

IMPACTO DA SUPLEMENTAÇÃO DE METIONINA PROTEGIDA NO PERFIL DE AMINOÁCIDOS PLASMÁTICOS EM VACAS NELORE SOB ESTRESSE CALÓRICO

TATIANE PERES MARQUES¹; KAUANI BORGES CARDOSO²; VINICIUS DE SOUZA IZQUIERDO³; CÁSSIO CASSAL BRAUNER¹; EDUARDO SCHMITT²

¹Universidade Federal de Pelotas – tatimarques644@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas –kauaniborgescardoso@gmail.com

¹Universidade Federal de Pelotas – cassiocb@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas- eduardo.schmitt@ufpel.edu.br

³ university of Flórida – vinicius.desouza@ufl.edu

1. INTRODUÇÃO

Uma estratégia eficaz para reduzir o impacto do estresse térmico em vacas de corte é a suplementação com nutriente específico, pois o manejo nutricional de vacas prenhes e lactantes impacta no desempenho da vaca e do bezerro amamentado, e também no desenvolvimento do feto e seu desempenho subsequente (Silva, G. M. et al, 2021). Dentre as opções disponíveis, a suplementação com aminoácidos essenciais, como a metionina, se destaca como uma abordagem particularmente promissora (Izquierdo et al., 2024).

A metionina é um aminoácido, não produzido pelo organismo e importante para o metabolismo, pois auxilia no desempenho da lactação e na concentração de proteína e gordura do leite, ao mesmo tempo em que melhora as respostas a condições estressantes (Patê, R. T. et al, 2020). Com isso, o estudo tem como objetivo avaliar o efeito do uso de metionina protegida da degradação ruminal no balanço de aminoácidos plasmáticos de vacas de corte sob condições de estresse calórico.

2. METODOLOGIA

Foram utilizadas 160 fêmeas, primíparas e multíparas, lactantes e com cria ao pé, com 25±19 dias pós-parto (DPP) distribuídas uniformemente em dois grupos. Os animais foram distribuídos em 3 repetições, de acordo com o período de parição das vacas, Bloco 2 (GC:20 e GM:20) Bloco 4 (GC:20 e GM:20) Bloco 6 (GC:40 e GM:40). O Grupo Controle (GC; n= 80) e Grupo Metionina (GM; n= 80) eram caracterizados por vacas Nelore mantidas em pastagem de gramíneas tropicais e com acesso a suplementação mineral, GC - Suplemento comercial *ad libitum* e o GM - Suplemento mineral com adição de metionina protegida da degradação ruminal (Smartamine® M, Adisseo, Antony, França), na proporção de 3g para cada 100g do suplemento mineral.

Os dados climáticos de temperaturas de bulbo seco ($T_{bs}^{\circ}\text{C}$), ponto de orvalho ($T_{po}^{\circ}\text{C}$) e umidade relativa do ar (%UR), foram obtidos através de uma estação meteorológica móvel (Instrutemp® ITWH-1080, Instrutemp, São Paulo, Brasil), montada próximo da área onde ficavam os animais. Com base nestas informações foi calculado o índice de temperatura e umidade (THI - Temperature Humidity Index), através da equação (Dikmen and Hansen, 2009): $\text{THI} = (1.8 \times T + 32) - [(0.55 - 0.0055 \times \text{UR}) \times (1.8 \times T - 26)]$, onde T é a temperatura do ar ($^{\circ}\text{C}$) e UR a umidade relativa do ar (%).

As amostras de sangue foram nos dias D-28, D-9 e D28, durante o experimento. Os animais foram contidos no tronco e então, feita a coleta através da punção da veia coccígea, em um tubo com anticoagulante EDTA. A análise estatística foi realizada no software JMP16, com teste de normalidade Shapiro-Wilk e avaliação dos efeitos fixos de tratamento (metionina e controle).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Índice de Temperatura e Umidade (THI) é uma ferramenta eficiente e combina os efeitos da temperatura e umidade relativa do ar (UR%). Foi observado que o THI mínimo variou entre 62 e 72, o médio entre 67 e 78 e o THI máximo entre 71 e 85. Os horários de desafio foram entre as 9 e 20 horas, momento em que o THI foi superior a 72.

A *Livestock Conservation*, categoriza como THI de alerta sendo acima de 74 (Brown-Brandl, 2018), no entanto outros autores relatam que um THI de 72 seria o ponto de partida para influenciar no metabolismo (Ravagnolo et al., 2000; Liu et al., 2019). Essa variação mostra que o THI de alerta, varia de acordo com a aptidão produtiva, o nível de produção, raça e categoria animal.

A Tabela 1 mostra que a suplementação com metionina aumentou significativamente os aminoácidos plasmáticos em vacas Nelore sob alto THI ($P < 0,05$).

A metionina influencia na concentração dos demais aminoácidos ao atuar como um doador de grupos metil no ciclo de transmetilação, essencial para a síntese de proteínas e regulação de processos metabólicos (Zanton et al., 2014). Quando metabolizada, a metionina se converte em S-adenosilmetionina (SAM), que participa e estimula vias de síntese proteica (Brosnan et al., 2004), além disso,

ela ativa a via de transulfuração, que gera antioxidantes como a glutathiona, protegendo as células do estresse oxidativo.

