

Níveis de Lisina para Leitoas Seleccionadas Geneticamente para Deposição de Carne Magra na Carcaça, dos 15 aos 30 kg¹

Dalton de Oliveira Fontes², Juarez Lopes Donzele³, Rita Flávia Miranda de Oliveira³, Francisco Carlos de Oliveira Silva⁴, Darci Clementino Lopes³

RESUMO - Foram utilizadas 50 leitoas híbridas, com alto potencial genético para deposição de carne magra na carcaça e peso inicial e final de $15,39 \pm 0,59$ e $30,93 \pm 1,72$ kg, respectivamente, para avaliar diferentes níveis de lisina. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com cinco tratamentos, cinco repetições e dois animais por unidade experimental. Os tratamentos corresponderam a uma ração basal com 19% de proteína bruta, suplementada com cinco níveis de L-lisina HCl, resultando em rações com 0,95; 1,05; 1,15; 1,25; e 1,35% de lisina total. Observou-se que o ganho de peso e o consumo de lisina diário elevaram-se de forma linear com o aumento do nível de lisina da ração. Houve efeito quadrático dos níveis de lisina sobre o consumo de ração diário e a conversão alimentar, que melhorou até o nível de 1,26% de lisina total (0,365%/Mcal de ED) ou 1,13% (0,328%/Mcal de ED) de lisina digestível, correspondendo a um consumo estimado de lisina total e digestível de 14,62 g/dia e 13,12 g/dia, respectivamente. Não se observou efeito dos tratamentos sobre a porcentagem de proteína e de água na carcaça e os níveis de uréia no soro sanguíneo, entretanto, houve efeito quadrático sobre a porcentagem de gordura e a taxa de deposição de gordura na carcaça, que diminuíram até o nível de 1,25 e 1,18% de lisina, respectivamente. Observou-se que a taxa de deposição de proteína elevou de forma linear com o aumento do nível de lisina na ração. Os níveis de lisina total que proporcionaram os melhores resultados de desempenho e qualidade de carcaça situaram-se entre 1,18 e 1,35%. Portanto, concluiu-se que a exigência de lisina total de leitoas dos 15 aos 30 kg é de 1,26% ou de 1,13% de lisina digestível, correspondendo a consumo estimado de lisina total e digestível de 14,6 e 13,1 g/dia, respectivamente.

Palavras-chave: carcaça, exigência, fase inicial, genótipo, lisina, uréia

Lysine Levels for Gilts with High Genetic Potential for Lean Gain from 15 to 30 kg

ABSTRACT - Fifty hybrid gilts, with high genetic potential for lean gain and initial and final weight of 15.39 ± 0.59 and 30.93 ± 1.72 kg, respectively, were used to evaluate diet with different levels of lysine. An experimental design of randomized blocks, with five treatments, five replicates and two animals per experimental unit, was used. The treatments corresponded to a basal diet with 19% crude protein, supplemented with five levels of HCl-L-Lysine, that resulted in diets with 0.95, 1.05, 1.15, 1.25 and 1.35% of lysine. The daily weight gain and daily lysine intake linearly increased with the dietary lysine level. There was quadratic effect of lysine levels on daily feed intake and feed/gain ratio, that increased to the lysine level of 1.26% (0.365%/Mcal of DE) or 1.13% (0.328%/Mcal of DE) of true digestible lysine, corresponding to the total and digestible lysine estimated intake of 14.62 and 13.12 g/day, respectively. There was no effect of treatments on protein and water percentage in carcass and on blood serum urea levels. The treatments influenced quadratically the fat percentage and fat deposition rate in carcass, that decreased until 1.25 and 1.18% lysine level, respectively. The protein deposition linearly increased with the dietary lysine level. It was concluded that gilts from 15 to 30 kg require 1.26% of total lysine or 1.13% of digestible lysine, corresponding to a total and digestible lysine estimated intake of 14.6 and 13.1 g/day, respectively.

Key Words: genotype, gilts, lysine, requirement, initial phase

Introdução

A melhoria da produtividade no setor suinícola e a demanda de carne magra de alta qualidade pelo consumidor tem desafiado as empresas de genética à seleção e produção de suínos com elevado potencial genético para taxa de crescimento, eficiência alimentar e composição de carcaça.

A introdução de diferentes grupos genéticos no mercado, por outro lado, tornou-se uma preocupação quanto à formulação de rações, pois tem sido documentado em diversos trabalhos (Stahly et al., 1991, Arouca, 2003) que as exigências nutricionais não são as mesmas para suínos com diferentes potenciais genéticos, para deposição de carne magra na carcaça.

