



Níveis de proteína bruta para fêmeas suínas gestantes de 4^o ou 5^o parto¹

Kenya Silva Sabioni², Paulo César Brustolini³, Francisco Carlos de Oliveira Silva⁴, Aloizio Soares Ferreira³, Juarez Lopes Donzele³, João Luiz Kill⁵, Bruno Alexander Nunes Silva⁶

¹ Parte da tese de Mestrado da primeira autora. Projeto financiado pelo CNPq.

² Mestranda em Zootecnia - UFV.

³ DZO - UFV.

⁴ EPAMIG.

⁵ DZO - UVV.

⁶ Doutorando DZO - UFV.

RESUMO - Um experimento foi realizado com o objetivo de avaliar os efeitos da ingestão de PB durante a gestação sobre os desempenhos produtivo e reprodutivo de fêmeas suínas gestantes de 4^o ou 5^o parto e de suas respectivas leitegadas. Foram utilizadas 25 matrizes mestiças (189,0±16,46 kg) com idade reprodutiva de 4^o parto, distribuídas aleatoriamente em delineamento experimental inteiramente casualizado com três tratamentos (10; 13,5 e 17% de PB) e 18, 15 e 12 repetições, considerando a matriz a unidade experimental. Os ganhos e em peso das porcas da cobertura aos 110 dias de gestação e da cobertura ao parto, pesos ao parto e ao desmame, o ganho em espessura de toucinho durante a gestação e a perda em espessura de toucinho durante a lactação não foram afetados pelos níveis de proteína na ração durante a gestação. O nível de 13,5% de PB na ração de gestação proporcionou o melhor balanço energético às porcas, o maior número de nascidos vivos, o maior peso médio do leitão ao desmame, o maior peso da leitegada ao parto e da leitegada ao desmame e o maior ganho de peso médio diário da leitegada. O balanço energético no processo produtivo foi mais eficiente nas matrizes que consumiram dietas com 13,5% de PB. O melhor nível de PB na ração de gestação para matrizes suínas de 4^o e 5^o parto é de 13,5%, que corresponde a um consumo diário de 312 g de PB.

Palavras-chave: desmame, eficiência energética, estro, lactação, leitegada, reprodução

Dietary crude protein levels for sows of 4th or 5th parturition orders during gestation

ABSTRACT- An experiment was conducted to evaluate the effects of CP intake during gestation on productive and reproductive performance of pregnant sows of 4th or 5th parturition orders. A total of 25 crossbred sows averaging 189.0±16.46 kg at 4th parity order was allotted to a completely randomized experimental design with three treatments (10, 13.5, and 17% of CP) and 18, 15 and 12 replicates, and each sow was considered an experimental unit. No treatment effects on sow weight gain from mating to 110 days of gestation and from mating to parity, on weights at parity and weaning, backfat thickness gain during gestation and backfat thickness loss during lactation were observed. The dietary CP level of 13.5% provided the best energetic balance for sows, the highest number of piglets born alive, the highest average piglet weight at weaning, the highest litter weight at parity and weaning and the highest litter average daily weight gains. The energetic balance in the productive process was more efficient in sows fed diets with 13.5% of CP. The best dietary CP level for sows of 4th or 5th parity orders in the gestation is of 13.5%, that is correspondent to a daily intake of 312 g of CP.

Key Words: energetic efficiency, estrus, lactation, litter, reproduction, weaning

Introdução

O aumento do consumo de energia pode favorecer a deposição protéica e aumentar as exigências de aminoácidos. Entretanto, as exigências protéicas de fêmeas gestantes podem variar conforme a linhagem genética, a raça, a idade, a ingestão de energia, a temperatura ambiente e o perfil sanitário do rebanho. Com a seleção genética para deposição de massa muscular, tem-se verificado que o

metabolismo de proteína em fêmeas gestantes e suas exigências em aminoácidos essenciais alteram em relação às outras fases da vida do animal (Pettigrew & Yang, 1997).

Fêmeas suínas têm sido selecionadas para maior produção de leitões por parto, com menor porcentagem de gordura na carcaça. Submetidas a esse critério de seleção, as matrizes tornam-se sujeitas à maior perda de peso, podendo atingir em menos tempo o nível mínimo de 10% de gordura corporal (Roppa, 2001).

A variação na proporção de gordura corporal pode ser usada para avaliar as exigências nutricionais de matrizes gestantes. Uma vez que há variação de gordura corporal, a menor relação proteína:energia da dieta, de acordo com o NRC (1998), predispõe os animais a maior espessura de toucinho e a menor deposição de proteína.

Sabe-se que o programa alimentar utilizado em uma fase pode influenciar a fase subsequente, de modo que a alimentação inadequada, com deficiência em algum nutriente, em qualquer fase do ciclo, pode não ser notada durante sucessivos partos ou ciclos (Aherne & Foxcroft, 2000). Entretanto, os mecanismos pelos quais mudanças nutricionais a curto ou a longo prazo influenciam os desempenhos produtivo e reprodutivo de suínos não são bem conhecidos (Sesti & Passos, 1994).

Segundo Pettigrew & Yang (1997), a maximização da produção de leite e a reprodução subsequente demandam altos níveis de proteína corporal, tornando-se necessário o aumento da proteína na dieta durante a gestação. Pond (1968) sugeriu que dietas com baixos teores de PB durante a gestação, embora não afetem o número e o peso da leitegada ao nascimento, reduzem a taxa de crescimento de leitões em aleitamento.

