



Níveis de proteína bruta na ração para porcas pluríparas em gestação

Aloízio Soares Ferreira¹, Thais Helena Cunha e Lopes², Juarez Lopes Donzele¹, Eduardo Paulino da Costa³, Charles Kiefer⁴, Kedson Raul de Souza Lima⁵

¹ Departamento de Zootecnia - Universidade Federal de Viçosa.

² Mestre em Zootecnia - UFV.

³ Departamento de Medicina Veterinária - Universidade Federal de Viçosa.

⁴ Doutorando em Zootecnia, DZO/UFV - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

⁵ Departamento de Zootecnia - Universidade Federal Rural da Amazônia.

RESUMO - Foram utilizadas 40 porcas mestiças ($1/2$ Landrace, $1/4$ Large White, $1/4$ Pietran), com $188,2 \pm 18,81$ kg, no quarto e/ou quinto ciclos reprodutivos, perfazendo um total de 75 partos, para se avaliar diferentes níveis de proteína bruta (PB) na ração de gestação. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com cinco tratamentos (10,0; 11,5; 13,0; 14,5 e 16,0% de PB), quinze repetições, sendo cada parto uma unidade experimental. O ganho de peso da porca durante a gestação não foi influenciado pelos níveis de PB na ração de gestação. O peso e o número de leitões nascidos, o peso da leitegada ao nascer e a mortalidade não foram influenciados pelos tratamentos. Os níveis de PB não influenciaram o ganho de peso da porca na lactação. O número, o ganho de peso e o peso médio dos leitões ao desmame não foram influenciados pelos níveis de PB durante a gestação. Concluiu-se, com base na eficiência energética, que a exigência de PB para porcas pluríparas, de 4^o e 5^o parto, na fase de gestação, é de 11,5%, correspondendo a um consumo diário de 207 g de proteína e 10,5 g de lisina.

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

Crude protein levels in the gestation diet for pluriparous sows

ABSTRACT - Forty crossbreed sows ($1/2$ Landrace, $1/4$ Large White, $1/4$ Pietran) with average weight of $188,2 \pm 18,81$ kg at fourth and/or fifth reproductive cycles, in a total of 75 childbirths, were used to evaluate different crude protein (CP) levels in the gestation diet. It was used a completely randomized design, with five treatments (rations with 10,0; 11,5; 13,0; 14,5 e 16,0% of CP), fifteen replicates and being each childbirth an experimental unit. Sow gain was not affected by the CP levels in gestation diet. The pig weight and number of pigs born alive, the litter born weight and mortality were not affected by the treatments. The levels of CP in gestation diet did not influence the weight gain of the sow at lactation. The number of weaned pigs, pig average weight at weaning and pig weight gain were not affected by the CP levels in the gestation diet. It is concluded, based in the energy efficiency, that the requirement of CP for pluriparous sows, at fourth and fifth reproductive cycles, in the gestation phase is 11.5%, corresponds to a daily consumption of 207 g of protein and 10.5 g of lysine.

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

Introdução

O sucesso da suinocultura moderna está relacionado, em grande parte, à eficiência no desempenho reprodutivo das matrizes (Penz Jr. & Ebert, 2001). O manejo nutricional tem sido o fator de maior influência no desempenho reprodutivo, de modo que a alimentação tem sido o fator que mais onera os custos de produção de suínos. Diante disso, um dos grandes desafios dos produtores e pesquisadores tem sido a busca pela maximização da eficiência de utilização dos alimentos, com concomitante melhoria na eficiência reprodutiva, aliada à redução dos custos de produção.

As necessidades nutricionais de fêmeas suínas variam, entre outros fatores, de acordo com a idade, o peso metabólico e a fase reprodutiva. Tem-se verificado que as exigências

nutricionais durante a gestação têm sido menores que as dos suínos em outras fases e, ainda, que têm sido dependentes da ordem de parto, do estado nutricional, do período da gestação, da estação do ano e da linhagem da fêmea (Silveira et al., 1998).

Porcas primíparas apresentam maior exigência protéica, para deposição de tecido muscular, enquanto as mais velhas e mais pesadas, maior exigência de energia, em função do peso metabólico (Mahan, 1977), o que, possivelmente, explica porque as marrãs, em relação às fêmeas múltíparas, necessitam ingerir quantidades maiores de proteína durante a gestação (Mahan, 1998).