¹ Parte do trabalho de tese de doutorado do primeiro autor – Projeto financiado pela FAPEMIG.

² Professor do DZO, Escola de Veterinária, UFMG. E-mail: dalton@vet.ufmg.br

³ Professor(a) do Departamento de Zootecnia, UFV.

⁴ Pesquisador da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais – EPAMIG.

Nos últimos anos, as tabelas de exigências nutricionais dos suínos (NRC, 1998, Rostagno, 2000) têm apresentado exigências nutricionais dos animais de acordo com o potencial genético dos animais para deposição de carne magra na carcaça. Por exemplo, Rostagno (2000) recomenda níveis de 1,06 e 1,28% como exigência de lisina para suínos de médio e alto potencial genético para deposição de carne magra, dos 15 aos 30 kg, respectivamente.

Segundo o NRC (1998), os requerimentos nutricionais dos suínos, além do genótipo, também variam conforme o sexo, a saúde, a temperatura ambiente e a densidade populacional, o que pode explicar as grandes variações encontradas nos trabalhos e nas tabelas quanto aos requerimentos nutricionais dos animais.

No Brasil, existem poucas informações sobre as exigências nutricionais de suínos com elevado potencial genético para produção de carne magra nas diferentes fases de crescimento, visto que, nos últimos anos, diferentes empresas de genética e novos grupos genéticos de suínos foram introduzidos no mercado.

Conduziu-se este trabalho para avaliar o efeito de níveis de lisina sobre o desempenho, o nível de uréia no soro sanguíneo, a composição e as taxas de deposição de gordura e proteína na carcaça de leitoas selecionadas geneticamente para deposição de carne magra, dos 15 aos 30 kg .

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Setor de Suinocultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa, utilizando-se 50 leitoas híbridas (irmãs do AGPIC 419), com peso inicial de $15,4 \pm 0,59$ kg, distribuídas em delineamento experimental de blocos ao acaso, com cinco tratamentos (0,95; 1,05; 1,15; 1,25; e 1,35% de lisina na ração), cinco repetições e dois animais por unidade experimental. Os blocos foram formados no tempo, cada um com duração média de $22,4 \pm 0,48$ dias. O peso inicial e o parentesco das leitoas foram usados como critério para distribuição dos animais dentro de cada bloco.

Os animais foram alojados em gaiolas metálicas suspensas, com piso e laterais telados, dotadas de comedouros semi-automáticos e bebedouros tipo chupeta, localizadas em prédio de alvenaria com piso de concreto e teto de madeira rebaixado. Foi utilizado um termômetro de máxima e mínima, colocado no

interior do galpão, para registro diário da temperatura. As temperaturas médias, mínima e máxima, verificadas no período foram, respectivamente, $22,4 \pm 1,69^{\circ}\text{C}$ e $26,1 \pm 1,72^{\circ}\text{C}$.

Os tratamentos corresponderam a uma ração basal (Tabela 1) com 19% de proteína bruta e 3.450 kcal de ED, formulada de modo a atender as recomendações nutricionais mínimas sugeridas pelo NRC (1998), suplementada com cinco níveis de L-Lisina-HCl 78,4% (0,000; 0,127; 0,255; 0,382; e 0,510%) em substituição ao caulim, que resultou em rações experimentais com um total de 0,95; 1,055; 1,15; 1,25; e 1,35% de lisina, fornecidas à vontade durante todo o período experimental. As composições dos ingredientes utilizados nas rações experimentais, em aminoácidos totais, e da ração basal, em aminoácidos totais e digestíveis, encontram-se na Tabela 2. As análises dos aminoácidos na ração basal, nos ingredientes (milho, farelo de soja e glúten de milho) e nas excretas foram realizadas no Laboratório da Guabi - Mogiana Alimentos S/A - Campinas, SP, utilizando-se analisador de aminoácidos HITACHI modelo 8500 A. A digestibilidade dos aminoácidos sintéticos adicionados à ração foi considerada 100%.

As rações foram pesadas semanalmente, enquanto os animais foram pesados no início e no final do período experimental ($30,93 \pm 1,72$ kg), para determinação do consumo de ração e de lisina, do ganho de peso e da conversão alimentar.

No final do experimento, foi coletado o sangue de um animal de cada unidade experimental, retirando-se o soro, para determinação dos teores de uréia, conforme procedimentos descritos por Fontes et al. (2000).

