

## A METIONINA PROTEGIDA DA DEGRADAÇÃO RUMINAL É CAPAZ DE MODULAR A TEMPERATURA INTERNA DE VACAS DE CORTE CRUZADAS?

RUTIELE SILVEIRA<sup>1</sup>; VINÍCIUS DE SOUZA IZQUIERDO<sup>2</sup>; BERNARDO DA SILVA MENEZES<sup>3</sup>; MILENE LOPES DOS SANTOS<sup>4</sup>; EDUARDO SCHMITT<sup>5</sup>; FRANCISCO AUGUSTO BURKERT DEL PINO<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – silveirarutiele@gmail.com

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – viniciusi@hotmail.com

<sup>3</sup>Universidade Federal de Pelotas – bernardosmenezes@gmail.com

<sup>4</sup>Universidade Federal de Pelotas – mily.ls.5011@gmail.com

<sup>5</sup>Universidade Federal de Pelotas – schmitt.edu@gmail.com

<sup>6</sup>Universidade Federal de Pelotas – fabdelpino@gmail.com

### 1. INTRODUÇÃO

A bovinocultura de corte é, para o Brasil, uma atividade com grande importância na economia, sendo o maior exportador de carne do mundo de carne bovina e o segundo maior produtor, responsável por 14% da produção mundial de carnes tanto *in natura* quanto industrializadas (ABIEC, 2019). O principal modo de criação no país é o sistema extensivo, no qual os animais são mais suscetíveis às intempéries ambientais (MOURA, 2019).

Fatores como altas temperaturas, variações pluviométricas, níveis elevados de radiação solar, assim como disponibilidade de água e sombreamento podem impactar negativamente na produtividade, afetando a fisiologia dos animais e proporcionando estresse térmico (NAVARINI et al., 2009; PEREIRA et al., 2017; ZAVAREZ, 2018). O estresse calórico é definido como a condição fisiológica pela qual o animal não consegue dissipar devidamente o excesso de calor de modo a manter a homeostase, sendo responsável por expressivas perdas econômicas em razão da diminuição da ingestão de matéria seca, ocasionando perdas produtivas e reprodutivas (BERNABUCCI et al., 2014; ZAVAREZ, 2018).

Atualmente, alternativas nutricionais estão sendo utilizadas para amenizar os impactos negativos do estresse térmico em bovinos leiteiros, como a suplementação de aminoácidos essenciais, um exemplo é a metionina na sua formulação protegida da degradação ruminal, entretanto, poucos trabalhos foram realizados com bovinos de corte (KASSUBE et al., 2017; PATE et al., 2020). Diante disso, o presente estudo tem como objetivo avaliar a influência da suplementação de metionina protegida da degradação ruminal sobre a temperatura interna de vacas de corte cruzadas.

### 2. METODOLOGIA

O estudo foi conduzido em uma fazenda comercial de bovinos de corte no município de São Domingos do Araguaia, Pará, Brasil (05° 31' 39" S, 48° 49' 18" O). Todos os procedimentos utilizados para manuseio e cuidado dos animais foram conduzidos de acordo com as diretrizes e aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa Animal da Universidade Federal de Pelotas sob o protocolo nº 5069.

Entre os meses de janeiro a março de 2020, foram selecionadas 154 vacas de corte cruzadas (*Bos indicus* x *Bos taurus*), multíparas, lactantes com cria ao pé. Os animais entraram no experimento entre 7 a 37 dias pós-parto (DPP) e foram distribuídos, de acordo com o DPP, em dois grupos. O Grupo Controle (GC;

$n = 78$ ) foi mantido em pastagem cultivada de gramínea tropical (*Brachiaria decumbens*, *Brachiaria humidicola* e *Panicum maximum*) e acesso à suplementação mineral *ad libitum*. Enquanto o Grupo Metionina (GM;  $n = 76$ ), mantido sob as mesmas condições, com adição de metionina protegida da degradação ruminal (Smartamine® M, Adisseo, Antony, França), na proporção de 3g para cada 100g do suplemento.

A suplementação para os dois grupos foi fornecida em cochos cobertos, colocados em locais estratégicos nas áreas experimentais. A mesma teve início 27 dias antes do protocolo de inseminação artificial em tempo fixo (IATF) e término 28 dias pós-IATF, no diagnóstico de gestação, totalizando 66 dias de suplementação. Tal protocolo durou 11 dias, sendo que, entre os dias 0 (D0) e 9 (D9) deste período, os animais permaneceram com dispositivo intravaginal de liberação de progesterona.

Foi acoplado ao implante um termômetro Thermochron® DS 1921H (Ibutton®, Thermochron, Whitewater, USA) para aferição da temperatura interna, em 24 animais de cada grupo. A aferição era realizada com intervalo de 30 minutos, no total, foram 48 leituras por dia. Foram excluídos nas análises o D0 e D9 devido ao manejo dos animais, pois poderiam causar interferência na temperatura interna, sendo oito dias aferidas as temperaturas, totalizando 384 leituras por animal e um total de 18.432 aferições.

