

PLANOS NUTRICIONAIS DE LISINA PARA SUÍNOS DA FASE INICIAL A TERMINAÇÃO

LYSINE NUTRITIONAL PLANS FOR SWINE FROM INITIAL TO FINISHING PHASE

Corassa, A.^{1*}; Kiefer, C.^{2A} e Gonçalves, L.M.P.²

¹Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). Sinop, MT. Brasil. *anderson_corassa@ufmt.br

²Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Campo Grande, MS. Brasil. ^charles.kiefer@ufms.br

PALAVRAS CHAVE ADICIONAIS

Aminoácidos. Carcaça. Desempenho. Exigência. Nutrição.

ADDITIONAL KEYWORDS

Amino acids. Carcass. Nutrition. Performance. Requirement.

RESUMO

Este estudo foi conduzido com o objetivo de avaliar planos nutricionais de lisina para suínos criados em lotes mistos, dos 63 aos 164 dias de idade. Foram utilizados 240 animais, com peso inicial de 24,6±1,5kg, distribuídos em delineamento de blocos ao acaso com quatro planos nutricionais (A: 1,05-0,88-0,82-0,78-0,78; B: 1,05-0,87-0,80-0,76-0,76; C: 1,05-0,85-0,77-0,71-0,71 e D: 1,05-0,82-0,75-0,70-0,69 % de lisina digestível, respectivamente dos 63 aos 74 dias, dos 75 aos 89 dias, dos 90 aos 111 dias, dos 112 aos 135 dias e dos 136 aos 164 dias), com seis repetições e dez animais cada. Os planos contendo as sequências nutricionais de A e B melhoraram a conversão alimentar dos suínos quando comparados aos demais planos nutricionais. Os suínos alimentados com o plano nutricional contendo a sequência D apresentaram menor peso de carcaça quente. O plano nutricional correspondente a sequência C, respectivamente para suínos dos 63 aos 74 dias, dos 63 aos 89 dias, dos 63 aos 111 dias, dos 63 aos 135 dias e dos 63 aos 164 dias atende as necessidades nutricionais e maximiza o desempenho e as características de carcaça da fase inicial a terminação.

SUMMARY

This study was conducted to evaluate the lysine nutritional plans for pigs reared in mixed batches, 63 to 164 days of age. Two hundred and forty animals, with initial body weight of 24.6±1.5 kg, were distributed in a randomized block design with

four nutritional plans (A: 1.05-0.88-0.82-0.78-0.78; B: 1.05-0.87-0.80-0.76-0.76; C: 1.05-0.85-0.77-0.71-0.71 and D: 1.05-0.82-0.75-0.70-0.69 % of digestible lysine, respectively from 63 to 74 days, 75 to 89 days, 90 to 111 days, 112 to 135 days and 136 to 164 days) with six replicates of ten animals each. The nutritional plans with the sequences A and B improved feed conversion of pigs when compared to other nutritional plans. Pigs fed on the nutritional plan D had lower hot carcass weight. The nutritional plan corresponding to sequence C, respectively, for pigs from 63 to 74 days, 63 to 89 days, 63 to 111 days, 63 to 135 days and 63 to 164 days meet the nutritional needs and maximizes the performance and carcass traits of the initial at finishing phase.

INTRODUÇÃO

Para maximizar a deposição de carne na carcaça são necessárias dietas devidamente balanceadas em aminoácidos (Fortes *et al.*, 2011). Dentre os aminoácidos, o teor de lisina digestível é considerado referência em dietas a base de milho e farelo de soja para avaliação do desempenho de suínos destinados ao abate. O aumento no nível de proteína na dieta pode acarretar aumento da deposição protéica e redução da deposição de gordura nas carcaças dos suínos (Kill *et al.*, 2003) e as diferenças de deposição relacionadas ao sexo estão associadas a aspec-

Recibido: 1-10-12. Aceptado: 9-4-13.

Arch. Zootec. 62 (240): 533-542. 2013.

tos metabólicos, principalmente proteína e energia (Fialho *et al.*, 1998). A variação nas respostas dos suínos aos diferentes planos nutricionais aos quais são submetidos tem contribuído para que novas pesquisas sejam realizadas com o objetivo de se determinar padrões de alimentação que sejam técnica e economicamente viáveis (Gomes *et al.*, 2000).

Os planos nutricionais podem influenciar diretamente o desempenho e a deposição de tecido magro na carcaça. A maioria das pesquisas desenvolvidas para avaliar o efeito de planos de nutrição utilizam animais do mesmo sexo como machos castrados (Souza Filho *et al.*, 2000; Fortes *et al.*, 2011), fêmeas (Kill *et al.*, 2003) ou machos imunocastrados (Kiefer *et al.*, 2011). Porém na prática, observa-se que várias granjas comerciais adotam a criação dos suínos em lotes mistos de machos castrados e fêmeas. Contudo, existem poucas pesquisas científicas que avaliem planos nutricionais para lotes mistos.