O segundo animal de cada unidade experimental foi abatido, após jejum alimentar (24 horas) e hídrico (12 horas). Os animais foram abatidos por sangramento, depilados e eviscerados. As carcaças inteiras, incluindo cabeça e pés, foram pesadas e a metade esquerda foi triturada por 20 min, em *cutter* comercial de 30 HP e 1.775 revoluções por minuto. Após homogeneização, foram retiradas amostras e conservadas a -12°C . Posteriormente, foram pré-secas, pré-desengorduradas, moídas e acondicionadas, conforme descrito por Fontes et al. (2000), para análises de umidade, proteína bruta e gordura, realizadas de acordo com Silva (1990).

Um grupo adicional de cinco animais da mesma linhagem, com peso médio de $14,6 \pm 1,82$ kg, foi abatido para determinar a composição da carcaça dos

Tabela 1 - Composição centesimal da ração basal (%)

Table 1 - Centesimal composition of the basal diet (%)

Ingredientes <i>Ingredients</i>	Ração basal <i>Basal diet</i>
Milho <i>Corn</i>	57,69
Farelo de soja <i>Soybean meal</i>	29,41
Glúten de milho <i>Corn gluten</i>	2,52
Óleo vegetal <i>Vegetable oil</i>	2,50
Açúcar <i>Sugar</i>	3,00
Fosfato bicálcico <i>Dicalcium phosphate</i>	1,91
Calcário <i>Limestone</i>	0,89
Caulim	1,12
Sal <i>Salt</i>	0,35
Premix mineral ¹ <i>Mineral mix</i>	0,05
Premix vitamínico ² <i>Vitamin mix</i>	0,12
Antibiótico ³ <i>Antibiotic</i>	0,05
Antioxidante ⁴ <i>Antioxidant</i>	0,01
DL-Metionina (99%) <i>DL-Methionine</i>	0,119
L-Treonina (98,5%) <i>L-Threonine</i>	0,156
L-Triptofano (99%) <i>L-Tryptophan</i>	0,026
L-Valina (99%) <i>L-Valine</i>	0,056
L-Isoleucina (99%) <i>L-Isoleucine</i>	0,023
TOTAL	100,00
Composição calculada <i>Calculated composition</i>	
Energia digestível(kcal/kg) <i>Digestible energy</i>	3.446
Proteína bruta (%) <i>Crude protein</i>	19,0
Lisina total (%) <i>Total lysine</i>	0,95
Cálcio (%) <i>Calcium</i>	0,90
Fósforo disponível (%) <i>Available phosphorus</i>	0,45

¹ Conteúdo por kg de ração (*Content/kg of diet*): Mn, 100 g; Fe, 100 g; Zn, 180 g; Cu, 40 g; Co, 1 g; I, 1,9 g; e veículo (*vehicle*) q.s.p. 1000 g.

² Conteúdo/kg de ração (*Content/kg of diet*): vit. A, 4.000.000 UI; vit. D₃, 800.000 UI; vit. E, 12.000 mg; vit K₃, 4.000 mg; vit. B₁, 1000 mg; vit. B₂, 4.000 mg; vit. B₆, 1600 mg; vit. B₁₂, 21.000 mcg; ácido nicotínico (*nicotinic acid*), 25.000 mg; pantotenato de cálcio (*panthotenate of calcium*), 16.000 mg; Se, 200 mg; biotina (*biotin*), 40 mg; antioxidante (*antioxidant*), 30.000 mg; e veículo (*vehicle*) q.s.p., 1.000 g.

³ Tilosina (*Tilosine*).

⁴ BHT (Beta-hidroxi-tolueno) – Conteúdo (*Content*) – 100g/kg.

Tabela 2 - Composição dos ingredientes, em aminoácidos totais, e da ração basal, em aminoácidos totais e digestíveis (%)

Table 2 - Composition of ingredients in total amino acid and composition of basal diet in total and digestible amino acid (%)

