

KEDSON RAUL DE SOUZA LIMA

NÍVEIS DE PROTEÍNA BRUTA DA RAÇÃO PARA MARRÃS EM GESTAÇÃO

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Zootecnia, para obtenção do título de “Magister Scientiae”.

**VIÇOSA
MINAS GERAIS – BRASIL
2000**

A DEUS,
Aos meus avós Benedito e Aldenora,
 À minha mãe Albene,
 À minha companheira Cristina,
 Às minhas irmãs Nácia e Nadja,
 À minha tia Edla,
 Às minhas amigas Mara e Ina
Ao meu amigo Carlos Gondim.

AGRADECIMENTO

À Universidade Federal de Viçosa (UFV), pela oportunidade de realização do Curso.

Ao Departamento de Zootecnia do Centro de Ciências Agrárias da UFV, pela acolhida e pelo apoio durante a realização do Mestrado.

À Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de estudo.

Ao Professor Aloízio Soares Ferreira, pela valiosa orientação, pelo estímulo e pela amizade.

Aos Professores Conselheiros Juarez Lopes Donzele e Horácio Santiago Rostagno, pelas críticas e sugestões e pelo exemplo de profissionalismo durante a realização deste trabalho.

Aos membros da Banca Examinadora, Professora Rita Flávia Miranda de Oliveira, Darci Clementino Lopes e ao Pesquisador Francisco Carlos de Oliveira Silva, pela atenção e pelas sugestões.

A todos os professores do Departamento de Zootecnia, pelos ensinamentos e pelos exemplos de vida profissional.

Aos amigos funcionários do Setor de Suinocultura da UFV Sebastião “Tião”, José Lopes “Bié”, Roberto, Seu Hélio, “Marreco”, Raimundo, pelo auxílio durante a condução do experimento; em especial ao Francisco “Chico”, pela amizade e pelo apoio.

Aos funcionários do Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia Fernando, Valdir e Vera, pelo auxílio na realização das análises químicas.

À Celeste, Secretária da Pós-Graduação em Zootecnia, e ao Professor Ciro A. A. Torres, Coordenador da Pós-Graduação em Zootecnia, pela infinita paciência.

A todos os funcionários do Departamento de Zootecnia, pelo auxílio e pela colaboração durante o Curso.

Aos colegas e estagiários Anilce, Cristina, Felipe, Flávio e Leandro, pela colaboração e pela dedicação.

Aos amigos, Alessandro, Aurélio, Christiano, Charles, Eduardo, Marcelo, Nair “Beta”, Paulo Pozza e Renan, pela valiosa companhia, pelo apoio, pelo estímulo durante a condução do experimento e pela presença nas horas de alegria e nos momentos difíceis.

Ao colega e amigo Rogério Pinto, pelo apoio e ajuda no esclarecimento das análises estatísticas.

A todos que contribuíram, direta ou indiretamente, para a realização deste trabalho.

BIOGRAFIA

KEDSON RAUL DE SOUZA LIMA, filho de Benedito de Sousa Lima e Aldenora Feitosa Lima, nasceu em Pedro Afonso, Tocantins, em 22 de dezembro de 1974.

Em junho de 1992, iniciou na Universidade Federal de Mato Grosso, em Cuiabá, Mato Grosso, o Curso de Graduação em Agronomia, concluindo-o em dezembro de 1996.

Em outubro de 1998, ingressou no Curso de Mestrado em Zootecnia, na área de Nutrição Animal, na Universidade Federal de Viçosa, submetendo-se à defesa de tese no dia 23/08/2000.

CONTEÚDO

	Página
RESUMO	vii
ABSTRACT	viii
1. INTRODUÇÃO	01
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	03
NÍVEIS DE PROTEÍNA BRUTA NA RAÇÃO PARA MARRÃS EM GESTAÇÃO	04
INTRODUÇÃO	06
MATERIAL E MÉTODOS	08
RESULTADOS E DISCUSSÃO	12
CONCLUSÕES	19
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	20
2. RESUMO E CONCLUSÕES	23
APÊNDICE	24

RESUMO

LIMA, Kedson Raul Souza, M. S., Universidade Federal de Viçosa, agosto de 2000.
Níveis de proteína bruta da ração para marrãs em gestação. Orientador: Aloízio Soares Ferreira. Conselheiros: Juarez Lopes Donzele e Horácio Santiago Rostagno.

Foram utilizadas 50 marrãs mestiças com média de peso de $136,34 \pm 16,05$ kg e idade média de 220 dias, em experimento para avaliar o efeito dos níveis de proteína bruta (10,0; 11,5; 13,0; 14,5 e 16,0%) da ração durante a gestação, sobre o desempenho da fêmea e da leitegada. O experimento foi realizado no Setor de Suinocultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa, em Viçosa, MG. Durante a gestação foi observado efeito do nível de proteína bruta sobre o ganho de peso da porca e peso do leitão ao nascer, que aumentaram linearmente. Não houve efeito do nível de proteína sobre o número de leitões nascidos, mas houve efeito linear crescente sobre o ganho diário sobre o ganho diário de peso do leitão durante a lactação. O consumo de ração pela porca na lactação e o número de leitões desmamados foram influenciados de forma quadrática pelos níveis de proteína da ração de gestação. A perda de peso relativo da fêmea na lactação, foi influenciada linearmente (efeito negativo) pelo nível de proteína bruta na ração de gestação. O nível de proteína não influenciou o intervalo desmama-cio, mas a estimativa da melhor utilização de energia pela porca lactante foi influenciado quadraticamente. Concluiu-se que o nível de proteína bruta que melhor atendeu as exigências protéicas para marrãs no período gestacional foi 13,31%, associado a um consumo de 240 g/dia de proteína bruta.

ABSTRACT

LIMA, Kedson Raul Souza, M. S., Universidade Federal de Viçosa, August, 2000.
Protein levels for gilts during the gestation period. Adviser: Aloízio Soares Ferreira. Committee Members: Juarez Lopes Donzele and Horácio Santiago Rostagno.

Fifty crossbred gilts, were used with average of weight of 136,34 kg and average age of 220 days, in experiment to evaluate the effect of the levels of crude protein (10; 11,5; 13; 14,5 and 16%) during the gestation, on the development of the female and of the litter. The experiment was conducted out in the swine production sector, of the Department of Zootecnia, in the Universidade Federal de Viçosa, MG. During the gestation effect of the level of crude protein was observed on the earnings of weight of the nut and weight of the pig when being born, that increased linearly. There was not effect of the protein level on the number of born pigs, but there was lineal effect on the earnings diary of weight of the pig during the nursing. The ration consumption for the nut in the nursing and the number of weaned pigs was influenced by the levels of protein of the diet of gestation quadractly. The loss of relative weight of the female in the nursing was affected linearly by the level of crude protein in the gestation diet. The protein level didn't affect the rut after it weans, but the estimate of the best use of energy for the lactic nut quadractly was influenced. It was ended that the level of crude protein that best assisted the demands protein for gilts in the period pregnancy it was 13%.

1. INTRODUÇÃO

Em anos recentes, relatos técnicos têm enfatizado que as fêmeas suínas de hoje são mais jovens e mais magras (menor espessura de toucinho) na época de sua primeira cobertura efetiva, e provavelmente, possuem menor apetite do que as marrãs existentes a uma e meia décadas atrás aproximadamente. Com base nestas informações, as principais recomendações técnicas, atualmente, têm sido dirigidas a práticas de manejo que minimizem a perda de peso e garantam a manutenção da condição corporal das porcas durante sua vida reprodutiva (SESTI e PASSOS 1994).

Todas as fases do ciclo reprodutivo estão inter-relacionadas. Um programa de nutrição em determinada fase terá efeitos significativos no desempenho alcançado em outra fase subsequente. A alimentação durante a gestação influencia o desenvolvimento da prenhez, o tamanho, o peso e a uniformidade da leitegada, afetando também a produtividade no período da lactação, o intervalo desmama-cio e a longevidade da porca (LUDKE, 1998). No entanto, nosso conhecimento científico dos mecanismos pelos quais mudanças nutricionais a curto ou longo prazo influenciam a performance reprodutiva de suíno é ainda, claramente, incompleto (SESTI e PASSOS, 1994).