Os ajustes das quantidades diárias de nutrientes necessárias ao máximo desempenho dos animais e o controle do consumo diário de nutrientes dão subsídios à formulação de rações e programas alimentares, podendo refletir na produção de suínos (Lima & Viola, 1998). Assim, avaliaram-se os efeitos de níveis crescentes de PB na ração de gestação sobre os desempenhos produtivo e reprodutivo de fêmeas suínas gestantes de 4^o ou 5^o parto.

Material e Métodos

O experimento foi realizado no Setor de Suinocultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa, em Viçosa, MG, com início em setembro de 2002 e término em fevereiro de 2004.

Foram utilizadas 25 fêmeas mestiças (Landrace x Large White), no 4^o ou 5^o parto, com 189,0±16,46 kg, em boas condições corporais, espessura de toucinho (ET) de 14,1±3,22 mm e idade reprodutiva de 4^o parto, distribuídas aleatoriamente em delineamento experimental inteiramente casualizado, com três tratamentos (10,0; 13,5 e 17,0% de PB) e 18, 15 e 12 repetições, sendo a matriz considerada a unidade experimental.

As rações experimentais foram formuladas para atender às recomendações descritas pelo NRC (1998) em todos os nutrientes, exceto os níveis de PB, que foram obtidos pela diluição da ração que continha o nível mais elevado (17%

de PB) com amido de milho. Mantiveram-se constantes a relação entre milho e farelo de soja e a relação aminoacídica das três rações experimentais, portanto, a mesma qualidade da proteína. As dietas experimentais (Tabela 1) foram isoenergéticas e isominerálicas. No período de lactação, as matrizes dos diferentes tratamentos consumiram a mesma ração (Tabela 2) e o consumo foi verificado diariamente. No período de aleitamento, não foi fornecida ração pré-inicial aos leitões.

As fêmeas foram alojadas individualmente em gaiolas paralelas, onde permaneceram até completarem 110 dias de gestação. Ao término do período, foram lavadas com água e sabão e conduzidas para celas parideiras na maternidade, onde ficaram até o desmame dos leitões (21 dias de idade). As temperaturas diárias foram registradas por meio de termômetros de máxima e mínima.

Nos primeiros 110 dias de gestação, a ração foi fornecida na proporção de 2,27 kg/dia (para as matrizes do 4^o ciclo) e de 2,36 kg/dia (para as matrizes do 5^o ciclo). A partir do 111^o dia de gestação até o parto, todas as matrizes receberam 3,0 kg de ração/dia, divididos em duas vezes (manhã e tarde).

Durante a lactação, iniciou-se o fornecimento da ração com 1,00 kg no primeiro dia, aumentando-se gradativamente até o 5^o dia, quando as fêmeas passaram a receber ração à vontade. As leitegadas foram equalizadas até o 3^o dia pós-parto em número de 10 leitões/porca.

Do período pós-desmame à cobertura, as fêmeas foram mantidas em piquetes de terra para se restabelecerem de possíveis lesões nos cascos, quando, então, receberam ração de lactação na proporção de 3,0 kg/dia.

A detecção de cio das matrizes foi realizada, no mínimo, duas vezes ao dia, a partir do terceiro dia após o desmame, utilizando-se um macho adulto. Dependendo do número de porcas no cio, procedia-se à inseminação artificial (caso várias porcas estivessem no cio ao mesmo tempo) ou à monta natural no primeiro cio pós-desmame. Foram utilizados três machos meio-irmãos para as coberturas e coletas de sêmen durante o período experimental. Descartaram-se as matrizes com problemas de saúde ou de locomoção, em anestro e aquelas que retornaram ao cio mais de uma vez.

As fêmeas gestantes foram pesadas na cobertura e aos 30, 60, 90 e 110 dias de gestação, enquanto as lactantes e suas leitegadas foram pesadas até 12 horas após o parto. As demais pesagens foram realizadas aos 7, 14 e 21 dias pós-parto. A espessura de toucinho foi medida nestes mesmos intervalos de tempo, a 6,5 cm da coluna vertebral, entre a penúltima e última costela (ponto P2), utilizando-se instrumento de ultra-som digital.

O desempenho da fêmea no 4^o ou 5^o parto foi avaliado considerando o ganho de peso durante a gestação (cober-

Tabela 1 - Composição centesimal e calculada das rações experimentais (%)

Table 1 - Percentage and calculated composition of the experimental diets (%)