Aminoácido <i>Amino acid</i>	Milho <i>Corn</i>	Farelo de soja <i>Soybean meal</i>	Glúten de milho <i>Corn gluten</i>	Ração basal <i>Basal diet</i>		
	AAT ¹ <i>TAA</i>	AAT ¹ <i>TAA</i>	AAT ¹ <i>TAA</i>	AAT ¹ <i>TAA</i>	AADV ² <i>RDA</i>	AADA ³ <i>ADAA</i>
Lisina <i>Lysine</i>	0,22	2,71	1,03	0,950	0,821	0,773
Metionina <i>Methionine</i>	0,13	0,52	1,30	0,379	0,333	0,311
Met + Cist <i>Met+Cys</i>	0,29	1,17	2,26	0,686	0,583	0,553
Treonina <i>Threonine</i>	0,24	1,44	1,56	0,758	0,653	0,619
Isoleucina <i>Isoleucine</i>	0,25	1,64	2,00	0,700	0,607	0,568
Arginina <i>Arginine</i>	0,35	3,58	2,00	1,305	1,266	1,229
Valina <i>Valine</i>	0,34	1,69	2,27	0,806	0,690	0,641
Triptofano <i>Tryptophan</i>	0,06	0,64	0,44	0,260	0,229	-
Leucina <i>Leucine</i>	1,01	3,36	10,63	1,839	1,626	1,535
Fenilalanina <i>Phenylalanine</i>	0,36	2,21	3,81	0,954	0,813	0,771
Histidina <i>Hystidine</i>	0,22	1,14	1,26	0,494	0,480	0,435
Tirosina <i>Tyrosine</i>	0,31	1,48	2,99	0,690	0,622	0,583

¹ Aminoácido total (*Total amino acid*).^{2,3} Aminoácido digestível verdadeiro e aparente, respectivamente, determinado em suínos submetidos à anastomose íleo-retal término-terminal (*Real and aparent digestible amino acid, respectively determinate in swine submitted to ileum-rectal anastomose*).

suínos no início do experimento. As taxas de deposição de proteína e de gordura nas carcaças foram calculadas comparando-se as composições das carcaças dos animais no início e no fim do período experimental.

As variáveis de desempenho, os níveis de uréia no soro dos animais, a composição de carcaça e as taxas de deposição de proteína e gordura nas carcaças foram submetidos à análise de variância utilizando-se o Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas - SAEG (UFV, 1997).

A estimativa de exigência de lisina foi estabelecida por meio de modelos de regressão linear e/ou quadrático.

Para determinação da exigência de lisina digestível, foi considerado o coeficiente de digestibilidade verdadeira da lisina obtido por Fontes et al. (2000).

Resultados e Discussão

Os resultados de ganho de peso, conversão alimentar, consumo de ração, consumo de lisina e teor de uréia no soro sanguíneo de leitões na fase inicial de crescimento encontram-se na Tabela 3.

O ganho de peso diário (GPD) aumentou linearmente ($P < 0,01$), com a elevação do nível de lisina da ração, revelando que suínos com alto potencial genético para deposição de carne magra respondem a altos níveis de lisina na dieta (1,35% ou 0,390%/Mcal de ED), o que proporcionou consumo de lisina total de 16,32 g/dia (3,91 g/Mcal de ED) ou 1,22% (0,354%/Mcal de ED) de lisina digestível verdadeira, correspondente ao consumo de lisina digestível de 14,75 g/dia (3,54 g/Mcal de ED).

Segundo Friesen et al. (1994), a alta exigência de lisina, em porcentagem da dieta, pode ser explicada

Tabela 3 - Desempenho, consumo de lisina e nível de uréia no soro sangüíneo de leitoas dos 15 aos 30 kg, em função do nível de lisina da ração

Table 3 - Performance, lysine intake and urea level on blood serum of gilts from 15 to 30 kg, in function of the lysine level of diet

Parâmetro Parameter	Nível de lisina total na ração (%) Total lysine level of diet (%)					CV (%)
	0,95	1,05	1,15	1,25	1,35	
Ganho de peso (g/dia) ¹ Weight gain (g/day)	638	633	688	743	766	7,60
Consumo ração (g/dia) ² Feed intake (g/day)	1145	1053	1099	1151	1209	7,00
Conversão alimentar ³ Feed:gain ratio	1,80	1,66	1,60	1,55	1,58	4,60
Consumo lisina (g/dia) ⁴ Lysine intake (g/day)	10,88	11,06	12,64	14,39	16,32	7,20
Uréia (mg/dL) Urea	43,3	50,62	45,10	51,40	47,25	16,32

¹ Efeito linear (P<0,01) - $Y = 272,735 + 366,06X$ ($r^2 = 0,93$) (Linear effect, P<.01).

² Efeito quadrático (P<0,04) - $Y = 3712,81 - 4789,97 + 2180,43X^2$ ($r^2 = 0,85$) (Quadratic effect, P<.04).

³ Efeito quadrático (P<0,02) - $Y = 5,54972 - 6,32214X + 2,50229X^2$ ($r^2 = 0,99$) (Quadratic effect, P<.02).

⁴ Efeito linear (P<0,01) - $Y = - 3,28194 + 14,2087X$ ($r^2 = 0,95$) (Linear effect, P<.01).

pelo baixo consumo diário de ração, característico desses genótipos, assim como por sua elevada capacidade de deposição diária de proteína na carcaça.