No Brasil, existe pouca informação sobre a quantidade ideal de proteína bruta ingerida pela marrã durante a gestação. Os níveis de proteína bruta na ração de gestação indicados em acordo com o NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC (1998), variam conforme o peso à cobertura, sendo que na faixa de 125 a 150 kg os níveis são 12,9 e 12,8% de PB, com um consumo de ração de 1,96 e 1,84 kg (252,8 e 235,5 g de proteína/dia/animal).

Neste sentido este trabalho foi conduzido para avaliar níveis de proteína bruta da ração para marrãs em gestação, durante um ciclo reprodutivo completo, com base no desempenho produtivo e reprodutivo destes animais.

O trabalho desta tese foi realizado conforme normas da Revista Brasileira de Zootecnia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- LUDKE, J. V., BERTOL, T. M., SCHEUERMANN, G. N. **Suinocultura Intensiva – Produção, manejo e saúde do rebanho**. 1.ed. Embrapa, Brasília: Serviço de Produção de Informação, 1998. p.65 - 67
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. Committee on Animal Nutrition. Subcommittee of Swine Nutrition. **Nutrient requirements of swine**. 10. ed. Washington: National Academic of Science, 1998. 189p.
- 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:CBNA, 1994.

Níveis de Proteína Bruta da Ração para Marrãs em Gestação

RESUMO – Foram utilizadas 50 marrãs mestiças (Landrace, Large White e Pietrain) com média de peso de $136,34 \pm 16,05$ kg e idade média de 220 dias, 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. Observou-se que o ganho de peso das fêmeas até os 90 dias de gestação e o peso do leitões e da leitegada, elevaram-se de forma linear com o aumento do nível de proteína da ração. Houve efeito quadrático dos níveis de proteína sobre o consumo da porca na lactação, que aumentou até o nível de 12,96% de PB. Não se observou efeito dos tratamentos sobre o número de leitões nascidos, sobre o número de dias desmame-cio e sobre o ganho de peso da porca durante todo o ciclo reprodutivo. Entretanto, houve efeito quadrático sobre o número de leitões desmamados que aumentou até o nível de 13,33% de PB. Observou-se efeito linear decrescente no peso relativo da fêmea ao desmame, com o aumento do nível de proteína da ração de gestação. Os níveis de proteína bruta que propiciaram uma menor taxa de mortalidade dos leitões na fase de lactação situaram-se entre 11,5 e 16% de PB. Concluiu-se que o nível de proteína bruta da ração de gestação para marrãs com média de peso de $136,34 \pm 16,05$ e idade média de 220 dias é 13,31%, correspondendo a um consumo estimado de 240 g de proteína/dia ou a 0,67% de lisina (12,06 g/dia), respectivamente.

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

Levels of Crude Protein of the Ration for Gilts in Gestation

ABSTRACT – Fifty crossbreed gilts (Landrace, Large White and Pietrain) with average of weight of $136,34 \pm 16,05$ kg and average age of 220 days, respectively, were used to evaluate different levels of crude protein. A randomized blocks design, with five treatment, ten replicates and one animal for experimental unit, was used. The treatments corresponded to rations with 10,0; 11,5; 13,0; 14,5 and 16,0% of crude protein. It was observed that the earnings of weight of the females to the 90 days of gestation and the weight of the pigs and of the litter, they rose in a lineal way with the increase of the level of protein of the ration. There was quadratic effect of the protein levels on the consumption of the sow in the lactation, that increased until the level of 12,96% of CP. Effect of the treatments was not observed on the number of born pigs, on the number of days wean-rut and on the earnings of weight of the sow during the whole reproductive cycle. However, there was quadratic effect on the number of pigs weaned that increased to the level of 13,33% of CP. Decreasing linear effect was observed in the relative weight of the female to the it weans, with the increase of the level of protein of the gestation ration. The levels of crude protein that propitiated a smaller rate of mortality of the pigs in the nursing phase they located among 11,5 and 16% of CP. However, it was ended that the level of crude protein of the gestation ration for gilts with average of weight of $136,34 \pm 16,05$ and age of 220 days is 13,31%, corresponding to a consumption of 240 g of protein/day or 0,67% of lysine (12,06 g/day), respectively.

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

Introdução

As exigências nutricionais da gestação são relativamente baixas em comparação com aqueles de fêmeas em lactação e, de um modo geral, a nutrição durante a gestação necessita assegurar a manutenção da fêmea, prover nutrientes para o crescimento corporal e garantir uma boa sobrevivência embrionária e alto peso dos leitões ao nascimento (SESTI e PASSOS 1994).

Entre os nutrientes exigidos pelos suínos, destaca-se a proteína, não só pela quantidade que os animais necessitam, como também, pela sua qualidade expressa em aminoácidos, em especial disponíveis. Por meio das informações contidas em NUTRIENT REQUIREMENT COUNCIL (1998), pode-se verificar que uma fêmea gestante necessita de 244 gramas de proteína bruta por dia, 10,5 gramas de lisina disponível por dia, 6,9 gramas de aminoácidos sulfurosos disponíveis por dia, 6,3 gramas de treonina disponível por dia e 2 gramas de triptofano disponível por dia.

A gestação é uma fase de demanda, principalmente para mães que necessitam de energia e proteína para a maturação corporal (crescimento dos músculos e reservas de gorduras) e crescimento dos componentes da prenhez (PETTIGREW e YANG, 1997). Portanto, o uso de níveis inadequados de proteína pode prejudicar a performance reprodutiva do animal, pois além de aumentar o custo da ração, pode reduzir a quantidade de deposição de gordura, e, por conseguinte trazer prejuízos para os ciclos reprodutivos subsequentes (MAHAN, 1998). A limitação da proteína nas primeiras 3 a 4 semanas após a cobertura pode trazer sérios problemas para o desempenho da fêmea prenhe (POND et al., 1968).

Baixa ingestão de proteína durante a gestação não tem afetado o desenvolvimento dos fetos, pois a fêmea suína tem usado as suas reservas para a formação dos produtos da concepção, porém o uso dessas reservas tem afetado a produção de leite, após o parto, durante o período de lactação (SWICK e BENEVENGA, 1977). A restrição moderada no consumo de proteína durante a prenhez pode resultar em performance reprodutiva satisfatória, porém, nessas condições, tem-se verificado diminuição do ganho de peso durante a gestação (HOLDEN et al., 1968 e WASHLTROM e LIBAL, 1977) e provavelmente, em função do auto consumo protéico (uso de reservas corporais), nesse período, as fêmeas têm reduzido a produção de leite,

ou até mesmo, dependendo da severidade do processo, inibido a secreção de leite, durante a lactação.

Outro fator importante, em relação à quantidade de proteína ingerida durante a gestação, é a redução de incidência de estro após o desmame. SVAJGR et al. (1972) verificaram que restrições severas de proteína para marrã reduziram a taxa de retorno ao cio, aumentaram o intervalo entre cios e reduziram a taxa de ovulação após o desmame em animais de primeiro parto. Estes resultados sugerem que a privação ou níveis inadequados de proteína pode ter efeitos no cio e na diminuição de performance gestacional.

Marrãs alimentadas com alto níveis de PB durante a gestação (16 vs. 13%) apresentaram leitegadas mais pesadas e maior peso ao desmame (MAHAN, 1998). No entanto, baixos níveis de proteína na ração resulta na diminuição do peso da leitegada ao nascer, mas não no tamanho da mesma (POND et al., 1968; HAMMEL et al., 1976; SHIELDS et al., 1985).

Associado com a capacidade de acréscimo da produção de leite e um pequeno estômago, a porca precisa ingerir altas concentrações de proteína e aminoácidos para maximizar a performance durante a lactação, ou, se não, ela utilizará seus tecidos de reserva, perdendo peso sem responder adequadamente às necessidades dos leitões (STAHLY et al., 1990; JOHNSTON et al., 1993). Nos períodos e regiões mais quentes, as porcas em lactação, não têm conseguido ingerir uma quantidade de ração mínima para bom desenvolvimento da lactação (FERREIRA et al., 1982).