Considerando a carência de informações sobre estratégias relacionadas à nutrição protéica destinada aos suínos híbridos comerciais de alto potencial genético para deposição de carne magra criados em lotes mistos, foi realizado este estudo com o objetivo de avaliar o efeito de diferentes planos nutricionais em função dos níveis de lisina digestível para suínos da fase inicial a terminação (dos 63 aos 164 dias de idade).

MATERIALE MÉTODOS

O experimento foi realizado em uma unidade de terminação de suínos, de uma granja comercial em Bom Jesus, SC. Foram utilizados 240 suínos híbridos comerciais de alto potencial genético para deposição de carne magra, sendo 120 machos castrados e 120 fêmeas, criados em lotes mistos, com peso inicial de $24,6 \pm 1,5$ kg e 63 dias de idade. O experimento foi subdividido em cinco fases experimentais, inicial (63 aos 74 dias), crescimento I (75 aos 89 dias) e II (90

aos 111 dias), terminação I (112 aos 135 dias) e terminação II (136 aos 164 dias).

Os animais foram alojados em galpão de alvenaria, com piso de concreto e coberto com telhas de amianto. As baias (3,0x4,3 m) foram equipadas com bebedouro tipo chupeta e comedouro de madeira (3,0x0,30x1,0 m). A limpeza das baias foi realizada diariamente com raspagem dos dejetos e escoamento da lâmina d'água. Os animais foram distribuídos em delineamento experimental de blocos ao acaso, considerando-se o peso corporal, com quatro planos nutricionais (A: 1,05-0,88-0,82-0,78-0,78; B: 1,05-0,87-0,80-0,76-0,76; C: 1,05-0,85-0,77-0,71-0,71 e D: 1,05-0,82-0,75-0,70-0,69% de lisina digestível, respectivamente dos 63 aos 74 dias, dos 75 aos 89 dias, dos 90 aos 111 dias, dos 112 aos 135 dias e dos 136 aos 164 dias), com seis repetições para cada plano nutricional e dez animais por baía (cinco machos e cinco fêmeas), sendo cada baía uma unidade experimental.

As dietas experimentais para as fases dos 63 aos 111 dias (**tabela I**) e dos 112 aos 164 dias (**tabela II**), foram formuladas para atender às exigências mínimas nutricionais de fêmeas suínas de alto potencial genético com desempenho regular, preconizadas por Rostagno *et al.* (2005), por serem mais exigentes que os machos e não havendo assim déficit nutricional nas dietas oferecidas às unidades com gênero misto. As rações e a água foram fornecidas à vontade aos animais durante o período experimental. Os resíduos de ração do chão foram coletados diariamente, pesados e somados às sobras do comedouro no final do experimento. As temperaturas foram registradas diariamente por meio de termômetros de máxima e mínima. O controle da temperatura, ventilação e concentração de gases no interior do galpão foi realizado por meio do manejo de cortinas e microaspersão nas linhas dispostas sobre as baias.

Os animais foram pesados por ocasião do início do experimento (63 dias de idade) e ao término de cada período experimental

PLANOS NUTRICIONAIS DE LISINA PARA SUÍNOS DA FASE INICIAL A TERMINAÇÃO

(74, 89, 111, 135 e 164 dias de idade) para a determinação do consumo de ração diário, ganho de peso diário e da conversão alimentar. Ao término do experimento todos os animais foram submetidos ao jejum de sólidos de 24 horas, embarcados em caminhão e transportados ao abatedouro. No abatedouro, os suínos foram alojados em baias coletivas de espera com acesso a vontade a água. Por ocasião do abate, os suínos foram pesados, insensibilizados pelo método elétrico (eletroanestesia) e, posteriormente, sangrados, escaldados e evisce-

rados de forma similar à apresentada por Dalla Costa *et al.* (2010).

Ao final da linha de abate foi realizado um corte na meia carcaça esquerda, na região de inserção da última vértebra torácica com a primeira lombar a seis centímetros da linha média de corte da carcaça (ponto P₂), onde foram determinadas a espessura de toucinho, profundidade de músculo e a área de olho de lombo. A porcentagem de carne magra na carcaça foi determinada por meio de equação utilizando os valores de espessura de toucinho e profundidade de mús-

Tabela 1. Composição das dietas experimentais dos 63 aos 111 dias de idade. (Centesimal composition of experimental rations of 63 at 111 days of age).

