

Níveis de Proteína Bruta na Ração de Gestação para Porcas de Segundo e Terceiro Ciclos Reprodutivos¹

Flávio Augusto Massakichi Hashimoto², Aloízio Soares Ferreira³, Juarez Lopes Donzele³,
Kedson Raul de Souza Lima⁴, André Luís Costa Paiva⁵, Ciro Alexandre Alves Torres³

RESUMO - Foram utilizadas 50 porcas mestiças (1/2 Landrace, 1/4 Large White e 1/4 Pietrain) com médias de $154,5 \pm 2,93$ e $175,1 \pm 8,53$ kg de peso no segundo e terceiro ciclos reprodutivos, respectivamente, para avaliar diferentes níveis de proteína bruta. Foi usado delineamento de blocos ao acaso, com cinco tratamentos, dez repetições e um animal por unidade experimental. Os tratamentos corresponderam a rações com 10,0; 11,5; 13,0; 14,5 e 16,0% de proteína bruta. O ganho de peso da porca, o peso médio do leitão ao desmame e o ganho de peso do leitão no segundo ciclo foram influenciados pelos níveis de proteína de forma quadrática, tendo sido estimados o melhor desempenho de 13,30% de PB para ganho de peso das porcas e 12,80% de PB para o peso médio do leitão ao desmame e o ganho de peso do leitão. O ganho de peso da porca, o número de leitões desmamados e o peso da leitegada ao nascer no terceiro ciclo aumentaram linearmente. A mortalidade diminuiu linearmente nos dois ciclos reprodutivos. O peso e o número de leitões nascidos não foram influenciados em nenhum dos ciclos. Concluiu-se, com base na eficiência energética, que o nível de proteína bruta para porcas de segundo e terceiro ciclos reprodutivos, com peso médio à cobertura de $154,5 \pm 2,93$ e $175,06 \pm 8,53$, respectivamente, é de 13,00%, correspondendo ao consumo diário de 234 g de proteína e 0,66% de lisina.

Palavras-chave: consumo, desmame, estro, lactação, leitegada, mortalidade

Crude Protein Levels in Gestation Diet for Sows in the Second and Third Reproductive Cycles

ABSTRACT - Fifty crossbreed gilts (1/2 Landrace, 1/4 Large White e 1/4 Pietran) with average weight of 154.5 ± 2.93 and 175.1 ± 8.53 kg at second and third reproductive cycle respectively, were used to evaluate different crude protein (CP) levels in gestation diet. A randomized block design, with five treatments, ten replicates and one animal by experimental unit was used. The treatments corresponded to rations with 10.0, 11.5, 13.0, 14.5, and 16.0% of crude protein. Sow weight gain, piglet average weight at weaning and piglet weight gain were affected quadratically in the second reproductive cycle by crude protein levels. The best estimated performance for sow weight gain was at 13.30% CP level, and 12.80% CP for piglet average weight at weaning and piglet weight gain. Sow weight gain, number of weaned piglets and litter born weight in third reproductive cycle increased linearly. Mortality decreased linearly in both reproductive cycles. Piglets weights and number of piglets born alive were not influenced by any reproductive cycles. It is concluded based in the energy efficiency that the best crude protein level in gestation diet for sows of second and third reproductive cycle, with average weight of 154.5 ± 2.93 and 175.06 ± 8.53 , respectively, would be 13,0%, corresponding to a daily consumption of 234 g of crude protein and 0,66% of lysine.

Key Words: consumption, estrus, litter, mortality, nursing, weaning

Introdução

A gestação é uma das fases, dentro da suinocultura, de maior importância para a melhoria da eficiência reprodutiva. A partir do desempenho da gestação pode-se prever o potencial econômico e/ou produtivo de uma granja, pois dois terços da vida útil de uma porca ou matriz são passados em períodos de gestação, demonstrando, assim, a importância do manejo nesta

fase quando se visa aumentar a produtividade.

A proteína é utilizada para manutenção, crescimento, gestação e lactação. Tem-se verificado a existência de poucas informações com relação ao modelo de determinação das exigências de proteína e aminoácidos para porcas em gestação (Patente, 1996).

Durante a última década, muitos estudos foram realizados para se obter informações precisas sobre a nutrição protéica da porca gestante. A meta tem

¹ Parte da tese de Mestrado apresentada à UFV.

² Estudante de Pós-Graduação/UFV. E-mail: flavio@homenet.com.br

³ Professor do Departamento de Zootecnia/UFV. E-mail: alosofe@ufv.br; ctorres@ufv.br; donzele@ufv.br

⁴ Professor do Departamento de Zootecnia/UFPA. E-mail: kedson_lima@uol.com.br

⁵ Estudante de Graduação/UFV.

sido determinar o nível mínimo de ingestão de proteína necessário para um desempenho reprodutivo ótimo e para melhorar o lucro operacional da criação de suínos.

