

COMPARAÇÃO ENTRE FONTES PROTÉICAS NA ALIMENTAÇÃO DE SUÍNOS EM CRESCIMENTO E TERMINAÇÃO*

Comparison among protein sources in swine feeding during growth and finishing periods

José Angelo Marinho de Souza**, João Carlos Gauer da Silveira***,
José Nelso Gai*** e José Henrique Souza da Silva***

RESUMO

Farelo de soja, farelo de soja + farinha de carne e farelo de soja + aminoácidos sintéticos (lisina e metionina) foram comparados como suplementos protéicos em rações para suínos em crescimento e terminação, num delineamento inteiramente casualizado com três tratamentos e oito repetições. Foram utilizados 24 animais das raças Duroc e Large White, sendo seis machos castrados e seis fêmeas de cada raça. O peso médio inicial foi de 20,7 kg e o peso de abate em média 95,0 kg. Não foi observada diferença significativa ($P \geq 0,05$) entre os tratamentos para os parâmetros ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar. Os animais que consumiram farelo de soja + farinha de carne apresentaram percentagem de pernil significativamente inferior ($P < 0,05$) aos dos demais tratamentos. O custo do quilograma de peso vivo produzido foi significativamente superior ($P < 0,05$) com a suplementação de lisina e metionina.

UNITERMOS: fontes protéicas, alimentação, criação e terminação, suínos.

SUMMARY

Soybean meal, soybean meal + meat meal and soybean meal + synthetic amino acids (methionine and lysine) were compared as protein sources in diets for growing and finishing swines. Twenty-four Duroc and Large White (6 barrows and 6 gilts of each breed) were assigned to

-
- * Parte da Dissertação de Mestrado apresentada pelo primeiro autor ao Curso de Pós-Graduação em Zootecnia, Univ. Fed. de S. Maria.
 - ** Técnico da EMBRATER - Empresa Brasileira de Assistência Técnica e Extensão Rural.
 - *** Professores Adjuntos do Departamento de Zootecnia, C.C. Rurais da Univ. Fed. de Santa Maria. 97100 - Santa Maria, RS.

a completely randomized design with 3 treatments and 8 replications.

The initial body weight average was 20.7 kg and the slaughter weight average 95.0 kg. Weight gain, feed consumption and feed conversion were not significantly different among protein sources ($P < 0.05$). Pigs feed meat meal + soybean meal showed significantly lower ham percentage than other protein supplements ($P < 0.05$): cost per kg of live weight produced were higher for those animals feed soybean meal supplemented with lysine and methionine.

KEY WORDS: protein sources, feeding, growing and finishing periods, swines.

INTRODUÇÃO

No Brasil, a cultura da soja é uma das mais desenvolvidas, garantindo grandes quantidades de resíduo industrial, sob a forma de farelo, o qual tem se mostrado altamente eficiente como fonte proteica nas rações animais.

A utilidade de uma proteína para o animal depende do seu valor biológico e dos aminoácidos que compõem sua molécula. Quanto mais a proteína do alimento se assemelhar a do produto a ser obtido, mais alto será seu valor biológico (McDONALD et alii, 10). Segundo os mesmos autores, o farelo de soja é uma das melhores fontes de proteínas na alimentação animal, contém todos os aminoácidos essenciais, apesar da cistina não alcançar o nível ótimo e da metionina ser o principal aminoácido limitante, principalmente em dietas muito energéticas, todavia, possui substâncias tóxicas e inibidoras, das quais a de maior importância é a que inibe a tripsina, que reduz o valor da proteína ao limitar a digestibilidade proteica; esta substância, porém, pode ser inativada pelo calor.

Conforme CARROL et alii (6), a farinha de carne contém cerca de 55 a 60% de proteína, sendo ainda uma boa fonte de manganês, ferro, cobre, bem como de niacina e colina, e tem no triptofano o aminoácido limitante nas rações para suínos quando estas são à base de farinha de carne e milho.

KATZ et alii (9), utilizando uma ração à base de milho e farelo de soja, contendo 16% de proteína e suplementada com lisina, e combinação de lisina e metionina, a fim de elevar os níveis destes aminoácidos

acima daqueles contidos em uma ração contendo 19% de proteína, também à base de milho e farelo de soja, observaram que a adição de lisina promoveu aumento na velocidade e eficiência do ganho do peso, sendo este ganho equivalente a aquele dos animais alimentados com a ração contendo 19% de proteína. A adição de metionina à ração suplementada com lisina não modificou o desempenho dos animais.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no galpão para suínos, localizado no Parque de Exposições da Universidade Federal de Santa Maria, RS, no período de 19 de abril a 18 de agosto de 1981.

