

**INFLUÊNCIA DO USO DE ASPERSORES EM CURRAIS DE CONFINAMENTO
SOBRE O CONFORTO TÉRMICO E RESPOSTAS FISIOLÓGICAS DE BOVINOS
DE CORTE DA RAÇA NELORE**

**Rafael Rocha Marcola¹; Patrícia C. de França Fonseca², Raphaela Christina Costa
Gomes³, Tatiane Sales da Paixão⁴**

¹Engenheiro Agrícola, rafaelmarcola@msn.com

²Docente do curso de Engenharia Agrícola UEG-UNU Santa Helena, patriciafranca_engagri@hotmail.com
(Mestre)

³ Docente do curso de Engenharia Agrícola UEG-UNU Santa Helena, rgomes@ueg.br (Doutora)

⁴ Discente do curso de Engenharia Agrícola da UEG-UNU Santa Helena, tatiannesalles@hotmail.com

RESUMO

Este trabalho avaliou o sistema intensivo de produção, em regime de confinamento, usado para a terminação de bovinos de corte, confinados em currais com e sem sistemas de irrigação por aspersão, através da análise dos índices de conforto térmico e o desempenho destes animais. As variáveis foram avaliadas por delineamento experimental em blocos casualizados (DBC). Os índices de conforto térmico avaliados foram: índice de temperatura e umidade (ITU), índice de temperatura de globo negro e umidade (ITGU) e carga térmica de radiação (CTR). Para avaliação do desempenho dos animais foram coletados dados de temperatura da superfície corporal (t_{sc}), temperatura retal (t_r) e frequência respiratória (f_r). Foram realizadas três coletas diárias, às 8 h, 13 h e 18 h, por sete dias, aleatórios, durante quatro semanas, no período de Agosto a Setembro de 2012. As médias dos tratamentos se diferiram entre si em relação a todos os índices térmicos apresentados, sendo o tratamento 1, curral com sistema de irrigação, o mais favorável, com menores índices de ITU, ITGU e CTR. Os animais não apresentaram diferença significativa para t_{sc} e t_r , mas apresentaram diferença significativa para f_r , onde os animais instalados no curral com sistema de irrigação obtiveram f_r menos elevada, 37,01 mov.min⁻¹, às 13 h, mostrando, assim, eficiência do sistema de irrigação em proporcionar um ambiente com maior conforto térmico aos animais. **Palavras-chave:** Desempenho animal, sistema de irrigação, ambiência.

INTRODUÇÃO

Em muitos países em desenvolvimento, cada vez mais se vem adotando os sistemas intensivos de produção animal. E essa produção é avaliada com certa precisão, através de medidas de variáveis apropriadas, tais como ganho de peso e eficiência alimentar. A literatura é vasta nas verificações dos fatores ambientais que impõem, coletiva ou separadamente, certo grau de desgaste nos animais, mensurável pelos resultados das disfunções verificadas na homeotermia.

Segundo Nãas (1989), pesquisas demonstram que a eficiência do desempenho animal é resultado do funcionamento do seu sistema homeotérmico, e disfunções desse sistema provocam alterações significativas na eficácia da produção.

Os animais homeotérmicos devem manter a temperatura corporal dentro de limites estreitos ao longo das 24 horas do dia. Para tanto, deve haver um equilíbrio entre a termogênese (produção de calor) e a termólise (perda de calor) durante esse período. Esses processos são regulados através da modulação da termogênese e da intensificação de diferentes mecanismos de termólise. A ativação desses mecanismos se dá principalmente a

7ª JORNADA ACADÊMICA 2013
18 a 23 de Novembro
Unidade Universitária de Santa Helena de Goiás
Crescimento Regional – Inovação e tecnologia no mercado de trabalho

partir das variações na temperatura do ar. Sendo assim, a resistência de um animal ao calor será maior quanto menor a termogênese e maior a termólise (BERBIGIER, 1988).

Um ambiente estressante provoca várias respostas, dependendo da capacidade do animal para adaptar-se. Em determinadas situações ambientais, o animal pode manter todas as suas funções vitais (manutenção, reprodução e produção) e, em outras, estabelece prioridades. É importante mencionar que a função vital prioritária do animal é a manutenção (sobrevivência). Mas tanto a manutenção quanto a reprodução e a produção estão sendo suprimidas à medida que o ambiente torna-se mais severo (MULLER, 1989).

Visando minimizar o desconforto térmico, uma maneira eficaz é a aspersão de água. Para Perissinotto et al. (2007) "a aspersão não tem a finalidade de arrefecer o ar, pois usa gotas largas para molhar o pelame e a pele do gado. O animal perde calor devido à evaporação da água retida na superfície da pele e no pelame, permitindo que este processo seja mais eficiente do que quando a evaporação se dá apenas devido ao suor. Com o objetivo de reduzir a temperatura do ar, favorecendo as trocas de calor sensível, o sistema de arrefecimento evaporativo do ar visa aumentar a dissipação de calor na forma evaporativa e convectiva".