Ingredientes	63 a 74 d			Lisina digestível (%) 75 a 89 d			90 a 111 d		
	1,05	0,88	0,87	0,85	0,82	0,82	0,80	0,77	0,75
Milho	67,00	67,00	70,80	63,40	62,00	70,20	73,90	63,00	62,00
Farelo de soja (45 %)	28,00	28,00	22,00	18,00	14,00	25,00	19,00	11,00	8,00
Farinha de carne e ossos ¹	0,00	0,00	5,00	5,00	6,00	0,00	5,00	6,00	6,00
Farinha de sangue	0,00	0,00	0,00	1,00	2,00	0,00	0,00	2,00	3,00
Farelo arroz integral	0,00	0,00	0,00	10,00	13,00	0,00	0,00	15,00	18,00
Gordura de suínos	0,000	1,000	0,200	0,600	1,000	0,800	0,100	1,000	1,000
Fosfato bicálcico	1,349	1,300	0,000	0,000	0,000	1,300	0,000	0,000	0,000
Calcário calcítico	0,869	1,343	0,816	0,848	0,608	1,343	0,816	0,848	0,608
Sal	0,529	0,450	0,400	0,395	0,318	0,450	0,400	0,395	0,318
Supl. vitamínico/mineral	0,200	0,120	0,120	0,120	0,120	0,120	0,120	0,120	0,120
L-Lisina HCl	0,258	0,052	0,086	0,074	0,055	0,052	0,086	0,074	0,055
L-Treonina	0,025	0,000	0,022	0,025	0,027	0,000	0,022	0,025	0,027
DL-Metionina	0,095	0,000	0,015	0,014	0,035	0,000	0,015	0,014	0,035
Inerte	0,575	0,735	0,541	0,524	0,837	0,735	0,541	0,524	0,837
Composição nutricional calculada ²									
EM (kcal/kg)	3240	3240	3240	3240	3240	3240	3240	3240	3240
Proteína bruta (%)	18,80	18,30	18,40	18,10	17,90	17,20	17,30	16,90	16,70
Lisina digestível (%)	1,050	0,880	0,870	0,850	0,820	0,820	0,800	0,770	0,750
Met+Cistina digestível (%)	0,640	0,540	0,540	0,520	0,520	0,520	0,510	0,470	0,480
Treonina digestível (%)	0,650	0,620	0,620	0,600	0,590	0,580	0,580	0,550	0,540
Triptofano digestível (%)	0,190	0,190	0,170	0,160	0,160	0,170	0,150	0,140	0,140
Cálcio (%)	0,800	0,860	0,840	0,840	0,830	0,850	0,830	0,920	0,820
Fósforo disponível (%)	0,430	0,360	0,340	0,360	0,410	0,360	0,340	0,410	0,420

¹50 %. Produto oriundo do abate exclusivo de suínos; ²Valores calculados com base na composição nutricional das matérias primas (Rostagno *et al.*, 2005).
EM= energia metabolizável.

Tabella II. Composição das dietas experimentais dos 112 aos 164 dias de idade. (Centesimal composition of experimental rations of 112 at 164 days of age).

Ingredientes	Lisina digestível (%)							
	112 a 135 dias				136 a 164 dias			
	0,78	0,76	0,71	0,70	0,78	0,76	0,71	0,69
Milho	71,90	74,50	62,00	62,80	76,60	79,20	58,90	43,40
Farelo de soja (45%)	25,10	17,50	7,80	4,00	19,60	11,20	2,95	0,00
Farinha de carne e ossos (50%) ¹	0,00	6,00	6,20	6,20	0,00	7,00	8,00	8,00
Farinha de sangue	0,00	0,00	3,00	4,00	0,00	0,00	2,00	2,80
Farelo de arroz integral	0,00	0,00	18,00	20,00	0,00	0,00	25,00	40,00
Gordura de suínos	0,000	0,000	1,000	1,000	0,000	0,000	1,150	2,800
Fosfato bicálcico	0,000	0,000	0,000	0,000	2,360	0,640	0,140	0,000
Calcário calcítico	1,604	0,180	0,000	0,000	0,528	0,050	0,050	0,130
Sal	0,820	0,626	0,772	0,764	0,400	0,300	0,250	0,230
Suplemento vitamínico/mineral	0,400	0,313	0,273	0,260	0,100	0,100	0,100	0,100
L-Lisina HCl	0,080	0,080	0,080	0,080	0,163	0,216	0,148	0,102
L-Treonina	0,000	0,056	0,005	0,028	0,014	0,046	0,039	0,035
DL-Metionina	0,000	0,031	0,033	0,049	0,000	0,024	0,027	0,029
Inerte	0,096	0,714	0,837	0,819	0,235	1,224	1,246	2,374
Composição nutricional calculada ²								
Energia metabolizável (kcal/kg)	3237	3237	3237	3237	3237	3237	3237	3237
Proteína bruta (%)	17,30	17,20	16,60	16,10	15,50	15,50	15,50	15,50
Lisina digestível (%)	0,780	0,760	0,710	0,700	0,780	0,760	0,710	0,690
Met+Cistina digestível (%)	0,520	0,510	0,490	0,480	0,480	0,470	0,440	0,420
Treonina digestível (%)	0,560	0,580	0,550	0,540	0,520	0,520	0,490	0,480
Triptofano digestível (%)	0,170	0,140	0,140	0,130	0,140	0,110	0,110	0,110
Cálcio (%)	0,780	0,780	0,800	0,780	0,900	0,920	0,900	0,900
Fósforo disponível (%)	0,410	0,420	0,420	0,420	0,610	0,610	0,610	0,610

