

BALANÇO DE NITROGÊNIO DE SUÍNOS EM CRESCIMENTO SUPLEMENTADOS COM DUAS FONTES DE METIONINA

RAPHAEL P. CAETANO¹, LUAN S. SANTOS¹, ALINI M. VEIRA¹, WELEX C. SILVA¹, FABRÍCIO F. CASTRO¹, JAQUELINE P. GOBI¹, NATÁLIA S. FANELLI¹, JANINE A. BATISTA¹, EUNICE L. NELSON², ALICIA Z. FRAGA¹, PAULO H. R. F. CAMPOS³, LUCIANO HAUSCHILD¹.

¹UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO" (FCAV/UNESP); ²INSTITUIÇÃO UNIVERSITÁRIA MOURA LACERDA; ³UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA (UFV).

Contato: raphaelpcaetano@gmail.com

Resumo: Com o objetivo de comparar os efeitos de duas fontes de metionina (Met) no balanço de nitrogênio de suínos em crescimento, um estudo foi conduzido utilizando-se 42 suínos machos, castrados, de alto potencial genético, com peso inicial de $21,0 \pm 1,37$ kg. O estudo foi dividido em duas etapas experimentais de 21 animais cada. As dietas experimentais consistiram em T1: dieta basal; T2: 0,03% DL-Met; T3: 0,06% DL-Met; T4: 0,09% DL-Met; T5: 0,03% DL-Met-Met; T6: 0,06% DL-Met-Met; T7: 0,09% DL-Met-Met. Os animais foram alojados individualmente em gaiolas de metabolismo por 12 dias, sendo 7 dias destinados para adaptação e 5 dias para coleta total de fezes e urina. Os resultados do balanço de nitrogênio foram submetidos a análises de contrastes ortogonais atribuindo-se 5% de significância. As fontes não diferiram entre si ($P > 0,05$). À medida em que as inclusões atingiram 100% da exigência dos animais, os valores de nitrogênio excretado na urina diminuíram linearmente ($P < 0,05$) e os valores de nitrogênio retido aumentaram linearmente ($P < 0,05$). A DL-Met-Met é tão eficaz quanto DL-Met em relação à excreção e retenção de nitrogênio para suínos em crescimento.

Palavras Chave: AMINOÁCIDOS; NUTRIÇÃO ANIMAL; PROTEÍNA IDEAL.

NITROGEN BALANCE OF GROWING PIGS SUPPLEMENTED WITH TWO SOURCES OF METHIONINE

Abstract: This study is aimed to compare the effects of two sources of methionine (Met) on the nitrogen balance of growing pigs, a study was conducted using 42 male pigs, castrated, of high genetic potential, with initial weight of 21.0 ± 1.37 kg. The study was divided into two experimental stages of 21 animals each. Experimental diets consisted of T1: basal diet; T2: 0.03% DL-Met; T3: 0.06% DL-Met; T4: 0.09% DL-Met; T5: 0.03% DL-Met-Met; T6: 0.06% DL-Met-Met; T7: 0.09% DL-Met-Met. The animals were housed individually in metabolism cages for 12 days, with 7 days for adaptation and 5 days for total collection of faeces and urine. The results of the nitrogen balance were submitted to analysis of orthogonal contrasts assigning 5% of significance. The sources did not differ ($P > 0.05$). As the inclusions reached 100% of the animals requirement, the values of nitrogen excreted in the urine decreased linearly ($P < 0,05$) and the nitrogen retained values increased linearly ($P < 0,05$). DL-Met-Met is as effective as DL-Met in excreting and retaining nitrogen for growing pigs.

Keywords: AMINO ACIDS; ANIMAL NUTRITION; IDEAL PROTEIN.

