



MONITORAMENTO ELETRÔNICO DO COMPORTAMENTO DE NOVILHAS DE CORTE MANTIDAS EM SISTEMA DE ILPF

Andréa do Nascimento BARRETO¹, Alexandre Rossetto GARCIA^{*2}, Alberto Carlos de Campos BERNARDI², José Ricardo Macedo PEZZOPANE², Narian ROMANELLO³, Marco Antonio Paula de SOUSA¹

*autor para correspondência: alexandre.garcia@embrapa.br

¹Universidade Federal do Pará-UFPA, Castanhal, PA, Brasil

²Embrapa Pecuária Sudeste-CPPSE, São Carlos, SP, Brasil

³Universidade de São Paulo-USP, São Paulo, SP, Brasil

Abstract: Twenty-five Canchim heifers (24.2 ± 0.5 months and 383.4 ± 26.2 kg) were allocated in the pasture at full sun (PS, $n=13$) or with afforestation (iLPF, $n=12$). Each animal received a cervical electronic device to monitor its behavior during 94 consecutive days. Animals kept in PS remained idle for longer during morning and afternoon, which coincided with the highest BGHI values registered. Meanwhile, heifers of iLPF presented more active. Thus, the lowest BGHI recorded in shaded areas was one of the possible determinants for behavioral changes evaluated with the use of the electronic system of monitoring.

Keywords: animal welfare, cattle, precision livestock, thermal comfort

1. Introdução

A pecuária de precisão tem como um de seus princípios a amplificação na capacidade de gerenciamento dos rebanhos. Para tal, uma de suas bases é o uso de sensores para captação de dados em tempo real, úteis na composição de indicadores produtivos, comportamentais e fisiológicos, com benefícios a produtividade, saúde e bem-estar dos animais (STEENEVELD et al., 2015). Considerando a produção de carne e leite, o ambiente é um dos principais fatores que impactam diretamente os animais, de tal sorte que a interação entre animal e ambiente deve ser considerada quando se busca maior eficiência na atividade. Os fatores climáticos e o conhecimento dos fenômenos climatológicos, assim como sua interferência sobre o comportamento animal, são, portanto, imprescindíveis para a adequação do sistema de produção

Realização:



(MADER et al., 2010). As atividades diárias dos animais a pasto envolvem períodos alternados de pastejo, ócio e ruminação. A duração e a distribuição destas atividades podem ser influenciadas pelas características da pastagem, práticas de manejo, suplementação alimentar, condições climáticas e atividades dos animais em grupo. Animais em pastejo possuem uma imensa habilidade em modificar seu comportamento para responder a mudanças no ambiente (ZANINE et al., 2007). Assim, o objetivo do trabalho foi avaliar ininterruptamente o comportamento de novilhas bovinas de corte mantidas em dois sistema de produção a pasto, a pleno sol (PS) ou com arborização (iLPF), com uso de dispositivo eletrônico de monitoramento remoto.

2. Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Embrapa Pecuária Sudeste, em São Carlos, SP. Foram utilizadas 25 novilhas da raça Canchim ($\frac{5}{8}$ Charolês x $\frac{3}{8}$ Zebu), com $24,2 \pm 0,5$ meses e $383,4 \pm 26,2$ kg. O experimento compreendeu o monitoramento de 94 dias consecutivos de primavera, de setembro a dezembro de 2017 (aprovação na Comissão de Ética no Uso de Animais da Embrapa, Declaração 12_2014). Os animais foram lotados em sistema de pastagens com área de 12 ha, subdivididos em 6 piquetes para pastejo rotacionado intensivo de *Brachiaria brizantha* (cv Piatã), sem presença de árvores nem elementos de sombreamento artificial a pleno sol (PS, n=13), ou em sistema com idêntica configuração, mas dotado de pastagens sombreadas (iLPF, n=12). Neste último, as árvores eram dispostas em linhas simples, no sentido leste-oeste, com espaçamento de 15 metros entre linhas e 2 metros entre plantas (366 árvores/ha). Cada animal recebeu um dispositivo eletrônico cervical (C-Tech HealthyCow, Chip Inside Ltda., Brasil) para avaliação de comportamento, sendo analisadas as variáveis de atividade, ruminação e ócio. O monitoramento remoto e o registro de dados foram realizados 24 horas/dia. Todas as informações foram transferidas para centrais de armazenamento de dados e destas, via *wireless*, para central única de processamento. Assim, os dados foram registrados em intervalos regulares de 1 hora e transferidos dos colares para antenas posicionadas em pontos centrais dos sistemas, instaladas em bases autônomas de energia fotovoltaica (GARCIA et al., 2018). Cada antena possuía raio de cobertura de captação suficiente