Embora o efeito negativo da deficiência de proteína durante a gestação não seja completamente compreendido, têm sido relatados menores desenvolvimento uterino, produção de leite da fêmea, peso dos leitões ao nascimento, viabilidade dos recém nascidos e peso da leitegada ao desmame e maior percentual de natimortos (Shields et al., 1985).

A porca pode utilizar o excesso de proteína durante a gestação para promover resposta benéfica pós-parto, com aumento da produção de leite, principalmente nos primeiros dias, garantindo maior consumo de leite e colostro pelos leitões, em função do aumento da proteína na dieta durante a gestação. Portanto, pode-se supor que o nível de proteína consumido durante a gestação é relevante para se avaliar o desempenho produtivo da porca, incluindo as fases de gestação e lactação de forma indissociada.

As pesquisas disponíveis sobre níveis de proteína dietética durante a reprodução têm sido realizadas principalmente com marrãs. Porcas mais velhas podem ter menor necessidade de proteína para formação de músculos que as marrãs, porém, parece que possuem maior exigência para manutenção. Tem-se verificado que tanto o tamanho da leitegada quanto a produção de leite aumentam com as sucessivas parições e, provavelmente, esses fatos sejam determinantes do aumento das necessidades de proteína dietética. A necessidade de proteína dietética para porcas mais velhas e mais pesadas e, conseqüentemente, com maior capacidade produtiva não apenas pode ser diferente daquela das marrãs, como também as quantidades protéicas consumidas em fases anteriores pelas porcas mais velhas podem afetar os desempenhos reprodutivos posteriores (Mahan, 1977).

Estudos reprodutivos de longo prazo envolvendo dietas à base de milho-farelo de soja usando várias seqüências de proteína dietética não têm sido comumente conduzidos. Assim, em virtude da necessidade de se estudarem níveis protéicos para porcas gestantes em ciclos reprodutivos subseqüentes, neste estudo são relatados resultados sobre o desempenho reprodutivo em duas parições consecutivas de porcas submetidas a dietas com diferentes níveis protéicos nas 2^a e 3^a gestações.

Material e Métodos

Foram utilizadas 50 porcas mestiças (1/2 Landrace, 1/4 Large White, 1/4 Pietrain) com peso inicial médio de $154,5 \pm 2,93$ e $175,1 \pm 8,53$ kg, em experimento com delineamento experimental de blocos casualizados, com cinco tratamentos (10,0; 11,5; 13,0; 14,5; e 16,0% de proteína bruta na ração), dez repetições e um animal por repetição. Na formação dos blocos, foram considerados os pesos iniciais das fêmeas à cobertura.

Durante o período entre o desmame e o aparecimento de estro, as porcas foram agrupadas em baias coletivas, alimentadas com 2 kg de ração de crescimento/animal/dia.

As porcas foram observadas duas vezes por dia (pela manhã e à tarde), para se detectar o estro, quando foi feita a inseminação artificial (IA).

A coleta de sêmen foi realizada em dois machos meio-irmãos, provenientes de rebanho com genótipo para alta prolificidade e produção de carne magra. Foram feitas, no mínimo, duas inseminações por fêmea, com intervalo de aproximadamente 12 horas depois de detectado o reflexo de tolerância ao macho.

As fêmeas receberam a dieta experimental um dia após a inseminação, sendo obeservadas já em tratamento quanto ao possível retorno ao estro. Constatando o retorno, a fêmea foi reinseminada, voltando ao experimento, sendo a ocorrência devidamente anotada.

Todas as porcas receberam 1,8 kg/dia de ração experimental em duas refeições diárias, a partir do primeiro dia após inseminação, até completarem 110 dias de gestação, quando a ração experimental foi substituída por igual quantidade de ração de lactação, até o parto.

Na Tabela 1, são apresentadas as composições centesimais e calculadas das rações experimentais, que foram preparadas à base de milho e farelo de soja, e formuladas para satisfazerem as exigências dos animais de energia, minerais e vitaminas, de acordo com informações contidas no NRC (1998).

Os diferentes níveis de proteína das rações foram obtidos pela diluição dos constituintes protéicos (milho e farelo de soja) da ração com 16% de PB com uma mistura de amido e areia lavada com similar nível de energia digestível da mistura daqueles componentes. Com isso, as rações permaneceram isoenergéticas e a qualidade da proteína não alterou, uma vez que nas rações experimentais a porcentagem de lisina correspondeu a 5,05% da proteína total, assegurando

Tabela 1 - Composiçã centesimal e calculada das rações utilizadas no experimento
 Table 1 - Centesimal and calculated composition of the ration used in the experiment