Os ciclos reprodutivos estão relacionados entre si e os efeitos da nutrição têm sido fatores determinantes da eficiência reprodutiva nos períodos subsequentes (Silveira et al., 1998). A utilização de níveis protéicos inadequados

pode reduzir a deposição de gordura e, conseqüentemente, prejudicar o desempenho reprodutivo nos ciclos subseqüentes (Mahan, 1998).

O fornecimento de quantidades mínimas de nutrientes, suficientes para a manança e o desenvolvimento embrionário e fetal tem sido comum no período gestacional, no intuito de se evitar o ganho excessivo de peso nesta fase (Silveira et al., 1998), o que poderia prejudicar o desenvolvimento normal do tecido mamário e a produção de leite (Sesti & Passos, 1994), além de interferir negativamente no consumo durante a lactação, resultando, conseqüentemente, em aumento da perda de peso nesta fase. Por outro lado, a alimentação deficiente no período gestacional pode resultar em perda de peso por deficiência de reservas corporais (Silveira et al., 1998).

Realizou-se este trabalho com o objetivo de avaliar o efeito de níveis de PB na ração sobre o desempenho produtivo e reprodutivo de porcas pluríparas, de 4^o e/ou 5^o partos, na fase de gestação.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Setor de Suinocultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa, em Viçosa, MG. Foram utilizadas 40 porcas mestiças ($\frac{1}{2}$ Landrace, $\frac{1}{4}$ Large White, $\frac{1}{4}$ Pietrain), com peso inicial de $188,2 \pm 18,81$ kg, no 4^o e/ou 5^o partos, perfazendo um total de 75 partos. As fêmeas foram distribuídas em delineamento experimental inteiramente casualizado, composto por cinco tratamentos (10,0; 11,5; 13,0; 14,5; e 16,0% de PB na ração de gestação) e 15 repetições, sendo cada parto considerado uma unidade experimental. As porcas foram submetidas ao mesmo nível de proteína, desde a primeira cobertura até o último ciclo reprodutivo.

As porcas gestantes foram alojadas em gaiolas individuais, alocadas em instalações convencionais, com piso de cimento e cobertura de telha de amianto. Aos 110 dias de gestação, as fêmeas foram transferidas para a maternidade, em gaiolas com piso de cimento e cobertura de telha de barro, onde permaneceram até o final da lactação (25 dias). Os leitões foram aquecidos por intermédio de lâmpadas de infravermelho (250 W) instaladas no escamoteador.

No período do desmame ao aparecimento de estro, as porcas foram agrupadas em baias coletivas para quatro animais, sendo alimentadas com 2,0 kg de ração/fêmea/dia. As porcas foram monitoradas duas vezes por dia, pela manhã e à tarde, para detecção do estro. Após a detecção do estro e a cobertura (monta natural), as porcas foram conduzidas às suas respectivas gaiolas e submetidas ao

mesmo tratamento (nível de PB). As fêmeas que não suportaram o peso dos machos foram inseminadas artificialmente, logo após a tentativa de monta, com sêmen dos mesmos reprodutores.

A coleta de sêmen foi realizada em dois machos meio-irmãos, provenientes de rebanho com genótipo selecionado para alta prolificidade e produção de carne magra. Após diluição com BTS, o sêmen foi resfriado e mantido em caixa térmica (de isopor) até o momento da inseminação (não ultrapassando 12 horas). Foram feitas, no mínimo, duas coberturas ou inseminações por fêmea, com intervalos de aproximadamente 12 horas, depois de detectado o reflexo de tolerância ao macho. As porcas foram avaliadas diariamente, com auxílio de um cachaço, para detecção do possível retorno ao estro. Confirmando-se o retorno, as fêmeas foram novamente cobertas e re-inseridas ao experimento.

As porcas receberam 1,8 kg/dia de ração, divididos em duas refeições diárias, a partir do primeiro dia após a cobertura, até completarem 110 dias de gestação, quando a ração experimental foi substituída por igual quantidade de ração de lactação, até o parto. A quantidade de ração de lactação fornecida às fêmeas no dia do parto foi de 1,5 kg. Do segundo dia pós-parto até o desmame, a ração foi fornecida de acordo com a metodologia proposta por Hawton & Meade (1971) – 1,8 kg de ração para a fêmea lactante (manança) mais 0,35 kg de ração para cada leitão em amamentação – em até quatro refeições diárias, para viabilizar o consumo da quantidade determinada para cada porca. O consumo da ração de lactação foi avaliado aos 7, 14, 21 e 25 dias, não sendo fornecida ração para os leitões durante a lactação.