Introdução: A metionina é um aminoácido essencial, segundo ou terceiro limitante em dietas a base de milho e farelo de soja para suínos, possui várias funções biológicas e usualmente é encontrada nas seguintes formas: ácido DL-2-amino-4 (metilíio) butanóico (DL-Met) e ácido DL-2-hidroxi-4 (metilo) butanóico (Met hidróxi-análoga) (DILGER; BAKER, 2007). O dipeptídeo DL-metionil-DL-metionina (DL-Met-Met; 97% de pureza), vem sendo introduzido e bem aceito na nutrição de organismos aquáticos (NIU et al., 2018). Estudos demonstram que di e tripeptídeos são mais estáveis e rapidamente absorvidos a nível entérico em comparação com aminoácidos livres, devido sua baixa solubilidade em água e por apresentarem diferentes sistemas de transporte, o que reduz a competição por transportadores (SLEISINGER et al., 1976). Sendo assim, o presente estudo objetivou comparar os efeitos da suplementação de DL-metionil-DL-metionina e DL-metionina no balanço de nitrogênio de suínos em crescimento.

Material e Métodos: Um experimento foi conduzido utilizando-se 42 animais subdivididos em duas etapas experimentais com 21 suínos machos, castrados, de alto potencial genético e com média de peso corporal inicial de $21,0 \pm 1,37$ kg cada. Os suínos foram distribuídos em 7 tratamentos: T1: dieta basal; T2: 0,03% DL-Met; T3: 0,06% DL-Met; T4: 0,09% DL-Met; T5: 0,03% DL-Met-Met; T6: 0,06% DL-Met-Met; T7: 0,09% DL-Met-Met. A dieta basal apresentava níveis de metionina + cistina (Met + Cis) 68% inferiores aos recomendados para suínos de 20-25kg (0,23% Met; 0,47% Met + Cis; 1,15% de Lis) (NRC, 2012). Os animais foram alojados em gaiolas de metabolismo (0,60 x 1,60m) que dispunham de bebedouro de baixa pressão, comedouro de aço inoxidável e mantidos a uma temperatura constante de 22°C. O estudo compreendeu 12 dias, sendo 7 destinados a adaptação às dietas e instalações e 5 para a coleta de fezes e urina. Durante o período experimental, os animais receberam água à vontade e uma fração de ração correspondente a 4% do peso médio do lote, isto é, 0,44 MJ EM/kg de PV 0,75/dia (NRC, 2012). O início e o fim do período de coleta de fezes, foi determinado por meio da inclusão de óxido de ferro na dieta. As fezes foram colhidas duas vezes ao dia, e a urina pela manhã. Ambas foram pesadas e congeladas diariamente. O teor de nitrogênio das amostras foi determinado pelo equipamento Leco FP 528. Os dados foram analisados por contrastes ortogonais, para determinação de efeitos lineares e quadráticos de níveis crescentes de DL-Met e DL-Met-Met, por meio do software estatístico SAS a 5% de significância.

Resultado e Discussão: Todos os suínos consumiram o alimento ofertado durante o experimento. Os dados de excreção e retenção de nitrogênio (N) foram testados para efeitos lineares e quadráticos como mostra a Tabela 1.

A comparação geral das fontes não apresentou diferença estatística ($P > 0,05$). As variáveis referentes a Peso, Total N fezes, g (gramas) e Total N absorvido, g/d (gramas por dia) não apresentaram efeito linear. Houve comportamento linear de ambas as fontes para Total N urina, g, corroborando que para os suínos na faixa de peso estudada, menor quantidade de N proveniente do metabolismo de aminoácidos é eliminada, conforme a inclusão da fonte se aproxima a 100% da exigência do animal (CANH et al., 1998).

Em vias práticas, ao se atingir a exigência adequada do aminoácido, a emissão de nutrientes nocivos ao ambiente é reduzida e a demanda energética para o metabolismo de aminoácidos excedentes é poupada, favorecendo o desempenho e a saúde do animal (BAKER, 1994; BALL et al., 2002). Houve efeito linear para Total N retido g/d, Retenção N (% do ingerido) e Retenção N (% absorvido) para DL-Met e DL-Met-Met ($P < 0,05$), o que pode demonstrar que quanto mais próximo a 100% da exigência do animal, maior quantidade de nitrogênio é retido no organismo e pode ser utilizada para a deposição proteica do animal.