Foram utilizados 24 leitões, sendo 12 da raça Duroc (6 machos castrados e 6 fêmeas) e 12 da raça Large White (6 machos castrados e 6 fêmeas). No início do experimento, a idade média dos animais foi de 72 dias e o peso médio de 20,7 kg.

Os animais foram distribuídos aleatoriamente em 24 baias, construídas de tijolos e grades de ferro com piso de concreto, todas iguais, cada uma medindo 2,20 m x 1,30 m. Nas baias foram colocados comedouros de madeira com capacidade para aproximadamente 15 kg de ração e bebedouros automáticos tipo concha.

Antes do início do experimento, os animais foram dosificados com vermífugo e foi observado um período de adaptação de uma semana, no qual a ração fornecida foi a do respectivo tratamento. Por ocasião da troca de ração de crescimento para ração de terminação, os animais foram novamente everminados.

Nas Tabelas 1 e 2 são apresentadas as formulações das rações experimentais dos três tratamentos, nas fases de crescimento e terminação.

A composição bromatológica das rações, nas fases de crescimento e terminação, calculadas de acordo com ANDRIGUETTO et alii (2) e analisadas no Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia da UFSM, é apresentada nas Tabelas 3 e 4.

A ração de crescimento foi fornecida no início do experimento até a semana em que os animais atingiram 55,0 kg de peso vivo e a ração de terminação dos 55,0 kg até o abate, que ocorreu na semana em que os animais atingiram 95,0 kg de peso vivo.

TABELA 1. Composição das rações experimentais na fase de crescimento.

Ingredientes (%)	Tratamentos		
	Farelo de soja + farinha de carne	Farelo de soja	Farelo de soja + aminoácidos
Milho moído	73,600	73,300	73,300
Farelo de soja	15,860	21,400	21,400
Farinha de carne	6,000	-	-
Farinha de ossos	0,350	2,610	2,610
Sal (NaCl)	0,350	0,350	0,350
Premix*	0,350	0,350	0,350
Calcário	-	0,410	0,410
Lisina (80%)	-	-	0,048
Metionina (98%)	-	-	0,062
Casca de arroz	3,490	1,580	1,470
Total	100,000	100,000	100,000

* Produto comercial: NUTRISUI - Laboratório ISA S.A.

TABELA 2. Composição das rações experimentais na fase de terminação.

Ingredientes (%)	Tratamentos		
	Farelo de soja + farinha de carne	Farelo de soja	Farelo de soja + aminoácidos
Milho moído	78,050	77,730	77,730
Farelo de soja	10,400	15,920	15,920
Farinha de carne	6,000	-	-
Farinha de ossos	0,400	2,660	2,660
Sal (NaCl)	0,350	0,350	0,350
Premix*	0,200	0,200	0,200
Lisina (80%)	-	-	0,100
Metionina (98%)	-	-	0,016
Casca de arroz	4,600	3,140	3,024
Total	100,000	100,000	100,000

* Produto comercial: NUTRISUI - Laboratório ISA S.A.

TABELA 3. Composição bromatológica das rações experimentais na fase de crescimento.

Componentes	Tratamentos		
	Farelo de soja + farinha de carne	Farelo de soja	Farelo de soja + aminoácidos
<u>Calculado</u>			
Proteína bruta (%)	15,0	15,0	15,0
Energia metaboli- zável (kcal/kg)	3170	3170	3170
Cálcio (%)	0,80	0,80	0,80
Fósforo (%)	0,45	0,45	0,45
<u>Analisado (%)</u>			
Matéria seca	85,69	85,28	85,99
Proteína bruta	19,41	17,38	16,98
Extrato etéreo	4,16	3,49	3,87
Fibra bruta	3,88	2,83	3,54
Cálcio	0,43	0,62	0,70
Fósforo	0,53	0,56	0,73

TABELA 4. Composição bromatológica das rações experimentais na fase de terminação.

