

Efeito da amplitude térmica no desempenho e desenvolvimento corporal de bezerros nos primeiros 28 dias de idade¹

Sabrina Evelin Ferreira ²

Mariana Brito Gomes ³

Luiz Felipe Martins Neves ⁴

Anaclara Loures Schmitz ⁵

Abias Santos Silva ⁶

Jaciara Diavão ⁶

Sandra Gesteira Coelho ⁷

Thierry Ribeiro Tomich ⁸

Mariana Magalhães Campos ^{8,9}

Resumo: A produção de bezerros leiteiros deve ser cada vez mais eficiente, buscando gerar animais que possam expressar todo seu potencial produtivo. O presente estudo avaliou os efeitos da amplitude térmica no desempenho e desenvolvimento corporal de bezerros holandeses nos primeiros 28 dias de idade. O experimento foi conduzido sob delineamento inteiramente casualizado, com dois tratamentos, zona termoneutra (ZT) (7 repetições, 3 machos e 4 fêmeas) e amplitude térmica (AT) (9 repetições, 5 machos e 4 fêmeas). Os animais do tratamento ZT foram mantidos em câmara climática com índice de temperatura e umidade (ITU) de $66,1 \pm 3,25$ durante as 24 horas do dia em todo o período experimental. O tratamento de AT foi 06h30min às 15h30min = $80,0 \pm 5,66$ (calor); 15h30min às 18h30min = $68,1 \pm 1,54$ (termoneutralidade); 18h30min às 03h30min = $57,9 \pm 0,59$ (frio); 03h30min às 06h30min = $67,3 \pm 2,32$ (termoneutralidade). Foram avaliadas a altura de cernelha, largura de garupa, perímetro torácico, ganho médio diário nas idades de 7, 14, 21 e 28 dias de idade e ganho de peso total. Houve efeito de interação entre tratamento e idade para as variáveis ganho médio diário e largura de garupa ($p < 0,05$). Houve efeito de tratamento para perímetro torácico ($p = 0,004$), peso final ($p = 0,03$) e ganho de peso total ($p = 0,0008$). A amplitude térmica influencia o desempenho e o desenvolvimento corporal de bezerros holandeses. Bezerros submetidos a grande variação de temperatura durante o dia apresentam menor perímetro torácico e ganho de peso nos primeiros 28 dias de idade.

Palavras-chave: conforto térmico; estresse térmico; ganho de peso; morfometria.

Effect of thermal amplitude on performance and body development of calves in the first 28 days of age¹

Abstract: The production of dairy calves must be increasingly efficient, seeking to generate animals that can express their full productive potential. The present study evaluated the effects of thermal amplitude on performance and body development of holstein calves in the first 28 days of age. The experiment was carried out in a completely randomized design, with two treatments, thermoneutral zone (TZ) (7 replications, 3 males and 4 females) and thermal amplitude (TA) (9 replications, 5 males and 4 females). The animals of the TZ

¹ O presente trabalho foi realizado com o apoio do CNPq, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - Brasil: como parte do projeto "402762/2021-5 - Amplitude térmica em bezerros leiteiros: microbioma, partição energética, desempenho, resposta imune e impacto econômico", liderado por Mariana Magalhães Campos.

² Bolsista PIBIC CNPq, Graduanda em Medicina Veterinária - UFJF/Juiz de Fora. e-mail: ferreira.sabrinae@gmail.com

³ Mestranda do PPG em Zootecnia - EV/UFMG/Belo Horizonte

⁴ Doutorando do PPG em Zootecnia - EV/UFMG/Belo Horizonte

⁵ Graduanda em Medicina Veterinária - UNIVERSO/Juiz de Fora.

⁶ Pós-doutorando - Embrapa Gado de Leite/Coronel Pacheco

⁷ Professora titular da Escola de Veterinária - UFMG/Belo Horizonte

⁸ Pesquisador (a) Embrapa Gado de Leite

⁹ Orientadora

treatment were kept in a climatic chamber with a temperature and humidity index (THI) of 66.1 ± 3.25 during the 24 hours of the day throughout the experimental period. The TA treatment was from 6:30 am to 3:30 pm = 80.0 ± 5.66 (heat); 3:30 pm to 6:30 pm = 68.1 ± 1.54 (thermoneutrality); 6:30 pm to 3:30 am = 57.9 ± 0.59 (cold); 3:30 am to 6:30 am = 67.3 ± 2.32 (thermoneutrality). The withers height, croup width, thoracic perimeter, average daily gain and total weight gain were evaluated at the ages of 7, 14, 21 and 28 days of age. There was an interaction effect between treatment and age for the variables mean daily gain and croup width ($p < 0.05$). There was a treatment effect for chest circumference ($p = 0.004$), final weight ($p = 0.03$) and total weight gain ($p = 0.0008$). Thermal amplitude influences the performance and body development of Holstein calves. Calves submitted to great temperature variation during the day have lower thoracic perimeter and weight gain in the first 28 days of age.

