

Planos nutricionais, com diferentes níveis protéicos, para suínos nas fases inicial e crescimento/terminação

Nutrition plans with different protein levels for swine in the initial and growing/finishing phases

Charles Kiefer¹, Arlei Rodrigues Bonet de Quadros²

¹ Professor da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FAMEZ), Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). E-mail: charles@nin.ufms.br. Av. Senador Filinto Muller, n. 2443, Cx.P. 549, CEP 79074-460, Campo Grande, MS.

² Professor da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Santa Maria, RS.

Recebido: 27/04/2009

Aceito: 02/06/2009

Resumo. O objetivo deste trabalho foi avaliar planos de nutrição, com diferentes níveis de proteína bruta (PB) na dieta, para suínos nas fases iniciais e de crescimento-terminação sobre o desempenho e as características quantitativas das carcaças. Foram realizados dois experimentos, sendo o primeiro constituído pela fase inicial e o segundo das fases de crescimento-terminação. Os tratamentos experimentais foram constituídos de dietas contendo níveis de PB sem suplementação de aminoácidos sintéticos e de dietas com redução do nível de PB em 0, 2 e 4 pontos percentuais, com suplementação de aminoácidos sintéticos. Concluiu-se que a redução em 2 e 4 pontos percentuais do nível de PB nas dietas iniciais prejudicou a conversão alimentar dos leitões. Nas fases de crescimento-terminação é possível reduzir, por meio da suplementação de aminoácidos sintéticos, o nível de PB na dieta em 4 pontos percentuais sem prejudicar o desempenho dos suínos. A redução do nível de PB da dieta de suínos nas fases de crescimento-terminação em 2 e 4 pontos percentuais aumenta o teor de gordura e reduz a quantidade de carne magra na carcaça.

Palavras-chave: aminoácidos sintéticos, carne magra, espessura de toucinho, nutrição.

Abstract: The objective of this work was evaluate nutrition plans with different crude protein (CP) levels in the swine diet in the initial and growth-finishing phases on the performance and the quantitative characteristics of the carcass. Two experiments were carried out through being that experiment I was constituted by the initial phase and the experiment II was constituted of the growing-finishing phases. The experimental treatments had been constituted of diets contend CP levels without synthetic amino acids supplementation and diets with 0, 2 and 4 percentage points of reduction of the CP level and with synthetic amino acids supplementation. It was concluded that the reduction of the CP level in the initial diets in 2 and 4 percentage points harmed the feed conversion of the pigs. The growing-finishing phases it is possible to reduce by means of the amino acids supplementation the CP level of the diet in 4 percentage points without damages to the swine performance. The reduction of the CP level in 2 and 4 percentage points in the swine diet in growing-finishing phases increases the fat and reduces the amount of lean meat of the carcass.

Key-words: backfat, lean meat, nutrition, synthetic amino acids.

Introdução

Com o aumento da disponibilidade e redução dos custos dos aminoácidos sintéticos no mercado brasileiro, a substituição de parte da proteína bruta (PB) por estes aminoácidos, tornou-se uma alternativa viável para os produtores, uma vez que os alimentos ricos em proteína são mais onerosos que os energéticos. Entretanto, é necessário estabelecer o limite de redução do nível protéico da dieta, uma vez que os suínos necessitam de determinada quantidade de aminoácidos não-essenciais (ORLANDO *et al.*, 2006).

Além disso, dietas para leitões contendo baixo teor de PB resultam em desempenhos similares em relação aquelas contendo elevado nível protéico, desde que os aminoácidos limitantes sejam adicionados para atender às exigências nutricionais (FERREIRA *et al.*, 2006).

Têm-se constatado que a redução do nível de PB da dieta dos suínos, por meio da suplementação de aminoácidos, reduz a excreção de nitrogênio total e urinário, bem como, possibilita a redução da emissão de amônia (PORTEJOIE *et al.*, 2004), minimizando, dessa forma, o impacto ambiental dos dejetos.

Por outro lado, tem-se verificado influência dos níveis nutricionais, principalmente de PB das dietas sobre as características quantitativas das carcaças dos suínos em que se observa, frequentemente, que a redução do nível de PB aumenta o teor de gordura das carcaças (KERR *et al.*, 1995).

Os resultados das pesquisas têm indicado possibilidade de redução de até 4,0% de PB na dieta para suínos nas fases iniciais de crescimento (HANSEN *et al.*, 1993), redução de até 3,0% de PB na fase de crescimento (KERR *et al.*, 1995; DE LA LLATA *et al.*, 2002) e de até 5,0% de PB na fase de terminação (ORLANDO *et al.*, 2006).