Componentes	Tratamentos		
	Farelo de soja + farinha de carne	Farelo de soja	Farelo de soja + aminoácidos
<u>Calculado</u>			
Proteína bruta (%)	13,0	13,0	13,0
Energia metaboli- zável (kcal/kg)	3170	3170	3170
Cálcio (%)	0,60	0,60	0,60
Fósforo (%)	0,45	0,45	0,45
<u>Analisado (%)</u>			
Matéria seca	85,33	84,99	85,05
Proteína bruta	16,98	16,17	17,79
Extrato etéreo	4,93	3,63	3,73
Fibra bruta	4,58	4,05	4,01
Cálcio	0,47	0,60	0,70
Fósforo	0,53	0,61	0,72

Semanalmente, foi feito o controle individual do consumo de ração e do ganho de peso e calculada a conversão alimentar.

Os animais foram abatidos no Departamento de Zootecnia da UFSM e foram tomadas medidas das carcaças de acordo com o MBCC - Método Brasileiro de Classificação de Carcaças da Associação Brasileira de Criadores de Suínos (3).

O custo do quilograma de suíno vivo produzido foi calculado conforme a fórmula a seguir, sugerida por GAI et alii (8):

$$CPV = \frac{\left[(CMD \times PR) + \frac{CMD \times PR}{4} \right] ND}{GTP}$$

onde: CPV = custo de 1 kg de peso vivo produzido;

CMD = consumo médio diário de ração;

PR = preço de 1 kg de ração;

ND = número de dias de experimentação;

GTP = ganho total de peso;

4 = constante.

Os dados obtidos nos diversos parâmetros estudados foram analisados através de um delineamento inteiramente casualizado com três tratamentos de oito repetições. Os parâmetros estudados foram:

- consumo de ração por fase experimental e período total;
- ganho médio de peso por fase experimental e período total;
- conversão alimentar por fase experimental e período total;
- dados de carcaça conforme o MBCC;
- custo de 1 kg de peso vivo produzido.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Consumo de ração

Na Tabela 5 são apresentados os dados relativos ao consumo de ração. Os tratamentos estudados não influíram significativamente ($P \geq 0,05$) neste parâmetro, nas fases de crescimento, terminação e no período total.

ACKER et alii (1) e KATZ et alii (9) também não observaram diferenças no consumo quando adicionaram lisina e metionina às rações à base de milho e farelo de soja.

TABELA 5. Valores do consumo de ração (kg/animal), por tratamento, durante as fases de crescimento e terminação e no período total.

Períodos	Tratamentos		
	Farelo de soja + farinha de carne	Farelo de soja	Farelo de soja + aminoácidos
Crescimento (21 a 55 kg)	100,262	91,087	105,050
Terminação (55 a 95 kg)	135,137	132,175	137,662
Total (21 a 95 kg)	235,400	223,262	242,712

$P \geq 0,05$.

Suplementando com farinha de carne e/ou farinha de peixe rações à base de milho e farelo de soja, GAI et alii (8) igualmente não encontraram diferenças significativas no consumo de alimento de suínos nas fases de crescimento e terminação.

TJONG-A-HUNG et alii (13), entretanto, observaram aumentos no consumo quando rações, contendo 12% de proteínas, foram suplementadas com metionina e lisina. Por outro lado, BAKER et alii (4) verificaram diminuição no consumo de ração quando, em rações à base de milho e farelo de soja, foi adicionado 0,2% de lisina. SHARDA et alii (12) também observaram diminuição no consumo de ração ao pesquisarem os efeitos da adição de metionina em rações à base de milho e farelo de soja.

Ganho médio diário de peso

Os dados relativos ao ganho médio diário de peso encontram-se na Tabela 6. Observa-se que os tratamentos não influenciaram significativamente ($P \geq 0,05$) neste parâmetro, quer nas fases de crescimento e terminação, quer no período total. Estes resultados confirmam aqueles obtidos por PFANDER & TRIBBLIE (11), que também não observaram diferenças significativas quando suplementaram, com lisina e metionina, rações para suínos destinados ao abate.

Por outro lado, WELCH et alii (15) obtiveram aumento significati-

TABELA 6. Valores do ganho médio diário de peso (kg/animal), por tratamento, durante as fases de crescimento e terminação e no período total.

Períodos	Tratamentos		
	Farelo de soja + farinha de carne	Farelo de soja	Farelo de soja + aminoácidos
Crescimento (21 a 55 kg)	0,784	0,847	0,925
Terminação (55 a 95 kg)	0,921	0,898	0,702
Total (21 a 95 kg)	0,785	0,843	0,764

$P \geq 0,05$.

vo no ganho médio diário de peso de suínos, ao adicionarem lisina em ração com nível protéico de 12% e à base de milho e farelo de soja. Igualmente, WAHLSTROM et alii (14), trabalhando com a adição de lisina na água e rações com baixos níveis de proteína, encontraram resultados significativos sobre o ganho de peso.