¹Produto oriundo do abate exclusivo de suínos; ²Valores calculados com base na composição nutricional das matérias primas (Rostagno *et al.*, 2005).

culo. O rendimento de carcaça foi calculado com base no peso de abatedouro e no peso de carcaça quente. O rendimento de carcaça (RC) foi calculado como $RC (\%) = \text{peso de carcaça (kg)} / \text{peso vivo pré-abate (kg)} * 100$, enquanto a bonificação foi gerada levando em consideração o peso de carcaça quente e a porcentagem de carne (Guidoni, 2000).

As variáveis avaliadas foram as de desempenho (consumos de ração, ganho de peso e conversão alimentar) e as características quantitativas de carcaça (peso corporal ao frigorífico, rendimento de carcaça, percentual de carne magra e quantidade de

carne magra na carcaça), além da perda de peso devido ao transporte da granja ao frigorífico. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo procedimento GLM do programa estatístico SAS (1999), utilizando-se como covariável o peso ao início de cada fase e peso ao início do experimento para avaliação de desempenho na forma individualizada e acumulada de cada fase, respectivamente, ao nível de 5 % de significância. As eventuais diferenças das variáveis obtidas entre os planos nutricionais foram avaliadas pelo teste de Student Newman Keuls.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período experimental, os valores médios de temperatura do ar verificadas nos termômetros de máxima e mínima foram $19,63 \pm 1,67$ e $30,24 \pm 2,28$ °C, respectivamente, conferindo temperatura média de $24,94 \pm 1,63$ °C durante o período experimental.

Não houve efeito ($p > 0,05$) dos planos nutricionais sobre nenhuma variável de desempenho de suínos dos 63 a 74 e 63 a 89 dias (**tabela III e IV**). Isto se deve ao fato de que todos os animais receberam dietas contendo o mesmo nível de lisina digestível na etapa inicial, e que a diferença entre os níveis nutricionais dos planos não foi suficiente para causar respostas distintas no período (crescimento I), cuja duração foi de apenas quatorze dias.

Foram observadas diferenças no desempenho dos animais a partir do encerramento da fase de crescimento II, reforçando a tese de que a diferença entre os planos nutricionais testados só apresentou efeito acumulativo após os primeiros 25 dias de avaliação. Outra inferência que pode ser feita a este respeito é a de que ao observar-se aumento no consumo de alimento, fase após fase, as restrições no consumo diário de lisina tendem a aumentar em dietas com níveis limitantes do aminoácido, potencializando a queda do desempenho dos animais. Neste sentido, Main *et al.* (2008) sugerem que as reduções no desempenho e viabilidade econômica são modestas na fase dos 35 aos 70 kg em comparação com as sanções mais graves ocorridas dos 70 kg ao abate em suínos alimentados com dietas marginalmente deficientes em lisina.

O peso final dos suínos foi influenciado ($p < 0,05$) pelos planos nutricionais (**tabela III e IV**) para as fases de 63 a 111, 63 a 135 e 63 a 164 dias, em que os animais alimentados com as dietas correspondentes as seqüências A e B apresentaram maior peso final quando comparados ao plano com menores níveis de lisina digestível, no

entanto, o peso final aos 164 dias analisado separadamente não foi influenciado pelas dietas (**tabela IV**).

Os planos nutricionais não influenciaram ($p > 0,05$) o consumo de ração diário dos suínos. Da mesma forma, Gomes *et al.* (2000) não observaram efeito dos planos nutricionais baseados em níveis de lisina digestível sobre o consumo de ração em suínos machos castrados dos 30 aos 100 kg. Posteriormente, Kill *et al.* (2003) e Fortes *et al.* (2011) também não constataram efeito dos planos nutricionais (níveis de lisina digestível) sobre o consumo de ração, respectivamente, em leitoas dos 65 aos 105 kg e machos castrados dos 24 aos 126 kg. Similarmente, os planos nutricionais não influenciaram o consumo diário para suínos imunocastrados (Kiefer *et al.*, 2011) e machos não castrados (Kiefer *et al.*, 2012).

Esse resultado corrobora com a informação de que os suínos não regulam o consumo de ração em função da concentração de aminoácidos da dieta. Owen *et al.* (1994) avaliando dietas contendo ampla variação da concentração de lisina (0,50; 1,10 e 1,60 %), fornecidas em sistema de livre escolha, verificaram que os suínos não foram capazes de regular o consumo de ração de acordo com a concentração de lisina na dieta. Edmons e Baker (1987) concluíram que o excesso de lisina na dieta não influencia a ingestão voluntária pelos suínos.

