



Capsaicina na dieta de cordeiros terminados à pasto: Respostas termorregulatórias

Capsaicin in the diet of pasture-finished lambs: Thermoregulatory responses

Gisele Farias da Silva¹, Diéli Patrícia de Souza², Leonardo Piffer de Borba³, Luiggi Rafael Lucas de Paiva⁴, Vicente de Paulo Macedo⁵

RESUMO

O objetivo desse estudo foi avaliar se a inclusão da capsaicina a dieta interfere na termorregulação de cordeiros terminados em diferentes sistemas à pasto. O experimento foi realizado em área de dividida em dois sistemas de produção: pleno sol e silvipastoril, ambas subdivididas em 6 piquetes e com implantação de pastagem Aruana. Foram utilizados 21 cordeiros, sendo 13 machos (não castrados) e 8 fêmeas, mestiços Dorper x Santa Inês. Os tratamentos avaliados foram: CAP-PS: cordeiros em sistema pleno sol com suplementação de pimenta; CON-PS: animais em sistema de pleno sol sem pimenta; CAP-SSP: cordeiros em silvipastoril com inclusão de pimenta; CON-SSP: animais em silvipastoril sem suplementação de pimenta. Todos os cordeiros foram suplementados com concentrado e os tratamentos com adição de capsaicina foram fornecidas 300 mg/dia de CAPSIN®. Foram avaliadas as variáveis microclimáticas e as variáveis fisiológicas. O sistema silvipastoril apresentou menor temperatura superficial e frequências cardíaca e respiratória dos animais, o mesmo ocorreu quando comparada a inclusão de capsaicina com grupo controle. O sistema silvipastoril e a adição de capsaicina propiciam melhores condições ambientais e de troca de calor, permitindo o animal a permanecer com suas variáveis fisiológicas mais próximas ao padrão da espécie.

PALAVRAS-CHAVE: Gênero *Capsicum*; *Ovis aries*; parâmetros fisiológicos.

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate whether the inclusion of capsaicin in the diet interferes with the thermoregulation of lambs finished in different pasture systems. The experiment was carried out in an area divided into two production systems: full sun and silvopastoral, both subdivided into 6 paddocks and with the implementation of Aruana pasture. 21 lambs were used, 13 males (not castrated) and 8 females, Dorper x Santa Inês crossbreeds. The treatments evaluated were: CAP-PS: lambs in full sun with pepper supplementation; CON-PS: animals in full sun without pepper; CAP-SSP: lambs in silvopastoral with the inclusion of pepper; CON-SSP: animals in silvopastoral without pepper supplementation. All lambs were supplemented with concentrate and treatments with added capsaicin were provided with 300 mg/day of CAPSIN®. Microclimatic variables and physiological variables were evaluated. The silvopastoral system showed lower surface temperature and heart and respiratory rates of the animals, the same occurred when comparing the inclusion of capsaicin with the control group. The silvopastoral system and the addition of

¹Bolsista de Iniciação Tecnológica da UTFPR. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil. E-mail: giselefaras@alunos.utfpr.edu. ID Lattes: 4120617119517476.

²Ex-Bolsista de Iniciação Tecnológica da UTFPR. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil. dielipatricia@alunos.utfpr.edu.br. ID Lattes: 9293214150133933.

³Discente no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia – PPZ-Unioeste/UTFPR. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil. E-mail: leopborba@yahoo.com. ID Lattes: 0937538108053345.

⁴Discente no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia – PPZ-Unioeste/UTFPR. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil. E-mail: paivalrl@gmail.com. ID Lattes: 0065422643507482.

⁵Docente no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia – PPZ-Unioeste/UTFPR. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil. E-mail: vicentepmacedo@utfpr.edu.br. ID Lattes: 9526381455999207.



capsaicin provide better environmental and heat exchange conditions, allowing the animal to maintain its physiological variables closer to the species standard.

KEYWORDS: Genus *Capsicum*; *Ovis aries*; physiological parameters.