Ingrediente <i>Ingredient</i>	Nível de PB (%) <i>Level of CP (%)</i>		
	10,0	13,5	17,0
Farelo de soja (45% PB) <i>Soybean meal</i>	14,20	19,42	24,63
Milho (8,5% PB) <i>Corn (8.5% of CP)</i>	39,70	54,30	68,77
Amido de milho <i>Corn starch</i>	37,95	19,44	1,00
Óleo de soja <i>Soybean oil</i>	1,50	1,50	1,50
Calcário <i>Limestone</i>	0,86	0,88	0,90
Fosfato bicálcico <i>Dicalcium phosphate</i>	2,12	2,00	1,88
Sal comum <i>Salt</i>	0,45	0,43	0,41
Mistura mineral ¹ <i>Mineral mix</i>	0,05	0,05	0,05
Mistura vitamínica ² <i>Vitamin mix</i>	0,10	0,10	0,10
BHT ³	0,01	0,01	0,01
Areia lavada <i>Inert</i>	3,06	1,87	0,75
Composição calculada ³ <i>Calculated composition</i>			
PB (%)	10,00	13,50	17,00
ED (kcal/kg)	3.400	3.400	3.400
FB (%)	1,615	2,209	2,802
Lisina total (%) <i>Total lysine</i>	0,494	0,676	0,858
Met + Cist total (%) <i>Total Met + Cys</i>	0,327	0,448	0,568
Treonina total (%) <i>Total threonine</i>	0,384	0,525	0,666
Triptofano total (%) <i>Total tryptophan</i>	0,116	0,159	0,202
Na (%)	0,200	0,200	0,200
P total (%) <i>Total P</i>	0,570	0,615	0,659
P disponível (%) <i>Available phosphorus</i>	0,450	0,450	0,450
Ca (%)	0,910	0,910	0,910

¹ Composição por kg de produto (*Composition/kg of product*): I - 1.500 mg; Co - 1.000 mg; Cu - 10.000 mg; Zn - 10.000 mg; Mn - 40.000 mg.

² Composição por kg de produto (*Composition/kg of product*): vit. A - 8.500.000 UI; vit. D₃ - 1.300.000 UI; vit. E - 20.000 mg; vit. K₃ - 2.000 mg; tiamina (*thiamin*) - 2.000 mg; riboflavina (*riboflavin*) - 5.000 mg; piridoxina (*piridoxine*) - 1.600 mg; vit. B₁₂ - 25.000 mcg; niacina (*niacin*) - 40.000 mg; pantotenato de cálcio (*calcium pantothenate*) - 15.000 mg; biotina (*biotin*) - 120 mg; Se - 150 mg; antioxidante (*antioxidant*) - 30.000 mg.

³ Antioxidante (*Antioxidant*).

⁴ De acordo com Rostagno et al. (2000) (*According to Rostagno et al., 2000 tables*).

tura aos 30 dias; dos 30 aos 60 dias; dos 60 aos 90 dias; dos 90 aos 110 dias; da cobertura aos 60 dias; aos 110 dias de gestação e da cobertura ao pós-parto), o ganho em espessura de toucinho na gestação, a perda em espessura de

Tabela 2 - Composições centesimal e calculada da ração de lactação (%)

Table 2 - Percentage and calculated compositions of the lactation diet (%)

Ingrediente <i>Ingredient</i>	Quantidade <i>Amount</i>
Farelo de soja (<i>Soybean meal</i>) 45%	23,30
Milho (8,5% PB) (<i>Corn</i>)	70,78
Óleo de soja (<i>Soybean oil</i>)	2,00
Calcário (<i>Limestone</i>)	0,82
Fosfato bicálcico (<i>Dicalcium phosphate</i>)	2,40
Sal comum (<i>Salt</i>)	0,50
Mistura mineral ¹ (<i>Mineral mix</i>)	0,05
Mistura vitamínica ² (<i>Vitamin mix</i>)	0,10
Cloreto de colina (<i>Choline chloride</i>)	0,04
BHT ³	0,01
Composição calculada ⁴ <i>Calculated composition</i>	
PB (CP) (%)	17,64
ED (DE) (kcal/kg)	3.450
FB (CF) (%)	2,88
Lisina total (<i>Total lysine</i>) (%)	0,90
Metionina + cistina total (<i>Total Met + Cys</i>) (%)	0,56
Treonina total (<i>Total threonine</i>) (%)	0,69
Triptofano total (<i>Total tryptophan</i>) (%)	0,21
Na (%)	0,22
P total (<i>total P</i>) (%)	0,65
P disponível (<i>Available P</i>) (%)	0,43
Ca (%)	0,97

¹ Composição por kg de produto (*Composition/kg of product*): I - 1.500 mg; Co - 1.000 mg; Cu - 10.000 mg; Zn - 10.000 mg; Mn - 40.000 mg.

² Composição por kg de produto (*Composition/kg of product*): vit. A - 8.500.000 UI; vit. D₃ - 1.300.000 UI; vit. E - 20.000 mg; vit. K₃ - 2.000 mg; tiamina (*thiamin*) - 2.000 mg; riboflavina (*riboflavin*) - 5.000 mg; piridoxina (*piridoxine*) - 1.600 mg; vit. B₁₂ - 25.000 mcg; niacina (*niacin*) - 40.000 mg; pantotenato de cálcio (*calcium pantothenate*) - 15.000 mg; biotina (*biotin*) - 120 mg; Se - 150 mg; antioxidante (*antioxidant*) - 30.000 mg.

³ Antioxidante (*antioxidant*).

⁴ De acordo com Rostagno et al. (2000) (*According to Rostagno et al., 2000 tables*).

toucinho na lactação, a perda de peso da fêmea na lactação, o peso da leitegada e do leitão ao nascimento, o número total de nascidos e de nascidos vivos, o peso da leitegada e do leitão ao desmame, o ganho de peso diário da leitegada e do leitão, o número de leitões desmamados, o consumo de ração pela fêmea na lactação e os dias para retorno ao cio após o desmame.