Ingredientes (%) <i>Ingredient (%)</i>	Níveis de proteína bruta (%) <i>Levels of crude protein (%)</i>					Ração de lactaçã
	10,0	11,5	13,0	14,5	16,0	
Milho (7,56% de PB) ¹ <i>Corn (7.56% CP)</i>	45,40	52,21	59,03	65,83	72,64	71,40
Farelo de soja (46% de PB) ¹ <i>Soybean meal (46% CP)</i>	14,31	16,45	18,59	20,74	22,88	23,61
Amido <i>Starch</i>	32,17	24,27	16,34	8,42	0,50	-
Óleo de soja <i>Soybean oil</i>	1,71	1,50	1,30	1,10	0,90	2,00
Calcário <i>Limestone</i>	0,87	0,88	0,89	0,90	0,91	0,79
Fosfato bicálcico <i>Dicalcium phosphaste</i>	1,67	1,61	1,55	1,49	1,43	1,58
Sal <i>Salt</i>	0,32	0,31	0,30	0,29	0,28	0,41
Mistura mineral ² <i>Mineral mix</i>	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Mistura vitamínica ² <i>Vitaminin mix</i>	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
BHT	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Areia lavada <i>Washed sand</i>	3,34	2,56	1,79	1,02	0,25	-
Composiçã calculada <i>Calculated composition</i>						
ED (kcal/kg)/DE	3400	3400	3400	3400	3400	3450
Proteína bruta (%) <i>Crude protein (%)</i>	10,00	11,50	13,00	14,50	16,00	16,30
Fibra (%) <i>Fiber (%)</i>	1,74	1,99	2,26	2,52	2,78	2,80
Cálcio (%) <i>Calcium (%)</i>	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,76
Fósforo total (%) <i>Phosphorus (%)</i>	0,49	0,51	0,53	0,55	0,57	0,63
Fósforo disponível (%) <i>Available phosphorus (%)</i>	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,40
Lisina (%) <i>Lysine (%)</i>	0,51	0,58	0,66	0,73	0,81	0,84
Metionina + Cistina (%) <i>Met + Cys (%)</i>	0,35	0,40	0,46	0,51	0,56	0,56
Sódio (%) <i>Sodium (%)</i>	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,20
Treonina (%) <i>Threonine (%)</i>	0,41	0,47	0,53	0,59	0,65	0,66
Triptofano (%) <i>Tryptophan (%)</i>	0,13	0,15	0,17	0,19	0,21	0,21

¹ Valores obtidos no Laboratório de Nutriçã Animal, método Kjeldahl.

¹ Values obtained at the laboratory of Animal Nutrition, method Kjeldahl.

² Composiçã por kg de produto (*composition/kg*): Iodo (I) 1.500 mg, Cobalto (Co) 1.000mg, Cobre (Cu) 10.000 mg, Zinco (Zn) 10.000 mg, Manganês (Mn) 40.000 mg.

³ Composiçã por kg do produto (*composition/kg*): Vitamina A (*vitamin A*) – 8.500.000 UI, Vitamina D₃ (*vitamin D3*) – 1.300.000 UI, Vitamina E (*vitamin E*) – 20.000 mg, Vitamina K₃ (*vitamin K3*) – 2.000 mg, Tiamina (*Tiamine*) – 2.000 mg, Riboflavina (*riboflavine*) – 5.000 mg, Pirodoxina (*piridoxin*) – 1.600 mg, Vitamina B₁₂ (*vitamin B12*) – 25.000 mg, Niacina (*niacine*) – 40.000 mg, Pantotenato de cálcio (*calcium pantotenate*) – 15.000 mg, Biotina (*biotin*) – 120 mg, Selênio (*selenium*) – 150 mg, Antioxidante (*antioxidant*) – 30.000 mg.

a mesma proporcionalidade entre a lisina e os demais aminoácidos.

A ração de lactação foi fornecida às fêmeas nas quantidades de 0,5 kg/dia no dia do parto, 1,5 kg/dia no segundo dia, aumentando até o 5º dia. A partir do 5º ao 25º dia de lactação, receberam ração de acordo com o número de leitões em amamentação. O fornecimento de ração de lactação seguiu técnica citada por Hawton & Meade (1971), ou seja, 1,8 kg de ração para manutenção da fêmea lactante mais 0,35 kg de ração para cada leitão em amamentação. A ração de lactação foi fornecida em até quatro refeições diárias. O consumo e sobra da ração foram verificados aos 7, 14 e 21 dias e aos 25 dias (desmame), não sendo fornecida ração para os leitões durante a lactação.

As fêmeas foram pesadas à inseminação, aos 60, 90 e 110 dias de gestação. Pesaram-se também as fêmeas e as leitegadas 12 horas após o parto, no 7º, 14º, 21º e 25º dia (desmame).

Os dados das porcas que pariram menos de oito leitões não foram considerados para fins de análise estatística para o referido parto, mas não foram descartadas, sendo reinseminadas após o desmame e voltando ao manejo experimental. A equalização da leitegada foi realizada somente quando os animais da mesma repetição pariram no mesmo período de 24 horas.