Os dados climáticos de temperatura de bulbo seco, ponto de orvalho e umidade relativa do ar foram obtidos a cada 30 minutos através de um termohigrômetro Hygrochron® DS 1923 (Ibutton®, Thermochron, Whitewater, USA) próximo à área onde ficavam os animais. Com base nestas informações, foi calculado o índice de temperatura e umidade (ITU) através da equação descrita por DIKMEN; HANSEN (2009). Ademais, foi realizada a medição da área de copa de árvores através do recurso por satélite (Auravant, Buenos Aires, Argentina), onde foi medido individualmente toda a cobertura de copa de árvores, e calculada a área de copa de árvore ( $m^2$ ) por unidade animal (UA).

Quanto às análises estatísticas, foi utilizado o programa JMP trial 15 (SAS Institute Inc. Cary, NC, EUA). Foi realizado o teste de Anderson-Darling para verificar a normalidade dos dados, e então utilizados os testes não paramétricos de Kruskal-Wallis, Teste U de Mann-Whitney e teste da mediana para amostras independentes para analisar os dados de temperatura interna. A área de copa de árvore foi avaliada através da análise de variância (ANOVA) de fator duplo sem repetição.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi verificado ITU mínimo e máximo do período experimental de 72,76 e 83,28, respectivamente, no qual os animais apresentaram estresse térmico leve a moderado, classificado a partir da variação de ITU, onde valores entre 72 a 78 são considerados estresse térmico leve, 79 a 88 moderado e estresse severo acima de 89 para bovinos de corte. Ademais, é relatado que quando o ITU é superior à 75, pode não afetar a produção desde que as temperaturas noturnas sejam amenas (HAHN; MADER, 1997; HAHN, 1999).

Quanto à avaliação de área de copa de árvore por UA, não houve diferença entre grupos ( $P > 0,05$ ), vacas GC tiveram  $124,46\ m^2/UA$  e GM obtiveram  $275,41\ m^2/UA$ . Segundo ARANHA e colaboradores (2019), a disponibilidade de sombra é capaz de melhorar o conforto térmico em raças zebuínas mesmo com ITU alto, o que é explicado por esses animais serem mais adaptados ao clima

tropical que taurinos. No presente estudo, foram utilizadas vacas mestiças o que contribui para melhor adaptação ao calor que animais de raças europeias (SANTOS, 2019).

Em relação à temperatura interna, em todas as análises realizadas foi possível observar que animais GM apresentaram menor temperatura interna que animais GC ( $P<0,0001$ ), conforme mostra o teste da mediana para amostras independentes na figura 1. Ademais, no presente estudo, foi verificado que em momentos de pico de ITU, vacas que receberam a suplementação mineral com metionina apresentaram menor temperatura corporal que aquelas que não foram suplementadas, sendo o tratamento capaz de modular a temperatura interna, corroborando com o encontrado por DOMINGUEZ et al. (2020).

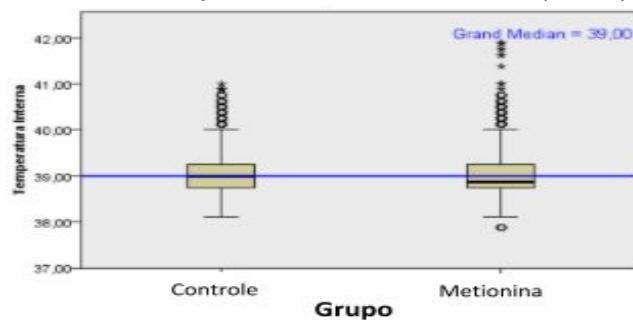


Figura 1 - Temperatura interna dos grupos Controle e Metionina através do teste da mediana para amostras independentes.

Sabe-se que o estresse térmico provoca alterações fisiológicas, sendo que a temperatura corporal é um dos parâmetros mais relevantes para estimar a termotolerância de bovinos. O aumento desta, demonstra que há desequilíbrio entre a energia produzida e dissipada, armazenando calor o qual eleva a temperatura dos animais (SOUZA et al., 2007). Animais termicamente estressados apresentam maior catabolismo proteico, a fim de redirecionar os aminoácidos para gliconeogênese visto que há menor produção de calor metabólico a partir destes elementos quando comparados ao catabolismo de carboidratos e lipídeos (AMARAL et al., 2009). Assim, suplementar animais com metionina proporciona menor perda de massa muscular, diminuindo o calor metabólico produzido, ademais, estudos relatam que a suplementação de metionina protegida proporciona maior eficiência produtiva, reprodutiva e melhor resposta imune (AMARAL et al., 2009).

