

KEDSON RAUL DE SOUZA LIMA

DESEMPENHO DE PORCAS SUBMETIDAS DURANTE A GESTAÇÃO DO  
PRIMEIRO AO TERCEIRO PARTO A DIETAS COM DIFERENTES NÍVEIS  
DE PROTEÍNA BRUTA

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

VIÇOSA  
MINAS GERAIS – BRASIL  
2003

KEDSON RAUL DE SOUZA LIMA

DESEMPENHO DE PORCAS SUBMETIDAS DURANTE A GESTAÇÃO DO  
PRIMEIRO AO TERCEIRO PARTO A DIETAS COM DIFERENTES NÍVEIS  
DE PROTEÍNA BRUTA

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

Aprovada: 15 de abril de 2003

---

Horácio Santiago Rostagno  
(Conselheiro)

---

Juarez Lopes Donzele  
(Conselheiro)

---

Francisco Carlos Oliveira Silva

---

George Henrique Kling de Moraes

---

Aloízio Soares Ferreira  
(Orientador)

A DEUS

Aos meus avós Benedito de Sousa Lima e Aldenora Feitosa Lima

À minha esposa Maria Cristina

À minha filha Giulia Manno Lima

Ao meu amigo Uislei Antônio Dias Orlando

Ao meu amigo Cláudio Vieira Araújo

## **AGRADECIMENTO**

À Universidade Federal de Viçosa (UFV) e ao Departamento de Zootecnia, pelo apoio e oportunidade de realização do Curso.

Ao Professor Aloízio Soares Ferreira, pelo exemplo e orientação.

Aos Professores Conselheiros Juarez Lopes Donzele e Horácio Santiago Rostagno, pelas críticas e sugestões para enriquecimento de nosso trabalho.

Aos membros da Banca Examinadora, Professor George Henrique Kling de Moraes e o Pesquisador Francisco Carlos Oliveira da Silva, pelo apoio e atenção dispensada.

Ao funcionário e amigo Francisco Hilário “Chico” pelo valor inestimável de seu trabalho e discrição.

Aos amigos Nominando e Gerson pelo companheirismo e considerável atenção.

Aos amigos e estagiários Diogo Araújo, Felipe Barbosa, Luciana Lana e Helder Mateus Viana do Espírito Santo.

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

## **BIOGRAFIA**

KEDSON RAUL DE SOUZA LIMA, filho de Benedito de Sousa Lima e Aldenora Feitosa Lima, nasceu em Pedro Afonso-TO, 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 janeiro de 1997.

Em outubro de 1998, iniciou na Universidade Federal de Viçosa, em Viçosa, Minas Gerais, o Curso de Mestrado em Zootecnia, concluindo-o em agosto de 2000.

Em agosto de 2000, ingressou no Curso de Doutorado em Zootecnia, na Universidade Federal de Viçosa, submetendo-se à defesa de tese no dia 15 de abril de 2003.

## CONTEÚDO

	<b>Página</b>
RESUMO.....	vi
ABSTRACT .....	viii
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	3
3. MATERIAL E MÉTODO.....	8
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	14
5. RESUMOS E CONCLUSÕES.....	28
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	29
APÊNDICE.....	33

## RESUMO

LIMA, Kedson Raul de Souza, Universidade Federal de Viçosa, abril de 2003.  
**Desempenho de porcas submetidas durante a gestação do primeiro ao terceiro parto a dietas com diferentes níveis de proteína bruta.**  
Orientador: Aloízio Soares Ferreira. Conselheiros: Juarez Lopes Donzele e Horácio Santiago Rostagno.