Foi estimada a eficiência energética do processo das fêmeas lactantes em função do consumo de ração e da produção em peso dos leitões. Essa técnica consistiu em estimar a quantidade energética da massa perdida pela fêmea durante toda a lactação, a quantidade de energia ingerida por meio da ração e a quantidade de energia gerada em razão da produção de leitões, determinando a relação entre eles. A quantidade de energia produzida por quilograma de carne de suíno em crescimento foi estimada em 16,5 Mcal de EM/kg de proteína e 12,9 Mcal EM/kg de gordura e a quantidade de energia produzida por peso perdido (tanto proteína quanto gordura) pela porca durante a lactação foi de 10,5 Mcal EM/kg, seguindo-se informações contidas em Whittemore & Elsley (1979).

As análises estatísticas das variáveis de desempenho, ganho de peso das fêmeas durante a gestação, número de leitões nascidos, peso médio do leitão ao nascer, ganho de peso do leitão durante a lactação e eficiência energética foram realizadas utilizando-se o programa computacional SAEG 8.0 (Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas), desenvolvido pela UFV (2000).

Para ganho de peso da fêmea durante a gestação, adotou-se a covariável peso à inseminação. Para analisar desempenho da fêmea durante a lactação, usou-se como covariável o consumo durante toda essa fase. Para ganho de peso do leitão durante amamentação, usou-se em conjunto as covariáveis número de leitões nascidos e peso médio dos leitões ao nascimento.

Resultados e Discussão

Os resultados de ganho de peso das fêmeas durante o período de gestação encontram-se resumidos na Tabela 2. As temperaturas máximas e mínimas medidas durante o período experimental são apresentadas na Tabela 3.

O ganho de peso das porcas da inseminação aos 110 dias de gestação comportou-se de forma quadrática ($P < 0,01$) no segundo ciclo (Figura 1), tendo seu ponto de inflexão máximo no nível de 13,27% de proteína. No terceiro ciclo, o ganho de peso aumentou ($P < 0,01$) de forma linear, segundo a equação $Y = -0,1833 + 2,5813X$ ($r^2 = 0,75$). Esses dados divergem daqueles obtidos por Mahan (1998), que, avaliando porcas gestantes por um período de cinco ciclos reprodutivos consecutivos, não observou influência do nível de proteína sobre o ganho de peso de porcas em gestação.

O ganho de peso das porcas de um ciclo para o outro não foi influenciado significativamente pelos

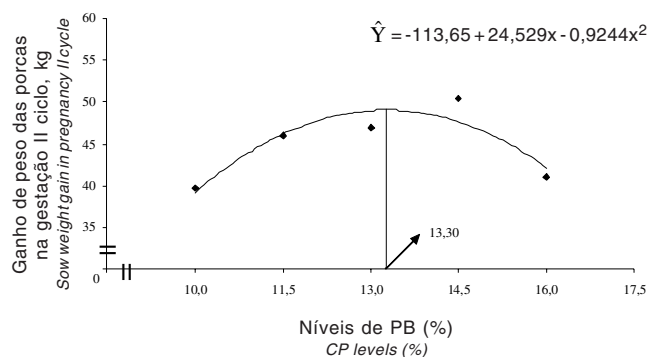


Figura 1 - Ganho de peso da inseminação aos 110 dias de gestação das porcas de segundo ciclo submetidas a diferentes níveis de PB.

Figure 1 - Sow weight gain from breeding to 110 days of pregnancy at the second cycle, under different CP levels.

Tabela 2 - Ingestão de proteína e lisina, peso e ganho de peso das porcas submetidas a dietas com diferentes níveis de proteína durante a gestação

Table 2 - Protein and lysine intake, weight and gain of the sows received diets with different protein levels during pregnancy

Variáveis Variables	Ciclo Cycle	Nível de proteína (%) Protein levels (%)					CV (%)
		10,0	11,5	13,0	14,5	16,0	
N ^o fêmeas final (inicial) Number of sows (initial)		7(10)	9(10)	8(10)	8(10)	9(10)	
Ingestão proteína, g/dia Protein intake, g/day		180,00	207,00	234,0	261,00	288,00	
Ingestão lisina, g/dia Lysine intake, g/day		9,18	10,44	11,88	13,14	14,58	
Peso da fêmea, kg Sow weight, kg							
2 ^a inseminação 2 nd breeding		151,43	156,78	158,17	154,29	152,00	
3 ^a inseminação 3 rd breeding		165,00	179,67	168,00	185,83	176,80	
4 ^a inseminação 4 th breeding		180,50	180,63	168,83	175,29	185,50	
GP, kg WG, kg							
0 a 110 dias de gestação	II ¹	39,62	46,00	47,00	50,50	41,07	14
	III ²	28,03	24,82	36,93	34,58	42,51	36
2 ^o ciclo ³ 2 nd cycle		13,57	22,89	9,83	31,55	24,80	
3 ^o ciclo ⁴ 3 rd cycle		15,40	0,96	0,83	-10,54	8,7	

¹ Efeito quadrático P<0,01 (Quadratic effect P<.01).² Efeito linear P<0,01 (Linear effect P<.01).³ Peso na 3^a cobertura - Peso na 2^a cobertura (Weight in the 3rd breeding - weight in the 2nd breeding).⁴ Peso na 4^a cobertura - Peso na 3^a cobertura (Weight in the 4th breeding - weight in the 3rd breeding).