Observa-se grande variação nos resultados dos experimentos, além disso, há de se destacar que grande parte das pesquisas realizadas utiliza somente a L-lisina HCl como aminoácido sintético suplementar na dieta e, muitas vezes, isto acontece durante apenas uma fase da vida do suíno. Nesse contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar planos nutricionais com dietas contendo diferentes níveis protéicos, suplementados com aminoácidos sintéticos, sobre o desempenho de suínos nas fases inicial e crescimento-terminação, bem como avaliar o seu efeito sobre as características quantitativas das carcaças.

Material e Métodos

Foram realizados dois experimentos no setor de suinocultura, do Departamento de Zootecnia, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), em Santa Maria/RS. No experimento I foram utilizados 64 leitões, machos castrados, desmamados aos 28 dias e peso inicial de $6,35 \pm 0,52$ kg, obtidos entre o cruzamento de fêmeas F1 (Landrace x Large White) com macho híbrido. Os animais foram alojados em 16 gaiolas de alvenaria com piso parcialmente com-

pacto, medindo 1,43m², elevadas 0,60m, equipadas com comedouro semi-automático e bebedouro tipo concha.

Os animais foram distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, composto por quatro tratamentos e quatro repetições, sendo cada unidade experimental constituída por quatro animais. Os tratamentos consistiram de planos nutricionais compostos por: dieta controle contendo 21% de PB (fase pré-inicial) e 19% de PB (fase inicial), sem suplementação de aminoácidos sintéticos; dieta contendo 21% PB (fase pré-inicial) e 19% de PB (fase inicial), com suplementação de aminoácidos sintéticos; dieta contendo 19% de PB (fase pré-inicial) e 17% de PB (fase inicial), com suplementação de aminoácidos sintéticos; e dieta contendo 17% de PB (fase pré-inicial) e 15% de PB (fase inicial), com suplementação de aminoácidos sintéticos.

As dietas experimentais, apresentadas na Tabela 1, foram isoenergéticas, formuladas para atender as recomendações nutricionais propostas por Rostagno *et al.* (2000), exceto para os níveis de PB. Para a formulação das dietas experimentais foram utilizados os coeficientes de digestibilidade dos aminoácidos, dos alimentos e dos aminoácidos sintéticos, estabelecimentos por Rostagno *et al.* (2000).

No experimento II foram utilizados os animais provenientes do experimento I, com idade média de 70 dias e peso inicial de 26,94 ± 0,77 kg. Os animais foram alojados em 16 baias de alvenaria, medindo 4,80m², equipadas com comedouro semi-automático e bebedouro tipo chupeta.

Os animais foram distribuídos em delineamento experimental inteiramente casualizado, composto por quatro tratamentos e quatro repetições, sendo cada unidade experimental constituída por quatro animais.

Os tratamentos consistiram em: dieta controle contendo 15% de PB (fase de crescimento) e 14% de PB (fase de terminação); sem suplementação de aminoácidos sintéticos; dieta contendo 15% de PB (fase de crescimento) e 14% de PB (fase de terminação), com suplementação de aminoácidos sintéticos; dieta contendo 13% de PB (fase de crescimento) e 12% de PB (fase de terminação), com suplementação de aminoácidos sintéticos; e dieta contendo 11% de PB (fase de crescimento) e 10% de PB (fase de terminação), com suplementação de aminoácidos sintéticos.

As dietas experimentais, apresentadas na Tabela 2, foram isoenergéticas, formuladas para atender as recomendações nutricionais propostas por Rostagno *et al.* (2000), exceto para os níveis de PB. Para a formulação das dietas experimentais foram utilizados os coeficientes de digestibilidade dos aminoácidos, dos alimentos e dos aminoácidos sintéticos, estabelecimentos por Rostagno *et al.* (2000).

Em ambos os experimentos, as rações e a água foram fornecidas à vontade aos animais durante todo o período experimental.

Os animais foram pesados no início e ao final dos períodos experimentais. Foram avaliados o consumo de ração, o ganho de peso e a conversão alimentar. O consumo de ração foi obtido pelo somatório do volume total fornecido no período, subtraído pelas quantidades desperdiçadas e sobras nos comedouros.

A conversão alimentar foi obtida pelo quociente entre o consumo de alimento e o ganho de peso.