A diminuição do consumo de ração pelas porcas primíparas tem sido um dos principais fatores que afeta o desempenho no segundo parto das porcas, pois, o animal apresenta uma performance menor do que a obtida no primeiro parto (REESE et al., 1982; NELSEN et al., 1985), podendo, ainda, essa redução de consumo, ter reflexos negativos na 3^o parição.

A concentração de proteína nas rações pode influenciar a ingestão de alimento durante a lactação. Em THE OHIO AGRICULTURAL RESEARCH ... (1993) estão publicados resultados que demonstraram um aumento na ingestão de alimento durante a lactação, quando o nível de proteína no período de gestação foi de 9%, e que, o mesmo efeito não foi detectado, quando, durante a gestação, os níveis protéicos foram altos (13 a 17%).

No Brasil, existe carência de informações sobre as exigências nutricionais de marrãs na gestação, visto que seu potencial genético é elevado para a produção de carne, diferente de marrãs de décadas atrás.

Assim torna-se necessário avaliar os níveis de proteína bruta da ração para marrãs em gestação, durante um ciclo reprodutivo completo, com base no desempenho produtivo e reprodutivo destes animais.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Setor de Suinocultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa, em Viçosa, MG, com início em abril de 1999 e término em março de 2000 .

Foram utilizadas 50 fêmeas nulíparas, mestiças (1/2 Landrace, 1/4 Large White, 1/4 Pietrain), com peso inicial médio de $136,3 \pm 16,0$ kg e idade média de 220 dias, 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, alojadas em instalações não convencionais, em baias individuais, com piso de cimento e cobertura de telha de barro. Na lactação as fêmeas permaneceram no mesmo local, sendo que as baias foram forradas com maravalha, e os leitões foram aquecidos por lâmpadas de calor (250 W) colocadas no canto da baia, sem o uso de escamoteador. Na formação dos blocos foram considerados os pesos iniciais das fêmeas à cobertura.

A temperatura no interior das salas foi determinada diariamente durante todo o período experimental, duas vezes ao dia, utilizando-se termômetros de máxima e mínima, mantidos entre as baias à meia altura do corpo do animal.

Durante o período anterior ao aparecimento de cio, as marrãs ficaram em baias com grupo de seis animais e foram alimentadas com 2 kg de ração de crescimento/animal, sendo que não foi adotado o manejo de flushing.

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

A coleta de sêmen foi realizada em dois machos meio irmãos, proveniente de rebanho com genótipo para alta prolificidade e produção de carne magra, no Setor de Melhoramento Genético de Suíno do Departamento de Zootecnia da Universidade de Viçosa, em Viçosa, MG. O diluente utilizado no preparo do sêmen foi o BTS e o sêmen

após diluição foi resfriado, permanecendo em caixa térmica (de isopor) até o momento da inseminação. 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 entraram em tratamento um dia após a cobertura, sendo checadas já em tratamento, quanto ao possível retorno de cio. Havendo retorno a fêmea era descartada.

Todas as marrãs receberam 1,8 kg/dia de ração experimental a partir do primeiro dia após inseminação, até completarem 110 dias de gestação. Após 110 dias foi administrada às fêmeas ração de lactação, na quantidade de 3,0 kg, até o parto.

Na Tabela 1 estão apresentadas as composições centesimais e calculadas das rações experimentais, que foram preparadas à base de milho e farelo de soja, foram formuladas para satisfazerem as exigências dos animais em energia, minerais e vitaminas em acordo com NATIONAL RESEARCH COUNCIL – 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 em todas as rações experimentais a percentagem de lisina correspondeu a 5,05% da proteína total, assegurando a mesma proporcionalidade entre a lisina e os demais aminoácidos (aminoácidos sulfurosos e triptofano).

As quantidades de calcário e fosfato bicálcico variaram, de acordo com o tratamento, visando manter a mesma percentagem de fósforo disponível e a relação cálcio:fósforo mínima de 1,3:1 e máxima de 1,6:1, e em razão dessa variação e da variação das quantidade de milho e farelo de soja, foi necessário variar a quantidade de sal e de óleo para se manter o teor constante de sódio e de energia nas rações.

As fêmeas foram pesadas à cobertura, aos 60, 90 e 110 dias de gestação. Pesou-se as fêmeas e as leitegadas 12 h após o parto, e também no 7º, 14º, 21º e 25º dia (desmame). A leitegada foi manejada (corte dos dentes, marcação, umbigo, cauda) logo após o nascimento, aplicou-se ferro dextrano ao terceiro dia e castração no décimo dia.

A composição centesimal e calculada da ração de lactação encontra-se na Tabela 2. A ração de lactação foi fornecida às fêmeas nas seguintes quantidades 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.

Tabela 1 – Composições centesimais e calculadas das rações utilizadas no experimento

Ingredientes (%)	Níveis de Proteína Bruta (%)				
	10	11,5	13,0	14,5	16,0
Farelo de Soja (46% PB) ¹	14,31	16,45	18,59	20,74	22,88
Milho (7,56% PB) ¹	45,40	52,21	59,03	65,83	72,64
Amido	32,17	24,27	16,34	8,42	0,50
Óleo de soja	1,71	1,50	1,30	1,10	0,90
Calcário	0,87	0,88	0,89	0,90	0,91
Fosfato Bicálcico	1,67	1,61	1,55	1,49	1,43
Sal	0,32	0,31	0,30	0,29	0,28
Mistura mineral ²	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Mistura vitamínica ³	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
BHT	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Areia lavada	3,34	2,56	1,79	1,02	0,25
Total (kg)	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Composição calculada					
Proteína Bruta (%)	10,00	11,50	13,00	14,50	16,00
Cálcio (%)	0,750	0,750	0,750	0,750	0,750
ED (kcal/kg)	3.400	3.400	3.400	3.400	3.400
Fibra (%)	1,738	1,999	2,259	2,520	2,781
Fósforo Total (%)	0,485	0,505	0,525	0,545	0,565
Fósforo Disponível (%)	0,350	0,350	0,350	0,350	0,350
Lisina (%)	0,505	0,581	0,657	0,732	0,808
Metionina + Cistina (%)	0,351	0,403	0,456	0,508	0,561
Sódio (%)	0,150	0,150	0,150	0,150	0,150
Treonina (%)	0,407	0,469	0,530	0,591	0,652
Triptofano (%)	0,132	0,152	0,172	0,192	0,211

¹ Valores obtidos no Laboratório de Nutrição Animal do DZO/UFV, método Kjeldahl;

² Composição por kg de produto: Iodo (I) 1.500 mg, Cobalto (Co) 1.000 mg, Cobre (Cu) 10.000 mg, Zinco (Zn) 10.000 mg, Manganês (Mn) 40.000 mg;

³ Composição por kg de produto: 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, Piridoxina - 1.600 mg, Vitamina B₁₂ - 25.000 mcg, Niacina - 40.000 mg, Pantotenato de Cálcio - 15.000 mg, Biotina - 120 mg, Selênio - 150 mg, Antioxidante - 30.000 mg.

Tabela 2 – Composições centesimais e calculadas da ração de lactação

Ingredientes	Quantidade (%)
Farelo de Soja (46% PB) ¹	23,61
Milho (7,56% PB) ¹	71,40
Óleo de soja	2,00
Calcário	0,79
Fosfato Bicálcico	1,58
Sal	0,41
Mistura mineral ²	0,10
Mistura vitamínica ³	0,10
BHT	0,01
Total (kg)	100,00
Composição calculada	
PB (%)	16,30
Cálcio (%)	0,76
ED (kcal/kg)/DE	3.450
Fibra (%)	2,80
Fósforo Total (%)	0,63
Fósforo Disponível (%)	0,40
Lisina (%)	0,84
Met + Cistina (%)	0,56
Sódio (%)	0,20
Treonina (%)	0,66
Triptofano (%)	0,21

¹ Valores obtidos no Laboratório de Nutrição Animal do DZO/UFV, método Kjeldahl;

² Composição por kg de produto: Iodo (I)1.500 mg, Cobalto (Co)1.000 mg, Cobre (Cu) 10.000 mg, Zinco (Zn)10.000 mg, Manganês (Mn) 40.000 mg;

³ Composição por kg de produto: 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, Piridoxina – 1.600 mg, Vitamina B₁₂– 25.000 mcg, Niacina – 40.000 mg, Pantotenato de Cálcio – 15.000 mg, Biotina – 120 mg, Selênio – 150 mg, Antioxidante– 30.000 mg.