Este trabalho objetivou avaliar o sistema intensivo de produção, em regime de confinamento, usado para a terminação de bovinos, para o abate, da raça nelore, confinados em currais com e sem sistemas de irrigação por aspersão, através da análise dos índices de conforto térmico e o desempenho fisiológico destes animais.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido em um confinamento localizado no município de Maurilândia - GO (18°00' S 50°18' O) com clima Tropical com estação seca no inverno - Aw (segundo Köppen) (NIMER, 1979). A fazenda possui capacidade de confinar 13,5 mil animais por ciclo, sendo estes divididos em 85 piquetes de 2282,5 m² e 10 piquetes de 933,75 m², com capacidade para 150 e 75 animais respectivamente. Com piso de terra batida, cercas de arame liso de fios duplados e postes de eucalipto tratado.

Foram selecionados seis lotes de animais, tendo como padrão de seleção a idade dos animais, tempo de confinamento, quantidade de animais por lote (curral) e padronização de raça. Onde três estavam com seus aspersores desligados (tratamento 1 - T1) e três ligados (tratamento 2 - T2). Em seguida foram escolhidos aleatoriamente cinco animais por curral. Desta maneira, tendo um total de 30 animais analisados.

O sistema de irrigação por aspersão foi composto por aspersores modelo 5035, fabricado pela empresa NAANDANJAIN, com raio molhado de 14 metros e vazão de 1,24 m³.h-1. Foram instalados dois aspersores por curral, com altura de 2 metros do solo. O sistema foi ligado todos os dias por um período de 15 minutos, às 9 horas da manhã, sendo ligando novamente no dia seguinte.

Para avaliar o conforto térmico dos animais, foram coletados dados ambientais, durante os dias 30 de agosto de 2012 e 27 de setembro de 2012, todas as quintas e sábados, com 3 (três) coletas diárias, sendo a primeira às 8 horas, segunda às 13 horas e a terceira às 18 horas, descartando os dados coletados em dias de chuva, sendo eles dias 15 e 22 de setembro, com um total de 7 (sete) dias de coleta.

Foi usado um termo-higro-anemômetro luxímetro modelo THAL-300 fabricado pela INSTRUTHERM (Figura 10), aparelho este que possui capacidade de medir a velocidade de deslocamento do ar, umidade relativa, temperatura do ar e luminosidade. Para a verificação dos valores das variáveis, o aparelho foi posicionado no centro dos currais a

7ª JORNADA ACADÊMICA 2013
18 a 23 de Novembro
Unidade Universitária de Santa Helena de Goiás
Crescimento Regional – Inovação e tecnologia no mercado de trabalho

uma altura média de 1,5 metros, que corresponde a aproximadamente a altura do centro do abdômen dos touros.

Para a coleta da temperatura de bulbo seco e a temperatura de globo negro, foram utilizados seis termômetros digitais com sensor externo e interno modelo TL8006TT, também foram confeccionados Globos negros, onde foram inseridos os sensores externos dos termômetros, a fim de quantificar Tgn, estes foram instalados a uma altura de 1,5 metros dentro dos cercados onde ficaram os aspersores, pois os animais poderiam danificar os aparelhos se fossem instalados no centro dos currais.

Para se obter os valores de ITU, ITGU e CTR, foram utilizadas as equações 1, 2 e 3, afim de classificar as condições de conforto térmico em que os animais foram expostos.

Índice de temperatura e umidade

$$ITU = Tbs + 0,36t_{po} + 41,2 \quad (1)$$

Onde:

ITU – índice de temperatura e umidade;

tbs – temperatura de bulbo seco (°C);

t_{po} – temperatura de ponto de orvalho (°C).

Índice de temperatura de globo negro e umidade

$$ITGU = t_{gn} + 0,36t_{po} + 41,5 \quad (2)$$

Onde:

ITGU – índice de temperatura de globo negro e umidade;

t_{gn} – temperatura de globo negro (°C);

t_{po} – temperatura de ponto de orvalho (°C).

Carga térmica de radiação

$$CTR = \sigma (TRM)^4 \quad (3)$$

Onde:

CTR – carga térmica de radiação ($W m^{-2}$);

σ – constante de Stefan Boltzmann ($5,67 \times 10^{-8} K^{-4}$);

TRM – temperatura radiante média (K).