Houve efeito quadrático (P<0,04) dos níveis de lisina sobre o consumo de ração diário (CRD), que diminuiu até o nível de 1,10% de lisina na ração. Efeitos dos níveis de lisina sobre o consumo de ração de suínos dos 15 aos 30 kg também foi observado por Coelho et al. (1987). Entretanto, em outros trabalhos (Moretto et al., 2000; Harrison et al., 1990; Lima et al., 1990), não foi evidenciado efeito dos níveis de lisina sobre o consumo de ração diário de suínos na fase inicial de crescimento.

Houve efeito quadrático (P<0,02) dos tratamentos sobre a conversão alimentar (CA), que melhorou até o nível de 1,26% de lisina total (0,365%/Mcal de ED) (Figura 1) ou 1,13% (0,328%/Mcal de ED) de lisina digestível, correspondente aos consumos de lisina total e digestível de, respectivamente, 14,62 g/dia (3,69 g/Mcal de ED) e 13,12 g/dia (3,31g/Mcal de ED).

O nível de lisina total (1,26%) que proporcionou os melhores resultados de CA dos animais foi superior aos obtidos por Lima et al. (1990), que correspondeu a 1,10% ou 0,323%/Mcal de ED, e Souza (1997), que correspondeu a 0,84% ou 0,244%/Mcal de ED, para suínos na mesma faixa de peso.

Estes valores estão acima daqueles encontrados por Moretto et al. (2000), que, avaliando níveis de lisina (0,85 a 1,25%) para leitoas puras da raça Landrace, estimou em 1,08% (0,317%/Mcal de ED) o nível de lisina que proporcionou os melhores resultados de conversão alimentar.

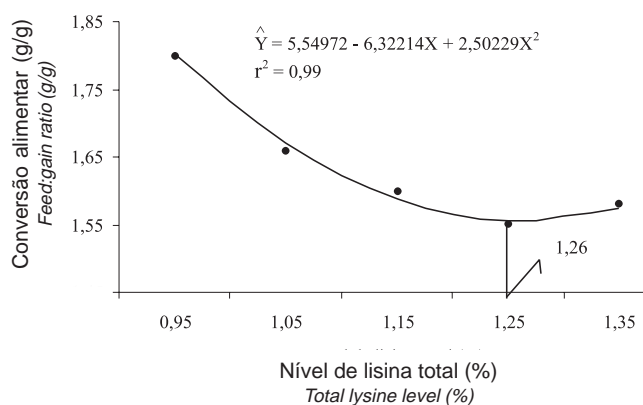


Figura 1 - Efeito do nível de lisina sobre a conversão alimentar de leitoas dos 15 aos 30 kg.

Figure 1 - Effect of lysine level of diet on feed:gain ratio of gilts from 15 to 30 kg.

Comparando os menores valores de CA, de 1,73 e 1,95, obtidos, respectivamente, por Moretto et al. (2000) e Lima et al. (1990), e os valores médios de GPD e CRD, que corresponderam, respectivamente, a 819 e 1470 g (Moretto et al., 2000) e 637 e 1323 g (Lima et al., 1990), com os observados neste trabalho (1,55 para o menor valor de CA e média de 693 e 1131 para GPD e CRD, respectivamente), evidencia-se que suínos em fase inicial de crescimento, com alta capacidade para deposição de carne magra na carcaça, apresentam menor capacidade de consumo de ração, sendo, no entanto, mais eficientes em relação a suínos

de menor mérito genético, o que pode explicar a alta exigência de lisina, em porcentagem da dieta, desses genótipos, corroborando os relatos de Friesen et al. (1994).

Por outro lado, os resultados obtidos de GPD e CA estão coerentes com aqueles observados por Nan & Aherne (1994), que estimaram em 14,3 g/dia a exigência de lisina dos suínos dos 9 aos 26 kg para ganho de peso e eficiência alimentar.

No nível de lisina total (1,26%) que proporcionou o melhor resultado de CA, a relação entre os aminoácidos metionina+cistina, treonina, triptofano, valina, isoleucina e a lisina foi de 54, 60, 21, 64 e 56%. Estes resultados estão próximos daqueles preditos pelo NRC (1998), para suínos de 10 a 50 kg, de 57, 64, 18, 67 e 55% para os mesmos aminoácidos, e os obtidos por Gatel et al. (1992), ao trabalharem com leitões de 8 a 25 kg, de 58, 64 e 20% para a relação de metionina+cistina, treonina e triptofano e a lisina, respectivamente. Neste mesmo nível, a relação lisina:proteína total foi semelhante (6,6%) ao valor proposto pelo NRC (1998), de 6,4%, para leitões de 10 a 20 kg, mas foi inferior àquela observada por Gatel et al. (1992), de 7,6%.