O fornecimento de ração de lactação após o 5º dia seguiu metodologia citada por HAWTON e MEADE (1971), ou seja, 1,8 kg de ração, para a fêmea lactante (manutenção) mais 0,35 kg de ração para cada leitão, fornecidos em até 4 refeições diárias, nessa fase, para viabilizar o consumo da quantidade determinada para cada porca. Foi necessário umedecer a ração para aumentar o consumo. O consumo da ração foi verificado aos 7, 14 e 21 dias e ao desmame, medindo-se a sobra de ração. Não foi fornecido ração para o leitão durante a lactação.

As porcas que pariram menos de oito leitões nativos, foram descartadas do experimento. A equalização da leitegada, foi realizada apenas entre animais da mesma repetição, no período de 24 h após o parto.

As fêmeas desmamadas foram agrupadas em baias coletivas e monitoradas diariamente quanto a presença de cio.

Durante a lactação foi estimada a eficiência energética das fêmeas lactantes em função do consumo de ração e da produção de leitões. Este método 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 estimado em 69 MJ EM/kg de proteína e 54 MJ EM/kg de gordura, e a quantidade de energia produzida por peso perdido pela porca durante a lactação em 44 MJ EM/kg, de acordo com WHITTEMORE e 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, eficiência energética e retorno ao cio pós-desmame foram realizadas, utilizando-se o programa computacional SAEG 8.0 (Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas), desenvolvido pela UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA – UFV (2000).

Para ganho de peso da fêmea durante a gestação adotou-se a covariável peso à cobertura; para analisar desempenho da fêmea durante a lactação usou-se como covariável o consumo durante toda esta 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 na Tabela 3. As temperaturas máximas e mínimas medidas durante o período experimental estão na Tabela 4.

Tabela 3 – Efeito do teor de proteína bruta da ração, no período gestacional, no desempenho e ganho de peso de marrãs

Variáveis <i>Variable</i>	Nível de Proteína Bruta (%) <i>Levels of the Crude Protein (%)</i>					CV (%)
	10,0	11,5	13,0	14,5	16,0	
Fêmeas,nº	10	10	10	10	10	
Ingestão proteína, g/dia	180,0	207,0	234,0	261,0	288,0	
Peso da fêmea, kg						
1º Cobertura	138,45	131,60	134,76	134,76	142,15	
2º Cobertura	156,26	157,28	159,00	161,43	161,37	
Ganho de peso, kg						
90 dias ¹	29,98	33,74	38,12	34,82	41,53	21
110 dias ²	45,21	49,07	52,46	49,70	51,70	18
1º Ciclo ^{2,3}	18,41	25,68	24,24	26,67	19,22	36

¹Efeito linear (P<0,05).

²Efeito não significativo.

³Peso na 2º cobertura – Peso na 1º cobertura

Tabela 4 – Valores médios das temperaturas máximas e mínimas

Estação/Período	Temperatura do ar (Cº)	
	Máxima	Mínima
Verão		
Dia	24,7±3,1	19,3±2,8
Noite	23,2±3,4	17,5±2,9
Inverno		
Dia	21,7±2,1	15,3±2,6
Noite	21,0±1,8	13,5±1,9

O ganho de peso, corrigido pela covariável peso à cobertura aumentou de forma linear até os 90 dias de gestação (P<0,01), segundo a equação $\hat{Y} = 14,677 + 1,6122X$ ($r^2 = 0,75$, em razão da elevação dos níveis de proteína bruta (PB) da ração. Neste intervalo, constatou-se que o nível de 16% de PB na ração proporcionou um maior ganho de peso.

De forma semelhante, JONES e MAXWELL (1982) observaram acréscimo linear no ganho de peso em marrãs alimentadas com rações com níveis de proteína entre 8 e 20%. Estes resultados estão consistentes com aqueles obtidos por diferentes autores (HOLDEN et al., 1968; POND et al., 1968, 1969; BAKER et al., 1970; HESBY et al.; 1970, 1972; DeGEETER et al., 1972; HAMMELL et al., 1976) que observaram

redução no ganho de peso durante a gestação em fêmeas que receberam ração com baixo teor de proteína (origem exclusiva de milho).

O ganho de peso no intervalo entre a cobertura e os 110 dias não foi influenciado ($P>0,10$) pelo nível de PB da ração. No entanto, observou-se que as fêmeas que receberam ração com 10% de PB, com consumo correspondente a 180 g de proteína por dia, apresentaram menor valor absoluto de ganho de peso, que foi 10,9% inferior à média dos demais tratamentos. Ganho de peso menor para as marrãs que ingeriram menos proteína, também foi relatado por SHIELDS et al. (1984), que observaram que, durante o período final da gestação, as fêmeas podem catabolizar a proteína dos tecidos de reserva para suportar a formação dos produtos de concepção.

Os resultados de desempenho produtivo e reprodutivo das marrãs durante a lactação, encontram-se nas Tabelas 5 e 6.

O número de leitões nascidos totais, nascidos vivos e natimortos não foi influenciado ($P>0,10$) pelos níveis de proteína durante a gestação, o que está em acordo com os resultados obtidos por HAMELL et al., (1976), WAHLSTROM e LIBAL (1977), SHIELDS e MAHAN(1983), WILLIS e MAXWELL (1984) e SHIELDS et al., (1984). Por outro lado, os pesos do leitões ao nascer e o peso das leitegadas, corrigidos pela covariável número de leitões nascidos, aumentaram de forma linear ($P<0,05$) com os níveis crescentes de proteína na ração de gestação, segundo as equações $\hat{Y} = 1,0346 + 0,0236X$ ($r^2 = 0,70$) e $\hat{Y} = 10,929 + 0,2263X$ ($r^2 = 0,65$), respectivamente. Embora o peso dos leitões ao nascer tenha variado de forma linear, não se constatou variação em valores absolutos deste peso nas porcas que receberam os tratamentos entre 11,5 e 14,5% de PB.

Ficou evidenciado por estes resultados que a ingestão de 180 g/d de proteína que proporcionou os piores ganhos de peso das fêmeas durante a gestação, também influenciou negativamente o peso dos leitões ao nascer, embora o número de leitões nascidos não tenha sido afetado pelos tratamentos ($P>0,10$). Considerando que a correlação entre o peso do leitão ao nascer e o peso ao abate é alta, pode-se inferir que o consumo diário de 180 g de proteína foi insuficiente para marrãs em gestação.