Na Tabela 1 são apresentadas as composições centesimais e calculadas das rações experimentais e de lactação, à base de milho e farelo de soja, formuladas para satisfazer as exigências em energia, minerais e vitaminas, de acordo com o NRC (1998). Os diferentes níveis de proteína nas 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. Assim, as rações experimentais permaneceram isoenergéticas.

As fêmeas foram pesadas à cobertura, aos 60, 90 e 110 dias de gestação. O conjunto fêmea + leitegada foi pesado durante as primeiras 12 horas após o parto, e também ao 7^o, 14^o, 21^o e 25^o dias (desmame) de lactação. A leitegada foi manejada (corte dos dentes, umbigo, cauda e marcação) logo após o nascimento, realizando-se a aplicação com ferro dextrano no terceiro dia e a castração ao 7^o dia de vida.

Tabela 1 - Composições centesimais e calculadas das rações experimentais

Table 1 - Ingredient and calculated compositions of the experimental diets

Ingrediente (%) Ingredient (%)	Ração experimental Experimental diet					
	Gestação Gestation					Lactação Lactation
	Níveis de proteína bruta (%) Crude protein levels (%)					
	10,0	11,5	13,0	14,5	16,0	
Milho (7,56% PB) ¹ (Corn, 7.56% CP)	45,40	52,21	59,03	65,83	72,64	71,40
Farelo de soja (46% PB) ¹ (Soybean meal, 46% CP)	14,31	16,45	18,59	20,74	22,88	23,61
Amido (Starch)	32,17	24,27	16,34	8,42	0,50	-
Óleo de soja (Vegetable oil)	1,71	1,50	1,30	1,10	0,90	2,00
Calcário (Limestone)	0,87	0,88	0,89	0,90	0,91	0,79
Fosfato bicálcico (Dicalcium phosphate)	1,67	1,61	1,55	1,49	1,43	1,58
Sal (Salt)	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,41
Mistura mineral ² (Mineral mix)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Mistura vitamínica ³ (Vitamin mix)	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 (Washed sand)	3,36	2,57	1,79	1,01	0,23	-
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Composição calculada Calculated composition						
Energia digestível (kcal/kg) Digestible energy	3.400	3.400	3.400	3.400	3.400	3.450
Proteína bruta (%) (Crude protein)	10,00	11,50	13,00	14,50	16,00	16,30
Fibra (%) (Fiber)	1,74	1,99	2,26	2,52	2,78	2,80
Cálcio (%) (Calcium)	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,76
Fósforo total (%) (Total phosphorus)	0,49	0,51	0,53	0,55	0,57	0,63
Fósforo disponível (%) (Available phosphorus)	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,40
Sódio (%) (Sodium)	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,20
Lisina (%) (Lysine)	0,51	0,58	0,66	0,73	0,81	0,84
Metionina + cistina (%) (Methionine + cystine)	0,35	0,40	0,46	0,51	0,56	0,56
Treonina (%) (Threonine)	0,41	0,47	0,53	0,59	0,65	0,66
Triptofano (%) (Thryptophan)	0,13	0,15	0,17	0,19	0,21	0,21

¹ Valores obtidos pelo método Kjeldahl (Values obtained by the Kjeldahl method).

² Conteúdo/kg (Content/kg): I 1.500 mg, Co 1.000 mg, Cu 10.000 mg, Zn 10.000 mg, Mn 40.000 mg;

³ Conteúdo/kg (Content/kg): Vitamina A – 8.500.000 UI, Vitamina D₃ – 1.300.000 UI, Vitamina E – 20.000 mg, Vitamina K₃ – 2.000 mg, Tiamina – 2.000 mg, Riboflavina – 5.000 mg, Pirodoxina – 1.600 mg, Vitamina B₁₂ 25.000 mg, Niacina – 40.000 mg, Pantotenato de Cálcio – 15.000 mg, Biotina – 120 mg, Selênio – 150 mg, Antioxidante – 30.000 mg.