Por meio da estimativa da eficiência energética na lactação, procurou-se correlacionar a utilização da energia ingerida na ração e a quantidade de energia para manutenção e produção de leitões, estabelecendo-se a melhor relação entre essas variáveis. A eficiência de utilização energética das fêmeas lactantes foi estimada em relação ao consumo de ração e à produção de leitões. A metodologia consistiu em estimar a perda ou o ganho de energia corporal da fêmea durante a lactação, a ingestão de energia dietética e a energia gasta na produção de leitões. A quantidade de energia produzida por quilograma de carne de suíno em crescimento foi estimada em 69 MJ de EM/kg de proteína

e em 54 MJ de EM/kg de gordura, enquanto a quantidade de energia mobilizada por peso perdido pela fêmea durante a lactação foi estimada em 47 MJ de EM/kg. A quantidade de energia necessária para a fêmea produzir um quilograma de leitão, de acordo com Whittemore & Elsley (1979), é 16,59 MJ de EM.

Utilizou-se o teste Student–Newman–Keuls (SNK) para testar os contrastes entre as médias dos tratamentos nos parâmetros avaliados. Na análise estatística das variáveis, utilizou-se o programa SAEG 8.0 (Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas), desenvolvido pela UFV (2000). Para o ganho de peso da fêmea na gestação, o peso do leitão ao nascimento, a variação do peso da fêmea durante a lactação e a variação na espessura de toucinho foram utilizados, respectivamente, como covariáveis o peso da fêmea à cobertura, o número de nascidos totais, o consumo de ração na lactação e a espessura de toucinho ao parto.

Resultados e Discussão

As temperaturas mínima e máxima no período experimental foram $16,3 \pm 3,2$ e $25,1^\circ\text{C} \pm 2,5$ e a umidade relativa média (UR%) foi 70,0%, o que, segundo Baêta & Souza (1997), são condições climáticas adequadas às matrizes suínas em gestação.

Os resultados de desempenho e espessura de toucinho (ET) das fêmeas durante a gestação, em relação à ingestão de proteína, são descritos na Tabela 3. Não foi observado efeito ($P>0,10$) do nível de PB da dieta sobre o ganho de peso da cobertura aos 110 dias de gestação e nos períodos

intercalados. Estes resultados estão coerentes com os obtidos por Mahan (1998), avaliando dois níveis de PB (13,0 e 16,0%) para porcas em gestação, em cinco ciclos reprodutivos consecutivos. Esse autor avaliou dois níveis de ingestão de alimento (alto e baixo) e não notou variação significativa no ganho de peso das fêmeas durante a gestação.

Verificou-se aumento numérico de, aproximadamente, 15% no ganho de peso da cobertura aos 110 dias, nas fêmeas que receberam a dieta com 17% PB em relação àquelas que receberam dieta com 10% PB. Lima et al. (2006), no entanto, observaram aumento no ganho de peso de fêmeas da cobertura aos 110 dias de gestação ao avaliarem níveis crescentes de PB (10,0; 11,5; 13,0; 14,5 e 16,0%) durante os três primeiros ciclos reprodutivos.

A espessura de toucinho (ET) à cobertura não foi influenciada ($P>0,10$) pelos níveis de PB da ração, resultado semelhante ao observado por Lima et al. (2006), ao avaliarem diferentes níveis de PB para porcas em gestação nos três primeiros ciclos reprodutivos. Mullan (1991), por sua vez, verificou redução na ET como consequência da diminuição no consumo de alimento (ingestão de energia) durante a lactação. Assim, este resultado de ET poderia estar indicando consumo adequado de energia durante a lactação.

O teor de PB da ração não influenciou ($P>0,10$) o ganho em espessura de toucinho da cobertura ao parto (GETG) nem a perda subsequente em espessura de toucinho do parto ao desmame (PETLAC). Estes resultados foram semelhantes aos observados por Lima et al. (2006), que também

Tabela 3 - Desempenho e características corporais de matrizes suínas de 4^a e 5^a partos alimentadas com rações contendo diferentes níveis de PB durante a gestação

Table 3 - Performance and body parameters of sows at 4th and 5th parturition orders according to the dietary CP levels during gestation

Item	Nível de PB na ração (%) CP level in the diet			CV (%)
	10,0	13,5	17,0	
Número de observações (Number of observations)	18	15	12	-
Peso da porca à cobertura (kg) (Sow weight at mating, kg)	188,73	190,87	205,75	10,19
Ganho em peso (Weight gain) (kg):				
Cobertura aos 30 dias (Mating at 30 days)	8,41	9,87	9,17	57,90
30 aos 60 dias (From 30 to 60 days)	5,91	7,47	7,67	80,12
Cobertura aos 60 dias (Mating at 60 days)	14,32	17,33	16,83	46,35
60 aos 90 dias (From 60 to 90 days)	11,05	11,40	12,17	46,54
90 aos 110 dias (From 90 to 110 days)	9,88	10,33	12,58	49,76
Cobertura aos 110 dias (Mating at 110 days)	36,02	39,13	41,58	27,99
Espessura de toucinho à cobertura (mm) (Backfat thickness at mating, mm)	11,91	11,6	13,33	12,55
Espessura de toucinho ao parto (mm) (Backfat thickness at parity, mm)	13,64	13,87	14,25	15,38
Ganho espessura toucinho na gestação (mm) (Backfat thickness gain during the gestation, mm)	1,71	2,26	0,91	95,00
Espessura de toucinho ao desmame (mm) (Backfat thickness at weaning, mm)	11,11	11,33	12,67	18,22
Perda espessura toucinho na lactação (mm) (Backfat thickness loss during lactation, mm)	2,53	2,53	1,58	103,00

¹ Médias seguidas de letras distintas na mesma linha diferem ($P<0,10$) pelo teste SNK.