O experimento I teve duração de 42 dias, sendo 21 dias a fase pré-inicial e 21 dias a fase inicial, enquanto que o experimento II teve duração de 70 dias, sendo 50 dias a fase de crescimento e 20 dias a fase de terminação. Ao final do experimento II, os animais foram abatidos, sendo que estes atingiram a idade média de 140 dias.

Ao final do período experimental, todos os animais foram submetidos a um jejum de sólidos de oito horas, pesados e encaminhados para o abatedouro. No abatedouro, os suínos foram alojados em baias coletivas de espera com acesso a vontade a água. Os animais foram submetidos a um período total de jejum de sólidos de 26 horas.

Tabela 1. Composições centesimais e nutricionais das dietas do experimento I.

Ingredientes	Níveis de PB%							
	Pré-Inicial				Inicial			
	21% saa*	21% caa**	19% caa**	17% caa**	19% saa*	19% caa**	17% caa**	15% caa**
Milho	47,629	54,786	53,236	58,797	63,349	63,500	68,867	78,047
Soja farelo (45%)	33,723	30,386	27,261	21,191	29,169	28,700	23,396	16,838
Sucedâneo lácteo ¹	10,000	10,000	10,000	10,000	-	-	-	-
Óleo de soja	3,000	1,232	3,000	3,000	1,142	1,115	1,007	1,024
Amido	2,423	-	2,693	2,866	3,000	3,222	3,000	-
Suplemento vit/min ²	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000
Sal	0,225	0,223	0,225	0,225	0,340	0,348	0,349	0,358
L-Lisina HCl (79%)	-	0,198	0,309	0,503	-	0,100	0,260	0,450
L-Treonina (98,5%)	-	0,068	0,124	0,209	-	-	0,061	0,143
DL-Metionina (99%)	-	0,107	0,152	0,209	-	0,015	0,060	0,107
L-Triptofano (98%)	-	-	-	-	-	-	-	0,033
Total	100	100	100	100	100	100	100	100
Energia Dig. (kcal/kg)	3.400	3.400	3.400	3.400	3.400	3.400	3.400	3.400
Proteína Bruta, %	21,0	21,0	19,0	17,0	19,0	19,0	17,0	15,0
Lisina total, %	1,193	1,274	1,271	1,270	0,998	0,998	0,998	0,986
Lisina dig., %	1,122	1,200	1,200	1,200	0,864	0,930	0,930	0,930
Met+Cist. dig., %	0,632	0,720	0,720	0,720	0,549	0,560	0,560	0,560
Treonina dig., %	0,749	0,780	0,780	0,780	0,617	0,600	0,600	0,600
Triptofano dig., %	0,236	0,220	0,220	0,220	0,198	0,170	0,170	0,170
Cálcio, %	0,900	0,900	0,900	0,900	0,830	0,830	0,830	0,830
Fósforo disponível, %	0,500	0,500	0,500	0,500	0,430	0,430	0,430	0,430
Sódio, %	0,220	0,220	0,220	0,220	0,180	0,180	0,180	0,180

* Sem aminoácidos sintéticos; ** Com aminoácidos sintéticos.

¹ Produto comercial composto por lactose, leite em pó e soro de leite em pó.

² Conteúdo por quilograma de produto: Fe, 100 g; Cu, 10 g; Co, 1 g; Mn, 40 g; Zn, 100 g; I, 1,5 g; vitamina A, 6.000.000 UI; vitamina D3, 1.500.000 UI; vitamina E, 100 UI; vitamina B1, 1,35 mg; vitamina B2, 4 mg; vitamina B6, 2 mg; ácido pantotênico, 15 mg; vitamina K3, 4,0 mg; ácido nicotínico, 30,0 mg; vitamina B12, 0,03 mg; ácido fólico, 0,6 mg; biotina, 0,1 mg; Se, 0,4 mg; excipiente q.s.p., 1.000 g.

Por ocasião do abate, os suínos foram insensibilizados pelo método elétrico (eletronarcore) e, posteriormente, sangrados, escaldados e eviscerados. Na linha de abate, foram obtidos o peso de carcaça quente, percentagem de carne magra, profundidade do músculo *Longíssimus dorsi* e espessura de toucinho por meio de Sonda GP4 Hennessy Grade System na região de inserção da última vértebra torácica com a primeira lombar a seis centímetros da linha média de corte da carcaça (ponto P₂).

Tabela 2. Composições centesimais e nutricionais das dietas do experimento II.