Os planos nutricionais influenciaram ($p < 0,05$) o ganho de peso diário dos suínos no período de 63 a 135 dias e apresentaram a mesma tendência ($p < 0,10$) nos períodos de 63 a 111 dias, e 63 a 164 dias (**tabela III**) e 90 a 111 dias (**tabela IV**), em que os animais alimentados com as dietas correspondentes as seqüências A e B apresentaram ganho superior quando comparados às dietas contendo menores níveis nutricionais. Para os períodos de 63 aos 74 dias e de 63 aos 89 dias e naqueles avaliados de forma não acumulada, o ganho de peso dos suínos não foi influenciado ($p > 0,05$) pelas dietas experimentais.

CORASSA, KIEFER E GONÇALVES

Estes achados vão de encontro aos trabalhos de Fontes *et al.* (2005), ao avaliarem níveis de 0,80 a 1,20 % de lisina para fêmeas dos 30 aos 60 kg em que encontraram aumento linear do ganho de peso em função do aumento do nível do aminoácido na dieta. Por sua vez, Arouca *et al.* (2007) observaram efeito quadrático

Tabela III. Desempenho acumulado de suínos da fase inicial a terminação (63 a 164 dias de idade), alimentados com diferentes planos nutricionais de lisina. (Accumulated performance of pigs during initial at terminal phase (63 at 164 days of age), feeding with different nutritional lysine plans).

Plano nutricional	Peso inicial (kg)	Peso final (kg)	Consumo de ração diário (g)	Ganho de peso diário (g)	Conversão alimentar
63 a 74 dias (fase inicial)					
1,05	24,70	33,30	1,532	0,782	1,966
1,05	24,51	33,44	1,516	0,812	1,874
1,05	24,60	33,50	1,573	0,809	1,946
1,05	24,72	33,41	1,556	0,790	1,970
Valor p	0,763	0,986	0,868	0,830	0,385
CV (%)	1,50	2,99	8,21	8,27	5,38
63 a 89 dias (fase inicial a crescimento I)					
1,05-0,88	24,70	44,43	1,690	0,789	2,141
1,05-0,87	24,51	45,04	1,668	0,821	2,032
1,05-0,85	24,60	44,73	1,738	0,805	2,168
1,05-0,82	24,72	44,11	1,626	0,775	2,095
Valor p	0,763	0,678	0,505	0,363	0,552
CV (%)	1,50	3,05	7,49	5,62	8,12
63 a 111 dias (fase inicial a crescimento II)					
1,05-0,88-0,82	24,70	64,84 ^a	2,058	0,872	2,359 ^{ab}
1,05-0,87-0,80	24,51	65,15 ^a	2,021	0,883	2,288 ^b
1,05-0,85-0,77	24,60	63,30 ^{ab}	2,063	0,841	2,454 ^a
1,05-0,82-0,75	24,72	62,03 ^b	1,981	0,811	2,441 ^a
Valor p	0,763	0,032	0,437	0,010	0,036
CV (%)	3,05	2,85	4,65	4,02	4,14
63 a 135 dias (fase inicial a terminação I)					
1,05-0,88-0,82-0,78	24,70	84,90 ^{ab}	2,263	0,885 ^a	2,555 ^b
1,05-0,87-0,80-0,76	24,51	85,61 ^a	2,229	0,898 ^a	2,480 ^b
1,05-0,85-0,77-0,71	24,60	81,57 ^{bc}	2,273	0,838 ^b	2,719 ^a
1,05-0,82-0,75-0,70	24,72	81,12 ^c	2,250	0,829 ^b	2,712 ^a
Valor p	0,763	0,023	0,772	0,012	0,001
CV (%)	1,50	3,25	3,40	4,27	3,51
63 a 164 dias (fase inicial a terminação II)					
1,05-0,88-0,82-0,78-0,78	24,70	113,35 ^a	2,583	0,901	3,494
1,05-0,87-0,80-0,76-0,76	24,51	112,50 ^a	2,493	0,912	3,441
1,05-0,85-0,77-0,71-0,71	24,60	109,86 ^{ab}	2,587	0,889	3,780
1,05-0,82-0,75-0,70-0,69	24,72	105,24 ^b	2,553	0,838	3,959
Valor p	0,763	0,043	0,612	0,063	0,065
CV (%)	1,50	2,12	3,57	2,84	4,88

^{a,b}Médias seguidas por letras distintas, na mesma coluna, diferem pelo teste de Student Newman Keuls.

PLANOS NUTRICIONAIS DE LISINA PARA SUÍNOS DA FASE INICIAL A TERMINAÇÃO

sobre o ganho de peso de suínos machos castrados de 95 a 122 kg ao testarem níveis de lisina total entre 0,50 e 0,90 % e concluíram que o melhor ganho foi obtido para o nível de 0,72 % de lisina. De forma distinta ao observado no presente estudo, Fortes *et al.* (2011) testando níveis de 0,80; 0,90; 1,00 e 1,10 % de lisina digestível para suínos ma-

Tabela IV. Desempenho por fase de suínos da fase inicial a terminação (63 a 164 dias de idade), alimentados com diferentes planos nutricionais de lisina. (Performance of each phase of pigs during initial at terminal phase (63 at 164 days of age), feeding with different nutritional lysine plans).