¹ Means with in the same row with different superscripts differ ($P<0,10$) according to SNK test.

não observaram variação significativa para as mesmas variáveis durante a gestação e lactação de porcas consumindo diferentes níveis de PB durante a gestação.

As porcas que consumiram ração com 10 e 13,5% de PB durante a gestação apresentaram maior valor absoluto de GETG, o que pode ser atribuído à maior relação energia:proteína nesses tratamentos. Mahan (1998) verificou que a redução do nível protéico da ração de 16 para 13% resultou em maior deposição de tecido adiposo do 1^o ao 5^o ciclo reprodutivo.

Como demonstrado na Tabela 4, o nível protéico da ração influenciou ($P < 0,05$) os consumos diários de proteína bruta (CDPB) e lisina (CDL) das fêmeas durante a gestação. As matrizes que receberam a ração com 17% de PB consumiram a mais 81 e 162 g de PB/dia, respectivamente, em comparação àquelas que receberam níveis de 13,5 e 10,0% de PB na ração. Resultados semelhantes foram obtidos por Lima et al. (2006), em experimento com fêmeas suínas em gestação do primeiro ao terceiro parto. O consumo pré-estabelecido de ração (2,27 e 2,36 kg) durante a gestação e o fornecimento dos níveis crescentes de PB na ração justificam a variação significativa no CDPB e CDL.

O ganho de peso da fêmea no período da cobertura ao pós-parto (GPCP) não foi influenciado ($P > 0,10$) pelo nível de PB da ração durante a gestação. O baixo número de repetições e o elevado coeficiente de variação provavelmente não permitiram a distinção significativa entre os tratamentos. Constatou-se, entretanto, que as porcas submetidas ao maior nível de PB (17%) apresentaram maior GPCP em relação àquelas que receberam 13,5 e 10% de PB (15,5 e 33,6%, respectivamente). Utilizando níveis de 10 a 16% de PB na ração, Lima et al. (2006) também não observaram diferença significativa no GPCP de fêmeas de 1^o ao 3^o ciclo em gestação-lactação.

Considerando os resultados de ganho de peso da cobertura ao pós-parto, deduz-se que o maior nível protéico da ração não limitou a deposição de tecido. Entretanto, o ganho de peso das fêmeas alimentadas com a ração com menor nível protéico foi ocasionado, provavelmente, pela menor ingestão diária de proteína. De acordo com Close & Cole (2001), quando as exigências para o desenvolvimento fetal são alcançadas, o excedente da proteína ingerida na dieta é usado pela fêmea para aumento de massa corporal e reposição de tecido perdido no ciclo anterior. No caso de excesso de proteína, pode ocorrer perda na forma de nitrogênio, mas, geralmente, o excedente protéico é utilizado para deposição de músculo. Resultados de diversos estudos (Mahan, 1977; Greenhalgh et al., 1977; Mahan, 1979) têm comprovado respostas à ingestão de proteína favoráveis ao ganho de peso materno. Segundo Close & Cole (2001), o ganho corporal da fêmea gestante aumenta linearmente com o acréscimo de proteína na dieta durante a gestação e esse aumento de peso seria uma resposta à ingestão de níveis de proteína superiores a 300 g/dia.

Ao término da fase de lactação, não foi observado efeito ($P > 0,10$) dos tratamentos sobre o peso da fêmea. A diferença no consumo de PB na fase de gestação, de 231 para 393 g/dia, não influenciou significativamente a perda de peso das porcas durante e ao final da lactação, o que pode indicar que o consumo de ração durante a lactação foi suficiente para manter a condição corporal das matrizes. De acordo com Close & Cole (2001), fêmeas suínas em lactação podem perder até 10% do peso corporal, sem comprometimento de seu desempenho produtivo e reprodutivo. Entretanto, numericamente, as fêmeas que receberam a ração com 13,5% de PB na gestação foram as únicas que não perderam peso na lactação. Este resultado difere do obtido por Lima et al. (2006), que constataram maior perda de peso das porcas lactantes que consumiram

Tabela 4 - Desempenho de porcas lactantes no 4^o e 5^o partos recebendo diferentes níveis de PB durante a gestação
Table 4 - Performance of lactating sows at 4th and 5th parturition orders according to the dietary CP levels during gestation

Item	Nível de PB na ração (%) CP level in the diet			CV (%)
	10,0	13,5	17,0	
Número de observações (Number of observations)	18	15	12	-
Consumo de PB na gestação ¹ (g/dia) (CP intake, g/day)	231,0C	312,5B	393,5A	10,17
Consumo de lisina na gestação ¹ (g/dia) (Lysine intake during the gestation, g/day)	11,4C	15,6B	19,8A	10,16
Ganho de peso da cobertura ao pós-parto (kg) (Weight gain from mating to postpartum, kg)	15,59	18,03	20,83	54,00
Peso médio das fêmeas pós-parto (kg) (Average sow weight postpartum, kg)	204,32	208,90	226,58	4,61
Peso médio das fêmeas ao desmame (kg) (Average sow weight at weaning, kg)	202,06	209,50	220,88	6,54
Perda de peso na lactação (kg) (Weight loss during the lactation, kg)	-2,26	+0,60	-5,70	94,00
Consumo médio de ração na lactação (kg) (Average feed intake during the lactation, kg)	5,10	5,34	5,24	9,78
Intervalo desmame-cobertura (dias) (Weaning-estrus interval, days)	5,0	4,6	5,0	17,62

¹ Médias seguidas de letras distintas na mesma linha diferem ($P < 0,05$) pelo teste SNK.