Conversão alimentar

Os dados referentes à conversão alimentar são apresentados na Tabela 7. Este parâmetro também não sofreu influência significativa ($P \geq 0,05$) em nenhuma das fases. CATRON et alii (7) e ACKER et alii (1) encontraram resultados semelhantes ao adicionarem lisina ou metionina em rações para suínos, à base de milho e farelo de soja, contendo 14% de proteína.

PFANDER & TRIBBLIE (11) observaram melhoras na conversão alimentar ao acrescentarem lisina em ração à base de milho, farelo de soja, farelo de trigo e tankage, ou, ainda, acrescentando metionina e lisina em ração à base de milho e farelo de soja. Do mesmo modo, BERESKIN et alii (5) observaram melhoras na conversão alimentar de suínos ao acrescentarem metionina e lisina em rações com 12% de proteína, obtendo com este tipo de ração resultados semelhantes aos obtidos com outra ração contendo 16% de proteína e sem suplementação de aminoácidos.

TABELA 7. Valores médios da conversão alimentar, por tratamento, durante as fases de crescimento e terminação e no período total.

Períodos	Tratamentos		
	Farelo de soja + farinha de carne	Farelo de soja	Farelo de soja + aminoácidos
Crescimento (21 a 55 kg)	2,552	2,549	2,696
Terminação (55 a 95 kg)	3,635	3,541	3,620
Total (21 a 95 kg)	3,083	3,060	3,148

$P \geq 0,05$.

Dados de carcaça

Os dados de carcaça, conforme o Método Brasileiro de Classificação de Carcaças (3), são apresentados na Tabela 8. Observa-se que a percentagem de pernil foi afetada pelos tratamentos ($P < 0,05$), sendo que os animais do tratamento farelo de soja + farinha de carne apresentaram uma menor percentagem de pernil do que os animais dos tratamentos farelo de soja e farelo de soja + aminoácidos. Os demais dados de carcaça não sofreram influência ($P \geq 0,05$) dos tratamentos.

Custo de 1,0 kg de peso vivo produzido

Os dados relativos ao custo de 1,0 kg de peso vivo produzido encontram-se na Tabela 9. Na fase de crescimento e no período total, observa-se que o custo de produção do tratamento farelo de soja + aminoácidos foi significativamente maior ($P < 0,05$) do que o dos outros dois tratamentos. Considerando-se isoladamente a fase de terminação, nota-se que não houve diferença significativa ($P \geq 0,05$) no custo de 1,0 kg de peso vivo produzido.

TABELA 8. Valores médios dos dados de características de carcaça, por tratamento.

Características	Tratamentos		
	Farelo de soja + farinha de carne	Farelo de soja	Farelo de soja + aminoácidos
Rendimento de carcaça (%)	77,234	76,576	78,166
Comprimento de carcaça (cm)	92,762	92,550	92,462
Espessura média de toicinho (cm)	3,584	3,810	3,770
Área de olho de lombo (cm ²)	30,524	29,287	31,680
Relação carne/gordura	0,877	0,802	0,771
Porcentagem de pernil	28,957 b*	30,985 a	30,877 a

* Na linha, médias seguidas por letras diferentes são significativamente diferentes entre si, pelo teste de Duncan ($P < 0,05$).

TABELA 9. Valores médios, em cruzeiros, do custo de 1,0 kg de peso vivo produzido, por tratamento, durante as fases de crescimento e terminação e no período total.

Períodos	Tratamentos		
	Farelo de soja + farinha de carne	Farelo de soja	Farelo de soja + aminoácidos
Crescimento (21 a 55 kg)	39,29 b*	39,09 b	43,24 a
Terminação (55 a 95 kg)	53,57	51,91	55,75
Total (21 a 95 kg)	46,29 b	45,70 b	49,34 a

* Nas linhas, médias seguidas por letras diferentes são significativamente diferentes entre si, pelo teste de Duncan ($P < 0,05$).

CONCLUSÕES

Nas condições em que foi realizado o presente experimento, pode-se concluir que:

- a) A adição de farinha de carne ou de metionina e lisina em rações à base de milho e farelo de soja, não melhorou o ganho de peso, o consumo de alimento e a conversão alimentar.
- b) A adição de metionina e lisina aumentou o custo do quilograma de peso vivo produzido.
- c) Quando o milho for a principal fonte energética, o farelo de soja já pode ser recomendado como única fonte suplementar de proteína para suínos em crescimento e terminação.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Centro Nacional de Pesquisa de Suínos e Aves - EMBRAPA, pelo auxílio financeiro que possibilitou a execução do presente trabalho.

LITERATURA CITADA

1. ACKER, D.C.; CATRON, D.V.; HAYS, V.W. Lysine and methionine supplementation of corn soybean oil meal rations for pigs dry lot. *Journal of Animal Science*, Iowa, Agricultural and Home Economics Experiment Station, 18:1053-8, 1959.
2. ANDRIGUETTO, J.M.; GEMAE, A.; PERLY, L.; MINARDI, I.; FLEMMING, R.; FLEMMING, J.S.; SOUZA, G.A. *Normas e Padrões de Nutrição Animal*. Curitiba, Nutrição-Editora e Publicação Ltda., 1978. 192 p.
3. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE SUÍNOS. *Método Brasileiro de classificação de carcaças*. Estrela, Ass. Bras. Criad. de Suínos, 1973. 16 p.
4. BAKER, D.H.; CLAUSING, W.W.; HARMON, B.G. Replacement value of cystine for methionine for the young pig. *Journal of Animal Science*, Urbana, University of Illinois, 29:581-4, 1969.
5. BERESKIN, B.; DAVEY, R.J.; PETERS, W.H.; HETZER, H.O. Genetic and environmental effects and interactions in swine growth and feed utilization. *Journal of Animal Science*, Beltsville, Maryland, A.R.S., U.S.D.A., 40(1):53-60, 1975.
6. CARROL, W.E.; KRIDER, J.L. & ANDREWS, F.N. Produtos lácteos, animales y marinos. In: CARROL, W.E.; KRIDER, J.L. & ANDREWS, F.N. *Explotación del cerdo*. Zaragoza, Acribia, 1967. Cap. 18, p. 310-26.
7. CATRON, D.V.; ACKER, D.C.; ASHTON, G.C.; MADDOCK, H.M. & SPEER, V. C. Lysine and/or methionine supplementation of corn-soybean

- meal rations for pigs in dry lot. *Journal of Animal Science*, Iowa, State College, 12:910, 1953.
8. GAI, J.N.; LÓPEZ, J. & SILVEIRA, J.C.G.L. Farinha de peixe e farinha de carne como suplementos protéicos em rações para suínos em crescimento e terminação. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, Minas Gerais, 8(1):57-74, 1979.
 9. KATZ, R.S.; BAKER, D.H.; SASSE, C.E.; JENSEN, A.H. & HARMON, B.G. Efficacy of supplemental lysine, methionine and rolled oats for weanling pigs fed a low-protein corn-soybean meal diet. *Journal of Animal Science*, Champaign, Urbana, University of Illinois at Urbana, 37(5):1165-1168, 1973.
 10. McDONALD, J.P.; EDWARDS, R.A. & GREENHALGH, J.F.D. Proteínas. In: *Nutrición Animal*. Zaragoza, Acribia, 1969. Cap. 4, p. 33-45.
 11. PFANDER, W.H. & TRIBBLIE, L.F. Some effects of adding supplements of lysine, methionine and tryptophan to practical swine rations. *Journal of Animal Science*, University of Missouri, 14:545-55, 1955.
 12. SHARDA, D.P.; MAHAN, D.C. & WILSON, R.F. Limiting amino acids in low protein corn-soybean meal diets for growing - finishing swine. *Journal of Animal Science*, 42(5):1175-81, 1976.
 13. TJONG-A-HUNG, A.R.; HANSON, L.E.; RUST, J.W. & MEAD, R.J. Effects of protein level sequence and sex on rate and efficiency of cluding composition of leab tissue. *Journal of Animal Science*, St. Paul, University of Minnesota, 35(4), 1972.
 14. WALSTROM, R.C.; TAYLOR, A.R. & SEERLEY, R.W. Effects of lysine in the drinking water of growing swine. *Journal of Animal Science*, Brooking, South Dakota State University, 30(3):168-73, 1970.
 15. WELCH, J.G.; CORDTS, R.H. & VANDER, G.W. Effect of lysine, methionine and tryptophan supplementation upon nitrogen retention of barrows. *Journal of Animal Science*, New Brunswick, New Jersey Agricultural Experiment Station, 25(3):806-8, 1966.