Ingredientes	Níveis de PB%							
	Crescimento				Terminação			
	15% saa*	15% caa**	13% caa**	11% caa**	14% saa*	14% caa**	12% caa**	10% caa**
Milho	70,042	70,434	76,316	82,199	72,804	73,153	79,034	84,917
Soja farelo (45%)	20,332	19,657	13,520	7,382	17,622	16,992	10,855	4,717
Óleo de soja	3,239	3,177	3,059	2,941	3,187	3,141	3,023	2,905
Amido	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000
Suplemento vit/min ¹	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000
Sal	0,387	0,387	0,387	0,388	0,387	0,387	0,387	0,388
L-Lisina HCl (79%)	-	0,216	0,412	0,607	-	0,184	0,380	0,576
L-Treonina (98,5%)	-	0,049	0,134	0,220	-	0,055	0,141	0,226
DL-Metionina (99%)	-	0,065	0,122	0,179	-	0,069	0,126	0,183
L-Triptofano (98%)	-	0,015	0,050	0,084	-	0,019	0,054	0,088
Total	100	100	100	100	100	100	100	100
Energia Dig. (kcal/kg)	3.400	3.400	3.400	3.400	3.400	3.400	3.400	3.400
Proteína Bruta, %	15,0	15,0	13,0	11,0	14,0	14,0	12,0	10,0
Lisina total, %	0,731	0,884	1,271	1,270	0,663	0,792	0,790	0,789
Lisina dig., %	0,680	1,200	1,200	1,200	0,614	0,740	0,740	0,740
Met+Cist dig., %	0,483	0,720	0,720	0,720	0,459	0,520	0,520	0,520
Treonina dig., %	0,512	0,780	0,780	0,780	0,476	0,520	0,520	0,520
Triptofano dig., %	0,150	0,220	0,220	0,220	0,135	0,150	0,150	0,150
Valina dig., %	0,612	0,601	0,508	0,415	0,571	0,561	0,468	0,375
Isoleucina dig., %	0,553	0,541	0,441	0,342	0,510	0,499	0,400	0,300
Cálcio, %	0,760	0,760	0,760	0,760	0,760	0,830	0,830	0,830
Fósforo disponível, %	0,360	0,360	0,360	0,360	0,360	0,430	0,430	0,430
Sódio, %	0,180	0,180	0,180	0,180	0,170	0,180	0,180	0,180

* Sem aminoácidos sintéticos; ** Com aminoácidos sintéticos.

¹ Conteúdo por quilograma de produto: Fe, 50 g; Cu, 5 g; Co, 0,5 g; Mn, 20 g; Zn, 50 g; I, 0,8 g; vitamina A, 3.500.000 UI; vitamina D3, 750.000 UI; vitamina E, 50 UI; vitamina B1, 0,80 mg; vitamina B2, 2 mg; vitamina B6, 1 mg; ácido pantotênico, 9,0 mg; vitamina K3, 2,0 mg; ácido nicotínico, 15,0 mg; vitamina B12, 0,01 mg; ácido fólico, 0,3 mg; biotina, 0,05 mg; Se, 0,2 mg; excipiente q.s.p., 1.000 g.

Ao final da linha de abate foram medidos os comprimentos de carcaça, a partir do bordo cranial da sínfase pubiana até o bordo crânio ventral do atlas. O rendimento de carcaça foi calculado com base no peso de abatedouro e no peso de carcaça quente.

Os dados obtidos foram tabulados e submetidos à análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste Tukey, ao nível de 5% de significância, utilizando o programa estatístico SAS (1996).

Resultados e Discussão

Os resultados de desempenho dos animais no experimento I estão apresentados na Tabela 3. Os planos nutricionais não influenciaram ($P>0,05$) o consumo de ração diário dos animais. Resultados semelhantes foram observados por Santiago *et al.* (2001) que não observaram diferença quando avaliaram dietas contendo níveis entre 17 a 23% de PB, suplementadas com aminoácidos sintéticos, para leitões dos 21 aos 42 dias de idade. Do mesmo modo, Ferreira *et al.* (2006) não observaram diferença de consumo de ração em função do nível protéico utilizado na dieta.

Contudo, Trindade Neto *et al.* (1994) observaram que o consumo de ração foi maior nos animais alimentados com dietas contendo menor nível protéico, mantendo-se constante o nível dos demais nutrientes. Por outro lado, Saraiva *et al.* (2003), avaliando níveis de proteína entre 17 e 21%, para leitões dos 15 aos 30 kg de peso, não observaram efeito dos níveis protéicos sobre o consumo de alimento.