Tabela 3 - Temperaturas médias máximas e mínimas registradas durante o período experimental

Table 3 - Average maximum and minimum temperature in the experimental period

Estação/Período Season/Period	Temperatura do ar (°C) Air temperature(°C)	
	Máxima Maximum	Mínima Minimum
Verão Summer	29,5±3,3	21,2±1,6
Inverno Winter	23,0±2,9	13,8±2,7

diferentes níveis de proteína. No entanto, observou-se que, com exceção do nível de 10,0% de proteína, houve diminuição de ganho de peso do segundo para o terceiro ciclo, o que talvez possa ser explicado pela redução da taxa de crescimento dos animais ao atingirem a maturidade.

Os resultados de desempenho produtivo e reprodutivo das porcas em lactação e dos leitões encontram-se nas Tabelas 4, 5 e 6.

O número de leitões nascidos vivos e natimortos,

assim como o peso dos leitões ao nascimento, tanto no segundo como no terceiro ciclo, não foi influenciado pelos níveis de proteína da dieta na gestação. Resultados similares também foram observados por outros autores (Holden et al., 1968; Mahan, 1977; Mahan, 1998).

O peso da leitegada 24 horas após o nascimento, no terceiro ciclo, aumentou ($P < 0,05$) de forma linear, de acordo com a equação $\hat{Y} = 7,6573 + 0,5787X$ ($r^2 = 0,88$). O número de leitões desmamados aumentou ($P < 0,05$) linearmente com os níveis crescentes de proteína na ração de gestação, de acordo com a equação $\hat{Y} = 1,6905 + 0,5143$ ($r^2 = 0,69$) no terceiro ciclo. De forma semelhante, Mahan (1977) verificou

que porcas de terceiro ciclo submetidas a níveis de 8,50% de proteína tiveram menor número de leitões desmamados que porcas alimentadas com 14,00% de proteína. Não foi detectada diferença estatística significativa no segundo ciclo para este parâmetro. Pode-se constatar que níveis crescentes de proteína na gestação produziram leitegadas mais pesadas e proporcionariam maior número de leitões desmamados no terceiro ciclo reprodutivo.

O peso dos leitões à desmama, corrigido pelas covariáveis peso do leitão ao nascimento e número de leitões nascidos respondeu, no segundo ciclo, de forma quadrática ($P < 0,05$), sendo 12,80% o nível de proteína que proporcionou melhor resultado (Figura 2).

Tabela 4 - Desempenho das leitegadas das porcas submetidas a diferentes níveis de proteína na ração durante a gestação, ciclo II
Table 4 - Performance of the litters from the sows received different ration protein levels during pregnancy, cycle II

Variáveis <i>Variables</i>		Nível de proteína (%) <i>Protein level (%)</i>					CV (%)
		10,0	11,5	13,0	14,5	16,0	
Nº leitões <i>N. of piglets</i>							
Nascidos vivos <i>Born alive</i>	II n.s.	9,86	11,44	9,50	10,14	10,00	18
24 horas após o parto <i>24 hours after parturition</i>	II	9,14	11,44	9,50	10,00	9,83	
Desmamados <i>Weaned</i>	II n.s.	6,86	9,56	7,38	8,43	9,00	24
Natimortos <i>Stillborn</i>	II n.s.	0,71	0,44	0,38	0,14	0,67	221
Peso do leitão,kg <i>Piglet weight</i>							
24 horas pós-parto <i>24 hs after parturition</i>	II n.s.	1,51	1,48	1,56	1,55	1,62	16
Ao desmame <i>At weaning</i>	II ¹	6,62	6,48	7,30	7,22	6,72	10
Ganho de peso, kg <i>Weight gain, kg</i>	II ¹	5,10	5,00	5,74	5,67	5,10	13
Peso da leitegada <i>Litter weight</i>							
24 horas pós-parto <i>24 hs after parturition</i>	II n.s.	13,83	16,88	14,85	15,49	15,95	20
Ao desmame <i>At weaning</i>	II n.s.	45,39	61,92	53,89	60,83	60,46	23
Ganho de peso, kg <i>Weight gain, kg</i>	II n.s.	31,56	45,04	39,04	45,34	44,51	31
Mortalidade <i>Mortality</i>	II ²	30,43	16,43	22,32	16,86	10,00	82

n.s. Efeito não significativo (*Not significant effect*).