Plano nutricional	Peso inicial (kg)	Peso final (kg)	Consumo de ração (g/d)	Ganho de peso (g/d)	Conversão alimentar
63 a 74 dias (fase inicial)					
1,05	24,70	33,30	1,532	0,782	1,966
1,05	24,51	33,44	1,516	0,812	1,874
1,05	24,60	33,50	1,573	0,809	1,946
1,05	24,72	33,41	1,556	0,790	1,970
Valor p	0,763	0,942	0,834	0,727	0,405
CV (%)	1,50	1,77	7,49	6,74	5,50
75 a 89 dias (fase crescimento I)					
1,05-0,88	33,30	44,43	1,814	0,795	2,286
1,05-0,87	33,44	45,04	1,788	0,829	2,177
1,05-0,85	33,50	44,73	1,867	0,801	2,354
1,05-0,82	33,41	44,11	1,681	0,764	2,209
Valor p	0,942	0,439	0,054	0,501	0,679
CV (%)	1,77	2,24	5,97	8,95	12,06
90 a 111 dias (fase crescimento II)					
1,05-0,88-0,82	44,43	64,84 ^a	2,497	0,972 ^a	2,573 ^a
1,05-0,87-0,80	45,04	65,15 ^a	2,440	0,957 ^a	2,557 ^a
1,05-0,85-0,77	44,73	63,30 ^{ab}	2,450	0,884 ^{ab}	2,774 ^{ab}
1,05-0,82-0,75	44,11	62,03 ^b	2,405	0,853 ^b	2,822 ^b
Valor p	0,439	0,003	0,521	0,011	0,048
CV (%)	2,24	1,98	4,26	6,56	6,76
112 a 135 dias (fase terminação I)					
1,05-0,88-0,82-0,78	64,84 ^a	84,90 ^a	2,692	0,912	2,963
1,05-0,87-0,80-0,76	65,15 ^a	85,61 ^a	2,665	0,930	2,871
1,05-0,85-0,77-0,71	63,30 ^{ab}	81,57 ^b	2,714	0,831	3,325
1,05-0,82-0,75-0,70	62,03 ^b	81,12 ^b	2,812	0,868	3,251
Valor p	0,003	0,007	0,410	0,380	0,086
CV (%)	1,98	2,75	5,69	11,78	10,56
136 a 164 dias (fase terminação II)					
1,05-0,88-0,82-0,78-0,78	84,90 ^a	113,35	3,183	1,017	3,131 ^a
1,05-0,87-0,80-0,76-0,76	85,61 ^a	112,50	3,139	0,949	3,310 ^a
1,05-0,85-0,77-0,71-0,71	81,57 ^b	109,86	3,361	0,995	3,380 ^a
1,05-0,82-0,75-0,70-0,69	81,12 ^b	105,24	3,309	0,858	3,866 ^b
Valor p	0,007	0,520	0,582	0,132	0,036
CV (%)	2,75	5,58	6,04	4,93	3,05

^{a,b}Médias seguidas por letras distintas, na mesma coluna, diferem pelo teste de Student Newman Keuls.

chos castrados dos 63 aos 103 dias e Kiefer *et al.* (2011) avaliando planos nutricionais contendo as sequências de 0,9-0,8-0,7; 1,0-0,9-0,8; 1,1-1,0-0,9 e 1,2-1,1-1,0% para suínos machos imunocastrados dos 67 aos 135 dias, não observaram influência dos níveis de lisina sobre o ganho de peso dos animais. Resultado semelhante também foi obtido por Kill *et al.* (2003), utilizando planos nutricionais baseados em níveis de lisina para fêmeas dos 65 aos 105 kg e Kiefer *et al.* (2012) para machos não castrados dos 67 aos 135 dias.

O plano nutricional contendo 1,05-0,87-0,80% de lisina digestível apresentou melhor conversão alimentar em relação aos planos nutricionais contendo 1,05-0,85-0,77 e 1,05-0,82-0,75% de lisina digestível dos 63 aos 111 dias. Ao computar-se o efeito até a fase dos 135 dias, observou-se que os dois planos com maiores níveis nutricionais apresentaram melhores índices de conversão alimentar em relação aos demais. A mesma tendência ($p>0,10$) foi observada ao avaliar o período total de estudo, no entanto, sem diferença entre o plano C e os dois primeiros planos (A e B). Analisando-se a conversão alimentar do período de 90 a 111 e 112 a 135 dias, o plano com menor nível de lisina apresentou os piores valores ($p<0,05$) (**tabela IV**).