O consumo médio diário de lisina (CLD) elevou linearmente ($P < 0,01$) com o aumento do nível de lisina das rações. De modo similar, Moretto et al. (2000) e Souza (1997) também constataram aumento linear no CLD, decorrente do nível de lisina das rações.

Não se observou efeito ($P > 0,10$) dos níveis de lisina sobre o teor de uréia no soro sangüíneo dos animais, evidenciando que, nas condições do presente experimento, esse parâmetro não foi efetivo na determinação da exigência de lisina. Considerando que este parâmetro normalmente apresenta alto coeficiente de variação, deduz-se que o número de repetições utilizado neste trabalho para avaliar essa variável tenha sido baixo, o que pode ter contribuído para a falta de consistência destes resultados. Além disso, observou-se que o padrão de consumo de ração dos animais após o período de jejum não foi uniforme, verificando-se grande variação entre os animais das diferentes unidades experimentais, o que também pode ter influenciado estes resultados. É possível que o período de jejum de 24 horas seja inadequado para animais nessa faixa de peso. Do mesmo modo, Friesen et al. (1994) e Moreira et al. (2001) concluíram que o teor de uréia não foi um parâmetro adequado para estimar os requerimentos de lisina de leitões em

crescimento. Por outro lado, nos trabalhos conduzidos por Coelho et al. (1987) e Nan & Aherne (1994), o nível de uréia foi uma variável que se revelou efetiva na determinação da exigência de lisina para leitões na fase inicial de crescimento.

Os resultados da composição química e das taxas de deposição de proteína e gordura na carcaça de leitões dos 15 aos 30 kg são apresentados na Tabela 4.

Não houve efeito ($P > 0,10$) dos níveis de lisina sobre as porcentagens de água e proteína na carcaça, entretanto, os tratamentos influenciaram de forma quadrática ($P < 0,05$) a porcentagem de gordura na carcaça, que diminuiu até 12,71% no nível de 1,25% de lisina (Figura 2). Neste nível de lisina (1,25%), as porcentagens de proteína e de água na carcaça apresentaram valores máximos de 17,23 e 65,35%, respectivamente.

Observou-se efeito quadrático ($P < 0,01$) dos níveis de lisina sobre a taxa de deposição de gordura (TDG), que diminuiu até o nível de 1,18% (0,342%/Mcal de ED) de lisina (Figura 3), e efeito linear ($P < 0,01$) sobre a taxa de deposição de proteína (TDP), que elevou em razão do aumento dos níveis de lisina da ração.

Os valores dos constituintes da carcaça deste trabalho foram similares aos obtidos por Bikker et al. (1994), que, avaliando níveis de lisina digestível para leitões com alto potencial genético para deposição de carne magra dos 20 aos 45 kg de peso vivo, observaram que as maiores porcentagens de proteína e água e a menor de gordura na carcaça corresponderam a 17,6; 66,4; e 12,4%, respectivamente.

Associando os resultados de deposição de proteína e gordura na carcaça com os de GPD e CA, deduz-se que o avanço linear do GPD resultou do aumento linear da TDP, enquanto a melhora da CA até o nível de 1,26% pode ser atribuída à associação do aumento da TDP com o da redução da TDG até aquele nível. De fato, no nível de 1,25% de lisina, a porcentagem de energia retida como proteína foi superior e a energia retida como gordura, inferior à dos demais tratamentos.

Considerando que a deposição de proteína é mais eficiente que a de gordura, por agregar maior quantidade de moléculas de água (Kyriazakis et al., 1994), a variação na composição do ganho entre os níveis de 1,25 e 1,35%, em que a TDG aumentou em 23,52% e a de proteína, em somente 2,16%, explica a piora na CA entre esses dois últimos níveis.

