

CALOR ENDÓGENO DE LEITÕES SUPLEMENTADOS COM COMPLEXO ENZIMÁTICO NA FASE DE CRECHE

COELHO, F.A.^{1*}; CALDARA F. R.²; KARVATTE JR, N.³; MARÇAL, D. A.⁴; KIEFER C.⁵; NIETO V. M. O. S.⁵.

¹Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, R. João de Souza, 574 - Pioneiros, Campo Grande, MS – Brasil, CEP: 79074-460, flavioaguiarcoelho@gmail.com; ² Professora associada da Universidade Federal Da Grande Dourados – Dourados, MS; ³ Pós-doutorando em Ciências Agrárias, Instituto Federal Goiano, Rio Verde, GO; ⁴ Pós-doutorando em Ciência animal, Universidade Estadual Paulista “Júlio Mesquita Filho” ; ⁵ Professora associada da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – Campo Grande, MS.

RESUMO: O objetivo do estudo foi avaliar a perda de calor de leitões suplementados com complexo enzimático na fase de creche, utilizando termografia infravermelho. Foram utilizados 64 leitões em delineamento em blocos completos casualizados, distribuídos nos seguintes tratamentos: A - dieta com redução na matriz nutricional sem complexo de enzimas (CNSE); B - dieta com redução na matriz nutricional + complexo de enzimas (CNCE); C - dieta sem redução na matriz nutricional sem complexo de enzimas (CPSE); D - dieta sem redução na matriz nutricional + complexo de enzimas (CPCE). As imagens termográficas foram colhidas duas vezes ao dia, durante 5 dias contínuos. A suplementação enzimática com ou sem redução da matriz nutricional apresentou semelhança na taxa metabólica por peso corporal (W/kg) e por área superficial. Porém, a inclusão do complexo enzimático aumentou a perda de calor por radiação (QR) e a temperatura superficial de leitões alimentados com dieta com matriz reduzida. Contudo, o complexo enzimático potencializou a digestão em dieta mais pobre, acarretando maior produção e dissipação do calor endógeno.

PALAVRAS-CHAVE: Nutrição; Digestão; Temperatura superficial; Termogênese; Termografia.

ABSTRACT: The objective of the study was to evaluate the heat loss of piglets supplemented with an enzyme complex in the nursery phase, using infrared thermography. 64 piglets were used in a complete randomized block design, distributed in the following treatments: A - diet with reduced nutritional matrix without enzyme complex (CNSE); B - diet with reduced nutritional matrix + enzyme complex (CNCE); C - diet without reduction in the nutritional matrix without enzyme complex (CPSE); D - diet without reduction in the nutritional matrix + enzyme complex (CPCE). Thermographic images were taken twice a day, for 5 continuous days. Enzymatic supplementation with or without reduction of the nutritional matrix showed similarity in the metabolic rate by body weight (W / kg) and by surface area. However, the inclusion of the enzyme complex increased the radiation heat loss (QR) and the surface temperature of piglets fed a reduced matrix diet. However, the enzyme complex potentiated digestion in a poorer diet, leading to greater production and dissipation of endogenous heat.

KEYWORDS: Nutrition; Digestion; Surface temperature; thermography.

INTRODUÇÃO: O uso de enzimas exóginas na nutrição de suínos tem se tornado essencial, por potencializar o aproveitamento de nutrientes e aumentam a digestibilidade dos ingredientes (5). São agentes catalisadores biológicos hidrolisando reações químicas e elevando a disponibilidade nutricional, por fragmentar fatores antinutricionais presentes na dieta (11),

sendo prováveis potencializadores metabólicos e de desempenho, influenciando na termogênese. Por tanto, propôs-se avaliar o efeito da inclusão do complexo enzimático (Fitase, Protease e Xilanase), com e sem ajuste da matriz nutricional, sobre a produção de calor endógeno, com o uso de termografia infravermelho.