Durante a lactação, foi estimada a eficiência energética das fêmeas de acordo com o consumo de ração e a produção de leitões. Esta técnica consiste em estimar a quantidade energética de peso corporal perdido pela fêmea durante toda a lactação e as quantidades de energia ingerida pelo consumo de ração e de energia gerada, em função da produção de leitões, determinando-se a relação entre elas. A quantidade de energia produzida por quilograma de carne de suíno em crescimento foi estimada em 69 MJ de EM/kg de proteína e 54 MJ de EM/kg de gordura e a de energia produzida por peso perdido pela porca durante a lactação, em 44 MJ de EM/kg (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 estatístico SAEG (UFV, 2000). Para cálculo do ganho de peso da porca

durante a gestação, adotou-se como co-variável o peso à cobertura e, para análise do desempenho durante a lactação, o consumo durante toda esta fase. Para o ganho de peso do leitão durante a amamentação, foram utilizadas as co-variáveis número de leitões nascidos vivos e peso médio dos leitões nascidos vivos.

Resultados e Discussão

Os resultados de ganho de peso das fêmeas durante o período de gestação encontram-se na Tabela 2. O ganho de peso das porcas, da cobertura aos 110 dias de gestação, não foi influenciado ($P>0,05$) pelos níveis de PB na ração de gestação. Estes resultados foram similares aos obtidos por Mahan (1998), que, avaliando um período de cinco ciclos reprodutivos consecutivos, não observou influência do nível de PB nas rações sobre o ganho de peso de porcas durante a gestação, embora, neste trabalho, tenha-se

Tabela 2 - Peso das fêmeas à cobertura, ganho de peso das fêmeas na gestação e diferença de peso entre ciclos reprodutivos, em função do nível protéico da ração

Table 2 - Weight from the females to the covering, weight gain of the females in the gestation and weight difference among reproductive cycles in function of the protein level in the ration

Variável Variable	Nível de proteína bruta (%) Crude protein level (%)					CV (%)
	10,0	11,5	13,0	14,5	16,0	
Nº de observações Nº of observations	14	14	15	13	13	
Ingestão de proteína (g/dia) Protein intake	180	207	234	261	288	
Ingestão de lisina (g/dia) Lysine intake	9,18	10,44	11,88	13,14	14,58	
Peso da fêmea (kg) Female weight						
4 th cobertura 4 th covering	185,05	183,83	179,17	180,83	186,17	
5 th cobertura 5 th covering	185,49	193,33	188,33	187,83	202,67	
Ganho de peso (kg) Weight gain						
0-60 dias ^{ns} 0-60 days	11,91	11,20	12,57	13,05	12,26	39
0-90 dias ^{ns} 0-90 days	18,68	16,48	19,23	19,14	19,00	31
0-110 dias ^{ns} 0-110 days	26,62	26,03	26,59	27,75	31,27	26
Diferença de peso (kg) entre 4 th e 5 th ciclo Difference of weight (kg) from 4 th to 5 th cycle	0,44	9,50	9,16	7,00	16,50	

^{ns} Efeito não-significativo (Not significant effect).

observado que as fêmeas que receberam ração com 16,0% de PB durante a gestação, com consumo de 288 g de proteína/dia, apresentaram maior valor absoluto de ganho de peso, que foi de 14,5%, superior à média dos demais tratamentos.

Jones & Maxwell (1982), no entanto, observaram aumento linear no ganho de peso durante a gestação em marrãs alimentadas com rações contendo níveis entre 8,0 e 20,0% de PB, reforçando os resultados de redução no ganho de peso verificados durante a gestação em fêmeas que receberam ração com baixo teor de PB de origem exclusiva do milho (Holden et al., 1968 (8,0% PB); Baker et al., 1970 (8,7% PB); Hesby et al., 1970 e 1972 (9,2% PB); Degeeter et al., 1972 (2,0% PB); Hammell et al., 1976 (5,0% PB)). Estes autores inferiram que, durante o final do período de gestação, as fêmeas podem catabolizar proteínas corporais para suportar a formação dos conceptos.

Os resultados de desempenho produtivo e reprodutivo das porcas durante a lactação encontram-se nas Tabelas 3 e 4. O número de leitões nascidos (total), nascidos vivos, mumificados e natimortos não foi influenciado ($P>0,05$) pelos níveis de PB na ração de gestação, o que está de acordo com o observado por Rippell et al. (1965); Holden et al. (1968); Degeeter (1972); Mahan et al. (1977) e Shields & Mahan (1983 e 1998). Entretanto, Shields et al. (1985) observaram aumento no número de leitões natimortos

com a redução dos níveis de PB na ração para marrãs em gestação.