Tabela 3. Desempenho de suínos alimentados com dietas contendo diferentes níveis de PB suplementadas com aminoácidos sintéticos na fase inicial.

Variáveis	Níveis de PB%				CV % ¹	P <
	21-19 saa*	21-19 caa**	19-17 caa**	17-15 caa**		
Peso inicial, kg	6,47	6,28	6,34	6,32	9,91	0,35
Peso final, kg	27,44	26,88	26,76	26,71	6,58	0,93
Consumo de ração, kg/dia	0,74	0,73	0,76	0,77	8,84	0,73
Ganho de peso, kg/dia	0,50	0,49	0,49	0,49	7,22	0,97
Conversão alimentar, kg/kg	1,49 ^a	1,48 ^a	1,56 ^b	1,59 ^b	3,74	0,03

¹CV = coeficiente de variação; *Sem aminoácidos sintéticos; **Com aminoácidos sintéticos.

Médias na mesma linha, seguidas por letras diferentes diferem ao nível de 5% de significância pelo teste de Tukey.

Os planos nutricionais não afetaram ($P>0,05$) o ganho de peso diário dos animais. Esses resultados são similares aos obtidos por Kerr *et al.* (1995) que não observaram diferença de ganho de peso quando avaliaram níveis entre 15 a 19% de PB, suplementados com aminoácidos sintéticos. Também Santiago *et*

al. (2001), Figueroa *et al.* (2002) e Ferreira *et al.* (2006) não observaram diferença de ganho de peso em função do nível protéico das dietas.

Por outro lado, Saraiva *et al.* (2003) observaram variação quadrática do ganho de peso dos leitões dos 15 aos 30 kg em função do aumento do nível protéico da dieta, mesmo com a suplementação de aminoácidos sintéticos das dietas.

Os planos nutricionais influenciaram ($P < 0,05$) a conversão alimentar dos suínos, sendo observado melhores índices nos animais alimentados com dietas contendo níveis protéicos mais elevados, independentemente da suplementação de aminoácidos sintéticos nas dietas.

Resultados semelhantes ao deste trabalho foram obtidos por Saraiva *et al.* (2003), que verificaram melhor conversão alimentar nos animais alimentados com dietas contendo 20% de PB quando comparados aos alimentados com dietas contendo 17% de PB.

Todavia, Hansen *et al.* (1993) verificaram que dietas contendo 17% de PB, suplementadas com aminoácidos sintéticos, proporcionaram desempenho semelhante, ou melhor, ao daqueles alimentados com a dieta controle contendo 21% de PB em leitões dos 5 aos 20 kg. Também, Ferreira *et al.* (2006) constataram que o nível de PB da dieta pode ser reduzido de 18 para 14% sem influenciar a conversão alimentar, desde que mantida uma suplementação adequada de aminoácidos.

A piora na conversão alimentar verificada neste estudo nos animais submetidos a planos nutricionais com níveis mais baixos de PB pode ser um indicativo de que houve deficiência de um ou mais aminoácidos digestíveis. Esta hipótese está consistente com o relato de que a inadequada ingestão de um aminoácido essencial que não lisina, metionina, treonina e triptofano, pode prejudicar o desempenho suínos (GOMEZ *et al.*, 2002).

Os resultados de desempenho dos animais no experimento II estão apresentados na Tabela 4. Os diferentes planos nutricionais não influenciaram ($P > 0,05$) o ganho de peso dos animais. Este resultado foi similar aos obtidos por Figueroa *et al.* (2002) e por Orlando *et al.* (2006), com a redução respectiva de quatro e cinco unidades percentuais no nível protéico e a suplementação de aminoácidos sintéticos. Por outro lado, Saraiva *et al.* (2003) observaram variação quadrática do ganho de peso em razão do nível protéico da dieta, sendo que o ganho reduziu em função da redução do nível de PB de 20 para 17%, mesmo com a suplementação de aminoácidos sintéticos.

Tabela 4. Desempenho de suínos alimentados com dietas contendo diferentes níveis de PB suplementadas com aminoácidos sintéticos nas fases de crescimento-terminação.