Variáveis Fisiológicas

A temperatura retal foi coletada com um termômetro clínico digital G-TECH modelo TH169 e com os animais presos dentro do tronco de contenção, nos dias 30 de agosto, 6, 13 e 27 de setembro, com uma coleta diária às 11 horas da manhã. O termômetro foi introduzido dentro do reto dos animais a uma profundidade média de 5 centímetros, e seu tempo de permanência foi o necessário para que o aparelho emitisse um sinal sonoro que indica o equilíbrio de sua temperatura com o corpo do animal.

A frequência respiratória foi medida através da contagem de contrações do diafragma do animal por minuto, 3 vezes ao dia (8 hrs, 13 hrs e 18 hrs) e 7 dias de coleta (30 de agosto, 1, 6, 8, 13, 20 e 27 de setembro), com os animais soltos dentro dos currais.

Foi utilizado um termômetro infravermelho com mira a laser modelo DT-8380 para a coleta das temperaturas da superfície corporal dos animais. As temperaturas foram coletadas em quatro pontos específicos do corpo de cada animal, sendo eles: face, dorso,

abdômen e tornozelo. Posteriormente foi calculada a média das quatro temperaturas. Com 3 coletas diárias e em 7 dias.

O ganho de peso dos animais foi calculado pela diferença entre o peso inicial e o peso final de cada animal. Através da equação 4:

$$Gp = Pf - Pi \quad (4)$$

Onde:

Gp – ganho de peso (kg)

Pf – peso final (kg)

Pi – peso inicial (kg)

As variáveis foram avaliadas por delineamento experimental em blocos casualizados (DBC). Os dados foram submetidos ao Teste de *Tukey* a 5% de significância, com o auxílio do *software* SISVAR (FERREIRA, 2000), a fim de analisar os índices fisiológicos e ambientais de conforto térmico.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em todos os horários analisados, o tratamento onde os aspersores se encontravam desligados (T1), apresentou maior valor para o ITU, representando um ambiente que proporciona maior desconforto térmico aos animais, como mostra a Tabela 1.

Tabela 1. Média dos valores de índice de temperatura e umidade (ITU) para os diferentes tratamentos e diferentes horários.

Tratamento	Hora			Média
	8h	13h	18h	
T1	72,60aB	80,39cB	75,89bB	76,29 B
T2	70,49aA	79,69cA	75,07bA	75,08A

Valores com letras minúsculos se diferem entre si nas linhas.

Valores com letras maiúsculos se diferem entre si nas colunas.

Analisando o índice de conforto térmico ITGU, observa-se que o tratamento com sistema de irrigação se difere do tratamento sem sistema de irrigação, na média e em todos os horários, sendo que T1 apresenta maior ITGU, 79,98 (Tabela 2), porém ambos os tratamentos se encontram fora da zona de desconforto, segundo a classificação de HAHN (1985), que diz que valores de ITGU entre 78 e 83 apresenta um estado de perigo ao animal.

Tabela 2. Média dos valores de índice de temperatura e umidade (ITGU) para os diferentes tratamentos e diferentes horários.

Tratamento	Hora			Média
	8h	13h	18h	
T1	76,72aB	84,61cB	78,71bB	79,98B
T2	75,08aA	83,86cA	77,39bA	78,78A

Valores minúsculos se diferem entre si nas linhas.

Valores maiúsculos se diferem entre si nas colunas.

A Tabela 3 apresenta os valores para carga térmica de radiação. Observa-se que o tratamento 1 não apresenta diferença significativa para as 8h e 18h, porém o tratamento com sistema de irrigação, T2, apresenta diferença significativa em todos os horários.

7ª JORNADA ACADÊMICA 2013
18 a 23 de Novembro
Unidade Universitária de Santa Helena de Goiás
Crescimento Regional – Inovação e tecnologia no mercado de trabalho

Conforme a média, os tratamentos se diferem entre si, porém ambos se encontram fora do parâmetro apresentado por Baêta e Souza (1997), onde o valor de CTR em que os animais estarão em conforto deve estar próximo a 450 W.m^{-2} .

Tabela 3. Média dos valores de carga térmica de radiação (CTR) (W.m^{-2}), para os diferentes tratamentos e diferentes horários.

Tratamento	Hora			Média
	8h	13h	18h	
T1	540,75aA	616,60bB	537,06aB	564,80B
T2	537,03bA	601,66cA	519,53aA	552,74A

Valores minúsculos se diferem entre si nas linhas.
 Valores maiúsculos se diferem entre si nas colunas

As médias, para ambos os tratamentos, apresentaram resultados estatísticos idênticos, de $39,82 \text{ }^\circ\text{C}$, conforme a Tabela 4. Ainda que os animais tenham sido expostos a condições ambientais distintas os mecanismos de termorregulação destes não permitiram que os mesmos aumentassem suas temperaturas corporais.