INTRODUÇÃO

O Brasil conta com diversas raças ovinas adaptadas a diferentes climas, mesmo assim, podem ser acometidos pelo estresse térmico. Assim, a escolha de raças mais adaptadas às condições climáticas da região de criação é uma das principais estratégias para promover o bem-estar e a produtividade (COSTA et al., 2014), visando oferecer um ambiente termoneutro aos indivíduos. Com o processo termorregulatório, os ovinos buscam manter sua temperatura em níveis adequados, essas adaptações são fundamentais para garantir que a temperatura corporal permaneça de forma confortável e saudável.

Animais em sistema de pastejo a pleno sol são expostos a fatores ambientais ocasionando desconforto térmico, levando a alterações comportamentais (SCHÜTZ et al., 2010) e elevando o gasto energético. Como alternativa ambiental e sustentável, o sistema silvipastoril proporcionando menor índice de radiação solar direta e a formação de um microclima mais adequado as necessidades do animal.

Além do sistema de pastejo com sombreamento, a implementação de aditivos alimentares com efeito termogênico tem se destacado em diversas espécies, dentre eles, a capsaicina, componente orgânico dos alcalóides, presente na pimenta (gênero *Capsicum*), de estimular neurônios sensíveis ao calor (SZOLCSÁNYI, 2015), ativando vias deferentes para resposta de perda de calor (CATERINA, 2007).

Dessa forma, o objetivo desse estudo foi avaliar se a inclusão da capsaicina a dieta interfere na termorregulação de cordeiros terminados em diferentes sistemas à pasto.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Unidade de Ensino e Pesquisa (UNEPE) em Ovinocaprinocultura da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Campus Dois Vizinhos/PR, entre dezembro e abril de 2023. A instituição está localizada a 25°42'52" de latitude e longitude de 53°03'94", 520 metros acima do nível do mar. A região é caracterizada por clima subtropical úmido mesotérmico (Cfa), segundo a classificação de Köppen (IAPAR, 2011). O solo é caracterizado como latossolo vermelho distroférico e o terreno apresenta, aproximadamente, 5% de declividade. Este projeto foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) – Campus Dois Vizinhos, sob protocolo nº 2022-13.

A área experimental é composta por dois sistemas de produção: Sistema Pleno Sol (PS) e Sistema Silvipastoril (SSP), cada qual contendo 2.400 m², subdividida em seis piquetes de 400 m². A pastagem é constituída por *Megathyrus maximus* Jacq. cv. Aruana e todos os piquetes possuem comedouros, bebedouros e saleiros. O sistema silvipastoril foi implantado no sentido Leste-Oeste, cada piquete constituído por fileiras duplas de louro-pardo (*Cordia trichotoma*) ou canafístula (*Peltophorum dubium*), arranjadas com distanciamento de 1 m entre linhas, 2 m entre árvores e 10 metros entre renques (conjunto de árvores formado pelas linhas duplas).



Foram utilizados 21 cordeiros, sendo 13 machos (não castrados) e 8 fêmeas, mestiços Dorper x Santa Inês, com idade de $6,0 \pm 1,0$ meses e peso de $36,0 \pm 1,8$ kg e escore condição corporal de $3,0 \pm 0,5$. Foram distribuídos dois cordeiros por piquete.

Os tratamentos avaliados foram: CAP-PS: cordeiros em sistema pleno sol com suplementação de pimenta; CON-PS: animais em sistema de pleno sol sem suplementação de pimenta; CAP-SSP: cordeiros em sistema silvipastoril com suplementação de pimenta; CON-SSP: animais em sistema silvipastoril sem suplementação de pimenta. Durante o período experimental todos os cordeiros foram suplementados com 1,5% concentrado em relação ao peso vivo (PV). Nos tratamentos com adição do componente da pimenta foi fornecido 300 mg/dia de CAPSIN[®], dividida em 50% no primeiro fornecimento e o 50% a tarde. O manejo alimentar dos cordeiros era realizado duas vezes ao dia, às 07h00 e às 16h00 horas. A dieta foi elaborada de acordo com as exigências nutricionais dos cordeiros em fase de terminação, contendo 18% de proteína bruta (PB) (NRC, 2007). O sal mineral era fornecido *ad libitum*, diretamente nos saleiros.