Tabela 5 – Performance da leitegada durante a lactação de acordo com o nível de proteína bruta da ração na gestação

Variáveis	Níveis de Proteína Bruta (%)					CV %
	10,0	11,5	13,0	14,5	16,0	
Nº de leitões						
Nascidos vivos ¹	10,3	10,8	10,5	10,3	9,9	14
Desmamados ²	8,1	9,6	9,4	9,5	8,8	15
Natimortos ¹	0,6	0,3	0,5	0,4	0,6	237
Peso do leitão, kg						
Ao nascer ³	1,24	1,35	1,34	1,33	1,44	11
Ao desmame	6,15	6,31	6,44	6,57	6,80	
Ao desmame corrigido ¹	6,30	6,32	6,45	6,58	6,61	9
Ganho peso diário ³ , kg/dia	0,204	0,207	0,213	0,218	0,223	12
Peso da leitegada, kg						
Ao nascer	12,8	14,6	14,1	13,7	14,2	11
Ao nascer corrigido ³	12,9	14,1	13,9	13,7	14,8	
Ao desmame	50,1	60,5	60,4	62,4	59,7	
Ganho peso leitegada, kg ²	37,3	45,9	46,3	48,7	45,5	24
Mortalidade ao desmame ² , %	21,4	11,1	10,5	7,7	11,1	114

¹Efeito não significativo

²Efeito quadrático (P<0,05);

³Efeito linear (P<0,05);

Tabela 6 – Performance da porca durante a lactação de acordo com o nível de proteína bruta da ração de gestação

Variáveis	Níveis de Proteína Bruta (%)					CV %
	10,0	11,5	13,0	14,5	16,0	
Peso da porca						
Pós parto	165,4	163,4	167,1	168,2	176,8	
À desmama	160,8	158,6	162,9	159,3	162,4	
Perda de peso	- 4,6	- 4,8	- 4,2	- 8,9	- 14,4	
Peso relativo ³ , %	97,2	97,1	97,5	94,7	91,8	5
Consumo na lactação ² , kg	107,4	119,7	115,8	115,9	108,6	10
Consumo esperado, kg	111,7	123,5	118,8	118,0	114,0	
Déficit do consumo, kg	4,3	3,8	3,0	2,1	5,4	
Intervalo desmame-cio ¹ , dias	6,2	6,1	6,5	6,1	6,2	13

¹Efeito não significativo;

²Efeito quadrático (P<0,05);

³Efeito linear (P<0,05);

Foi observado efeito ($P < 0,05$) do nível de PB da ração de gestação sobre o número de leitões desmamados, que aumentou de forma quadrática até o nível estimado de 13,33% de PB (Figura 1). De forma similar aos resultados observados para o peso dos leitões ao nascer, o número de leitões desmamados não variou em valores absolutos entre os níveis de 11,5 e 14,5% de PB. Assim sendo, a variação quadrática ocorreu em razão dos menores números de leitões desmamados das porcas que receberam as rações com 10,0 e 16,0% de PB na ração de gestação.

Não se verificou efeito dos tratamentos ($P > 0,10$) sobre o peso dos leitões ao desmame corrigido, embora as porcas que receberam os tratamentos correspondentes aos níveis extremos de PB avaliados (10,0 e 16,0%) tenham desmamados um menor número de leitões, 8,1 e 8,8 respectivamente.

O ganho de peso da leitegada ao desmame, corrigido pelas covariáveis número de leitões nascidos vivos e peso do leitão ao nascimento, variou de forma quadrática ($P < 0,10$) em razão do nível de PB da ração de gestação, segundo a equação $\hat{Y} = -80,971 + 18,492X - 0,661X^2$.

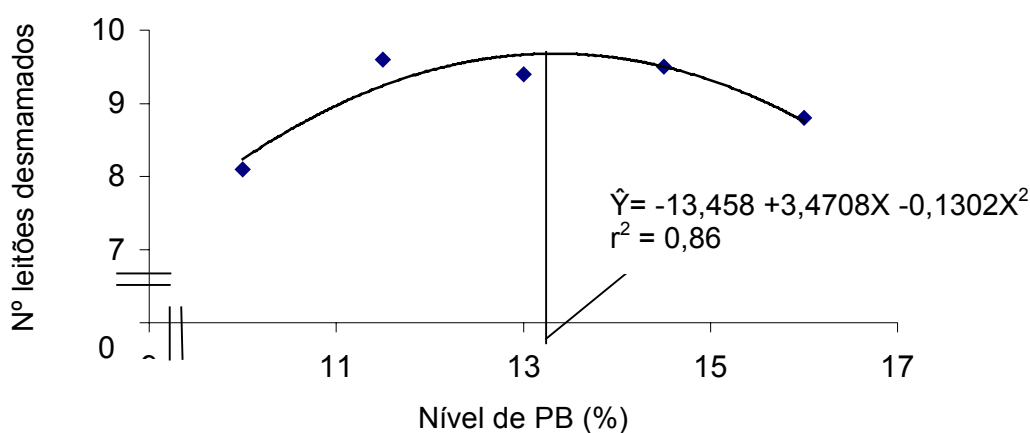


Figura 1 – Efeito do nível de PB da ração sobre o número de leitões desmamados aos 25 dias.

Com relação a mortalidade da leitegada, observou-se que o nível de proteína bruta na ração de gestação proporcionou variação quadrática ($P < 0,10$) da mortalidade na lactação, que reduziu até o nível de 13,91% (Figura 2). A maior taxa de mortalidade foi observada para o nível de 10% de PB, talvez devido ao peso do leitão ao nascimento, neste tratamento, ser inferior aos demais.

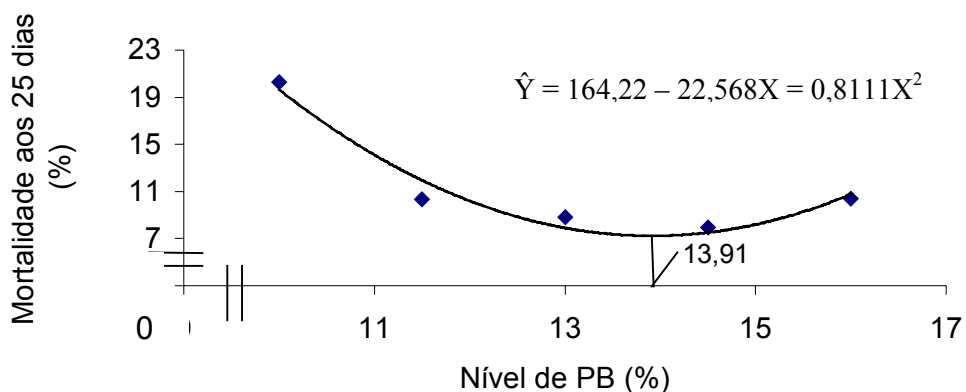


Figura 2 – Efeito do nível de PB da ração de gestação sobre a taxa de mortalidade dos leitões durante a lactação.

O menor ganho de peso da leitegada das porcas que receberam o nível de 10,0% de PB na ração de gestação, pode está relacionado à baixa produção de leite destes animais. Segundo SHIELDS et al. 1985, a ingestão de PB durante o período de gestação pode influenciar negativamente a produção de leite da porca na lactação. Em acordo com esta hipótese o ganho de peso diário (GPD) dos leitões durante a fase de aleitamento aumentou de forma linear ($P < 0,05$) segundo a equação $\hat{Y} = 0,1701 + 0,003305X$ ($r^2 = 0,93$), em razão dos tratamentos em que as porcas foram submetidas durante o período de gestação. Portanto, pode-se inferir que o ganho de peso dos leitão e conseqüentemente da leitegada, durante o período de aleitamento, pode ser influenciado pelo consumo de proteína das fêmeas durante a fase de gestação.

Com relação aos dados de desempenho das porcas, constatou-se um aumento nos valores absolutos de perda de peso, em razão direta com o consumo de proteína durante a fase de gestação. Foi também observado que o nível de proteína da ração durante a gestação influenciou a perda de peso relativo das fêmeas durante a fase de lactação ($P < 0,05$), que aumentou de forma linear segundo a equação $\hat{Y} = 106,413 - 0,82773X$ ($r^2 = 80$).

Os níveis de PB da ração de gestação influenciaram ($P < 0,05$) o consumo de ração na lactação, que aumentou de forma quadrática até o nível de 12,96% (Figura 3). Apesar da variação quadrática, constatou-se que as maiores variações de consumo foram verificadas nas porcas que receberam os tratamentos correspondentes aos níveis de 10,0 e 16,0% de PB na fase de gestação, que apresentaram redução de 8,8 e 7,1% no consumo de ração, respectivamente, em relação à média dos demais tratamentos. Considerando que as porcas que receberam os tratamentos com níveis de 10,0 e 16,0% de PB, tiveram consumo de ração semelhante na lactação, e número de leitões

desmamados de 8,1 e 8,8 respectivamente, o fato do ganho de peso dos leitões das porcas que receberam tratamento com 16,0% de PB ter sido 9,3% maior, estaria indicando que o maior consumo de proteína na gestação pode ter alterado a composição de ganho em % de PB destes animais, no período de gestação. Estes resultados estão consistentes com MAHAN e GRIFO (1975), que observaram que o animal que ganha mais peso, pela adição de nutrientes nos tecidos de reservas, tende a perder mais durante a amamentação por apresentar consumo insatisfatório, e que porcas alimentadas com baixa proteína durante a gestação necessitam de grande quantidade de aminoácidos para otimizar a produção de leite.

