangos de corte equipados com diferentes sistemas de abastecimento de ração. **Revista Engenharia Agrícola**, v.31, p.438-447, 2011.

Tabela 1 – Valores médios de Temperatura do ar (Tar), Umidade Relativa do ar (UR), Índice de Temperatura e umidade (ITU), Índice de Temperatura do Globo Negro e Umidade (ITGU) e Índice de Temperatura Efetiva (ITE)

Horário	Tar (°C)	UR (%)	ITU	ITGU	ITE
08:00	27,8 b	69,3 b	77,1 c	78,8 ab	25,5 b
10:00	34,4 c	50,1 a	83,8 d	82,3 b	29,3 c
12:00	36,3 c	44,7 a	85,7 d	83,2 b	30,3 c
14:00	36,8 c	42,4 a	86,1 d	83,0 b	30,5 c
16:00	33,4 c	51,7 a	82,6 d	79,0 ab	28,6 c
18:00	27,2 b	73,7 b	76,2 bc	75,0 b	24,9 b
20:00	22,8 a	91,3 cd	71,9 ab	74,4 a	22,3 a
22:00	21,7 a	94,5 d	70,7 a	74,1 a	21,4 a
00:00	24,7ab	79,3 bc	73,6 abc	74,0 a	23,3 ab
02:00	24,4ab	79,5 bc	73,2 abc	73,6 a	23,1 ab
04:00	24,3ab	78,7 bc	73,0 abc	73,6 a	22,9 ab
06:00	24,2ab	79,7 bc	73,0 abc	73,9 a	23,0 ab

Médias seguidas por diferentes letras em cada coluna diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.