Considerando o período total do estudo, observou-se que os animais alimentados com um dos três planos nutricionais contendo maiores níveis de lisina resultaram em maior ganho de peso ($p<0,05$) em comparação àqueles com menor nível de nutriente, sugerindo que as dietas D não apresentam desempenho satisfatório para suínos dos 63 aos 164 dias de idade. Da mesma forma, a similaridade no peso final, consumo de ração diário, ganho de peso diário e conversão alimentar de suínos alimentados com dietas apresentando as três combinações com maiores níveis nutricionais infere que planos nutricionais contendo mais que 1,05-0,85-0,77-0,71-0,71% de lisina digestível não melhoram o

desempenho dos animais dos 63 aos 164 dias. Corroborando com os resultados encontrados, os experimentos conduzidos por Main *et al.* (2008) envolvendo machos castrados e fêmeas nas fases de crescimento e terminação sugerem que, ao administrar níveis crescentes de lisina, que caracterizam aumentos na relação lisina:energia, observaram mínimas consequências em animais alimentados com dietas com níveis acima da exigência, com a resposta de desempenho tendendo ao platô.

Estas constatações não corroboram com o trabalho de Gomes *et al.* (2000), que não observaram efeito dos planos nutricionais baseados em níveis de lisina digestível sobre a conversão alimentar de suínos machos castrados dos 30 aos 100 kg. Resultados semelhantes foram obtidos por Fortes *et al.* (2011) que avaliaram machos castrados dos 63 aos 103 dias. Por outro lado, pesquisas constataram efeito dos planos nutricionais sobre a conversão alimentar de fêmeas dos 65 aos 105 kg (Kill *et al.*, 2003) e machos não castrados (Kiefer *et al.*, 2012). Main *et al.* (2008) também registraram melhora no desempenho de machos castrados e fêmeas de 35 a 120 kg em função do aumento da concentração de lisina.

Os planos nutricionais não influenciaram ($p>0,05$) o peso corporal ao frigorífico, perda de peso devido ao transporte, rendimento de carcaça, percentual e quantidade de carne magra e índice de bonificação dos suínos (**tabela V**). Resultados semelhantes foram obtidos por Fialho *et al.* (1998) que não obtiveram efeito dos planos nutricionais sobre o peso de abate, rendimento de carcaça e teor de carne magra para suínos machos castrados e fêmeas dos 80 aos 120 kg. Kill *et al.* (2003) também não observaram efeito de planos de nutrição sobre o rendimento de carcaça de fêmeas suínas dos 65 aos 105 kg.

Apesar de não ter sido evidenciado diferença na perda de peso devido ao transporte e no peso corporal ao frigorífico, constatou-se efeito ($p<0,05$) dos planos nutricionais sobre o peso da carcaça quente,

PLANOS NUTRICIONAIS DE LISINA PARA SUÍNOS DA FASE INICIAL A TERMINAÇÃO

Tabela V. Características de carcaça de suínos alimentados com diferentes planos nutricionais dos 63 aos 164 dias de idade. (Carcass characteristics of pigs feeding with different nutritional lysine plans from 63 at 164 days of age).

Plano nutricional	PCF (kg)	PP (kg)	PCQ (kg)	RC (%)	CM (%)	QCM (kg)	BON (%)
1,05-0,88-0,82-0,78-0,78	109,40	3,47	80,61 ^a	73,68	52,58	42,35	99,24
1,05-0,87-0,80-0,76-0,76	109,38	2,77	79,99 ^a	73,14	52,57	42,05	99,78
1,05-0,85-0,77-0,71-0,71	105,83	3,66	78,15 ^a	73,86	53,82	42,05	99,78
1,05-0,82-0,75-0,70-0,69	101,61	3,45	74,06 ^b	72,89	53,97	39,96	98,75
Valor P	0,132	0,484	0,023	0,776	0,413	0,264	0,724
CV (%)	3,61	21,00	2,50	1,75	2,36	3,51	1,28

^{a,b}Médias seguidas por letras distintas, na mesma coluna, diferem pelo teste de Student Newman Keuls. PCF= peso corporal ao frigorífico; PP= perda de peso devido ao transporte; PCQ= peso de carcaça quente; RC= rendimento de carcaça; CM= carne magra; QCM= quantidade de carne magra; BON= bonificação.

em que o plano D proporcionou menor peso de carcaça em relação aos demais planos nutricionais, reforçando o resultado observado quanto ao peso final dos animais por ocasião dos 164 dias de idade. Por sua vez, Kiefer *et al.* (2011) trabalhando com machos imunocastrados e Fialho *et al.* (1998) com machos castrados e fêmeas não observaram efeito dos planos nutricionais sobre o peso de carcaça dos animais.

CONCLUSÕES

O plano nutricional correspondente a seqüência de 1,05-0,85-0,77-0,71-0,71 % de lisina digestível, respectivamente dos 63 aos 74 dias, dos 63 aos 89 dias, dos 63 aos 111 dias, dos 63 aos 135 dias e dos 63 aos 164 dias atende as necessidades nutricionais dos suínos da fase inicial a terminação (dos 63 aos 164 dias de idade).