MATERIAL E MÉTODOS: Foram utilizados 64 animais, machos castrados com peso inicial de $6,75 \pm 0,53$ kg, 21 dias de idade, distribuídos em delineamento em blocos completos casualizados em esquema fatorial 2x2, 32 gaiolas, com dois animais por unidade experimental. Os tratamentos foram: A - dieta com redução na matriz nutricional sem complexo de enzimas (CNSE); B - dieta com redução na matriz nutricional + complexo de enzimas (CNCE); C - dieta sem redução na matriz nutricional sem complexo de enzimas (CPSE); D - dieta sem redução na matriz nutricional + complexo de enzimas (CPCE). O complexo enzimático foi composto por 15.000 BXU xilanase, 10.000 UFT fitase e 200 ppm de protease. As dietas experimentais foram formuladas com base no conceito de proteína ideal, a base de milho e farelo de soja, seguindo as exigências nutricionais para leitões de alto potencial genético (10). As imagens térmicas foram registradas em todos os animais, duas vezes ao dia (9h e às 15h, respectivamente), durante cinco dias consecutivos, entre o 15º e o 21º dia do experimento, e analisadas utilizando o software Testo®, conforme metodologia descrita (7). O experimento teve duração de 36 dias, os animais tiveram acesso a água e ração a vontade.

A temperatura superficial média (TS-°C) foi obtida a partir da média aritmética entre as temperaturas de 50 pontos aleatórios avaliados ao longo do corpo dos animais. A taxa metabólica, sobre o peso corporal (W) foi calculada pela equação $Q = a * W^b$, convertido kcal/h para jaules/s (3), e levando em consideração a área superficial do animal utilizando a equação de Meeh = $m * W^b$ (2). A estimativa de perda de calor (QR) foi calculada de acordo com a equação descrita (6): $Q_r = \epsilon * \sigma * A (T_s^4 - T_a^4)$, sendo ϵ - emissividade para tecido biológico (0,95). Os dados obtidos para as características de desempenho e produção de calor foram submetidos a análise de variância com nível de probabilidade de 5%. As análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do programa estatístico SAS, versão 9.1.

RESULTADOS E DISCURSÃO: Não houve efeito do ajuste da matriz nutricional sobre a taxa metabólica por quilo corporal e na taxa metabólica por área superficial (tabela 1). Os iguais valores de taxa metabólica por quilo corporal se devem tanto a menor disponibilidade de nutrientes das dietas, quanto a necessidade em absorção dos nutrientes requeridos pelo corpo. Diante disso, houve maior esforço do organismo para o processo de digestão e metabolismo.

Os ingredientes milho e farelo de soja, apresentam próximo de 10 e 19% de polissacarídeos não amiláceos (PNAs), respectivamente (11), sendo os suínos pouco eficientes em hidrolisar tal composto e disponibilizar seus nutrientes, tornando necessária maior esforço e atividade do ambiente gastrointestinal sobre a digesta. Nesse sentido, o uso de enzimas capazes de catalisar reações e disponibilizar os nutrientes reduzir a energia destinada ao turnover proteico do epitélio intestinal e, conseqüentemente, aumentar a energia líquida destinada à deposição de carne magra na carcaça. No entanto, o atendimento das recomendações nutricionais, bem como os planos de nutrição nas diferentes fases da vida do animal, assume a eficiência na utilização de energia, proteína (9) e minerais (1), potencializando a síntese proteica em detrimento ao acúmulo de tecido adiposo e resultando em melhor desempenho produtivo.

Tabela 1. Temperatura superficial e calor radiante de leitões suplementados com complexo enzimático.