Para analisar o microclima dos diferentes sistemas (pleno sol e silvipastoril) foram utilizados métodos de aferições das variáveis ambientais: temperatura do ar (°C) e umidade relativa do ar (%) com o auxílio de data loggers (marca Akso) instalados a 1,5 m do solo em ambos os sistemas; velocidade do vento (m/s^{-1}) com auxílio de anemômetro digital (marca Mastech) e temperatura da relva (°C), por meio de termômetro de infravermelho de mira a laser (marca Incoterm). Essas variáveis foram determinadas a cada minuto por um período de 12 horas (07h00min as 19h00min), durante 3 dias consecutivos, junto as avaliações de termorregulação dos cordeiros. Estas variáveis foram analisadas durante o período diurno (12 horas) ao mesmo tempo em que ocorriam as avaliações da termorregulação, com intervalos de 1h, segundo Cordão et al. (2010).

Para mensuração as variáveis fisiológicas dos cordeiros, utilizou a partir da contenção física, segundo metodologia de Feitosa (2008). As variáveis avaliadas foram: temperatura retal (TR - °C), frequência respiratória (FR – movimentos/minuto⁻¹), frequência cardíaca (FC – batimentos/minuto⁻¹) e temperatura superficial média (TR - °C). Estas avaliações foram realizadas no segundo dia de avaliações do microclima, contendo um intervalo de 14 dias entre cada coleta. Com o auxílio do estetoscópio flexível, avaliou-se a FC do animal, onde foi auscultado por 15 segundo na região torácica esquerda do animal, o valor foi multiplicado por quatro, segundo a metodologia de Bacari Júnior (1990). A FR foi quantificada pela auscultação ao nível laringo-traqueal por um período de 30 segundos com auxílio de estetoscópio flexível.

Para que obtivesse a frequência em minutos, o valor obtido durante a auscultação foi multiplicado por dois. A TSM foi mensurada com o auxílio do termômetro infravermelho com mira laser, nas regiões: cabeça, pescoço, dorso, flanco e membros posteriores com uma distância média de 1 metro para melhor obtenção dos dados. Para obtenção dos dados, utilizou a média aritmética onde obteve os valores médios, segundo Cordão et al. (2010) e Roberto et al. (2014). A TR foi mensurada a partir da introdução de um termômetro clínico digital com erro máximo de indicação de $\pm 0,2$ °C, diretamente no reto do animal, em contato com a mucosa intestinal por um período de 2 minutos.

O delineamento experimental foi o inteiramente Casualizado (DIC), com fatorial 2x2 (pastagem com e sem sombreamento x suplementação de capsaicina ou não) totalizando quatro tratamentos com 21 repetições. A análise dos dados foi realizada por meio de modelos mistos, sendo os tratamentos os efeitos fixos. Dias e animais serão tratados



como efeitos aleatórios. Os dados serão ajustados pelos mínimos quadrados ordinários, para examinar a precisão de transformação das variáveis respostas quanto ao possível desvio das pressuposições de um modelo linear. As variáveis respostas serão transformadas utilizando estas premissas, o modelo ajustado para os dados e os parâmetros estimados pelo método de máxima verossimilhança restrita. Será realizada a análise de variância e o teste F tipo III será utilizado para os fatores fixos do modelo. Os graus de liberdade serão obtidos utilizando a aproximação de Satterthwaite. Quando as médias forem diferentes, foi realizado o teste de Tukey, com significância declarada a $P < 0,05$. Todas as análises serão realizadas no software estatístico R (R CORE TEAM, 2020).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores de frequência cardíaca, respiratória e temperatura média superficial diferiram entre sistemas, sendo o SSP, o que apresentou as menores médias (Tabela 1). Segundo Reece (1996), os valores normais de FR variam entre 20 e 40 mov./min.⁻¹, assim, valores maiores evidenciam que o ambiente está desfavorável ao animal.