Não se observou efeito ($P>0,05$) dos tratamentos sobre o peso dos leitões e da leitegada ao nascimento, corrigidos pela co-variável número de leitões nascidos vivos, o que está de acordo com os dados obtidos por Swich & Benevenga (1977), que também não encontraram efeito dos níveis protéicos sobre o peso da leitegada ao nascimento. Por outro lado, Pond et al. (1968 e 1969), Hammell et al. (1976), Shields et al. (1980) e Hashimoto et al. (2004) observaram aumento no peso dos leitões ao nascimento ao fornecerem níveis crescentes de PB na ração de gestação, o que assemelha aos resultados de Baker et al. (1970), que verificaram redução no crescimento da leitegada como consequência da restrição de PB na ração de gestação. O tamanho da leitegada e a produção de leite aumentam com as sucessivas parições, elevando a exigência de PB na ração de gestação, embora porcas mais velhas necessitem de menor quantidade de PB para formação muscular, em relação às primíparas, que possuem maiores necessidades para manutenção.

O número de leitões desmamados não foi influenciado ($P>0,05$) pelo nível de PB na ração de gestação. Entretanto, Mahan (1977) verificou que porcas de terceiro ciclo submetidas a nível de 8,5% de PB na ração tiveram menor número de leitões desmamados que aquelas recebendo 14,0% de

Tabela 3 - Desempenho da leitegada durante a lactação, de acordo com o nível de proteína bruta na ração de lactação

Table 3 - Litter performance during lactation in response to the lactation dietary crude protein level

Variável <i>Variable</i>	Nível de proteína bruta (%) <i>Crude protein level (%)</i>					CV (%)
	10,0	11,5	13,0	14,5	16,0	
Nº de leitões <i>Nº of pigs</i>						
Nascidos vivos ^{ns} <i>Born alive</i>	10,71	12,14	10,07	10,69	11,61	8,8
Desmamados ^{ns} <i>Weaned</i>	9,43	10,36	8,60	9,31	9,61	13,6
Peso do leitão (kg) <i>Piglet weight</i>						
Nascidos vivos, real <i>Born alive, real</i>	1,46	1,24	1,52	1,45	1,43	13,1
Ao desmame, real <i>At weaning, real</i>	5,97	5,57	6,10	6,08	5,97	13,5
Ganho de peso (kg) <i>Weight gain</i>						
0-25 dias, real <i>0-25 days, real</i>	4,51	4,34	4,58	4,63	4,55	17,8
Peso da leitegada (kg) <i>Litter weight</i>						
Nascida viva, real <i>Born alive, real</i>	15,57	14,99	15,17	15,21	16,67	12,8
Ao desmame, real <i>At weaning, real</i>	55,84	56,95	52,20	55,82	57,26	15,5
Ganho de peso (kg) <i>Weight gain</i>						
0-25 dias, real <i>0-25 days, real</i>	40,27	41,96	37,03	40,61	40,60	21,5
Mortalidade (%), real <i>Mortality, real</i>	11,17	14,54	12,52	11,64	14,80	10,2

^{ns} Efeito não-significativo (*Not significant effect*).

Tabela 4 - Desempenho de porcas na fase de lactação submetidas a diferentes níveis de proteína bruta na ração durante a gestação

Table 4 - Performance in the lactation phase of sows submitted at different crude protein levels in the ration during the gestation

Variável <i>Variable</i>	Nível de proteína bruta (%) <i>Crude protein level (%)</i>					CV (%)
	10,0	11,5	13,0	14,5	16,0	
Peso da porca <i>Sow weight</i>						
Pós-parto (kg) <i>Postpartum</i>	197,86	205,21	197,00	201,31	213,15	20,6
Ao desmame (kg) <i>At weaning</i>	199,64	211,44	199,07	199,77	211,08	21,7
Variação no peso aos 25 dias (kg) <i>Weight change at 25 days</i>	1,79	3,57	2,07	-1,54	-2,08	27,2
Consumo na lactação (kg) <i>Feed intake in the lactation</i>	123,87	132,23	118,35	123,21	126,91	14,1

PB na dieta durante a gestação. Hashimoto et al. (2004) também verificou maior número de leitões desmamados com o aumento dos níveis de PB na gestação.