BIBLIOGRAFIA

- Arouca, C.L.C.; Fontes, D.O.; Baião, N.C.; Silva, M.A. e Silva, F.C.O. 2007. Níveis de lisina para suínos machos castrados selecionados geneticamente para deposição de carne magra na carcaça, dos 95 aos 122 kg. *Ciênc Agrotec*, 31: 531-539.
- Dalla Costa, O.A.; Ludke, J.V.; Costa, M.J.R.P.; Faucitano, L.; Peloso, J.V. e Dalla Roza, D. 2010. Efeito das condições pré-abate sobre a qualidade da carne de suínos pesados. *Arch Zootec*, 59: 391-402.
- Edmons, M.S. and Baker, D.H. 1987. Aminoacids excesses for young pigs: effects of excess methionine, tryptophan, threonine or leucine. *J Anim Sci*, 64: 1664-1671.
- Fialho, E.T.; Oliveira, A.I.G.; Lima, J.A.F.; Bertechini, A.G.; Nascimento, J.D. e Pimenta, M.E.S.G. 1998. Influência de planos de nutrição sobre as características de carcaça de suínos de diferentes genótipos abatidos entre 80 e 120 kg. *Rev Bras Zootecn*, 27: 1140-1146.
- Fontes, D.O.; Donzele, J.L.; Oliveira, R.F.M.; Lopes, D.C.; Ferreira, A.S. e Silva, F.C.O. 2005. Níveis de lisina para leitoas selecionadas geneticamente para deposição de carne magra na carcaça, dos 30 aos 60 kg. *Rev Bras Zootecn*, 34: 81-89.
- Fortes, E.I.; Donzele, J.L.; Oliveira, R.F.M.; Saraiva, A.; Silva, F.C.O.; Souza, M.F.; Rocha, G.C. and Alebrante, L. 2011. Digestible lysine for 63 to 103 day-old barrows of genetic lines selected for lean deposition. *Rev Bras Zootecn*, 40: 2167-2171.
- Gomes, F.E.; Fialho, E.T.; Lima, J.A.F.; Oliveira, A.I.G.; Bertechini, A.G. e Gonçalves, T.M. 2000. Planos de nutrição baseados em níveis de lisina

CORASSA, KIEFER E GONÇALVES

- para suínos de diferentes genótipos abatidos aos 80 e 100 kg de peso vivo. *Ciênc Agrotec*, 24: 479-489.
- Guidoni, A.L. 2000. Melhoria dos processos para tipificação de carcaças suínas no Brasil. In: Conferência Internacional Virtual sobre Qualidade de Carne Suína, I, Concórdia. Anais eletrônicos... Embrapa/CNPISA. Concórdia. <<http://www.cnpisa.embrapa.br/pork/>> (07/05/2012).
- Kiefer, C.; Donzele, J.L. e Oliveira, R.F.M. 2011. Planos nutricionais de lisina digestível para suínos machos imunocastrados em crescimento e terminação. *Rev Bras Zootecn*, 40: 1955-1960.
- Kiefer, C.; Donzele, J.L.; Oliveira, R.F.M.; Suguisawa, L.; Suguisawa, J.M. and Marques, A.C.W. 2012. Nutritional plans for boars. *Rev Bras Zootecn*, 41: 1448-1453.
- Kill, J.L.; Donzele, J.L.; Oliveira, R.F.M.; Ferreira, A.S.; Lopes, D.C.; Silva, F.C.O. e Silva, M.V.G.B. 2003. Planos de nutrição para leitoas com alto potencial genético para deposição de carne magra dos 65 aos 105 kg. *Rev Bras Zootecn*, 32: 1330-1338.
- Main, R.G.; Dritz, S.S.; Tokach, M.D.; Goodband, R.D. and Nelssen, J.L. 2008. Determining an optimum lysine:calorie ratio for barrows and gilts in a commercial finishing facility. *J Anim Sci*, 86: 2190-2207.
- Owen, K.Q.; Knabe, D.A.; Burgoon, K.G. and Gregg, E.J. 1994. Self-selection of diets and lysine requirements of growing-finishing swine. *J Anim Sci*, 72: 554-564.
- Rostagno, H.S.; Albino, L.F.T.; Donzele, J.L.; Gomes, P.C.; Oliveira, R.F.; Lopes, D.C.; Ferreira, A.S. e Barreto, S.L.T. 2005. Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais. 2.^a ed. UFV. Viçosa. 186 pp.
- SAS. 1999. Statistical Analysis System. Institute - User's Guide: Statistics. Cary.
- Souza Filho, G.A.; Lima, J.A.F.; Fialho, E.T.; Oliveira, A.I.G.; Logato, P.V.R. e Freitas, R.T.F. 2000. Efeito de planos de nutrição e de genótipos sobre características físicas de carcaça de suínos. *Ciênc Agrotec*, 24: 1060-1067.