Variáveis	Níveis de PB%				CV % ¹	P <
	15-14 saa*	15-14 caa**	13-12 caa**	11-10 caa**		
Peso inicial, kg	27,44	26,87	26,76	26,71	9,89	0,976
Peso final, kg	96,39	98,24	100,00	96,30	7,34	0,867
Consumo de ração, kg/dia	2,40	2,55	2,57	2,48	10,10	0,776
Ganho de peso, kg/dia	0,98	1,02	1,05	0,99	8,61	0,754
Conversão alimentar, kg/kg	2,43	2,50	2,45	2,49	3,84	0,739

¹ CV = coeficiente de variação; *Sem aminoácidos sintéticos; **Com aminoácidos sintéticos.

Médias na mesma linha, seguidas por letras diferentes diferem ao nível de 5% de significância pelo teste de Tukey.

Da mesma forma ao resultado observado para o ganho de peso, o consumo de ração e a conversão alimentar dos suínos não foram influenciados ($P > 0,05$) pelos tratamentos. De acordo com os resultados, pode-se inferir que os planos nutricionais baseados em dietas com redução de dois e quatro pontos percentuais de PB e com a suplementação de aminoácidos sintéticos, de acordo com o padrão de proteína ideal, proporcionam desempenho similar as dietas elaboradas para o atendimento do nível de PB dos animais.

Entretanto, tem-se constatado grande variação dos resultados das pesquisas envolvendo a redução do nível protéico da dieta dos suínos. A variação de resultados observados entre os trabalhos pode ser atribuída, dentre outros fatores, ao fato de que, em alguns estudos, os níveis de aminoácidos das dietas experimentais são estimados com base em valores tabelados, o que pode não corresponder ao valor real.

Os resultados desta pesquisa estão de acordo com os obtidos por Figueroa *et al.* (2002) que não verificaram variação do consumo de alimento e da eficiência alimentar quando o nível protéico da dieta foi reduzido em quatro unidades percentuais. Também Orlando *et al.* (2006) não observaram diferenças para o consumo de ração e a conversão alimentar, quando reduziram o nível de PB das dietas de 17,3 para 12,1% para suínos dos 60 aos 100 kg de peso.

Contudo, resultados contrários ao deste estudo foram verificados por De La Llata *et al.* (2002) que avaliaram a redução da PB de 18,7 para 15,3%, mantendo o nível de lisina em 1,04%, para leitoas dos 34 aos 118 kg, e constataram que nos níveis de inclusão de L-lisina HCl superiores a 0,15% o ganho de peso e a conversão alimentar foram piorados. Os autores concluíram que níveis de in-

clusão de L-lisina HCl superiores a 0,15% necessitam da suplementação dos demais aminoácidos, uma vez que estes passam a ser limitantes.

Na Tabela 5 estão apresentados os valores referentes às características quantitativas da carcaça dos suínos em função dos planos nutricionais.

Os planos nutricionais influenciaram ($P < 0,05$) a espessura de toucinho (ET) e o percentual de carne magra da carcaça (CM), sendo que as dietas contendo níveis mais elevados de PB apresentaram os menores valores de ET e os maiores valores de CM, independente da suplementação de aminoácidos sintéticos na dieta.

Tabela 5. Características quantitativas da carcaça de suínos alimentados com dietas contendo diferentes níveis de PB suplementadas com aminoácidos sintéticos nas fases de crescimento/terminação.

Variáveis	Níveis de PB%				CV (%) ¹	P <
	15-14 saa*	15-14 caa**	13-12 caa**	11-10 caa**		
Peso de granja, kg	94,56	98,96	100,00	96,30	9,01	0,626
Peso de frigorífico, kg	90,57	95,43	96,25	92,37	9,33	0,573
Rendimento de carcaça, %	75,99	75,88	76,63	75,26	1,40	0,109
Espessura de toucinho, mm	17,60 ^a	19,14 ^{ab}	24,60 ^b	23,95 ^b	19,27	0,008
Profundidade de músculo, %	54,17	52,23	49,50	48,20	11,05	0,191
Carne magra, %	55,21 ^a	54,12 ^{ab}	50,68 ^b	50,93 ^b	4,98	0,004
Comprimento carcaça, cm	91,86	93,43	93,00	94,00	4,02	0,731

¹CV = coeficiente de variação; *Sem aminoácidos sintéticos;

**Com aminoácidos sintéticos.

Médias na mesma linha, seguidas por letras diferentes diferem ao nível de 5% de significância pelo teste de Tukey.