Realização:



para recepção e transmissão de dados, os quais eram enviados para *software* de gestão. O dia foi dividido em períodos de seis horas, com o tempo despendido nas atitudes comportamentais para análise dos dados, conforme segue: madrugada (00h01 às 6h00), manhã (6h01 às 12h00), tarde (12h01 às 18h00) e noite (18h01 às 24h00). Os resultados de comportamento foram apresentados em minutos/hora, dentro, considerando os distintos períodos do dia. As variáveis meteorológicas utilizadas para caracterização do microclima das áreas experimentais foram registradas em estações automáticas instaladas dentro dos sistemas a pleno sol (PS) ou com arborização (iLPF). Foram, então, calculados o Índice de Temperatura (ITU) e o Índice de Temperatura de Globo Negro e Umidade (ITGU). Os dados foram analisados de modo exploratório, seguido por avaliação da normalidade dos resíduos e análise de variância. A comparação entre médias foi realizada pelo teste de Tukey e o nível de significância previamente adotado foi de 5%.

3. Resultados e Discussão

Os valores médios de ITU registrados nos sistemas de produção foram inferiores a 74 (Tabela 1), o que poderia ser considerado um indicativo de conforto ambiental (MADER et al., 2010).

Tabela 1. Valores médios ($\pm$ erro-padrão) do ITU e do ITGU de diferentes períodos do dia em sistemas de pastagens a pleno sol (PS) ou com arborização (iLPF).

Período*	ITU		ITGU	
	PS	iLPF	PS	iLPF
Madrugada	64,6 $\pm$ 0,11 ^d	64,5 $\pm$ 0,11 ^d	64,0 $\pm$ 0,10 ^d	64,6 $\pm$ 0,10 ^d
Manhã	69,7 $\pm$ 0,15 ^b	69,4 $\pm$ 0,16 ^b	75,4 $\pm$ 0,28 ^{bA}	74,1 $\pm$ 0,27 ^{bB}
Tarde	73,5 $\pm$ 0,12 ^a	73,1 $\pm$ 0,13 ^a	79,7 $\pm$ 0,25 ^{aA}	77,5 $\pm$ 0,24 ^{aB}
Noite	67,7 $\pm$ 0,12 ^c	67,5 $\pm$ 0,12 ^c	68,6 $\pm$ 0,10 ^c	67,1 $\pm$ 0,10 ^c

* madrugada (00h01 às 6h00), manhã (6h01 às 12h00), tarde (12h01 às 18h00) e noite (18h01 às 24h00).

a, b, c, d letras minúsculas distintas indicam diferença significativa nas colunas ($P < 0,05$).

A, B letras maiúsculas distintas indicam diferença significativa nas linhas ($P < 0,05$).

Contudo, de acordo com Baêta (1985), valores de ITGU entre 74 e 78 caracterizam situação de desconforto térmico para bovinos, o que ocorreu durante a manhã e a tarde em ambos sistemas. O ITGU é um indicador considerado mais relevante que o ITU em situações de criação animal a pasto, por se basear diretamente

Realização:



na temperatura de globo e na umidade relativa do ar, e ser influenciado pela radiação solar direta e pela velocidade do vento. Assim, como durante a tarde o ITGU superou 79,0 no sistema não sombreado, isso indica que os animais se encontravam em situação de estresse térmico (BAÊTA,1985).

Em ambos sistemas, durante as tardes, maior tempo foi dedicado pelos animais para atividade, em comparação ao tempo de ruminação ou ócio (Tabela 2).

Tabela 2. Valores médios ($\pm$ erro-padrão) de tempo em atividade, ruminação e ócio (minutos/hora) de novilhas de corte mantidas a pasto, em sistemas a pleno sol (PS) ou com arborização (iLPF).

Período *	PS			iLPF		
	Atividade	Ruminação	Ócio	Atividade	Ruminação	Ócio
Madrugada	15,1 $\pm$ 0,41 ^{CA}	13,7 $\pm$ 0,28 ^{BA}	31,0 $\pm$ 0,37 ^{AB}	13,5 $\pm$ 0,41 ^{CB}	10,2 $\pm$ 0,28 ^{BB}	36,1 $\pm$ 0,41 ^{AA}
Manhã	28,1 $\pm$ 0,41 ^{BB}	11,5 $\pm$ 0,27 ^{CA}	20,2 $\pm$ 0,33 ^{CA}	34,0 $\pm$ 0,43 ^{BA}	8,4 $\pm$ 0,26 ^{CB}	17,5 $\pm$ 0,34 ^{CB}
Tarde	35,7 $\pm$ 0,38 ^{AB}	11,1 $\pm$ 0,28 ^{CA}	13,1 $\pm$ 0,24 ^{DA}	37,5 $\pm$ 0,41 ^{AA}	9,6 $\pm$ 0,28 ^{BB}	12,8 $\pm$ 0,26 ^{DB}
Noite	11,0 $\pm$ 0,34 ^{DA}	20,8 $\pm$ 0,30 ^{AA}	28,0 $\pm$ 0,32 ^{BB}	11,2 $\pm$ 0,37 ^{DA}	15,8 $\pm$ 0,31 ^{AB}	32,8 $\pm$ 0,39 ^{BA}