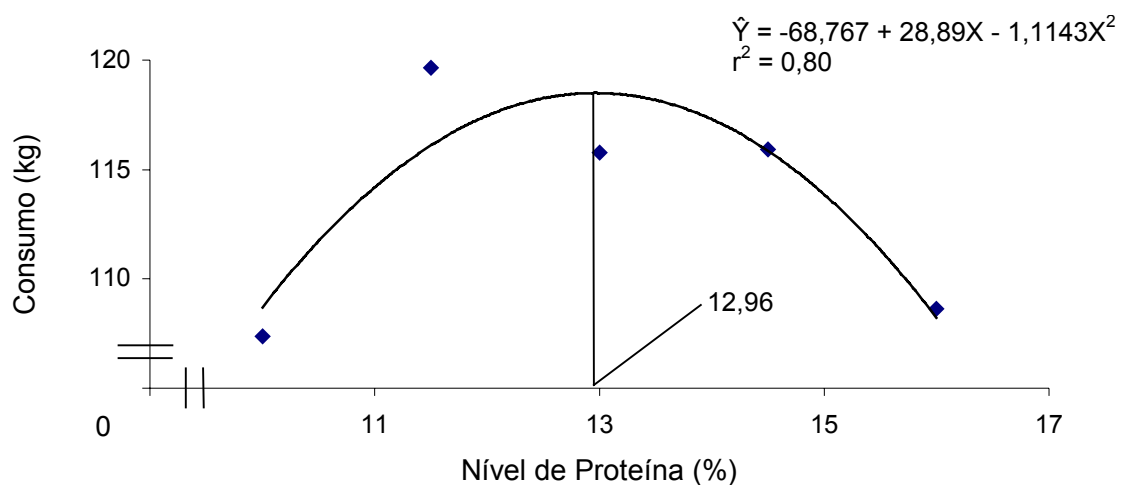


Figura 3 – Efeito do nível de PB da ração de gestação sobre o consumo de ração na lactação.

O nível de PB da ração influenciou a eficiência energética que melhorou até o nível de 13,31% (Figura 4). Em valor absoluto, as fêmeas que receberam ração com nível de 13% de PB na gestação perderam menos peso e apresentaram melhor relação entre a energia ingerida e a energia utilizada para manutenção e produção (Tabela 7). A simulação para calcular o balanço energético da porca durante a lactação deu suporte a todos os resultados de desempenho da fêmea nesta fase, indicado por uma melhor eficiência energética.

Tabela 7 – Efeito dos níveis de proteína bruta da ração durante a gestação no balanço energético durante a lactação

Variáveis	Níveis de PB (%)				
	10,0	11,5	13,0	14,5	16,0
Perda de peso na lactação, kg	4,6	4,8	4,2	8,9	14,4
Energia do peso perdido, Mcal/kg	48,42	50,53	44,21	93,68	151,58
Ração consumida na lactação, kg	107,38	119,66	115,78	115,92	108,24
Energia da ração consumida, Mcal/kg	365,09	406,84	393,65	394,13	368,05
Peso de leitão produzido, kg	37,23	45,89	46,30	48,72	45,49
Energia do leitão produzido, kg	255,47	314,87	317,69	334,31	312,09
Eficiência energética ²	1,62	1,45	1,40	1,46	1,67

¹Efeito quadrático (P<0,10); C. V. (%) = 36

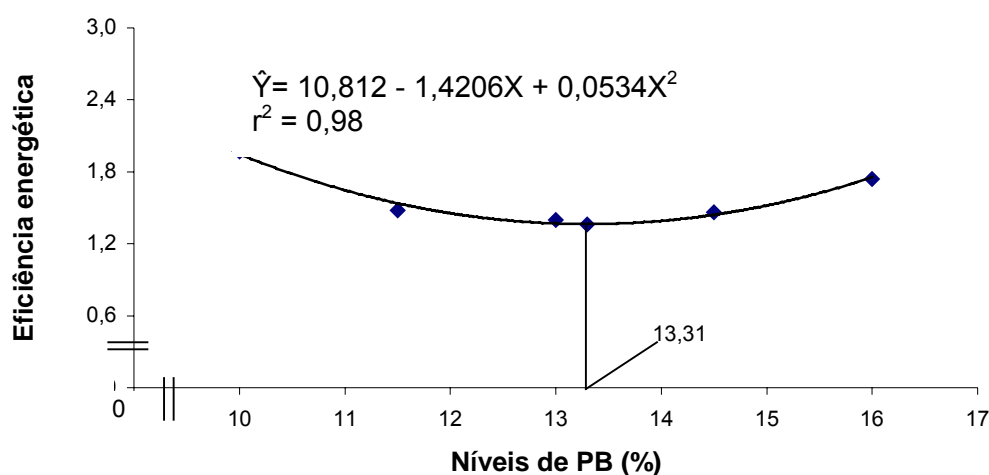


Figura 4 – Efeito do nível de PB da ração sobre a eficiência energética da fêmea na lactação.

Conclusões

Os níveis de proteína bruta que proporcionaram os melhores resultados para as fêmeas, em relação a ganho de peso na gestação e performance produtiva e reprodutiva na lactação, situaram-se entre 11,5 e 16%. Entretanto concluiu-se que o nível de proteína bruta para marrãs em gestação com peso médio de $136,34 \pm 16,05$ e idade média de 220 dias é de 13,31% de proteína, correspondendo ao consumo estimado de 240 g de proteína por dia ou a 0,67% de lisina, respectivamente.

Referências Bibliográficas

- BAKER, D. H., BECKER, D. E., JENSEN, A. H., HARMON, B. G. 1970. Reproductive Performance and Progeny Development in Swine as Influenced by Protein restriction during various portions of Gestation. *J. Anim. Sci.*, 31(3):526 – 530.
- DeGEETER, M. J., HAYS, V. W., KRATZER, D. D., CROMWELL, G. L. 1972. Reproductive performance of gilts fed diets low in protein during gestation and lactation. *J. Anim. Sci.*, 35(4):772-777.
- FERREIRA, A. S., FIALHO, E. T., GOMES, P. C., COSTA, V. 1982. Manejo alimentar de porcas lactantes: quantidade de ração. *Informe Agropecuário*, 8:21 – 23.
- HAMMELL, D. L., KRATZER, D. D., CROMWELL, G. L. et al. 1976. Effect of protein malnutrition of the sow on reproductive performance and on postnatal learning and performance of the offspring. *J. Anim. Sci.*, 43(3):589 – 597.
- HAWTON, J. D., MEADE, R. J. 1971. Influence of quantity and quality of protein fed the gravid female on reproductive performance and development of offspring in swine. *J. Anim. Sci.*, 32(1):88 – 91.
- HESBY, J. H., CONRAD, M. P., HARRINGTON, R. B. 1972. Effects of normal corn, normal corn plus lysine and *Opaque-2* corn diets on serum protein and reproductive performance of gravid swine. *J. Anim. Sci.*, 34(6):974 - 978.
- HESBY, J. H., CONRAD, J. H., PLUMLEE, M. P. et al. 1970. *Opaque-2* corn, normal corn and corn-soybean meal gestation diets for swine reproduction. *J. Anim. Sci.*, 31(3):474 - 480 .
- HOLDEN, P. J., LUCAS, E. W., SPEER, V. C. et al. 1968. Effect of protein level during pregnancy and lactation on reproductive performance in swine. *J. Anim. Sci.*, 27(6):1587 – 1590.
- JOHNSTON, L. J., PETTIGREW, J. E.; RUST, J. W. 1993. Response of maternal-line sows to dietary protein concentration during lactation. *J. Anim. Sci.*, 71(8):2151-2156.
- JONES, R. S., MAXWEL, C. V. 1982. Growth, reproductive performance and nitrogen balance of gilts as affected by protein intake an stage of gestation. *J. Anim. Sci.*, 55(4):848 – 856.
- MAHAN, D. C. 1998. Relationship of gestation protein and feed intake level over a five-parity period using a high-producing sow genotype. *J. Anim. Sci.*, 76(2):533 – 541.