Esse resultado está de acordo com o obtido por Le Bellego *et al.* (2001) que observaram aumento gradativo na retenção de energia como gordura corporal quando reduziram de 18,9 para 14,6% o nível protéico da dieta de suínos com a suplementação de aminoácidos. Também De La Llata *et al.* (2002) observaram que a redução do nível de PB da dieta de 18,7 para 15,3%, suplementando apenas a lisina, resultou em aumento da deposição de gordura na carcaça.

De acordo com Kerr *et al.* (1995) a redução do nível protéico da dieta em quatro unidades percentuais aumenta a ET e a porcentagem de gordura, reduz a área de olho de lombo e a porcentagem de carne magra na carcaça, mesmo com a suplementação de aminoácidos sintéticos.

Por outro lado, Orlando *et al.* (2007) não constataram efeitos da redução do nível protéico da dieta de 17,3 para 12,1%, com a suplementação de aminoácidos sintéticos, sobre o comprimento de carcaça, área de olho de lombo, espessura de toucinho e os rendimentos de carcaça e de carne magra.

Os planos nutricionais não influenciaram ($P>0,05$) os pesos de granja e de frigorífico, bem como não afetaram ($P>0,05$) o rendimento de carcaça quente, a profundidade de músculo e o comprimento de carcaça. Esses resultados são similares ao verificado por Fernandez (1998) que não observou efeito da redução do nível protéico da dieta em duas unidades percentuais (de 16,7 para 14,7%) sobre as características de carcaça para suínos na fase de terminação, mesmo com a suplementação de aminoácidos sintéticos.

Uma possível explicação para o aumento da quantidade de gordura da carcaça relacionado ao nível protéico da dieta pode ser devido ao aumento da concentração de energia líquida nas dietas contendo níveis protéicos inferiores, uma vez que segundo Le Belleo *et al.* (2001) a redução da excreção de nitrogênio decorrente da queda do nível protéico da dieta diminui a perda de energia urinária em 0,84 kcal e a produção de calor do animal em 1,67 kcal por grama de redução na ingestão de proteína.

Outra explicação provável está relacionada a síntese protéica, uma vez que em determinadas situações em que ocorre a redução do nível protéico da dieta em quatro ou mais unidades percentuais outros aminoácidos como a isoleucina e a valina podem se tornar limitantes (FIGUEROA *et al.*, 2002) e, desta forma, limitar a síntese protéica enquanto que a síntese de lipídeos não sofre limitação. Considerando que a exigência de isoleucina e valina digestíveis para suínos machos castrados em terminação com desempenho superior, segundo Rostagno *et al.* (2005) é de 0,559 e 0,446%, respectivamente, podemos inferir que esta pode ser uma explicação para a redução do percentual de carne magra e aumento de teor de gordura na carcaça, obtida neste estudo, nos animais submetidos a planos nutricionais com redução de dois e quatro pontos percentuais no nível protéico, uma vez que estes planos nutricionais não suprimiram a exigências destes aminoácidos.

Conclusões

Planos nutricionais com redução em duas e quatro unidades percentuais prejudicam a conversão alimentar dos leitões nas fases iniciais de crescimento.

Nas fases de crescimento-terminação é possível adotar planos nutricionais com redução do nível protéico da dieta em quatro unidades percentuais sem prejudicar o desempenho dos suínos.

Os planos nutricionais para suínos em crescimento-terminação com redução do nível protéico da dieta em duas ou quatro unidades percentuais aumentam o teor de gordura e reduzem a quantidade de carne magra da carcaça, mesmo com a suplementação de aminoácidos sintéticos.