Os valores de temperatura média superficial apresentaram diferença estatística ($P < 0,05$), onde SSP apresentou valores inferiores, quando comparados com o sistema pleno sol. Isso está diretamente relacionado a exposição de ovinos em altas temperaturas aumenta a dissipação de calor através da pele por meio da sudorese e do trato respiratório através do ofego (MARAI et al., 2007).

Tabela 1 – Médias marginais estimadas (média \pm erro-padrão da média) das variáveis fisiológicas medidas em diferentes sistemas de produção.

Variáveis	Sistemas de produção	
	Pleno sol	Silvipastoril
Frequência cardíaca (bat./min.)	123 \pm 1,77 a	112 \pm 1,69 b
Frequência respiratória (mov./min.)	136 \pm 1,64 a	118 \pm 1,57 b
Temperatura média superficial (°C)	37,6 \pm 0,41 a	33,3 \pm 0,39 b

Letras minúsculas iguais nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Fonte: Autores, 2023.

Quando observados, os valores de FC e FR em relação a adição da capsaicina à dieta apresentaram diferença estatística (Tabela 2). Para FC, os dados indicam menores bat./min com a inclusão do aditivo, que quando comparado aos parâmetros considerados normais para a espécie, que variam de 90 a 115 bat./min.⁻¹ (FEITOSA, 2014), indicam efeito positivo da capsaicina.

Tabela 2 – Médias marginais estimadas (média \pm erro-padrão da média) das variáveis fisiológicas medidas em diferentes suplementações de pimenta.

Variáveis	Suplementação	
	Com pimenta	Controle
Frequência cardíaca (bat./min.)	115 \pm 1,77 b	120 \pm 1,69 a
Frequência respiratória (mov./min.)	124 \pm 1,64 b	130 \pm 1,57 a

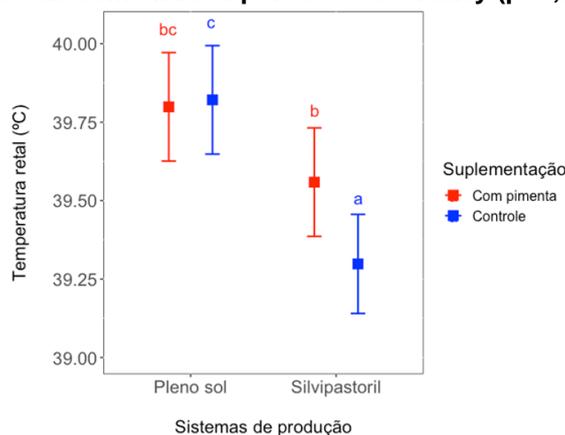
Letras minúsculas iguais nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

O tratamento CON-SSP obteve valores menores, enquanto os animais do sistema pleno sol não diferiram com os suplementados à sombra (Figura 1). Desta forma, sugere-



se que o uso da capsaicina influenciou a manutenção da temperatura em padrões aceitáveis pela espécie, visto que a capacidade de redução da temperatura corporal (FRENS,1977). Os valores obtidos neste trabalho estão de acordo com a TR padrão da espécie, que varia entre 39-40°C (FEITOSA, 2014).

Figura 1 – Médias marginais estimadas da temperatura retal nos sistemas pleno sol e silvipastoril, com suplementação de pimenta e sem suplemento (grupo controle). Letras iguais entre as barras não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).



Fonte: Autores, 2023.

CONCLUSÃO

O sistema silvipastoril e a adição de capsaicina propiciam melhores condições ambientais e de troca de calor, permitindo o animal a permanecer com suas variáveis fisiológicas mais próximas ao padrão da espécie.