¹ Efeito quadrático ($P < 0,05$) (*Quadratic effect*).

² Efeito linear ($P < 0,10$) (*Linear effect*).

O ganho de peso corrigido no segundo ciclo respondeu de forma semelhante ao peso dos leitões. Houve resposta quadrática ($P < 0,05$), com melhor desempenho no nível de 12,80% de proteína na ração (Figura 3). Não houve resposta significativa quanto aos tratamentos no terceiro ciclo.

A taxa de mortalidade decresceu de forma linear com o incremento dos níveis de proteína, tanto no segundo ciclo reprodutivo ($P < 0,10$), segundo a equação $\hat{Y} = 59,125 - 2,9064X$ ($r^2 = 0,67$), quanto no terceiro ciclo ($P < 0,05$), segundo a equação $\hat{Y} = 79,434 - 4,071X$ ($r^2 = 0,68$). Conforme Mahan (1977) e Shields et al. (1985), o nível de proteína na ração durante a gestação pode ter influência na produção de leite após o parto, principalmente nos

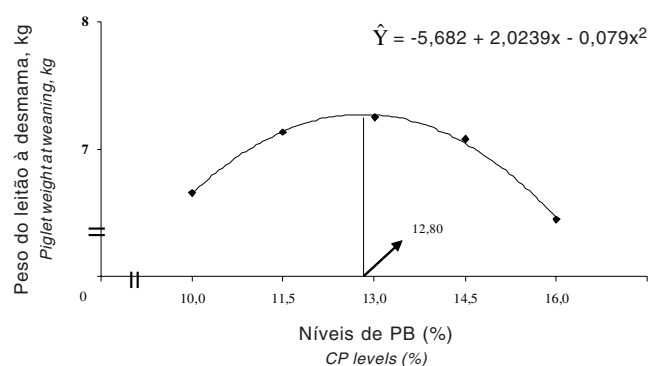


Figura 2 - Peso do leitão à desmama das porcas no segundo ciclo submetidas a diferentes níveis de PB.

Figure 2 - Piglet weight at weaning of sows at the second cycle, under different CP levels.

Tabela 5 - Desempenho das leitegadas das porcas submetidas aos diferentes níveis de proteína na ração durante a gestação, ciclo III

Table 5 - Performance of the litters from the sows received different ration protein levels during pregnancy, cycle III

Variáveis Variables		Nível de proteína (%) Protein level (%)					CV (%)
		10,0	11,5	13,0	14,5	16,0	
Nº leitões N. of piglets							
Nascidos vivos Born alive							
	III n.s.	10,50	10,14	10,71	11,86	10,83	16
24 horas após o parto 24 hours after parturition							
	III	8,67	9,14	10,00	11,71	10,83	10,83
Desmamados Weaned							
	III ¹	6,83	7,71	7,57	10,43	9,33	26
Natimortos Stillborn							
	III n.s.	0,33	1,14	1,14	0,86	0,67	172
Peso do leitão,kg Piglet weight							
24 horas pós-parto 24 hs after parturition							
	III n.s.	1,42	1,50	1,47	1,46	1,61	15
Ao desmame At weaning							
	III n.s.	6,83	6,95	5,66	6,08	6,29	14
Ganho de peso, kg Weight gain, kg							
	III n.s.	5,41	5,45	4,20	4,62	4,68	19
Peso da leitegada Litter weight							
24 horas pós-parto 24 hs after parturition							
	III ¹	12,33	13,70	14,67	17,15	17,43	18
Ao desmame At weaning							
	III n.s.	46,68	53,56	42,87	63,45	58,69	26
Ganho de peso, kg Weight gain, kg							
	III n.s.	34,35	39,86	28,20	46,30	41,26	36
Mortalidade Mortality							
	III ¹	34,95	23,96	29,32	12,06	13,85	63

n^s Efeito não significativo (Not significant effect).

¹ Efeito linear ($P < 0,05$) (Linear effect).

primeiros dias. Pond (1973) observou que a restrição de proteína durante a gestação reduziu significativamente a produção de leite nos primeiros dias. Houve menor consumo de colostro pelos leitões e, conseqüentemente, diminuição da taxa de sobrevivência.

O reflexo da menor produção de leite nos primeiros dias também pode ser observado no tratamento com 13,00% de proteína, cujos partos se concentraram no inverno. O número de leitões desmamados nos dois ciclos e o peso do leitão ao desmame no terceiro ciclo foram numericamente inferiores aos outros tratamentos; como os leitões são extremamente depen-

dentos do consumo de leite, para garantia da regulação de sua temperatura, e as instalações não ofereciam adequado abrigo ao frio, houve redução na taxa de sobrevivência e pior desempenho no terceiro ciclo destes animais, sob baixas temperaturas observadas durante o inverno.