O peso e o ganho de peso dos leitões à desmama não foram influenciados ($P>0,05$) pelos tratamentos. Do mesmo modo, Mahan (1998) não observou efeito do nível de PB (13 e 16%) na ração de gestação sobre o peso dos leitões à desmama, corroborando os resultados obtidos por Hashimoto

et al. (2004), em fêmeas de terceiro ciclo reprodutivo. Entretanto, leitões amamentados por porcas que consumiram baixo nível de PB durante a gestação e lactação foram mais leves aos 21 dias (desmame) de idade que os das porcas alimentadas com ração contendo maior teor de PB durante a gestação (Hammell et al., 1976).

Os níveis de PB na ração de gestação não influenciaram ($P>0,05$) a taxa de mortalidade dos leitões, contrariando

os dados descritos por Hammell et al. (1976) e Hashimoto (2001), que observaram taxa de sobrevivência menor para leitões amamentados por porcas que receberam níveis de PB mais baixos na ração. Da mesma forma, Pond (1973) observou que a restrição de PB durante a gestação reduziu significativamente a produção de leite nos primeiros dias de lactação, com queda no consumo de colostro pelos leitões e conseqüente redução da taxa de sobrevivência. Segundo Mahan (1977) e Shields et al. (1985), o nível de PB na ração durante a gestação pode influenciar a produção de leite após o parto, principalmente nos primeiros dias.

A variação no peso durante a lactação não foi influenciada ($P>0,05$) pelos níveis de PB na ração de gestação, corroborando os resultados obtidos por Hashimoto et al. (2004), em porcas de segundo e terceiro ciclos, embora, neste trabalho, as que receberam de 10,0 a 13,0% de PB tenham ganhado peso e aquelas alimentadas com 14,5 a 16,0% tenham perdido peso, em valores absolutos.

O consumo de ração durante a lactação não foi influenciado ($P>0,05$) pelos níveis de PB na ração de

gestação, embora as porcas alimentadas com o nível de 11,5% de PB tenham apresentado maior consumo. Contudo, o consumo foi estabelecido de acordo com o número de leitões. Assim, o aumento do consumo de ração na lactação, neste caso, é explicado pelo maior número de leitões lactantes por fêmea e não pelo efeito dos tratamentos.

Os resultados sobre estimativas de eficiência energética encontram-se na Tabela 5. A partir da estimativa da eficiência energética na lactação, procurou-se correlacionar a utilização da energia ingerida e a quantidade de energia para manutenção e produção de leitões, estabelecendo a melhor relação entre essas variáveis. A simulação para calcular o balanço energético da porca durante a lactação deu suporte a todos os resultados de desempenho das fêmeas nesta fase, indicando a melhor eficiência energética. Pode-se deduzir, portanto, que o fator determinante para o estabelecimento das exigências protéicas das porcas em gestação é o balanço energético. Segundo as equações de eficiência energética, o nível de 11,5% de PB proporcionou a menor eficiência de utilização de energia pelas porcas.

Tabela 5 - Balanço energético na fase de lactação de porcas submetidas a diferentes níveis de proteína bruta na ração durante a gestação

Table 5 - Energy balance of lactation sows in response to the gestation dietary crude protein level

Variável <i>Variable</i>	Nível de proteína bruta (%) <i>Crude protein level</i>				
	10,0	11,5	13,0	14,5	16,0
Varição de peso na lactação (kg) <i>Weight change in the lactation</i>	1,79	3,57	2,07	-1,54	-2,08
Energia decorrente da variação de peso (Mcal/kg) <i>Energy due to the weight change</i>	18,78	37,56	21,73	-16,18	-21,84
Ração consumida na lactação (kg) <i>Feed intake in the lactation</i>	123,87	132,23	118,35	123,21	126,91
Energia da ração consumida (Mcal/kg) <i>Energy of feed intake</i>	408,52	436,09	390,32	406,35	418,55
Ganho de peso da leitegada (kg) <i>Litter weight gain</i>	40,27	41,96	37,03	40,61	40,60
Energia decorrente do ganho de peso da leitegada (Mcal/kg) <i>Energy from litter weight gain</i>	276,04	287,65	253,80	278,35	278,27
Eficiência energética <i>Energy efficiency</i>	1,41	1,38	1,52	1,63	1,72

Conclusões

O nível de proteína para porcas pluríparas em gestação (4^o e 5^o partos), com peso à cobertura de $188,2 \pm 18,81$ kg, é de 11,5%, que corresponde a consumo diário de 207 g de proteína e 10,5 g de lisina.