Agradecimentos

Agradecemos ao Grupo de Estudos em Biometeorologia – GEBIOMET, ao Grupo de Estudos em Ovinos e Caprinos – GEOVICAPRI, a Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR e Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES (Código de Financiamento - 001) por todo apoio na realização desta pesquisa.

Conflito de interesse

Não há conflito de interesse.

REFERÊNCIAS

BACCARI JÚNIOR, F. Métodos e técnicas de avaliação da adaptabilidade dos animais às condições tropicais. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE BIOCLIMATOLOGIA ANIMAL NOS TRÓPICOS: PEQUENOS E GRANDES RUMINANTES, 1990, Sobral, CE. **Anais...** Sobral: Embrapa-CNPC, 1990. p. 9-17.

CATERINA, M. J. Transient receptor potential ion channels as participants in thermosensation and thermoregulation. **American Journal of Physiology-Regulatory**,



Integrative and Comparative Physiology, v. 292, n. 1, p. R64-R76, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1152/ajpregu.00446.2006>

CORDÃO, M. A.; SOUZA, B. B.; PEREIRA, G. M.; BAKKE, O. A.; SILVA, A. M. A.; LOPES, J. J. Respostas fisiológicas de cordeiros Santa Inês em confinamento à dieta e ao ambiente físico no tropico semiárido. **Revista Agropecuária Científica no Semiárido**. v.6, p.47-51., 2010. DOI: <https://doi.org/10.30969/acsa.v6i1.71>

COSTA, J. H. S.; PALMEIRA, F. Q. Q. G.; SILVA, R. T. S.; FURTADO, D. A.; DANTAS, R. T.; SANTOS, L. F. D. Caracterização do ambiente térmico e adaptabilidade de reprodutores ovinos nativos e exóticos no cariri paraibano. **Revista verde de agroecologia e desenvolvimento sustentável**. Pombal (PB)-Brasil, v.9, n.3, p 350-355, 2014. DOI: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7384769>

FEITOSA, F. L. F. **Semiologia Veterinária: A Arte do Diagnóstico**. 2º ed, São Paulo, Roca, 2008.

FEITOSA, F. L. F. Exame Físico Geral ou de rotina. In: FEITOSA, F.L.F. **Semiologia Veterinária: A arte do diagnóstico**. 3º ed. Roca. 2014, 640p

FRENS, J. Pharmacological evidence for a set-point mechanism in thermoregulation. **Drugs, biogenic amines and Body Temperature**. Cooper KE, Lomax P, Schonbaum E (eds). Karger: Base, p. 20-25, 1977.

INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ - IAPAR. Cartas climáticas do Paraná, 2011.

MARAI, I. F. M.; EL-DARAWANY, A. A.; FADIEL, A.; ABDEL-HAFEZ, M. A. M. Physiological traits as affected by heat stress in sheep- a review. **Small Ruminant Research**, v.71, p.1-12, 2007.

R CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. 2019. Disponível em: <https://www.R-project.org>

REECE, W. O. Respiração nos mamíferos. In: DUKES, H. H.; SWENSON, M. J. **Fisiologia dos animais domésticos**. 10.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996. p.199-205

ROBERTO, J. V. B.; SOUZA, B. B.; FURTADO, D. A.; DELFINO, L. J. B.; MARQUES, B. A. A. Gradientes térmicos e respostas fisiológicas de caprinos no semiárido brasileiro utilizando a termografia infravermelha. **Journal of Animal Behavior and Biometeorology**, v.2, n.1, p.11-19, 2014.

SCHÜTZ, K. E.; ROGERS, A. R.; POULOUIN, Y. A.; COX, N. R.; TUCKER, C.B. The amount of shade influences the behavior and physiology of dairy cattle. **Journal of Dairy Science**. v. 93, n. 1, p. 125– 133, 2010. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2009-2416>

SZOLCSÁNYI, J. Effect of capsaicin on thermoregulation: an update with new aspects. **Temperature**, v. 2, n. 2, p. 277-296, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1080/23328940.2015.1048928>