Referências

- DE LA LLATA, M.; DRITZ, S.S.; TOKACH, M.D.; GOODBAND, R.D.; NELSSON, J.L. Effects of increasing L-lysine HCl in corn- or sorghum-soybean meal-based diets on growth performance and carcass characteristics of growing-finishing pigs. **Journal of Animal Science**, v.80, p.2420-2432, 2002.
- FERNANDEZ, J.A. **The effect of decreasing crude protein and phase feeding on slaughter pig's performance**. Danish Institute of Agricultural Sciences, Dept. of nutrition, Research center Foulum, Denmark, 1998.
- FERREIRA, R.A.; OLIVEIRA, R.F.M.; DONZELE, J.L.; ARAUJO, C.V.; SILVA, F.C.O.; VIEIRA VAZ, R.G.M.; RESENDE, W.O. Redução da proteína bruta da ração e suplementação de aminoácidos para suínos machos castrados dos 15 aos 30 kg mantidos em ambiente de alta temperatura. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, p.1056-1062 (supl.), 2006.
- FIGUEROA, J.L.; LEWIS, A.J.; MILLER, P.S.; FIESHER, R.L.; GÓMEZ, R.S.; DIEDRICHSEN, R.M. Nitrogen metabolism and growth performance of gilts fed standard corn-soybean meal diets or low-crude protein, amino acid-supplemented diets. **Journal of Animal Science**, v.80, p.2911-2919, 2002.
- GOMEZ, R.S.; LEWIS, A.J.; MILLER, P.S.; CHEN, H.Y. Growth performance, diet apparent digestibility, and plasma metabolite concentrations of barrows fed corn-soybean meal diets or low-protein, amino acid-supplemented diets at different feeding levels. **Journal of Animal Science**, v.80, p.644-653, 2002.
- HANSEN, J.A.; KNABE, D.A.; BURGOON, K.G. Amino acid supplementation of low protein sorghum-soybean meal diets 5 to 20 kilogram swine. **Journal of Animal Science**, v.71, p.442-451. 1993.
- KERR, B.J.; McKEITH, F.K.; EASTER, R.A. Effect on performance and carcass characteristics of nursery to finisher pigs fed reduced crude protein, amino acid – supplemented diets. **Journal of Animal Science**, v.73, p.433-440, 1995.
- LE BELLEGO, L.J.; MILGEN, J.; VAN, DUBOIS, S.; NOBLET, J. Energy utilization of low-protein diets in growing pigs. **Journal of Animal Science**, v.79, p.1259-1271, 2001.
- ORLANDO, U.A.D.; OLIVEIRA, R.F.M.; DONZELE, J.L.; FERREIRA, R.A.; SILVA, F.C.O.; VIEIRA VAZ, R.G.M.; SIQUEIRA, J.C. Níveis de proteína bruta e suplementação de aminoácidos em rações para leitoas mantidas em ambiente termoneutro dos 60 aos 100 kg. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, p.478-484, 2006.
- ORLANDO, U.A.D.; OLIVEIRA, R.F.M.; DONZELE, J.L.; FERREIRA, R.A.; VIEIRA VAZ, R.G.M. Níveis de proteína bruta e suplementação de aminoácidos em dietas para leitoas mantidas em ambiente de alta temperatura dos 60 aos 100 kg. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, p.1069-1075, 2007.
- PORTEJOIE, S.; DOURMAD, J.Y.; LEBRETON, Y. Effect of lowering dietary crude protein on nitrogen excretion, manure composition and ammonia emission from fattening pigs. **Livestock Production Science**, v.91, p.45-55, 2004.

ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.; DONZELE, J.L.; GOMES, P.C.; FERREIRA, A.S.; OLIVEIRA, R.F.M.; LOPES, D.C. **Tabelas brasileiras para aves e suínos. Composição de alimentos e exigências nutricionais.** 1.ed. Viçosa: UFV, 2000. 141p.

ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.; DONZELE, J.L.; GOMES, P.C.; OLIVEIRA, R.F.M.; LOPES, D.C.; FERREIRA, A.S.; BARRETO, S.L.T. **Tabelas brasileiras para aves e suínos. Composição de alimentos e exigências nutricionais.** 2.ed. Viçosa: UFV, 2005. 186p.

SANTIAGO, A.L.S.; CARVALHO, L.E.; BASTOS, F.J.S.; OLIVEIRA, S.M.P. Exigência de proteína bruta para leitões de 21 a 42 dias de idade. In: REUNIÃO ANUAL DA SBZ, 38., 2001, Piracicaba, SP. **Anais...** Piracicaba: SBZ2001. , p.773-774.

SARAIVA, E.P.; OLIVEIRA, R.F.M.; DONZELE, J.L.; FERREIRA, A.S.; FERREIRA, R.A.; REZENDE, W.O.; ORLANDO, U.A.D.; VIEIRA VAZ, R.G.M. Níveis de proteína bruta em rações para suínos machos castrados em fase inicial de crescimento, mantidos em ambiente de baixa temperatura. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, p.1690-1696 (Supl. 1), 2003.

SAS Institute (Cary NC). **SAS User's Guide:** Statistical Analysis System, Release 6.12. 1996.

TRINDADE NETO, M.A.D.A.; FREITAS LIMA, J.A.; BERTECHINI, A.G.; OLIVEIRA, A.I.G. Dietas e níveis protéicos para leitões desmamados aos 28 dias de idade – fase inicial. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.23, p.92-99, 1994.