* madrugada (00h01 às 6h00), manhã (6h01 às 12h00), tarde (12h01 às 18h00) e noite (18h01 às 24h00).

a, b, c, d letras minúsculas distintas indicam diferença significativa nas colunas (P<0,05).

A, B letras maiúsculas distintas indicam diferença significativa nas linhas (P<0,05).

Mas, durante as manhãs e as tarde, os animais mantidos em PS permaneceram ociosos por mais tempo do que aqueles com acesso a áreas sombreadas. A pleno sol, o maior ócio dos animais foi registrado nos horários que coincidiram com maior ITGU. Essa é uma estratégia comportamental adotada pelos animais para minimizar a produção de calor endógeno e reduzir a sensação de desconforto térmico (ZANINE et al., 2007), principalmente quando estão sujeitos a radiação solar direta, em uma estação quente do ano. Ainda durante as manhãs e as tardes, os animais de PS também tiveram maior tempo dedicado à ruminação que os animais do iLPF, influenciados pelos padrões diários de exposição ao calor (FOUST & HEADLEE, 2017). Visto que o tempo de ruminação no sistema iLPF foi menor de manhã, os animais em áreas sombreadas despenderam maior tempo em atividade, que pode representar mais tempo dedicado a atitudes como o pastejo e eventos reprodutivos. Por isso, o uso da sombra natural tem se mostrado um método cada vez mais importante para mitigar o estresse calórico (GARCIA et al., 2018) e reduzir as perdas de produção (FOUST & HEADLEE, 2017). A ocorrência do ócio foi maior durante a noite e a madrugada, em

Realização:



consonância com o ritmo circadiano de animais de hábitos diurnos (GARCIA et al., 2018).

4. Conclusão

O sistema de iLPF melhora as condições de microclima, atenuando o calor pela presença de árvores. O menor ITGU registrado nas áreas sombreadas foi um dos possíveis fatores determinantes para as mudanças de comportamento, avaliadas com uso do sistema eletrônico. Com isso, os animais mantidos em pastagens com áreas sombreadas apresentaram maior atividade nos períodos da manhã e da tarde, o que pode favorecer eventos como o pastejo e a reprodução, com potencial impacto positivo na produtividade de novilhas de corte.

Agradecimentos

Apoio financeiro: Embrapa (Projetos BIOTEC #01.13.06.001.05.00 e Pecuária de Precisão #01.14.09.001.03.03), ao MAPA (TED #50/2016) e à Fapesp (Processo 2015/26627-5). Apoio logístico: Cow Med.

Referências

- BAÊTA, F.C. Responses of lactating dairy cows to the combined effects of temperature, humidity and wind velocity in the warm season. Thesis (Ph.D.) - University of Missouri, Columbia, 218 f., 1985.
- FOUST, A.M., HEADLEE, W.L. Modeling shade tree use by beef cattle as a function of black globe temperature and time of day. *International Journal of Biometeorology* 61, 2217–2227, 2017.
- GARCIA, A.R., GIRO, A., BERNARDI, A.C.C., PEZZOPANE, J.R.M., PEDROSO, A.F., GUIMARAES, E.S., MENDES, E.D.M., LEMES, A.P., ROMANELLO, N., BOTTA, D. Comportamento de fêmeas bovinas de corte em pastagens sem arborização, avaliado por sistema wireless de monitoramento. *Circular Técnica* 82, Embrapa Pecuária Sudeste: São Carlos, p.9, 2018.
- MADER, T.L., JOHNSON, L.J., GAUGHAN, J.B. A comprehensive index for assessing environmental stress in animals. *Journal of Animal Science*, v.88, p.2153-2165, 2010.
- STEENEVELD, W., VERNOOIJ, J.C.M., HOGVEEN, H. Effect of sensor systems for cow management on milk production, somatic cell count, and reproduction. *Journal of Dairy Science*, v. 98, p. 3896-3905, 2015.
- ZANINE, A.M., SANTOS, E.M., PARENTE, H.N., FERREIRA, D.J., OLIVEIRA, J.S., LANA, R.P. MACEDO JÚNIOR, G.L. Habito de pastejo de novilhas em pastagens do gênero *Brachiaria*. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, v.29, n.4, p.365-369, 2007.

Realização: