

5.04.03 - Zootecnia / Nutrição e Alimentação Animal

Metanálise dos níveis de lisina digestível em dietas de porcas primíparas lactantes

FERNANDA APARECIDA DE OLIVEIRA¹, CHARLES KIEFER², STEPHAN ALEXANDER DA SILVA ALENCAR³, GABRIELA PUHL RODRIGUES³, DANILO ALVES MARÇAL³, CAMILLA MENDONÇA SILVA³, TAYNAH VIEIRA AGUIAR FARIAS³, AMÉLIA MARIA LIMA GARCIA³

¹Discente, Curso de Graduação em Zootecnia, UFMS, Campo Grande/MS, Brasil. E-mail: fernanda92.fo@gmail.com

²Prof., Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, UFMS, Campo Grande/MS, Brasil. E-mail: charles.kiefer@ufms.br

³Pós-Graduação em Ciência Animal, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, UFMS, Campo Grande/MS, Brasil.

Resumo

Realizou-se a metanálise com o objetivo de determinar o nível de lisina digestível e sua influência sobre desempenho produtivo de porcas primíparas lactantes. A base de dados da metanálise foi desenvolvida a partir de artigos científicos nacionais e internacionais sobre a associação entre lisina, proteína bruta e porcas primíparas lactantes. A base de dados foi composta de 30 publicações, 155 dietas e 4.154 porcas primíparas lactantes. Os níveis de lisina digestível dos estudos variaram de 0,22 a 1,43% com valores médios de 0,85% de lisina digestível nas dietas, com consumo de 41,25 g dia⁻¹. O consumo de lisina digestível das porcas apresentou correlação positiva ($P < 0,05$) com o consumo de ração, aminoácidos essenciais, proteína bruta, energia metabolizável, perda de peso corporal da porca, produção de leite, número e peso de leitões ao desmame. O consumo de lisina indicou correlação negativa ($P < 0,05$) para espessura de toucinho ao desmame e intervalo desmame-cio. Observou-se efeito quadrático ($P < 0,001$) da perda de peso corporal da porca e ganho de peso diário dos leitões e efeito quadrático ($P < 0,01$) do peso dos leitões ao desmame em função do aumento do nível de lisina da dieta. O nível de 1,04% de lisina digestível indica a menor perda de peso da porca. O maior peso dos leitões ao desmame e maior ganho de peso diário dos leitões é verificado com a inclusão de 1,30% e 1,07% de lisina digestível na dieta, respectivamente.

Palavras-chave: aminoácidos, exigências, lactação

Introdução

Dentre os nutrientes exigidos pelas porcas lactantes, destaca-se a lisina, por seu papel direto na síntese de proteína muscular e principalmente por ser o primeiro aminoácido limitante para os suínos, sendo utilizada como referência para a formulação de dietas (Cota et al., 2003).

Tem-se observado que porcas lactantes alimentadas com dietas contendo 1,05% de lisina apresentam menor perda gordura, maior número e peso de leitões desmamados (Tu et al., 2010). Por sua vez, as primíparas lactantes exigem 0,95% de lisina total na dieta e consumo diário de 40,47 g de lisina total (Paiva et al., 2005) e porcas múltiparas em lactação devem consumir 45 g de lisina total dia⁻¹ para não prejudicar seu desempenho reprodutivo e desempenho da leitegada (Nunes et al., 2006). O máximo desempenho da leitegada ocorre quando as porcas de 1^a, 2^a e 3^a ordem de parto consumiram 44, 55 e 56 g d⁻¹ de lisina total (Yang et al., 2000).

Existem grandes variações com relação a recomendação de exigência nutricional de lisina para porcas na fase de lactação. Desse modo, analisar a literatura existente e compilar os resultados existentes em um estudo meta analítico poderá possibilitar novas informações relacionadas as recomendações nutricionais. Portanto, realizou-se a metanálise com o objetivo de determinar o nível ideal de lisina digestível na dieta e sua influência sobre o desempenho produtivo de porcas primíparas lactantes.

Material e Métodos

Foi desenvolvida uma metanálise a partir de artigos científicos nacionais e internacionais publicados no período de 1985 a 2012. Para efetuar a busca de artigos utilizou-se as seguintes palavras-chave: lisina, exigência, porcas e lactação. Foram identificadas 4.570 publicações e selecionadas 30 após análise dos artigos. Os artigos foram selecionados conforme os seguintes critérios: estudos que apresentaram a composição centesimal das dietas experimentais e estudos que avaliaram diferentes níveis de aminoácidos e/ou proteína em dietas de porcas lactantes. Os níveis de lisina digestíveis utilizados nas dietas experimentais das pesquisas foram estimados com base na composição centesimal das dietas experimentais apresentadas e de acordo com a composição nutricional dos alimentos utilizados, conforme Rostagno et al. (2011).

Foram consideradas como resposta o consumo de ração, lisina, treonina, valina, metionina+cistina, proteína bruta, energia metabolizável e a relação lisina energia metabolizável. Também foram analisadas as características das porcas lactantes (peso ao parto e ao desmame, espessura de toucinho ao parto e ao desmame, intervalo desmame-estro e produção de leite) e desempenho produtivo das porcas (número de leitões ao nascer e desmame e peso dos leitões, leitegada e ganho de peso ao nascer e desmame).

Nos modelos para as análises de variância e covariância foram utilizados os fatores com coeficientes de correlação mais elevados e as codificações para os efeitos inter e intra-experimentos. As equações de regressão foram obtidas por meio da análise de variância-covariância.

Resultados e Discussão

A base de dados foi composta por 30 publicações, 155 dietas e 4.154 porcas primíparas lactantes com peso corporal médio ao parto de $179,85 \pm 23,68$ kg. O tempo médio de duração da lactação nos trabalhos avaliados foi de $23,3 \pm 3,93$ dias. Os níveis de lisina digestível dos estudos variaram de 0,22 a 1,43%, com valores médios de 0,85% de lisina digestível nas dietas, com consumo de $41,25$ g dia^{-1} (Tabela 1). Além disso, as dietas dos estudos apresentaram valores médios de 16,76% de proteína bruta, 0,51% de metionina+cistina, 0,57% de treonina, 0,74% de valina digestíveis, 3.317 Kcal de energia metabolizável por kg de ração e 2,55 de relação entre lisina digestível e energia metabolizável.

Constatou-se com a metanálise grande variação na recomendação de lisina digestível na dieta de porcas lactantes para atender suas exigências nutricionais. Segundo Cota et al. (2003), porcas primíparas lactantes necessitam de 0,84% de lisina digestível na dieta, o que corresponde ao consumo de 35 g dia^{-1} . Enquanto, Oelke et al. (2010) recomendam o nível de 0,88% de lisina digestível na dieta. Estas variações podem ser atribuídas a diversos fatores como a linhagem genética (Tu et al., 2010), ordem de parto (Yang et al., 2009) e composição da dieta (Cota et al., 2003).

O consumo de ração das porcas lactantes nos estudos (Tabela 1) variou de $1,92$ a $7,20$ kg dia^{-1} com valores médios de $4,85$ kg dia^{-1} , com consumo de $41,25$ g dia^{-1} . Além disso, os estudos apresentaram valores médios de consumo de 16.073 Kcal dia^{-1} de energia metabolizável, $804,62$ g dia^{-1} de proteína bruta, $24,75$ g dia^{-1} de metionina+cistina digestível, $27,51$ de treonina digestível, $35,93$ g dia^{-1} de valina digestível. Os valores médios encontrados no presente estudo são similares as recomendações de Rostagno et al. (2011), na qual porcas com 180 kg devem consumir $4,52$ kg dia^{-1} de ração, 15.369 Kcal dia^{-1} de energia metabolizável e $45,5$ g dia^{-1} de lisina digestível.

Pode-se inferir que o consumo diário de $41,25$ g dia^{-1} de lisina digestível, observado no presente estudo, atendeu às exigências de porcas lactantes para o desempenho reprodutivo e desenvolvimento da leitegada. Entretanto, segundo Nunes et al. (2006) para minimizar a perda de proteína corporal durante a lactação as porcas necessitam de $53,5$ g dia^{-1} de lisina digestível, sendo que esta exigência pode ser influenciada pela ordem de parto (Young et al., 2004), composição corporal (Cooper et al., 2001), genética (Sauber et al., 1998) e temperaturas ambientais (Renaudeau et al., 2001).

O consumo de lisina digestível das porcas apresentou correlação positiva ($P < 0,05$) com o consumo de ração, aminoácidos essenciais, proteína bruta, energia metabolizável, perda de peso corporal da porca, produção de leite, número e peso de leitões ao desmame (Tabela 2).

Em estudo realizado por Cota et al. (2003) verificaram correlação negativa entre o nível de lisina na dieta e perda de peso corporal da porca, enquanto que Heo et al. (2008) observaram que maiores níveis de lisina na dieta em porcas primíparas lactantes aumentaram o peso da leitegada ao desmame em relação às porcas lactantes alimentadas com níveis menores de lisina. Os níveis de lisina digestível avaliados no presente estudo não apresentaram correlação ($P > 0,05$) com o desempenho e ganho de peso dos leitões. Entretanto, o consumo de lisina indicou correlação negativa ($P < 0,05$) para espessura de toucinho ao desmame e intervalo desmame-cio, que pode ser explicada pelo aumento do consumo de lisina resultando no aumento da produção de leite e, conseqüentemente, aumento do número de leitões desmamados.

Observou-se efeito quadrático ($P < 0,01$) da perda de peso corporal da porca e ganho de peso diário dos leitões e efeito quadrático ($P < 0,01$) do peso dos leitões ao desmame em função do aumento do nível de lisina da dieta (Tabela 3). As equações que melhor explicam o desempenho produtivo das porcas apresentam como covariável, os níveis de lisina digestível e o peso da porca no parto.

A formulação de dietas com nível de 1,04% de lisina digestível apresentou menor perda de peso diária ($0,57$ kg dia^{-1}), enquanto os níveis de 1,30% e 1,07% de lisina digestível proporcionaram maior peso dos leitões ao desmame e maior ganho de peso diário dos leitões, respectivamente. Esse resultado está de acordo com recomendação propostas por Rostagno et al. (2011), que afirmam que porcas com 180 kg, com perda de peso de $0,5$ kg dia^{-1} , exigem 1,01% de lisina digestível.

As exigências nutricionais devem ser atendidas visando maximizar a produção de leite e crescimento do leitão e também minimizar problemas reprodutivos das porcas após o desmame, prolongando a vida útil da porca (Dourmad et al., 2008). Desta forma, as dietas de porcas lactantes não devem ser limitadas a promover o máximo desempenho do leitão, mas também devem manter a condição corporal ideal para o desempenho reprodutivo da porca normal ou melhorado (Kim e Easter, 2003).

Conclusões

O nível de lisina digestível que indica a menor perda de peso da porca é 1,04%, entretanto, o maior peso dos leitões ao desmame e maior ganho de peso diário dos leitões é verificado com a inclusão de 1,30% e 1,07% de lisina digestível, respectivamente na dieta.

Referências Bibliográficas

COOPER, D. R.; PATIENCE, J. F.; ZIJLSTRA, R. T.; RADEMACHER, M. **Effect of energy and lysine intake in gestation on sow performance.** *Journal of Animal Science*, v. 79, n. 9, p. 2367-2377, 2001.

COTA, T. S.; DONZELE, J. L.; OLIVEIRA, R. F. M.; LOPES, D. C.; ORLANDO, U. A. D.; GENEROSO, R. A. R. **Níveis de lisina em ração de lactação para fêmeas suínas primíparas.** *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 32, n. 1, p. 115-122, 2003.

- DOURMAD, J. Y.; ÉTIENNE, M.; VALANCOGNE, A.; DUBOIS, S.; MILGEN, J.; NOBLET, J. InraPorc: **A model and decision support tool for the nutrition of sows**. *Animal Feed Science and Technology*, v. 143, n. 1, p. 372–386, 2008.
- HEO, S.; YANG, Y. X.; JIN, Z.; PARK, M. S.; YANG, B. K.; CHAE, B. J. **Effects of dietary energy and lysine intake during late gestation and lactation on blood metabolites, hormones, milk composition and reproductive performance in primiparous sows**. *Canadian Journal of Animal Science*, v. 88, n. 2, p. 247-255, 2008.
- KIM, S. W.; EASTER, R. A. **Amino Acid Utilization for Reproduction in Sows**. In: D’Mello, J.P.F. *Amino Acids in Animal Nutrition*, 2 ed., Cabi Publishing, p.203-222, 2003.
- NUNES, C. G. V.; OLIVEIRA, R. F. M.; DONZELE, J. L.; OLIVEIRA, W. P.; SILVA, B. A. N.; ABREU, M. L. T. **Níveis de lisina em rações para fêmeas suínas em lactação**. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 35, n. 4, p. 1744-1751, 2006.
- OELKE, C. A.; DAHLKE, F.; MAIORKA, A.; WARPECHOWSKI, M. B.; NUNES, V.; PASQUETTI, T. J. **Lisina para fêmeas suínas primíparas em lactação e o efeito no desempenho dos leitões**. *Archives of Veterinary Science*, v. 15, n. 3, p. 149-156, 2010.
- PAIVA, F. P.; DONZELE, J. L.; OLIVEIRA, R. F. M.; ABREU, M. L. T.; APÔLONIO, A. R.; TORRES, C. A. A.; MOITA, A. M. S. **Lisina em rações para fêmeas suínas primíparas em lactação**. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 34, n. 6, p. 1971-1979, 2005.
- RENAUDEAU, D.; QUINIOU, N.; NOBLET, J. **Effects of exposure to high ambient temperature and dietary protein level on performance of multiparous lactating sows**. *Journal of Animal Science*, v. 79, n. 5, p. 1240-1249, 2001.
- ROSTAGNO H. S.; ALBINO, L. F. T.; DONZELE, J. L.; GOMES, P. C.; OLIVEIRA, R. F.; LOPES, D. C.; FERREIRA, A. S.; BARRETO, S. L. T. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais**. Viçosa (MG): UFV; 2011. 256p.
- SAUBER, T. E.; STAHLY, T. S.; WILLIAMS, N. H.; EWAN, R. C. **Effect of lean growth genotype and dietary amino acid regimen on the lactational performance of sows**. *Journal of Animal Science*, v. 76, n. 4, p. 1098-1111, 1998.
- TU, P. K.; NGOAN LE DUC, W. H.; VAN DER PEET-SCHWERING, C. M. C.; VERSTEGEN, M. W. A. **Effect of dietary lysine supplement on the performance of Mong Cai sows and their piglets**. *Asian Australasian Journal of Animal Science*, v. 23, n. 3, p. 385-395, 2010.
- YANG, Y. X.; HEO, S.; JIN, Z.; YUN, J. H.; CHOI, J. Y.; YOON, S. Y.; PARK, M. S.; YANG, B. K.; CHAE, B. J. **Effects of lysine intake during late gestation and lactation on blood metabolites, hormones, milk composition and reproductive performance in primiparous and multiparous sows**. *Animal Reproduction Science*, v. 112, n. 3, p. 199–214, 2009.
- YANG, H.; PETTIGREW, J. E.; JOHNSTON, L. J.; SHURSON, G. C.; WALKER, R. D. **Lactational and subsequent reproductive responses of lactating sows to dietary lysine (protein) concentration**. *Journal of Animal Science*, v. 78, n. 2, p. 348-357, 2000.
- YOUNG, M. G.; TOKACH, M. D.; AHERNE, F. X.; MAIN, R. G.; DRITZ, S. S.; GOODBAND, R. D.; NELSSSEN, J. L. **Comparison of three methods of feeding sows in gestation and the subsequent effects on lactation performance**. *Journal of Animal Science*, v. 82, n. 10, p. 3058-3070, 2004.

Tabela 1. Composição e consumo das dietas utilizadas nos estudos de lisina em primíparas em lactação

| Variáveis | Nº de dietas | Média | Mínimo | Máximo | dpr ¹ | CV ² |
|---------------------------------------|--------------|--------|--------|----------|------------------|-----------------|
| Energia metabolizável, kcal/kg | 155 | 3.317 | 2.385 | 3.625 | 199 | 6,02 |
| Proteína bruta, % | 155 | 16,76 | 5,00 | 28,25 | 4,15 | 24,7 |
| Lisina digestível, % | 155 | 0,85 | 0,22 | 1,43 | 0,25 | 29,4 |
| Metionina+cistina digestível,% | 155 | 0,51 | 0,14 | 0,88 | 0,12 | 24,4 |
| Treonina digestível, % | 155 | 0,57 | 0,17 | 1,02 | 0,15 | 26,6 |
| Valina digestível, % | 155 | 0,74 | 0,21 | 1,45 | 0,20 | 27,2 |
| Relação lisina digestível/EM | 155 | 2,55 | 0,69 | 4,14 | 0,71 | 28,0 |
| Ração, kg/dia | 155 | 4,85 | 1,92 | 7,20 | 1,24 | 25,62 |
| Energia metabolizável, kcal/dia | 155 | 16.073 | 6.280 | 24.444 | 4,20 | 26,14 |
| Proteína bruta, g/dia | 155 | 804,62 | 147,00 | 1.329,84 | 243 | 30,15 |
| Lisina digestível, g/dia | 155 | 41,25 | 4,68 | 73,82 | 15,21 | 36,88 |
| Metionina + cistina digestível, g/dia | 155 | 24,75 | 4,09 | 45,19 | 7,67 | 31,01 |
| Treonina digestível, g/dia | 155 | 27,51 | 5,00 | 46,87 | 8,60 | 31,28 |
| Valina digestível, g/dia | 155 | 35,93 | 6,29 | 66,93 | 12,60 | 35,08 |

¹Desvio padrão residual. ²Coefficiente de variação.

Tabela 2. Coeficientes de correlação entre níveis de lisina e variáveis nutricionais, corporais e de leitegada de primíparas em lactação

| Resposta | CR, kg/d | Variáveis calculadas, Consumo, g/d | | | | | |
|----------|----------|------------------------------------|-------------------|------------------|----------------------|-------|-------|
| | | Lis ¹ | Treo ¹ | Val ¹ | Met+Cis ¹ | PB | EM |
| %Lis | 0,072 | 0,730 | 0,694 | 0,534 | 0,598 | 0,642 | 0,152 |
| P | 0,37 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,06 |
| CLis | 0,710 | - | 0,901 | 0,799 | 0,873 | 0,880 | 0,754 |
| P | 0,00 | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| Resposta | Peso corporal, kg | | | Espessura toucinho, mm | | | IDC,d |
|----------|-------------------|---------|-------|------------------------|---------|-------|--------|
| | Parto | Desmame | Perda | Parto | Desmame | Perda | |
| %Lis | 0,205 | 0,311 | 0,280 | -0,221 | -0,273 | 0,027 | -0,182 |
| P | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,00 | 0,78 | 0,12 |
| CLis | 0,370 | 0,534 | 0,392 | -0,354 | -0,252 | 0,264 | -0,404 |
| P | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,01 | 0,00 |

| Resposta | PL, kg/d | Leitões, n | | Desempenho leitões, kg | | |
|----------|----------|------------|---------|------------------------|---------|-------------|
| | | Nascer | Desmame | Nascer | Desmame | Ganho, kg/d |
| %Lis | 0,284 | -0,018 | 0,229 | -0,034 | 0,179 | 0,067 |
| P | 0,00 | 0,84 | 0,01 | 0,72 | 0,05 | 0,46 |
| CLis | 0,408 | 0,113 | 0,408 | -0,056 | 0,228 | -0,120 |
| P | 0,00 | 0,19 | 0,00 | 0,55 | 0,01 | 0,21 |

^PNível de 5% de significância; ^{%Lis}Nível de lisina na dieta; ^{CLis}Consumo de lisina; ^{CR}Consumo de ração; ^{PB}Proteína bruta; ^{EM}Energia metabolizável; ^{IDC}Intervalo desmame-cio; ^{PL}Produção de leite; ¹Consumo calculado de aminoácidos.

Tabela 3. Equações obtidas por análise de variância-covariância para estimar o impacto do nível de lisina na dieta de primíparas em lactação

| Variável | Equação | dpr | R ² | P ¹ |
|-------------------------|--|------|----------------|----------------|
| Peso corporal, kg | | | | |
| Parto | 181,48-1,33Lis | 6,91 | 0,93 | ns |
| Desmame | 21,1+11,1Lis + 0,749 PV parto | 7,10 | 0,94 | *** |
| Perda | -10,2+60,3Lis-29,0Lis ² -0,184PVparto | 10,3 | 0,78 | *** |
| Espessura toucinho, mm | | | | |
| Parto | 20,75-0,61Lis | 2,67 | 0,80 | ns |
| Desmame | 19,6-3,21Lis | 2,73 | 0,64 | ** |
| Perda | -1,294-2,46Lis | 1,63 | 0,75 | ** |
| Prod. de leite, kg/d | 6,501+1,695 Lis | 0,68 | 0,94 | *** |
| Leitões, n° | | | | |
| Nascidos | 10,06+0,0091 Lis | 0,18 | 0,99 | ns |
| Desmamados | 9,47+0,108 Lis | 0,31 | 0,88 | ns |
| Peso dos Leitões, kg | | | | |
| Nascer | 1,456+0,266 Lis | 0,62 | 0,72 | ns |
| Desmame | 5,648+0,613 Lis | 0,41 | 0,86 | ** |
| | 4,724 + 2,92 Lis-1,12 Lis ² | 0,40 | 0,86 | ** |
| | 0,3281+0,0554 Lis | 0,03 | 0,99 | *** |
| Ganho peso diário, kg/d | 0,2594 + 0,2399 Lis-0,112 Lis ² | 0,03 | 0,99 | *** |
| Peso Leitegadas, kg | | | | |
| Nascer | 14,909+0,312 Lis | 0,68 | 0,94 | ns |
| Desmame | 53,3+7,52 Lis | 4,38 | 0,89 | *** |
| | 50,4 + 15,3 Lis-4,58 Lis ² | 4,39 | 0,89 | ns |
| Ganho peso diário, kg/d | 1,653+0,380 Lis | 0,18 | 0,79 | *** |

¹Nível de significância para a covariável %Lis. nsP>0,05; *P<0,05; **P<0,01; ***P<0,001.dpr = Desvio padrão residual.