Tabela 4. Média dos valores de temperatura retal (tr) ($^\circ\text{C}$), para os diferentes tratamentos.

Tratamento	Média
T1	39,82 a
T2	39,82 a

Para frequência respiratória os tratamentos se diferem, significativamente, entre si, apresentando menor FR os animais instalados no curral expostos ao tratamento dois, $63,8 \text{ mov.min}^{-1}$. Apesar de se diferirem, ambos os tratamentos se encontram dentro da zona considerada, por Silanilkove (2000), de médio estresse, identificada na faixa de $60 - 80 \text{ mov.min}^{-1}$

Tabela 5. Média dos valores de frequência respiratória (fr) (mov.min^{-1}), para os diferentes tratamentos e diferentes horários.

Tratamento	Hora			Média
	8h	13h	18h	
T1	61,3aA	80,6cB	67,1bB	69,7B
T2	57,46aA	74,0cA	60,6bA	63,8A

Valores minúsculos se diferem entre si nas colunas.
 Valores maiúsculos se diferem entre si nas linhas.

Para a temperatura da superfície corporal observa-se diferença estatística para todos os horários, em ambos os tratamentos. Às 13h são encontrados maiores valores da tsc devido a este horário ter maior incidência da radiação solar sobre os animais.

Tabela 6. Média dos valores de temperatura da superfície corporal (tsc) ($^\circ\text{C}$), para os diferentes tratamentos e diferentes horários.

Tratamento	Hora			Média
	8h	13h	18h	
T1	29,38aA	39,69cB	35,82bB	34,96B

7ª JORNADA ACADÊMICA 2013
18 a 23 de Novembro
Unidade Universitária de Santa Helena de Goiás
Crescimento Regional – Inovação e tecnologia no mercado de trabalho

T2	27,80aA	37,43cA	33.15bA	32,79A
-----------	---------	---------	---------	--------

Valores minúsculos se diferem entre si nas colunas.

Valores maiúsculos se diferem entre si nas linhas.

A média do ganho de peso variou de acordo com as condições ambientais e fisiológicas dos animais. Os animais instalados em currais com a utilização do sistema de aspersão apresentaram um percentual de ganho de peso maior que os animais instalados em currais sem a utilização do sistema, 4,97% e 3,32%, respectivamente (Tabela 7).

Tabela 7. Média dos valores de ganho de peso (GP) (kg) para os diferentes tratamentos.

Tratamento	Média
T1	3,32 b
T2	4,97 a

Valores minúsculos se diferem entre si nas colunas.

Valores maiúsculos se diferem entre si nas linhas.

CONCLUSÕES

Apesar de os valores de ITU, ITGU e CTR indicarem que os animais estudados estão em desconforto térmico, as adaptações ao meio garantem aos mesmos boas condições de conforto térmico, o que pode ser observado claramente através dos valores de FR, que é um dos principais mecanismos corporais de termorregulação, que foram menores que os valores normais para bovinos (60 mov.min-1). Mostrando que os animais avaliados estavam adaptados às condições ambientais em que estavam submetidos.

A instalação de sistemas de irrigação por aspersão em currais de confinamento, neste caso, foi eficiente, apresentando maior ganho de peso dos animais, pois seu consumo de alimentos foi relativamente o mesmo nos dois tratamentos, porém o ganho de peso foi maior no tratamento com a irrigação. O que representa um maior valor agregado ao animal ao final do seu regime de engorda, tendo em vista que estes animais tem como finalidade a produção de carne.

REFERÊNCIAS

- BAÊTA, F. C.; SOUZA, C. F. *Ambiência em edificações rurais: Conforto animal*. Viçosa: UFV, 1997. 246 p.
- BERBIGIER, P. *Bioclimatologie des ruminants domestiques em zone tropicale*. Paris: INRA, 1988. 237 p.
- FERREIRA, D. F. **Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0**. In: Reunião Anual Da Região Brasileira Da Sociedade Internacional De Biometria. UFSCar. São Carlos, p.255-258, 2000.
- MULLER, R. P. *Bioclimatologia aplicada aos animais domésticos*. Porto Alegre: Sulina, 1989.
- NÄÄS, I. A. *Princípios de conforto térmico na produção animal*. São Paulo: Editora Ícone. 1989.
- NIMER, E. **Climatologia do Brasil**. IBGE, Rio de Janeiro, 421p. 1979.
- PERISSINOTTO, M.; DE MOURA, D. J.; DA CRUZ, V. F.; **Avaliação da produção de leite em bovinos utilizando diferentes sistemas de climatização**. **Revista de Ciências Agrárias**, Lisboa, v.30, n.1, 2007.