#### 4. CONCLUSÕES

Vacas de corte cruzadas suplementadas com metionina protegida da degradação ruminal têm menor temperatura interna quando expostas a ambientes com altos índices de temperatura e umidade.

Os autores agradecem o financiamento da UFPEL, CNPQ, CAPES, FAPERGS, ADISSEO e NUPEEC para a realização deste projeto.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIEC – Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes. 2019. **Perfil da pecuária no Brasil**. Acessado em 08 set. 2020. Online. Disponível em: <http://abiec.com.br/publicacoes/beef-report-2019/>.

- AMARAL, B. C., E. E. CONNOR, S. TAO, J. HAYEN, J. BUBOLZ, AND G. E. DAHL. Heat-stress abatement during the dry period: does cooling improve transition into lactation? *J. Dairy Sci.* v.92, p.5988-5999, 2009.
- ARANHA, H.S.; ANDRIGHETTO, C.; LUPATINI, G.C.; et al. Produção e conforto térmico de bovinos da raça Nelore terminados em sistemas integrados de produção agropecuária. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*. v. 71, n.5, p.1686-1694, 2019.
- BERNABUCCI U., BIFFANI S., BUGGIOTTI L., VITALI A., LACETERA N., NARDONE A. The effects of heat stress in Italian Holstein dairy cattle. *J Dairy Sci.* v.97, n..1, p.471 – 86p, 2014.
- DIKMEN, S.; HANSEN P.J. Is the temperature-humidity index the best indicator of heat stress in lactating dairy cows in a subtropical environment?. *J Dairy Sci.* v.92, n.1, p. 109-116, 2009.
- DOMINGUEZ, J.H.; LOPES, M.G.; MACHADO, F.A.; et al. Body temperature and reproductive performance of beef heifers supplemented with rumen-protected methionine. *Journal of Agriculture Studies*. v. 8, n. 3, p. 601-615, 2020.
- HAHN, G.L.; MADER, T.L. Heat waves in relation to thermoregulation, feeding behavior and mortality of feedlot cattle. In: PROCEEDINGS OF THE INTERNATIONAL LIVESTOCK ENVIRONMENT SYMPOSIUM MINNEAPOLIS, 5., 1997, Minneapolis. *Proceedings*. St. Joseph: ASAE. p.563-567, 1997.
- HAHN, G.L. Dynamic responses of cattle to thermal heat loads. *Journal of Animal Science*, Champaign, v.77, Supp. 2, p.10-20, 1999.
- KASSUBE KR, KAUFMAN JD, POHLER KG, MCFADDEN JW, RÍUS AG. Jugular-infused methionine, lysine and branched-chain amino acids does not improve milk production in Holstein cows experiencing heat stress. *Animal*. v.11. n.12, p. 2220-2228, 2017.
- MOURA, G.A.B. **Equilíbrio térmico de bovinos cruzados (Angus vs Nelore) em ambiente tropical.** 2019. 22f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Estadual Paulista.
- NAVARINI, F.C.; KLOSOWSKI, E.S.; CAMPOS, A.T.; TEIXEIRA, R.A.; ALMEIDA, C.P. Conforto térmico de bovinos da raça Nelore a pasto sob diferentes condições de sombreamento e a pleno sol. *Engenharia Agrícola*. Jaboticabal, v.49, n.4, p. 508-517, 2009.
- PATE, R.T.; LUCHINI, D.; MURPHY, M.R.; CARDOSO, F.C. Effects of rumen-protected methionine on lactation performance and physiological parameters during a heat stress challenge in lactating Holstein cows. *J Dairy Sci.* v.103, n.3, p. 2800-2813, 2020.
- PEREIRA, J.R.; MONTAGNER, M.M.; FLUCK, A.C.; SANTIAGO, A.P.; ABBADO NERES, M. Efeitos do clima sobre a adaptação e fisiologia de bovinos de corte Bos taurus x Bos indicus. *Revista Electrónica de Veterinaria*. Málaga, v.18, n.11, p.1-13, 2017.
- SANTOS, J.M.F. **Desempenho produtivo e comportamento ingestivo de novilhas Angus x Nelore em sistemas integrados de produção agropecuária.** 2019. 70f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Animal). Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia Animal. Universidade Estadual Paulista.
- SOUZA, B.B.; SILVA, R.M.N.; MARINHO, A.L.; et al. Parâmetros fisiológicos e índice de tolerância ao calor de bovinos da raça Sindi no semiárido paraibano. *Ciência e Agrotecnologia*, v.31, n.3, p.883-888, 2007.
- ZAVAREZ, L.B. **Análise de perfis epigenômicos em células nucleadas do sangue durante a exposição ao calor em bovinos das raças Angus e Nelore.** 2018. 73f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária). Programa de Pós-graduação em Medicina Veterinária, Universidade Estadual Paulista.