Foram utilizadas 30 porcas mestiças com média de peso de  $118,18 \pm 12,2$  kg, espessura de toucinho de  $13,82 \pm 1,42$  mm e idade de 220 dias, em experimento para avaliar os efeitos da ingestão de proteína bruta (10,0; 13,5 e 17,0%) da ração durante a gestação, sobre o desempenho das fêmeas e leitegadas em três ciclos reprodutivos sucessivos completos. O experimento foi realizado no Setor de Suinocultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa, em Viçosa, MG. O ganho em peso da porca na gestação foi afetado ( $P < 0,10$ ) pelo nível de proteína na dieta de gestação, mas não pela ordem de parto. O ganho em ET durante a gestação e a perda durante a lactação não apresentaram variação significativa ( $P > 0,10$ ) em razão da proteína ingerida na

gestação e da ordem de parto. A eficiência energética não diferenciou entre os tratamentos ( $P>0,10$ ), assim como também não variou em razão da ordem de parto. A ordem de parto afetou ( $P<0,10$ ) o peso médio da leitegada ao nascimento (PMLN) e o peso médio da leitegada ao desmame (PMLD), o número de leitões nascidos totais (NT), nascidos vivos (NV) e o número de leitões desmamados (ND). O desempenho da leitegada para ganho médio diário em peso do leitão (GDP), peso médio do leitão ao nascimento (PMN) e ao desmame (PMD) não foi afetado pelos tratamentos ( $P>0,10$ ). O peso relativo (%) não variou entre os grupos de porcas que ingeriram diferentes quantidades de proteína durante a gestação. O consumo de ração (CR) durante a lactação e o intervalo desmame cobertura (IDC) foram afetados ( $P<0,10$ ) pelos tratamentos, sendo o CR afetado também pela ordem de parto. A duração do IDC ficou dentro da faixa considerada boa (5 a 7 dias). Concluiu-se que o nível de proteína bruta na dieta de gestação afetou o ganho em peso das porcas da cobertura ao pós parto, o consumo de ração na lactação e o intervalo desmame cobertura sem afetar o desempenho global das fêmeas. A ordem de parto influenciou o número de nascidos totais e vivos, o ganho de peso diário da leitegada e o peso da leitegada ao nascimento e ao desmame.

## ABSTRACT

LIMA, Kedson Raul de Souza, Universidade Federal de Viçosa, April, 2003.  
**Performance of sows submitted to different levels of crude protein diets during their first to third parity gestation.** Adviser: Aloízio Soares Ferreira. Committee members: Juarez Lopes Donzele and Horácio Santiago Rostagno.

Thirty (30) crossbred sows with weight average of  $118,18 \pm 12,2$  kg, backfat thickness of  $13,82 \pm 1,42$  mm and a living period of two hundred and twenty days (220), were used in the experiment. The purpose of the experiment was to evaluate the effects of crude protein ration ingestion (10,0; 13,5 e 16,0%) on the female and litter sows performance in three complete successive reproductive cycles during their gestation. The experiment was done in the Swine Sector of the Zootecnia Department in Universidade Federal de Viçosa, in Viçosa, MG. The weight gain of the female sows during their gestation was affected ( $P < 0,10$ ) by the protein level of the gestation diet, but not for the birth order. The ET gain during the gestation and the ET loss during the lactation did not present a significant variation ( $P > 0,10$ ) due to the protein ingested in the gestation and birth/parity order. The energetic efficiency did not differentiate between the treatments ( $P > 0,10$ ). It also did not vary due to the parity order.

The parity order affected the ( $P < 0,10$ ), PMLN, PMLD, NT, NV and ND. The performance of the litter sows concerning the GDP, PMN and PMD was not affected by the treatments ( $P > 0,10$ ). The relative weight (%) did not vary among the sow groups that ingested different amounts of protein during their gestation. The CR during nursing and the IDC were affected ( $P < 0,10$ ) by the treatments, and the CR was also affected by the birth/parity order. The IDC duration was inside the strip considered good (5 to 7 days). It was concluded that the level of crude protein in the gestation diet affected the weight gain of the sows from the covering until their parity. The ration consumption during the lactation and the wean interval did not affect the global performance of the female sows. The parity order influenced the total numbers of new borns, the daily weight gain of the litter sows and the litter sows weight from their births until their weaning period.

## 1. INTRODUÇÃO

A influência da nutrição da fêmea suína sobre sua produção e reprodução pode ser considerada como um sistema de saída e entrada de nutrientes, ou seja, absorção e produção de leitões, medido pelo número de leitões produzidos por fêmea por ano, em relação à quantidade de nutrientes ingeridos pela matriz. Todavia, a nutrição destes animais deve ser vista de maneira mais complexa, e não levando em conta somente seus efeitos na performance, mas também o seu impacto no bem estar, na poluição ambiental, no manejo de dejetos, no *status* sanitário e na qualidade do produto. Com isso, a nutrição da fêmea suína tornou-se uma área de estudo integrada e pró-ativa que reflete diretamente as funções relacionadas a sua produtividade.