O nível de 1,35% de lisina total que proporcionou os melhores resultados de ganho de peso diário e taxa

Tabela 4 - Composição de carcaça e taxas de deposição de gordura e de proteína na carcaça de leitoas dos 15 aos 30 kg, em função do nível de lisina da ração

Table 4 - Carcass composition, fat and protein deposition rate in carcass of gilts from 15 and 30 kg, in function of the lysine level of diet

Parâmetro Parameter	Nível de lisina total na ração (%) Total lysine level of diet					CV(%)
	0,95	1,05	1,15	1,25	1,35	
Composição de carcaça (%) Carcass composition						
Água Water	62,73	63,87	64,24	65,35	63,86	2,84
Proteína Protein	16,91	16,99	17,16	17,23	17,16	3,07
Gordura ¹ Fat	16,19	14,89	14,30	12,71	14,10	7,30
Taxa de deposição na carcaça (g/dia) Carcass deposition rate (g/day)						
Proteína ² Protein	109,97	110,37	121,86	132,26	135,13	12,86
Gordura ³ Fat	129,31	111,82	111,77	97,02	119,84	15,51
Energia retida na carcaça (kcal/dia) ⁴ Retained energy in carcass (kcal/day)						
Total Total	1831	1669	1732	1653	1883	
Proteína (%) Protein	33,63	37,03	39,38	44,83	40,20	
Gordura(%) Fat	66,36	62,97	60,62	55,17	59,80	

¹ Efeito quadrático (P<0,05) – $Y = 62,5404 - 78,3832X + 31,3159 X^2$ ($r^2 = 0,85$) (Quadratic effect, P<.05).

² Efeito linear (P<0,01) – $Y = 38,8761 + 72,2106X$ ($r^2 = 0,94$) (Linear effect, P<.01).

³ Efeito quadrático (P<0,01) – $Y = 766,038 - 1116,69X + 470,846 X^2$ ($r^2 = 0,75$) (Quadratic effect, P<.01).

⁴ Para o cálculo da energia retida na carcaça, foram considerados os valores de energia de 5,6 e 9,4 kcal/kg para proteína e gordura, respectivamente. (The values of energy of 5.6 and 9.4 kcal/kg for protein and fat were used respectively to calculate retained energy in carcass).

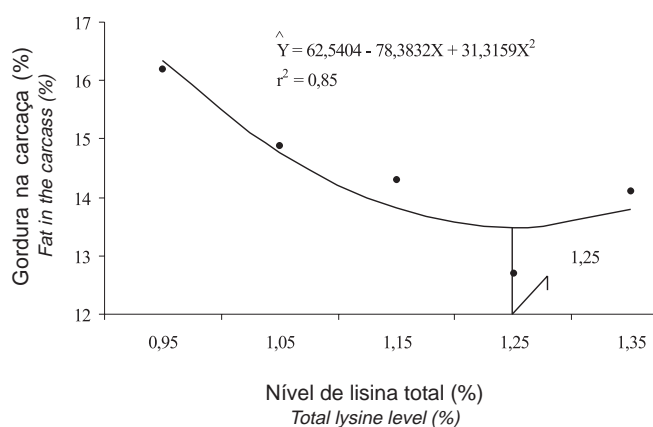


Figura 2 - Efeito do nível de lisina sobre a porcentagem de gordura na carcaça de leitoas aos 30 kg.

Figure 2 - Effect of lysine level of diet on fat percentage on carcass of gilts at 30 kg.

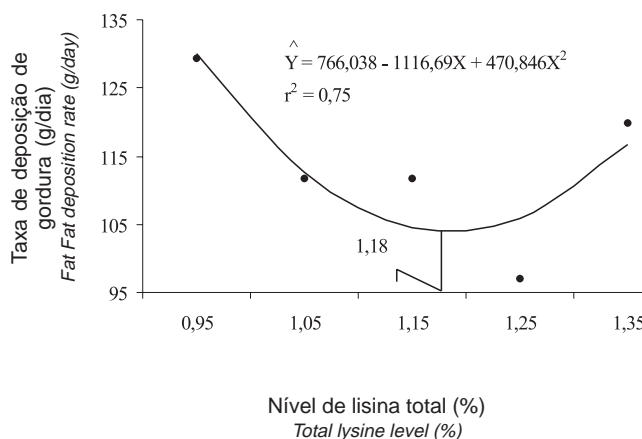


Figura 3 - Efeito do nível de lisina sobre a taxa de deposição de gordura na carcaça de leitoas dos 15 aos 30 kg.

Figure 3 - Effect of lysine level of diet on fat deposition rate in carcass of gilts from 15 to 30 kg.

de deposição de proteína na carcaça e aquele que proporcionou os melhores resultados de conversão alimentar (1,26%) estão acima das recomendações encontradas na maioria dos trabalhos e das tabelas de exigência nutricionais de suínos.

Conclusões

A exigência de lisina total de leitões selecionadas geneticamente para deposição de carne magra na carcaça, dos 15 aos 30 kg, é de 1,26% ou 1,13% de lisina digestível verdadeira, correspondendo a um consumo estimado de lisina total e digestível de 14,62 e 13,12 g/dia, respectivamente.