Tabela 1. Perfil de aminoácidos plasmáticos de vacas da raça nelore suplementadas com metionina e submetidas a alto THI.

Item	Tratamento				p-valor
	Controle		Metionina		
Asparato ^b (μmol/L)	2,73	±0,67	4,73	±0,46	0,04
Glutamina ^b (μmol/L)	120,78	±6,11	142,17	±4,22	0,01
Alanina ^b (μmol/L)	267,78	±11,60	327,20	±8,01	<0,001
Lisina ^a (μmol/L)	85,37	±4,49	98,41	±3,10	0,05
Prolina ^b (μmol/L)	55,42	±2,29	68,24	±1,58	<0,001
Glutamato ^b (μmol/L)	93,37	±3,68	107,05	±2,54	0,01
Metionina ^b (μmol/L)	9,42	±0,49	10,79	±0,34	0,06
Histidina ^b (μmol/L)	26,87	±1,29	32,25	±0,89	0,005
Isoleucina ^c (μmol/L)	94,79	±3,63	107,11	±2,51	0,02
Leucina ^a (μmol/L)	122,03	±4,41	135,93	±3,04	0,03
Triptofano ^c (μmol/L)	43,23	±1,32	39,68	±0,91	0,07
Valina ^b (μmol/L)	211,00	±7,44	230,79	±5,14	0,07

^aAminoácidos cetogênicos. ^bAminoácidos glicogênicos. ^cAminoácidos Cetogênicos e Glicogênicos.

A suplementação com metionina resultou em aumentos significativos nos níveis de aminoácidos glicogênicos (Aspartato, Glutamina, Alanina, Prolina, Glutamato, Valina) conforme os resultados da tabela 1. Esses aminoácidos são fundamentais para o processo de gliconeogênese, que permite ao organismo gerar glicose a partir de compostos não carboidratos, uma função essencial para atender às demandas energéticas, especialmente sob estresse térmico (Holeček, 2024).

Já foi demonstrado que a suplementação com metionina durante o estresse por calor reduza temperatura corporal e o quadro inflamatório, melhorando o conteúdo de proteína do leite (Jorge-Smeding et al., 2024). Outros aminoácidos que mostram efeito sob a termorregulação foram a lisina e a histidina, mostrando reduzir a temperatura retal em vacas em estresse calórico (THI = 76 a 82) (Loor et al., 2023). Em síntese, os dados apresentados reforçam o impacto positivo da suplementação com metionina, e o aumento dos níveis de aminoácidos glicogênicos pode ser explicado pela maior eficiência no metabolismo energético,

o que pode ser crítico em alta demanda metabólica causado pelo estresse calórico (Holeček, 2024; Izquierdo et al., 2024).

4. CONCLUSÕES

A suplementação de metionina protegida em vacas Nelore sob estresse calórico apresentou um impacto positivo sobre o perfil de aminoácidos plasmáticos, portanto, pode ser considerada uma estratégia eficaz para melhorar a resposta produtiva e o bem-estar de vacas de corte em condições de calor excessivo.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BROSNAN, John et al. Methylation demand: a key determinant of homocysteine metabolism. *Acta biochimica polonica*, v. 51, n. 2, p. 405-413, 2004.

HOLEČEK, M. Origin and Roles of Alanine and Glutamine in Gluconeogenesis in the Liver, Kidneys, and Small Intestine under Physiological and Pathological Conditions. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 25, n. 13, p. 7037, jan. 2024.

IZQUIERDO, V. DE S. et al. Rumen-protected methionine modulates body temperature and reduces the incidence of heat stress temperatures during the hottest hours of the day of grazing heat-stressed *Bos indicus* beef cows. **Animal Science Journal = Nihon Chikusan Gakkaiho**, v. 95, n. 1, p. e13980, 2024.

JORGE-SMEDING, E. et al. Increased dietary methionine, lysine and histidine supply modulated the heat stress-induced metabolic remodeling of dairy cows. **Frontiers in Animal Science**, v. 5, 10 jun. 2024.

LOOR, J. J.; LOPREIATO, V.; PALOMBO, V.; D'ANDREA, M. Impacto fisiológico dos aminoácidos durante o estresse térmico em ruminantes. *Animal Frontiers*, v. 13, n. 5, p. 69–80, out. 2023.

PATE, R. T. et al. Effects of rumen-protected methionine on lactation performance and physiological variables during a heat stress challenge in lactating Holstein cows. *Journal of Dairy Science*, v. 103, n. 3, p. 2800–2813, mar. 2020.

RAVAGNOLO, O.; MISZTAL, I.; HOOGENBOOM, G. Genetic component of heat stress in dairy cattle, development of heat index function. *Journal of dairy science*, v. 83, n. 9, p. 2120-2125, 2000.

SILVA, G. M. et al. Effect of rumen-protected methionine supplementation to beef cows during the periconception period on performance of cows, calves, and subsequent offspring. *Animal*, v. 15, n. 1, p. 100055, 1 jan. 2021.

ZANTON, G. I. et al. Meta-analysis of lactation performance in dairy cows receiving supplemental dietary methionine sources or postruminal infusion of methionine. **Journal of Dairy Science**, v. 97, n. 11, p. 7085–7101, 1 nov. 2014.