Keywords: body weight gain; heat stress; morphometry; thermal confort.

Introdução

A produção de bezerros é de grande relevância no sistema produtivo e, por isso é necessário que os cuidados com estes animais sejam bem planejados. Alimentação, condições de manejo e ambiente influenciam diretamente no desempenho dos bovinos. O estresse por calor, ocorre em situações em que estes animais são mantidos em altas temperaturas e, podendo ocasionar efeitos negativos no desenvolvimento e desempenho (BROUCEK *et al.*, 2009), situação comum em algumas regiões do Brasil.

A zona termoneutra para bezerros leiteiros de origem europeia varia entre 15 e 25°C (NRC, 2001) e acima dessa temperatura pode haver comprometimento do desempenho. Os bezerros apresentam aumento da demanda energética para manter sua temperatura regulada através de mecanismos fisiológicos, tanto em situações de frio ou calor (LEÃO *et al.*, 2022). O estresse térmico reduz o desempenho de bezerros (WANG *et al.*, 2020) e promove menor ganho de peso diário (PLACE *et al.*, 1998).

Medidas de desenvolvimento corporal, como altura de cernelha, largura de garupa e perímetro torácico auxiliam na avaliação do desempenho dos bezerros. Diante disso, o presente estudo teve por objetivo avaliar o efeito da amplitude térmica no desempenho e desenvolvimento corporal de bezerros holandeses nos primeiros 28 dias de idade.

Material e Métodos

Todos os procedimentos foram aprovados pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Embrapa Gado de Leite, sob o protocolo nº 4115231121. O experimento foi conduzido no Complexo Multiusuário de Bioeficiência e Sustentabilidade da Pecuária, da Embrapa Gado de Leite, localizado em Coronel Pacheco-MG.

No tratamento zona termoneutra (ZT) os animais foram mantidos em câmara climática com índice de temperatura e umidade (ITU) de $66,1 \pm 3,25$ durante as 24 horas do dia, em todo o período experimental. No tratamento amplitude térmica (AT), os animais foram mantidos na câmara climática com 9 horas de calor, 3 horas de termoneutralidade, 9 horas de frio e 3 horas de termoneutralidade. No tratamento amplitude térmica, os animais foram mantidos na câmara climática das 06h30min às 15h30min com ITU = $80,0 \pm 5,66$, das 15h30min às 18h30min com ITU = $68,1 \pm 1,54$, 18h30min às 03h30min com ITU = $57,9 \pm 0,59$ e 03h30min às 06h30min com ITU = $67,3 \pm 2,32$. Após o nascimento foi realizado a cura de umbigo com solução de iodo 10%, e o colostro fornecido (brix 25°), em quantidade correspondente a 10% do peso vivo ao nascimento. A segunda colostragem foi realizada oito horas após a primeira (5% do peso ao nascimento). Nos três dias seguintes, os bezerros receberam

leite de transição, e após esse período iniciaram o aleitamento com leite integral. No aleitamento foram fornecidos seis litros de leite diariamente (dois aleitamentos diários). A água e concentrado foram fornecidos *ad libitum* desde o primeiro dia de vida.

O experimento foi conduzido sob delineamento inteiramente casualizado, com dois tratamentos, ZT (7 repetições, 3 machos e 4 fêmeas) e AT (9 repetições, 5 machos e 4 fêmeas). A aferição do desempenho e desenvolvimento corporal foi realizada semanalmente nos dias 0, 7, 14, 21 e 28 de vida. A altura de cernelha e largura de garupa foi medida com auxílio de trena para marcação correta dos pontos de referência. O perímetro torácico foi medido com o auxílio de fita métrica com marcação de 0 a 150 cm. A pesagem foi realizada em balança analógica (ICS – 300, COIMMA®, Brasil).

Todos os dados foram analisados utilizando o procedimento MIXED do pacote estatístico SAS. Para a análise de variância, os tratamentos, idade e suas interações foram considerados como efeitos fixos, e as repetições e o erro experimental como efeitos aleatórios. A idade (7, 14, 21 e 28) foi incluída no modelo como medida repetida no tempo utilizando o comando REPEATED do SAS. As médias foram estimadas pelo LSMEANS e comparadas pelo teste de Tukey, significância foi declarada adotando-se $p < 0,05$.