A perda de peso durante a lactação no segundo e terceiro partos não foi afetada significativamente pelos diferentes níveis de proteína na dieta. O consumo de ração na lactação das porcas de terceiro ciclo aumentou de forma linear ($P < 0,01$), segundo a equação $\hat{Y} = 59,003 + 4,7067x$ ($r^2 = 0,79$). Como o consumo de ração foi determinado de acordo com o número de leitões e o consumo de ração na lactação foi de 100%, o aumento do consumo de ração de lactação neste caso, reflete o maior número de leitões desmamados por fêmea, não o efeito dos diferentes tratamentos.

Os dados de eficiência energética encontram-se na Tabela 7. A eficiência energética das porcas foi afetada de forma quadrática, no segundo ($P < 0,10$) e terceiro ciclos reprodutivos ($P < 0,10$), como pode ser observado nas Figuras 4 e 5, respectivamente.

A partir da da estimativa da eficiência energética na lactação, procurou-se correlacionar a utilização da energia ingerida por meio da ração e a quantidade de energia para manutenção e produção de leitões, estabelecendo a melhor relação entre elas. A simulação para calcular o balanço energético da porca durante a lactação deu suporte a todos os resultados de desempenho da fêmea nesta fase, indicando melhor eficiência energética, podendo-se inferir que o fator

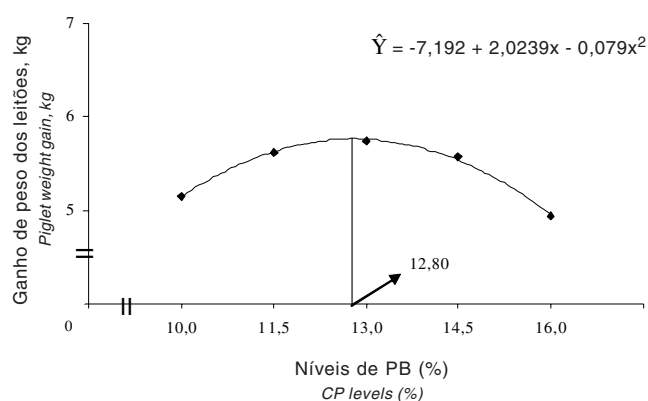


Figura 3 - Ganho de peso dos leitões das porcas no segundo ciclo submetidas a diferentes níveis de PB.

Figure 3 - Piglet weight gain of sows at the second cycle, under different CP levels.

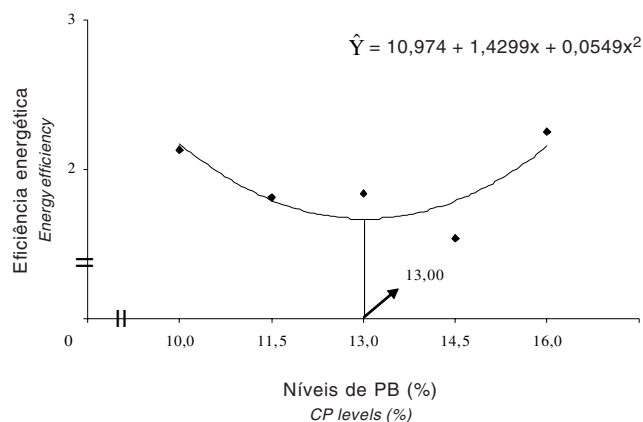


Figura 4 - Eficiência energética das porcas no segundo ciclo reprodutivo submetidas a diferentes níveis de PB.

Figure 4 - Energy efficiency of sows at the second cycle, under different CP levels.

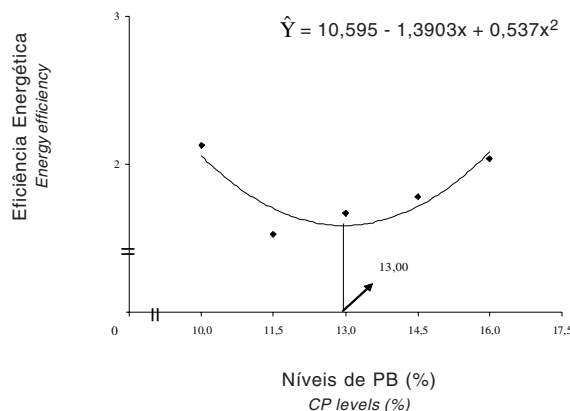


Figura 5 - Eficiência energética das porcas no terceiro ciclo reprodutivo submetidas a diferentes níveis de PB.

Figure 5 - Energy efficiency of sows at the third cycle, under different CP levels.