- MAHAN, D. C., MOXON, A. L., HUBBARD, M. 1977. Efficacy of inorganic selenium supplementation to sow diets on resulting carry-over to their progeny. *J. Anim. Sci.*, 45(4):738 – 745.
- MAHAN, D.C. 1977. Effect of feeding various gestation and lactation dietary protein sequences on long-term reproductive performance in swine. *J. Anim. Sci.*,45(5): 1061 – 1072.
- MAHAN, D. C., GRIFO, A. P. 1975. Effects of dietary protein levels during lactation to first-litter sows fed a fortified corn gestation diet. *J. Anim. Sci.*,41(5):1362-1367.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC.1979. Committee Animal Nutrition. Subcommittee of Swine Nutrition. Washington, EUA. *Nutrient Requirements of Swine*. 9.ed., Washington, D.C. National Academy Press. 93p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. 1998. Committee Animal Nutrition. Subcommittee of Swine Nutrition. Washington, EUA. *Nutrient Requirements of Swine*. 10.ed. Washington, D. C. National Academy Press. 189p.
- NELSSSEN, J. L., LEWIS, A. J., PEO, E. R. et al. 1985. Effect of dietary energy intake during lactation on performance of primiparous sows and their litters. *J. Anim. Sci.*, 61(5):1164 – 1171.
- PETTIGREW, J. E., YANG, H. 1997. Protein Nutrition of Gestating Sows. *J. Anim. Sci.*, 75(10):2723-2730.
- POND. W. G. 1973. Influence of maternal protein and energy nutrition during gestation on progeny performance in swine. *J. Anim. Sci.* 36(1):175-182.
- POND. W. G., STRACHAN, D. N., SINHA, Y. N. et al. 1969. 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. *Journal Nutrition*, 99:61 – 67.
- POND. W. G., WAGNER, W. C., DUNN, J. A. et al. 1968. Reproduction and early postnatal growth of progeny in swine fed a protein-free diet during gestation. *Journal Nutrition*, 94:309 – 314.
- REESE, D. E., MOSER, B. D, PEO, E. R. et al. 1982. Influence of energy intake during lactation on the interval from weaning to first estrus in sows. *J. Anim. Sci.*, 55(3):590 – 598.
- SESTI, A. C, PASSOS, J. H. Nutrição e reprodução da fêmea suína moderna. In:SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO DE NUTRIÇÃO DE SUÍNOS E AVES, 1994, São Paulo. **Anais...** São Paulo:CBNA, 1994. p.107-132.
- SHIELDS, R. G., MAHAN, D. C., MAXSON, P. F.1985. Effect of dietary gestation and lactation protein levels on reproductive performance and body composition of first-litter female swine. *J. Anim. Sci.*, 60(1):179 – 189.

- SHIELDS, R. G., MAHAN, D. C., BYERS, F. M. 1984. In vivo body composition estimation in nonpregnant and reproducing first-litter sows with deuterium oxide. *J. Anim. Sci.*, 59(5):1239 - 1246.
- SHIELDS, R. G., MAHAN, D. C. 1983. Effects of pregnancy and lactation on the body composition of first-litter female swine. *J. Anim. Sci.*, 57(3):594 - 603.
- SOARES, R. C. 1998. Genética, alimentação e produtividade de porcas. *Revista Alimentação Animal*, 17:3-76.
- STAHLY, T. S., CROMWELL, G. L., MONEGUE, H. L. 1990. Lactational response of sows nursing large litters to dietary lysine. *J. Anim. Sci.*, 68(Suppl. 1):369 - 373 (Abstr.).
- SVAJGR, A. J., HAMMELL, D. L., DEGEETER, M. J. et al. 1972. Reproductive performance of sows on a protein restricted diet. *J. Reprod. Fertil* 30:455-459.
- SWICK, R. W., BENEVENGA N. J. 1977. Labile Protein Reserves and Protein Turnover. *Journal Dairy Science*, 60(4):505 – 510.
- The Ohio Agriculture Research and Development Center, Columbus. 1993.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA (UFV). 2000. S.A.E.G. (*Sistemas de Análises Estatísticas e Genéticas*). Viçosa, MG (Versão 8.0).
- WAHLSTROM, R. C., LIBAL G. W. 1977. Effect of dietary protein during growth and gestation on development and reproductive performance of gilts. *J. Anim. Sci.*, 45(1):94 – 99.
- WHITTEMORE, C. T., ELSLEY, F. W. H. 1979. *Practical pig nutrition*. 2.ed. University of Edinburgh: Farming Press. 190p.
- WILLIS, G. M., MAXWELL, C. V. 1984. Influence of protein intake, energy intake and stage of gestation on growth, reproductive performance, nitrogen balance and carcass composition in gestating gilts. *J. Anim. Sci.*, 58(3):647-656.

2. RESUMO E CONCLUSÕES

Foi realizado um experimento, com o objetivo de avaliar níveis de proteína bruta da ração para marrãs em gestação, durante um ciclo reprodutivo completo, com base no desempenho produtivo e reprodutivo destes animais. Foram utilizadas 50 fêmeas nulíparas mestiças (1/2 Landrace, 1/4 Large White, 1/4 Pietrain), com peso inicial médio de 136,34 kg e idade média de 220 dias, 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, um animal por repetição. Na formação dos blocos foi considerado peso inicial da fêmea à cobertura. O ganho de peso da fêmea aumentou linearmente durante a gestação para o período correspondente a 90 dias. O número de leitões nascidos vivos e o número de natimortos não foram influenciados pelo nível protéico das rações de gestação. O consumo de ração na lactação, o número de leitões desmamados, o ganho de peso da leitegada e a eficiência energética foram influenciados quadraticamente pelo teor de proteína da ração de gestação nos níveis de 12,96; 13,33; 13,98 e 13,31%, respectivamente. Conclui-se, com base no balanço energético da porca durante a lactação, que marrãs mestiças, com peso médio de 136,34 kg e 220 dias médios de idade exigem 13,31% de proteína bruta na ração, o que corresponde a 0,67% de lisina ou ao consumo de no mínimo 240 g de proteína por dia.

APÊNDICE

APÊNDICE

Quadro 1A – Análise de variância e coeficientes de variação referentes a ganho de peso da fêmea na gestação (GPFG) nos intervalos 0 a 90 dias de gestação, 0 a 60 dias de gestação, 0 a 110 dias e 60 a 90 dias de gestação, recebendo rações com diferentes níveis de proteína bruta, covariável com o peso na cobertura.

Fonte de variação	GL	Quadrados Médios			
		0 a 100D	0 a 90D	0 a 60D	60 a 90D
	9	79,71396	60,18851	48,70524	19,53100
Nível de Proteína	4	41,58502	189,8801	110,1509	26,86974
Linear	1	91,05089	572,7386 ²	264,5270 ¹	48,33030
Quadrático	1	41,90163	2,776689	0,000827	3,868484
Cúbico	1	13,19524	88,74888	163,8317	15,56952
Quártico	1	20,19233	95,25631	12,24497	39,53100
COV ³ - Linear	1	92,74942	250,0170	118,9291	47,71821
Resíduo	35	77,42621	54,39045	43,29683	17,60179
CV(%)		18	21	26	39

¹Significativo (P<0,05)

²Significativo (P<0,01)

Quadro 2A - Análise de variância e coeficiente de variação referente ao peso médio do leitão aos 7 dias, aos 14 dias, aos 21 dias e aos 25 dias na lactação, covariável número de leitões nascidos vivos e peso do leitão ao nascimento, afetado pelo fornecimento de rações para as porcas, na gestação, com diferentes níveis de proteína bruta

Fonte de variação	GL	Quadrado Médios			
		7D	14D	21D	25D
	9	0,023571	0,067050	0,228678	0,320470
Nível de Proteína	4	0,027691	0,199793	0,159558	0,207074
Linear	1	0,056270	0,029731	0,102817	0,772317 ²
Quadrático	1	0,034845	0,019180	0,009513	0,006483
Cúbica	1	0,005581	0,716884 ¹	0,487425	0,028868
Quártico	1	0,013843	0,033379	0,038478	0,020627
P_nascimento	1	1,601716	1,830901	1,690267	1,436151
Nasc. vivos	1	0,011951	0,111923	0,890340	0,318144
Resíduo	33	0,083766	0,162181	0,375561	0,357961
CV(%)		11,749	10,124	11,122	9,232

¹Significativo (P<0,05)

²Significativo (P<0,16)

Quadro 3A- Análise de variância e coeficiente de variação referente ao número de leitões nascidos (NLN), número de leitões nascidos vivos (NLNV) e número de natimortos (NN).