¹ Means in the same row with different superscripts differ ($P < 0,05$) according to SNK test.

rações com 13% de PB na gestação em relação àquelas que receberam 10 e 16% de PB. Esses autores associaram a maior perda de peso ao menor consumo de ração das matrizes no tratamento com 13% de PB.

O consumo médio de ração na lactação não foi afetado ($P>0,10$) pelos tratamentos. Estudando níveis de PB em rações para a fase de gestação, Lima et al. (2006) verificaram que os animais, ao consumirem ração com o menor nível protéico (10% de PB) durante a gestação apresentaram maior consumo na lactação e menor perda de peso do parto ao desmame.

O nível de PB na ração não afetou ($P>0,10$) o IDC, que, em todos os tratamentos, manteve-se abaixo ou dentro da faixa considerada ideal para este período, de 5 a 7 dias (Close & Cole, 2001). Este resultado de IDC corrobora os obtidos para ET, que também não foi influenciado significativamente pelos tratamentos. Segundo Whittemore (1996), a ET é altamente correlacionada à porcentagem de gordura corporal e está relacionada ao peso do animal e ao IDC.

Na Tabela 5 encontram-se os dados referentes à produção e ao desempenho das leitegadas ao nascimento, aos 7 e aos 14 dias de idade e à desmama de fêmeas suínas lactantes de 4^o e 5^o partos submetidas a diferentes níveis protéicos durante a gestação.

Não houve diferenças ($P>0,10$) entre as variáveis relacionadas ao desempenho de leitões e de leitegadas. Outros autores (Holden et al., 1968; Mahan, 1977; Mahan, 1998; Hashimoto et al., 2004) também não observaram variação significativa no desempenho de leitões e de leitegadas ao avaliarem diferentes níveis de PB em rações para a fase de gestação.

Em todos os tratamentos, os leitões apresentaram-se com peso médio ao nascimento superior a 1,3 kg, estabelecido por Cromwell (2001) como o peso médio mínimo dos leitões ao nascer. Apesar de não ter ocorrido variação significativa, os leitões das matrizes que receberam ração com 10% de PB apresentaram menor de ganho de peso absoluto aos 7, aos 14 dias de idade e à desmama.

Mahan (1998), avaliando dois níveis de PB (13 e 16%) durante cinco partos sucessivos, observou redução do peso da leitegada ao nascimento no maior nível protéico, contudo, destacou que as diferenças não foram significativas. Segundo Shields et al. (1985), essas variações de peso da leitegada podem ser atribuídas à relação lisina \times demais aminoácidos, independentemente do nível de proteína.

Como pode ser observado na Tabela 6, a eficiência energética das matrizes foi influenciada ($P<0,05$) pelo nível de proteína na ração e o nível dietético indicado foi de 13,5% de PB para o 4^o e 5^o ciclos reprodutivos. A melhor eficiência energética no nível de 13% PB na ração também foi observada por Lima et al. (2006). Neste estudo, as fêmeas que receberam ração com nível de 13,5% de PB durante a gestação não perderam peso na lactação e, portanto, apresentaram melhor relação energia ingerida \times energia utilizada para manutenção e produção. Pode-se inferir, então, que o balanço energético da matriz durante a lactação foi suficiente para assegurar o desempenho nesta fase.

A energia gasta pela porca por leitão produzido diferiu ($P<0,10$) com a variação do nível de PB da ração fornecida na fase de gestação e, no nível de 13,5% de PB, provavelmente, houve o melhor balanço energético. Segundo Hashimoto et al. (2004), de acordo com a estimativa obtida em equação para eficiência energética, o nível de 13% de PB

Tabela 5 - Desempenho da leitegada de fêmeas suínas de 4^o e 5^o partos alimentadas durante a gestação com rações com diferentes níveis de PB

Table 5 - Litter performance during the lactation of sows at the 4th and 5th parturition orders according to the dietary CP levels during gestation