Tabela 6 - Desempenho lactacional das porcas submetidas a diferentes níveis de proteína na ração, durante a gestação

Table 6 - Lactation performance of sows fed diet with different protein levels, during pregnancy

Variáveis Variables	Ciclo Cycle	Nível de proteína (%) Protein level (%)					CV (%)
		10,0	11,5	13,0	14,5	16,0	
Peso da porca, kg Sow weight, kg							
Pós-parto After parturition	II	179,86	189,50	179,63	194,29	183,00	
	III	186,67	194,86	188,43	202,14	195,17	
À desmama At weaning	II	172,71	176,56	172,00	186,00	170,33	
	III	180,83	185,33	184,43	190,57	190,20	
Perda de peso Weight loss	II	-7,15	-12,94	-7,63	-8,29	-12,67	
	III	-5,84	-9,53	-4,00	-11,57	-4,97	
Peso relativo, % Relative weight	II n.s.	95,20	92,93	96,34	97,26	92,96	6
	III n.s.	98,07	96,61	98,25	92,94	96,99	6
Consumo na lactação, kg Lactation intake, kg	II n.s.	105,80	130,79	112,33	118,10	123,63	14
	III ¹	105,03	114,65	115,50	136,25	129,53	14

n.s. - Efeito não significativo (Not significant effect).

¹ Efeito linear (P<0,01) (Linear effect).

Tabela 7 - Balanço energético das porcas durante a lactação submetidas a diferentes níveis de proteína na ração, durante a gestação

Table 7 - Lactation energy balance of sows fed diet with different protein levels, during pregnancy

Variáveis Variables	Ciclo	Nível de proteína (%) Protein level				
		10,0	11,5	13,0	14,5	16,0
Perda de peso na lactação, kg Weight loss in the lactation, kg	II	7,14	12,94	7,63	8,29	12,67
	III	5,83	9,52	4,00	11,57	4,97
Energia do peso perdido, Mcal/kg Energy of the weight loss, Mcal/kg	II	75,11	136,12	80,18	87,13	133,20
	III	61,34	100,15	42,06	121,69	52,23
Ração consumida na lactação, kg Ration intake in the lactation, kg	II	105,80	130,79	112,33	118,10	123,63
	III	105,03	114,65	115,50	136,25	129,53
Energia da ração consumida, Mcal/kg Energy of ration intake, Mcal/kg	II	348,93	431,34	370,47	389,49	407,74
	III	346,37	378,12	380,92	449,35	427,17
Peso da leitegada produzida, kg Weight of litter produced, kg	II	50,97	61,00	55,00	60,76	58,81
	III	50,82	57,09	42,86	58,49	52,34
Eficiência energética Energy efficiency	II ¹	2,13	1,81	1,84	1,54	2,25
	III ¹	2,13	1,53	1,67	1,78	2,04

¹ Efeito quadrático (P<0,10) (Quadratic effect).

determinante para o estabelecimento das necessidades protéicas das porcas em gestação é o balanço energético. Segundo as equações, a eficiência energética o nível de 13,00% de PB proporcionou a melhor eficiência de utilização de energia para o segundo e terceiro ciclos.

Conclusões

O nível de proteína para as porcas em gestação, no segundo e terceiros ciclos reprodutivos, com peso médio à cobertura de $154,53 \pm 2,93$ e $175,06 \pm 8,53$, respectivamente, é de 13,00%, correspondendo ao consumo diário de 234 g de proteína e 0,66% de lisina.

Literatura Citada

- HAWTON, J.D.; MEADE, R.J. Influence of quantity and quality of protein fed the gravid female on reproductive performance and development of offspring in swine. **Journal of Animal Science**, v.32, n.1, p.88-91, 1971.
- 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.
- MAHAN, D.C. Relationship of gestation protein and feed intake level over a five-parity period using a high-producing 50W genotype. **Journal of Animal Science**, v.76, n.2, p.533-541, 1998.
- MAHAN, D.C. Effect of feeding various gestation and lactation dietary protein sequences on long-term reproductive performance in swine. **Journal of Animal Science**, v.45, n.5, p.1061-1072, 1977.
- NATIONAL RESEARCH COUNCL - NRC. **Nutrient requirements of swine**. 9.ed. Washington, D.C.: National Academy Press, 1979. 93p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of swine**. 10.ed. Washington, D.C.: National Academy Press, 1998. 189p.
- PATIENTE, J.F. Meeting the energy and protein requirement of high producing sow. **Animal Feed Science Technology**, v.58, 1996, p.49-64.
- PETTIGREW, J.E.; YANG, H. Protein nutrition of gestating sows. **Journal of Animal Science**, v.75, n.10, p.2723-2730, 1997.
- POND, W.G. Influence of maternal protein and energy nutrition during gestation on progeny performance in swine. **Journal of Animal Science**, v.36, n.1, p.175-182, 1973.
- SHIELDS, R.G.; MAHAN, D.C.; MAXSON, P.F. Effect of dietary gestation and lactation protein levels 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**. Viçosa, MG (Versão 8.0), 2000.
- WITTEMORE, C.T.; ELSLEY, F.W.H. **Practical pig nutrition**. 2.ed. Edinburgh: Farming Press, 1979. 190p.

Recebido em: 03/10/02

Aceito em: 13/08/03