Resultados e Discussão

Houve efeito de interação entre tratamento e idade para largura de garupa ($p=0,0009$) e ganho médio diário (GMD) ($p=0,001$) (Tabela 1). A altura de cernelha foi influenciada ($p < 0,0001$) pela idade. O perímetro torácico destes bezerros também sofreu efeito de tratamento ($p=0,0047$) e idade ($p < 0,0001$) nos primeiros 28 dias de idade.

Tabela 1. Efeito da amplitude térmica no desempenho e desenvolvimento corporal de bezerros da raça Holandês nos primeiros 28 dias de idade.

Item	ZT ¹	AT ²	EPM ³	p-valor ⁴		
				Trat	Idade	Trat x Idade
Altura da Cernelha, cm	78,7	77,9	1,15	0,63	<0,0001	0,37
Largura da garupa, cm	23,8	23,5	0,28	0,80	<0,0001	0,0009
Perímetro torácico, cm	84,0	81,8	0,71	0,004	<0,0001	0,81
Peso inicial, kg	34,1	33,8	1,03	0,90	-	-
Peso final, kg	53,6	48,7	1,09	0,03	-	-
GMD, kg/dia	0,669	0,599	0,0193	0,03	0,02	0,001
Ganho de peso total, kg	16,8	11,1	0,93	0,0008	-	-

¹ZT= zona termoneutra, ²AT= amplitude térmica, ³EPM = erro padrão da média. ⁴p-valor: Trat = efeito de tratamento; Idade = efeito da idade; Trat x Idade = efeito de interação entre tratamento e idade.

LÓPEZ *et al.* (2018) relataram redução no peso de bezerros com o aumento do ITU de 65 para 85. Os autores relataram que o peso ao desmame dos animais teve redução em ITU maior que 75 e, que os bezerros nascidos em ITU entre 65 e 70 não tiveram peso ao desmame reduzido. No presente estudo, o GMD do tratamento ZT foi maior em comparação ao tratamento AT, o que pode estar associado ao aumento da demanda de energia para

termorregulação do organismo (YOUSEF, 1985).

O perímetro torácico foi maior para o tratamento ZT que demonstra o efeito positivo da manutenção do ambiente adequado para produção de bezerros. Os resultados mostram que mesmo que os animais permanecem em zona de termoneutralidade durante um certo período do dia, isso não é suficiente para que o animal expresse todo seu potencial genético, refletindo assim em menor ganho de peso e desenvolvimento corporal como observado por WANG *et al.* (2020).

Conclusões

A amplitude térmica influencia o desempenho e o desenvolvimento corporal de bezerros Holandeses. Bezerros submetidos a grande variação de temperatura durante o dia, apresentam menor perímetro torácico e ganho de peso nos primeiros 28 dias de idade.

Agradecimentos

Agradecimento à Embrapa Gado de Leite, à doutora Mariana Magalhães Campos, aos alunos de pós-graduação Luiz Felipe Martins Neves e Mariana Brito Gomes, além de toda a equipe do Campo Experimental.

Referências

BROUCEK, J., KISAC, P., UHRINCAT, M. Effect of hot temperatures on the hematological parameters, health, and performance of calves. **International Journal of Biometeorology**, v.53, p.201-208, 2009. doi: 10.1007/s00484-008-0204-1

LEÃO, A. E., COSTA, A. L. B. de S. A., PAULA, B. M. de, NETO, H. do C. D.; NEVES, L. F., GOMES, V., LOMBARDI, M. C. Estresse na criação de bezerros. In: **Cadernos técnicos de Veterinária e Zootecnia: principais doenças na criação de bezerros leiteiros**. Belo Horizonte: FEPMVZ Editora, 2022. p.45-65.

LÓPEZ, E., MELLADO, M., MARTÍNEZ, A. M., VÉLIZ, F. G., GARCÍA, J. E., SANTIAGO, A. de, CARRILLO, E. Stress-related hormonal alterations, growth and pelleted starter intake in pre-weaning Holstein calves in response to thermal stress. **International Journal of Biometeorology**, v.62, p.493-500. 2018. doi: 10.1007/s00484-017-1458-2

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. Nutrient requirements of dairy cattle. 7.rev.ed. Washington, D.C. 2001. 381p

PLACE, N. T., HEINRICHS, A. J., ERB, H. N. The effects of disease, management, and nutrition on average daily gain of dairy heifers from birth to four months. **Journal of Dairy Science**, v.81, p. 1004–1009. 1998. doi: 10.3168/jds.S0022-0302(98)75661-9

WANG, J., LI, J., WANG, F., XIAO, J., WANG, Y., YANG, H., LI, S., CAO, Z. Heat stress on calves and heifers: a review. **Journal of Animal Science and Biotechnology**, v.11, p.1-8, 2020. doi: 10.1186/s40104-020-00485-8

YOUSEF, M.K. **Stress physiology in livestock**. Boca Raton: CRC Press Inc. 1985