Item	Nível de PB na ração (%) CP level in the diet			CV (%)
	10,0	13,5	17,0	
Número de observações (<i>Number of observations</i>)	18	15	12	-
Número de leitões nascidos totais (<i>Total number of born pigs</i>)	10,94	11,73	11,00	18,14
Número de leitões nascidos vivos (<i>Number of pigs born alive</i>)	9,88	10,60	9,83	12,00
Número de leitões desmamados (<i>Number of weaned pigs</i>)	9,53	9,47	8,75	14,18
Peso médio da leitegada ao parto, kg (<i>Average weight of litter at parity, kg</i>)	15,21	15,81	15,68	18,23
Peso médio da leitegada a desmama, kg (<i>Average weight of litter at weaning, kg</i>)	46,91	50,41	43,49	20,49
Ganho médio diário de peso da leitegada, kg/dia (<i>Average weight gain of litter, kg/day</i>)	1,55	1,65	1,34	30,00
Peso médio do leitão ao parto, kg (<i>Average weight of piglet at parity, kg</i>)	1,55	1,52	1,6	12,91
Peso médio do leitão aos 7 dias, kg (<i>Average weight of piglet at 7 days, kg</i>)	2,58	2,74	2,83	17,86
Peso médio do leitão aos 14 dias, kg (<i>Average weight of piglet at 14 days, kg</i>)	3,65	3,93	4,02	19,63
Peso médio do leitão a desmama, kg (<i>Average weight of piglet at weaning, kg</i>)	4,96	5,38	5,10	20,08
Ganho médio diário de peso do leitão, kg/dia (<i>Average weight gain of piglet, kg/day</i>)	0,17	0,18	0,17	27,42

¹ Médias seguidas de letras distintas na mesma linha diferem ($P<0,10$) pelo teste SNK.

¹ Means in the same row with different superscripts differ ($P<0,10$) according to SNK test.

Tabela 6 - Balanço energético de porcas lactantes de 4^o e 5^o partos alimentadas com rações com diferentes níveis de PB durante a gestaçãoTable 6 - Energy balance of lactating sows at 4th and 5th parturition orders according to the dietary CP levels during the gestation

Item	Nível de PB na ração (%) CP level in the diet			CV (%)
	10,0	13,5	17,0	
Alteração do peso na lactação, kg (<i>Weight change during the lactation, kg</i>)	-2,26	+0,60	-5,70	94,00
Energia de perda peso da fêmea, Mcal ED/kg* (<i>Female energy weight loss, Mcal DE/kg</i>)	25,39	- 6,74	64,14	96,54
Ração consumida na lactação, kg (<i>Feed intake during lactation, kg</i>)	106,32	112,22	109,99	9,78
Energia da ração consumida, Mcal ED/kg** (<i>Feed intake energy (Mcal DE/kg)</i>)	366,81	387,17	379,46	9,78
Peso médio da leitegada a desmama, kg (<i>Average weight of litter at weaning, kg</i>)	46,91	50,41	43,50	20,49
Energia de leitão produzido, Mcal ED/kg ^{1***} (<i>Energy of produced piglet, Mcal DE/kg</i>)	186,00B	199,88A	172,48C	18,77
Eficiência energética ^{1****} (<i>Energy efficiency</i>)	2,09B	1,97C	2,57A	33,58

¹ Médias seguidas de letras distintas na mesma linha diferem (P<0,05) pelo teste SNK.

¹ Means with in the same row with different superscripts differ (P<0.05) according to SNK test.

* Perda de peso na lactação x quantidade de energia por kg de peso perdido pela porca durante a lactação = 47 MJ EM/kg (ou 11,233 Mcal/kg), de acordo com Whittemore & Elsley (1979).

* Lactation weight loss x amount of energy/kg of weight loss of the sow during lactation = 47 MJ EM/kg (or 11.233 Mcal/kg) according to Whittemore & Elsley (1979).

** Quantidade de ração consumida na lactação x 3.450 kcal de ED/kg da ração lactação.

** Feed intake amount during lactation x 3.450 kcal of DE/kg of lactation diet.

*** Peso médio da leitegada ao nascimento x quantidade de energia necessária para porca produzir 1,0 kg de leitão = 16,59 MJ (ou 3,965 Mcal/kg) de EM/kg, segundo Whittemore & Elsley (1979).

*** Litter mean weight x amount of energy required for the sow to produce 1.0 kg of piglet = 16.59 MJ (or 3.965 Mcal/kg of ME/kg according to Whittemore & Elsley (1979).

**** Energia de perda de peso da fêmea + energia da ração consumida/energia de leitão produzido.

**** Female energy weight loss + energy of feed intake/energy of produced piglet.

proporciona melhor eficiência de utilização de energia para o 2^o e 3^o ciclos reprodutivos.

A estimativa do balanço energético da porca durante a lactação deu suporte aos resultados de desempenho produtivo e reprodutivo das matrizes, principalmente no tocante à eficiência energética. O balanço energético constitui, portanto, um parâmetro importante no estabelecimento das exigências protéicas de fêmeas suínas em gestação-lactação.

Conclusões

Entre os níveis de PB avaliados neste estudo, o de 13,5% na ração gestação, correspondente a um consumo diário de PB de 312 g/dia, foi o que proporcionou a melhor eficiência energética em matrizes de 4^o ou 5^o parto.

Literatura Citada

AHERNE, F.; FOXCROFT, G. Manejo da leitoa e da porca primípara: parte V. manejo nutricional na gestação e lactação. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE REPRODUÇÃO E INSEMINAÇÃO DE SUÍNOS, 7., 2000, Foz do Iguaçu. *Anais...* Foz do Iguaçu, 2000. p.145.

BAÊTA, F.C.; SOUZA, C.F. **Ambiência em edificações rurais.** Conforto animal. Viçosa; MG: Universidade Federal de Viçosa, 1997. 246p.

CLOSE, W.H.; COLE, D.J.A. **Nutrition of sows and boars.** Nottingham: Nottingham University Press, 2001. 378p.

CROMWELL, G.L. Biological relationship of birth and weaning traits in pigs. Published in the Farmer's Pride. *KPPA New*, v.12, n.47, p.1-8, 2001.