Variáveis	Tratamentos				CV, %	Valor – P
	CNSE	CNCE	CPSE	CPCE		
W/kg	1,754 ^a	1,759 ^a	1,770 ^a	1,772 ^a	1,15	P<0.001
W/m ²	45,862 ^b	45,914 ^{ba}	46,052 ^a	46,118 ^a	1,12	P<0.001
QR	30,115 ^c	30,775 ^b	31,205 ^a	30,908 ^a	1,10	P<0.001
TS, °C	34,55 ^b	34,69 ^a	34,57 ^b	34,51 ^b	1,60	P<0.001

Médias seguidas de letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. W/kg=Taxa metabólica em relação ao peso corporal; W/m²=Taxa metabólica em relação a área superficial; QR= Perda de calor por radiação; TS= temperatura superficial. CNSE= controle negativo sem adição de enzimas; CNCE= controle negativo com adição de enzimas; CPSE= controle positivo sem adição de enzimas; CPCE= controle positivo com adição de enzimas.

A atividade enzimática sobre a dieta de menor disponibilidade dos nutrientes resultou em aumento da produção e dissipação do calor endógeno (p<0,001). A inclusão do complexo enzimático nas dietas com redução na matriz aumentou a perda de calor por radiação e a temperatura superficial dos leitões. Entre os fatores que podem interferir na homeostase, a termogênese ocorre devido a maior produção de calor pelos processos de digestão e metabolização dos nutrientes, o que acarreta maior dissipação do calor corporal como resposta a condição de controle homeostático (8). Nesse sentido, a ação enzimática possibilitou maior esforço em disponibilizar os nutrientes, acarretando maior energia perdida em forma de calor.

CONCLUSÃO: A adição de enzimas exógenas sobre o ajuste da matriz nutricional em dieta para leitões em fase de creche potencializa a taxa metabólica, aumentando a temperatura superficial dos animais. Portanto, o uso da imagem termográfica possibilitou o registro e interpretação dos dados vinculados a produção de calor endógeno no processo de digestão e metabolização dos nutrientes.

AGRADECIMENTOS: Agradecemos a CNPq e FUNDECT/MS pelo auxílio financeiro e pela bolsa concedida. Também, a Universidade Federal do Mato Grosso do Sul pelo apoio na execução do estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 - ALBUQUERQUE, T. M. N. C. et al. Efeito da suplementação de suínos em terminação com diferentes associações entre minerais sobre o desempenho, as características de carcaça e a viabilidade econômica. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 71, n. 4, p. 1387-1394, 2019.
- 2 - CURTIS, Stanley E. et al. **Environmental management in animal agriculture**. Iowa State University Press, 1983.

- 3 - DA SILVA, Roberto Gomes. **Introdução à bioclimatologia animal**. Nobel, 2000.
- 4 - DETMANN, Edenio et al. Validação de equações preditivas da fração indigestível da fibra em detergente neutro em gramíneas tropicais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 6, p. 1866-1875, 2004.
- 5 - KRABBE, Everton Luis et al. Avaliação dos benefícios do uso de xilanase na digestibilidade de nutrientes em suínos. **Embrapa Suínos e Aves-Comunicado Técnico (INFOTECA-E)**, 2019.
- 6 - MEIJERHOF, R.; VAN BEEK, G. Mathematical modelling of temperature and moisture loss of hatching eggs. **Journal of Theoretical Biology**, v. 165, n. 1, p. 27-41, 1993.
- 7 - NÄÄS, Irenilza de Alencar et al. Broiler surface temperature distribution of 42 day old chickens. **Scientia Agricola**, v. 67, n. 5, p. 497-502, 2010.
- 8 - ODAKURA, Agnês Markiy et al. A Suplementação de complexo enzimático altera a temperatura superficial de leitões. 2019.
- 9 - PIMENTA, Maria Emília de Sousa Gomes. Planos de nutrição para suínos de dois genótipos com pesos diferentes ao abate. 2019.
- 10 - ROSTAGNO, H. S. et al. Tabelas brasileira para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais., 4rd edn.(**Editora UFV: Brazil**). 2011.
- 11 - VIEITES, F. M.; et al. Aditivos zootécnicos na alimentação de suínos–Revisão de Literatura. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 7, p. 45880-45895, 2020.