Agradecimento

À Agrocere Nutrição Animal e Agrocere - Pic, pela cooperação.

Literatura Citada

- AEC - TABLES. **Recomendações para nutrição animal**. 5.ed. Antony Cedex: Rhône-Poulenc Animal Nutrition. 86 p. 1987.
- AGRICULTURAL RESEARCH COUNCIL - ARC. **The nutrient requirements of the pig**. Sloug: Commonwealth Agricultural Bureaux, 1981. 307p.
- AROUCA, C.L.C. **Exigências de lisina para suínos machos castrados de dois grupos genéticos, na fase de terminação tardia**. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 2003. 50p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Minas Gerais, 2003.
- BIKKER, P.; VERSTEGEN, M.W.A.; CAMPBELL, R.G. et al. Digestible lysine requirements of gilts with high genetic potential for lean gain, in relation to the level of energy intake. **Journal of Animal Science**, v.72, n.7, p.1744-1753, 1994.
- COELHO, L.S.S.; COSTA, P.M.A.; SILVA, M.A. et al. Exigências de lisina de suínos dos 15 aos 30 kg alimentados com rações com diferentes densidades calóricas e nível sub-ótimo de proteína. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.16, n.1, p.72-80, 1987.
- COELHO, L.S.S.; GADELHA, J.A.; BASTOS, F.J.S. Exigências de lisina de suínos na fase de 10 a 20 kg em condições brasileiras. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 28., 1991, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1991b. p.387.
- FONTES, D.O.; DONZELE, J.L.; FERREIRA, A.S. et al. Níveis de lisina para leitões selecionadas geneticamente para deposição de carne magra, dos 60 aos 95 kg. **Revista Brasileira de Zootecnia**, n.29, v.3, p.784-793, 2000.
- FRIESEN, K.G.; NELSEN, J.L., GOODBAND, R.D. et al. Amino acid requirements for high-lean growth gilts. In: ANNUAL MEETING OF THE AMERICAN ASSOCIATION OF SWINE PRACTITIONERS, 25., 1994, Chicago. **Proceedings...** Chicago: ASSP, 1994. p.312-320.
- GATEL, F.; BURON, G.E.; FÉKÉTE, J. Total amino acid requirements of weaned piglets 8 to 25 kg live weight given diets based on wheat na soya-bean meal fortified with free amino acids. **Animal Production**, v.54, part. 2, p.281-287. 1992.
- HARRISON, M.D.; CAMPBELL, D.R.; WALKER, W.R. et al. Effects of dietary protein and crystalline lysine on performance of starting and finishing swine. **Pig News and Information**, v.11, n.1, p.115, 1990.
- INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE - INRA. **Alimentación de los animales monogástricos, cerdos, conejos e aves**. Madrid: Mundi-Prensa, 1985. 283p.
- KYRIAZAKIS, I.; DOTAS, D.; EMMANS, G.C. The effects of breed on the relationship between feed composition and the efficiency of protein utilization in pigs. **British Journal of Nutrition**, v.71, n.5, p.849-859, 1994.
- LIMA, J.A.F.; PEREIRA, J.A.A.; COSTA, P.M.A. et al. Efeito da idade de desmama sobre as exigências de lisina para leitões na fase inicial de crescimento (15 a 30 kg). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.19, n.5, p.390-399, 1990.
- MORETTO, V.; DONZELE, J.L.; OLIVEIRA, R.F.M. et al. Níveis de lisina dietética para suínos da raça Landrace dos 15 aos 30 kg. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.3, p.803-809, 2000.
- NAN, D.S.; AHERNE, F.X. The effects of lysine:energy ratio on the performance of weanling pigs. **Journal of Animal Science**, v.72, n. 5, p.1247-1256, 1994.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of swine**. 10.ed. Washington, D.C. National Academy Press, 1998. 189p.
- SILVA, D.J. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 2.ed. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1990. 166p.
- SOUZA, A.M. **Exigências nutricionais de lisina para suínos mestiços, de 15 a 95 kg de peso**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1997. 81p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 1997.
- STAHLY, T.S.; CROMWELL, G.L.; TERHUNE, D. Responses of high, medium and low lean growth genotypes to dietary amino acid regimen. **Journal Animal Science**, v.69 (suppl. 1), p.364 (Abstr.), 1991.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA (UFV). **SAEG - Sistemas de Análises Estatísticas e Genéticas**. Versão 7.1. Viçosa, MG: 1997. 150p. (Manual do usuário)

Recebido em: 14/11/03

Aceito em: 20/09/04