Tabela 1. Balanço de nitrogênio de suínos suplementados com DL-Met ou DL-Met-Met.^a

	Basal	DL-Met			DL-Met-Met			SEM	Contrastes ^{b, d}	
	0	0,03	0,06	0,09	0,03	0,06	0,09		C1	C2
P Início da adaptação	20,95	21,10	20,82	20,80	21,05	20,88	20,93	0,32	0,61	0,88
P Final da adaptação	23,46	23,89	23,27	23,01	23,39	23,62	23,88	0,41	0,30	0,45
P Final da coleta	27,02	28,02	27,28	27,04	27,24	27,50	28,10	0,44	0,73	0,10
Total N ingerido, g/d	22,64	22,39	22,44	22,37	22,28	22,44	22,51	0,05	< 0,01	0,31
Total N urina, g	3,31	3,35	3,56	3,61	3,48	3,48	3,26	0,30	0,40	0,91
Total N fezes, g	6,05	6,01	4,34	4,26	4,99	4,91	4,16	0,47	< 0,01	0,01
Total N absorvido, g/d	19,33	19,04	18,87	18,76	18,80	18,96	19,25	0,31	0,17	0,96
Total N retido, g/d	13,28	13,03	14,54	14,50	13,81	14,05	15,09	0,49	0,02	0,01
Retenção N (% do ingerido)	58,81	58,26	64,85	64,78	61,99	62,77	66,83	2,12	0,01	0,01
Retenção N (% absorvido)	69,12	68,66	77,10	77,32	73,49	74,25	78,32	2,28	< 0,01	0,01

^a Média de cada mínimo quadrado representa 6 animais (n = 6);

DL-Met = DL-metionina; DL-Met-Met = DL-metionil-DL-metionina; P = Peso corporal;

N = nitrogênio.

^b C1 = Efeito linear de DL-Met; C2 = Efeito linear de DL-Met-Met.

^c Efeito quadrático de DL-Met-Met ($P = 0,07$) e efeito quadrático de DL-Met ($P < 0,01$).

^d O contraste de DL-Met versus DL-Met-Met não foi significativo ($P > 0,10$).

Conclusão: Ambas as fontes, se suplementadas em níveis adequados à exigência dos animais, demonstraram-se eficazes quanto à excreção e retenção de nitrogênio e não diferiram entre si como fonte de suplementação.

Agradecimentos: À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pelo financiamento do projeto.

Referências Bibliográficas: BAKER, D.H. Utilization of precursors for L-amino acids. In: D'MELLO, J.P.F. (Ed.). **Amino acids in farm animal nutrition**. 2nd. Wallingford, UK: CABI Publishing. p. 37-61. 1994.

BALL, R. O.; MÖHN, S.; BERTOLO, R. F. P.; KORVER, D. Rapid new methods for measuring amino acid requirements and 'true' amino acid availability in feeds for swine and poultry. In: **Western Nutrition Conference**, p. 151-161, 2002.

CANH, T.T.; CARNINK, A.J.A.; VERSTEGEN, M.W.A. et al. Influence of dietary factors on the pH and ammonia emission of slurry from growing-finishing pigs. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.76, p.1123-1130, 1998.

DILGER, R. N., AND D. H. BAKER. DL-Methionine is as efficacious as L-methionine, but modest L-cystine excesses are anorexigenic in sulfur amino acid-deficient purified and practical-type diets fed to chicks. **Poultry Science**. 86:2367-2374, 2007.

NIU, J., LEMME, A., HE, J.Y., LID, H.Y., XIE, S.W., LIU, Y.J., YANG, H.J., FIGUEIREDO-SILVA, C., TIAN, L.X. Assessing the bioavailability of the Novel Met-Met product (AQUAVI® Met-Met) compared to DL-methionine (DL-Met) in white shrimp (*Litopenaeus vannamei*). **Aquaculture**, 322-332, 2018.

NRC - **NATIONAL RESEARCH CONCIL**. Nutrient requirements of swine. 11. ed. Washington, DC, 2012. SLEISINGER, M.H., BURSTON, D., DALRYMPLE, J.A., WILKINSON, S., MATTHEWS, D.M. Evidence for a single common carrier for uptake of a dipeptide and a tripeptide by hamster jejunum in vitro. **Gastroenterology**, 73-81, 1976.