GREENHALGH, J.F.D.; ERSLEY, F.W.H.; GRUBB, D.A. et al. Coordinated trials on the protein requirements of sows. 1. A

comparison of four levels of dietary protein in gestation and two in lactation. *Animal Production*, v.24, p.307-321, 1977.

HASHIMOTO, F.A.M.; FERREIRA, A.S.; DONZELE, J.L. et al. Níveis de proteína bruta na ração de gestação para porcas de segundo a terceiro ciclos reprodutivos. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.33, n.2, p.365-374, 2004.

HOLDEN, P.J.; LUCAS, E.W.; SPEER, V.C. et al. Effect of protein level during pregnancy and lactation on reproductive performance in swine. *Journal of Animal Science*, v.27, n.6, p.1587-1590, 1968.

JOHNSTON, L.J.; FOGWELL, R.L.; WELDON, W.C. et al. Relationship between body fat and postweaning interval to estrus in primiparous sows. *Journal of Animal Science*, v.67, n.4, p.943-950, 1989.

KOKETSU, Y.; DIAL, G.D.; PETTIGREW, J.E. et al. Characterization of feed intake patterns during lactation in commercial swine herds. *Journal of Animal Science*, v.74, p.1202-1210, 1996.

LIMA, K.R.S.; FERREIRA, A.S.; DONZELE, J.L. et al. Desempenho de porcas alimentadas durante a gestação, do primeiro ao terceiro parto, com rações com diferentes níveis de proteína bruta. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.35, n.5, p.1999-2006, 2006.

LIMA, G.J.M.M.; VIOLA, E. Nutrição de porcas em lactação; qual a influencia sobre o desenvolvimento da leitegada? In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO E MANEJO DE LEITÕES, 1998, Campinas. *Anais...* Campinas: 1998. p.1-9.

MAHAN, D.C. Effect of feeding various gestation and lactation dietary protein sequences or long-term reproductive performance in swine. *Journal of Animal Science*, v.45, n.5, p.1061, 1977.

MAHAN, D.C. Effect of dietary protein sequences on long term sow reproductive performance. *Journal of Animal Science*, v.49, n.2, p.514-521, 1979.

MAHAN, D.C. Relationship of gestation protein and feed intake level over a five parity period using a high-producing sow genotype. *Journal of Animal Science*, v.76, p.533-541, 1998.

MULLAN, B.P. The catabolism of fat and lean by sows during lactation. *Pig News and Information*, v.12, p.221-225, 1991.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of swine.** 9.ed. rev. {S.I}: National Academy Press, 1998. 188p.

- PATIENCE, J.F. Meeting the energy and protein requirement of high producing sow. **Animal Feed Science Technology**, v.58, p.49-64, 1996.
- PETTIGREW, J.E.; YANG, H. Protein nutrition of gestation sows. **Journal of Animal Science**, v.75, n.10, p.2723-2730, 1997.
- POND, W.G.; WAGNER, W.C.; DUNN, J.A. et al. Reproduction and early postnatal growth of progeny in swine feed a protein-free diet during gestation. **Journal Nutrition**, v.94, n.3, p.309-314, 1968.
- PUSEL, V.G.; JONHSTON, L.A. Freezing of board spermatozoa: fertilizing capacity with concentrated semen and a new thawing procedure. **Journal of Animal Science**, v.40, p.99-102, 1975.
- REVELL, D.K.; WILLIAMS, I.H.; MULLAN, B.P. et al. Body fatness influences voluntary feed intake and live weight loss during lactation in primiparous sows. **Journal of Animal Science**, v.72, supl.1, p.389, 1994. (Abstract).
- ROPPA, L. [2001] **Manejo e nutrição da fêmea suína**. Disponível em: <www.porkworld.com.br> Acesso em: 21/02/01.
- ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L. et al. **Tabelas brasileiras para aves e suínos**: composição de alimentos e exigências nutricionais. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2000. 141p.
- SESTI, L.A.C.; PASSOS, H. Nutrição e reprodução da fêmea suína moderna. In: SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO DE NUTRIÇÃO DE SUÍNOS E AVES, 1994, Campinas. **Anais...** Campinas: Colégio Brasileiro de Nutrição Animal, 1994. p.107-132.
- SHIELDS, R.G.; MAHAN, D.C.; MAXON, P.F. Effect of dietary gestation and lactation protein level on reproductive performance and body composition of first litter female swine. **Journal of Animal Science**, v.60, n.1, p.179-189, 1985.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA - UFV. **SAEG - Sistemas de Análises Estatísticas e Genéticas**. (Versão 8.0). Viçosa, MG: 2000. (CD-ROM).
- XUE, J.L.; KOKETSU, Y.; DIAL, G.D. et al. Effect of gestational energy intake of gilts on glucose tolerance and reproductive performance. **Journal of Animal Science**, v.74, p.190, 1996. (abstr.) (suppl. 1).
- WHITTEMORE, C.T.; ESLEY, F.W.H. **Practical pig nutrition**. 2.ed. Edinburgh: Farming Press, 1979. 190p.
- WHITTEMORE, C.T. Nutrition reproduction interaction in primiparous sows. **Livestock Production Science**, v.46, p.65-83, 1996.

Recebido: 30/05/06
Aprovado: 06/10/06