Fonte de variação	GL	Quadrado Médios		
		NLN	NLNV	NN
Bloco	9	7,768889	5,368889	0,775556
Nível de Proteína	4	0,580000	1,080000	0,370000
Linear	1	1,440000	1,690000	0,250000
Quadrático	1	0,714285	2,064286	0,350000
Cúbico	1	0,160000	0,360000	0,250000
Quártico	1	0,005714	0,205714	0,630000
Resíduo	36	2,457778	2,246667	0,992222
CV(%)		14	15	237,168

Quadro 4A- Análise de variância e coeficiente de variação referente ao número de leitões aos 7 dias, aos 14 dias, aos 21 dias e aos 25 dias de lactação, em função dos diferentes níveis protéicos nas rações fornecidas às marrãs na gestação.

Fonte de variação	GL	Quadrado Médios			
		7D	14D	21D	25D
Bloco	9	4,053333	4,675556	4,000000	4,631111
Nível de Proteína	4	3,170000	4,120000	3,600000	3,970000
Linear	1	0,250000	0,040000	0,810000	1,690000
Quadrático	1	7,778571*	10,31429*	10,86429*	12,00714*
Cúbica	1	2,250000	1,960000	1,440000	0,810000
Quártico	1	2,401429	4,165714	1,285714	1,372857
Resíduo	36	1,547778	1,608889	1,822222	1,947778
CV(%)		12,852	13,324	14,673	15,370

*Significativo (P<0,05)

Quadro 5A- Análise de variância e coeficiente de variação referente ao consumo de ração aos 7 dias, aos 14 dias, aos 21 dias e aos 25 dias de lactação, em função dos diferentes níveis protéicos nas rações fornecidas às porcas na gestação.

Fonte de variação	GL	Quadrado Médios			
		7D	14D	21D	25D
Bloco	9	17,04404	82,79993	232,6439	348,0934
Nível de Proteína	4	9,639383	63,08328	191,6576	275,1357
Linear	1	0,075625	0,632025	6,451600	1,488400
Quadrático	1	17,95012	192,8882*	610,6147*	879,9069**
Cúbica	1	20,47563	44,08960	57,45640	76,38760
Quártico	1	0,056161	14,72330	92,10767	142,7598
Resíduo	36	15,51770	41,74255	83,83340	118,8225
CV(%)		15,825	10,912	9,747	14,52

*Significativo (P<0,05)

**Significativo (P<0,01)

Quadro 6A- Análise de variância e coeficiente de variação referente ao peso dos leitões e da leitegada ao nascimento, covariável número de leitões nascidos, em função dos diferentes níveis protéicos das rações fornecidas às porcas na gestação.

Fonte de variação	GL	Quadrado Médios	
		Peso leitão	Peso da leitegada
Bloco	9	0,022990	1,991636
Nível de Proteína	4	0,044671	4,395094
Linear	1	0,125329*	11,471170
Quadrático	1	0,000080	0,031098
Cúbica	1	0,053308	6,075769
Quártico	1	0,000404	0,002337
COV* - Linear	1	0,006599	112,7651*
Resíduo	35	0,020880	2,175592
CV(%)		10,77	10,88

*Significativo (P<0,05)

Quadro 7A- Análise de variância e coeficiente de variação referente ao aparecimento do cio após desmame em dias, em função dos diferentes níveis protéicos nas rações fornecidas às porcas na gestação.

Fonte de variação	GL	Quadrado Médios
		Cio após desmame
Bloco	9	0,375556
Nível de Proteína	4	0,270000
Linear	1	$0,71 \times 10^{-31}$
Quadrático	1	0,114285
Cúbica	1	$0,12 \times 10^{-32}$
Quártico	1	0,965714
Resíduo	36	0,614444
CV(%)		12,602

Quadro 8A- Análise de variância e coeficiente de variação referente à perda de peso relativo da fêmea durante a lactação, em função dos diferentes níveis protéicos nas rações fornecidas na gestação.

Fonte de variação	GL	Quadrado Médios
		Peso Relativo
Bloco	9	77,17979
Nível de Proteína	4	53,03470
Linear	1	154,1554*
Quadrático	1	52,18110
Cúbica	1	0,277468
Quártico	1	5,524846
Resíduo	36	26,08533
CV(%)		5,201

*Significativo (P<0,05)

Quadro 9A- Análise de variância e coeficiente de variação referente a taxa de mortalidade dos leitões aos 7 dias, aos 14 dias, aos 21 dias e aos 25 dias de lactação, em função dos diferentes níveis protéicos nas rações fornecidas às porcas na gestação.

Fonte de variação	GL	Quadrados Médios			
		7D	14D	21D	25D
Bloco	9	89,4359	92,6539	104,1962	146,4868
Nível de Proteína	4	86,6125	144,6599	203,0897	250,0340
Linear	1	53,1188	96,3052	354,0436	492,6106
Quadrático	1	198,5237	321,8871*	384,7072	466,7629**
Cúbica	1	55,8138	35,4705	59,9210	25,7475
Quártico	1	38,9936	124,9767	13,6870	15,0150
Resíduo	36	97,3575	104,2160	104,1962	173,9242
CV(%)		161,304	131,824	111,446	114,100

*Significativo ($P < 0,10$), $R^2 = 0,72$

**Significativo ($P < 0,15$), $R^2 = 0,96$

Quadro 10A- Análise de variância e coeficiente de variação referente ao ganho de peso da leitegada aos 7 dias, aos 14 dias, aos 21 dias e aos 25 dias de lactação, em função dos diferentes níveis protéicos nas rações fornecidas às porcas na gestação.

Fonte de variação	GL	Quadrado Médios			
		7D	14D	21D	25D
Bloco	9	16,1492	44,8850	117,1001	153,1239
Nível de Proteína	4	22,7195	49,4750	99,2757	180,9656
Linear	1	18,1536	9,3511	170,7082	318,7698
Quadrático	1	48,8448*	131,8853	186,6312	322,7638**
Cúbica	1	12,7019	0,2194	4,4942	30,4404
Quártico	1	11,1777	56,4443	35,2696	51,8884
Peso leitegada nsc	1	19,6668	57,0142	189,1497	141,6992
Resíduo	35	22,6949	44,8850	113,9270	141,9817
CV(%)		52,293	33,737	29,920	27,152

*Significativo ($P > 0,15$), $R^2 = 0,74$

**Significativo ($P < 0,15$), $R^2 = 0,93$

Quadro 11A – Análise de variância e coeficientes de variação referentes a eficiência energética da fêmea durante a lactação, recebendo rações com diferentes níveis de proteína bruta na gestação.

Fonte de variação	GL	Quadrados Médios
		Eficiência Energética
Bloco	9	0,9304
Nível de Proteína	4	0,5618
Linear	1	0,2249
Quadrático	1	1,9637*
Cúbica	1	0,0413
Quártico	1	0,0174
Resíduo	36	0,4396
CV(%)		41,069

*Significativo ($P < 0,05$), $R^2 = 0,97$