Literatura Citada

BAKER, D.H.; BECKER, D.E.; JENSEN, A.H. et al. Reproductive performance and progeny development in swine as influenced by protein restriction during various portions of gestation. **Journal of Animal Science**, v.31, n.3, p.526-530, 1970.

- DeGEETER, M.J.; HAYS, V.W.; KRATZER, D.D. et al. Reproductive performance of gilts fed diets low in protein during gestation and lactation. **Journal of Animal Science**, v.35, n.4, p.772-777, 1972.
- HAMMELL, D.L.; KRATZER, D.D.; CROMWELL, G.L. et al. Effect of protein malnutrition of the sow on reproductive performance and on postnatal learning and performance of the offspring. **Journal of Animal Science**, v.43, n.3, p.589-597, 1976.
- HASHIMOTO, F.A.M.; FERREIRA, A.S.; DONZELE, J.L. et al. Níveis de proteína bruta na ração de gestação para porcas de segundo e terceiro ciclos reprodutivos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.2, p.365-374, 2004.
- 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.
- HESBY, J.H.; CONRAD, J.H.; PLUMLEE, M.P. et al. Opaque-2 corn, normal corn and corn-soybean meal gestation diets for swine reproduction. **Journal of Animal Science**, v.31, n.3, p.474-480, 1970.
- HESBY, J.H.; CONRAD, M.P.; HARPINGTON, R.B. Effects of normal corn normal corn plus lysine and Opaque-2 with diets on serum protein and reproductive performance of gravid swine. **Journal of Animal Science**, v.34, n.6, p.974-978, 1972.
- 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.
- JONES, R.S.; MAXWELL, C.V. Effect of protein level on growth, nitrogen balance and reproductive performance in gilts. **Journal of Animal Science**, v.39, n.6, p.1067-1072, 1982.
- 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.
- 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.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of swine**. 10.ed. Washington, D.C.: National Academic of Science, 1998. 189p.
- PENZ JR., A.M.; EBERT, A.R. Fatores nutricionais que influenciam o peso e a uniformidade dos leitões ao nascimento. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VETERINÁRIOS ESPECIALISTAS EM SUÍNOS, 10., Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: ABRAVES, 2001. p.26-36.
- 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.
- POND, W.G.; STRACHAN, D.N.; SINHA, Y.N. et al. Effect of protein deprivation of swine during all or part of gestation on birth weight, postnatal growth rate and nucleic acid content of birth and muscle of progeny. **The Journal of Nutrition**, v.99, n.1, p.61-67, 1969.
- POND, W.G.; WAGNER, W.C.; DUNN, J.A. et al. Reproduction and early postnatal growth of progeny in swine fed a protein-free diet during gestation. **The Journal of Nutrition**, v.94, n.3, p.309-314, 1968.
- RIPPEL, R.H.; RASMUSSEN, O.G.; JENSEN, A.H. et al. Effect of level and source of protein on reproductive performance of swine. **Journal of Animal Science**, v.24, n.1, p.203-208, 1965.
- SESTI, L.A.C.; PASSOS, H. Nutrição e reprodução da fêmea suína moderna. In: SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE NUTRIÇÃO DE SUÍNOS E AVES, 1994, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Colégio Brasileiro de Nutrição Animal, 1994. p.107-132.
- 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.
- SILVEIRA, P.R.S.; BORTOLOZZO, F.; WENTZ, I. et al. Manejo da fêmea reprodutora. In: **Suinocultura intensiva – produção, manejo e saúde do rebanho**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 1998. p.163-196.
- SWICK, R.W.; BENEVENGA, N.J. Labile protein reserves and protein turnover. **Journal of Dairy Science**, v.60, n.4, p.505-510, 1977.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA - UFV. **SAEG - Sistemas de Análises Estatísticas e Genéticas**. Versão 8.0. Viçosa, MG: 2000. 150p. (Manual do usuário).
- WITTEMORE, C.T.; ELSLEY, F.W.H. **Practical pig nutrition**. 2.ed. Edinburgh: Farming Press, 1979. 190p.

Recebido: 03/02/04
Aprovado: 08/07/05