A produtividade da porca tem aumentado ao longo dos anos, de maneira que em 1991 foi verificado que um terço das melhores granjas canadenses desmamavam 22,25 leitões por porca ano, uma performance atingida por poucas criações de elite uma década antes. Com estes ganhos em produtividade, é possível deduzir que as exigências nutricionais de uma década atrás sejam diferentes das de hoje (PATIENCE, 1996).

Considerando que níveis de nutrientes devem ser providos em cada estágio de gestação, falhas no processo produtivo podem ter conseqüências variáveis na taxa de crescimento, no desenvolvimento dos fetos no útero, no peso

do leitão ao nascimento, nas próprias reservas corporais e na subsequente performance. As reservas somente podem ser depositadas na gestação, e são muito dependentes do *status* metabólico e ingestão de nutrientes pela porca durante esta fase, principalmente a ingestão de proteína (aminoácidos) (CLOSE e COLE, 2001).

Definir o melhor programa alimentar para o rebanho de porcas parece ser um grande desafio, devido à diversidade das condições ambientais, do potencial genético e do sistema de manejo que existe hoje na indústria. Composto este desafio está a mudança na natureza da porca durante consecutivos ciclos reprodutivos de gestação e lactação, quando ela se aproxima do peso maduro (PATIENCE, 1996). Tais mudanças modificam suas exigências e a resposta no desempenho produtivo e reprodutivo, e essas exigências podem variar em função da linhagem genética, raça, idade, ingestão de energia e outros fatores. Em particular com seleção genética para deposição de massa muscular, tem-se verificado que o metabolismo de proteína para fêmeas gestantes e suas exigências para aminoácidos essenciais se altera. Por exemplo, tem sido observado que o potencial de acréscimo de proteína diminui com a idade do animal à medida em que atinge a taxa máxima de deposição. Um consumo maior de energia pode aumentar a deposição protéica, aumentando também as exigências de aminoácidos (PETTIGREW e YANG, 1997).

O perfeito entendimento das quantidades diárias de nutrientes necessárias para o máximo desempenho das porcas, e o controle constante do consumo diário de nutrientes darão os subsídios necessários para a formulação de rações que permitam sucesso na produção de suínos (LIMA e VIOLA, 1998).

Existem poucos estudos sobre o efeito da ingestão de proteína para a fêmea suína de alto potencial para a deposição de carne, e estes apresentam resultados variáveis, principalmente se considerarmos vários ciclos reprodutivos. Assim, se tornou necessário avaliar os efeitos da ingestão de proteína bruta na gestação para porcas do primeiro ao terceiro parto, sobre o desempenho produtivo e reprodutivo destes animais.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

Um dos maiores avanços obtidos na produção de suínos nos últimos trinta anos foi o aumento da produtividade da porca, que passou de 16 para 22 leitões terminados/porca/ano. É interessante observar que este acréscimo não foi proporcionado pela elevação no número de nascidos vivos, mas sim pelo maior conhecimento nas áreas de nutrição, saúde e manejo. O benefício foi obtido em razão do melhor conhecimento da fisiologia nutricional, que proporcionou a adoção de estratégias específicas para porcas e marrãs (CLOSE e COLE, 2001). Este conhecimento foi considerado estratégico, por permitir mudanças nutricionais seguindo as modificações biológicas destes animais. Por exemplo, a seleção genética para aumento de deposição de tecido magro (músculo) modificou o status metabólico da porca. Os animais se tornaram magros, com uma redução de até 50% da gordura corporal, e conseqüentemente também uma redução na espessura de toucinho, em relação ao padrão corporal de animais de 25 anos atrás.

Não houve mudanças apenas no metabolismo das porcas, mas também os genótipos modernos são mais sensíveis à nutrição do que seus predecessores, que possuíam mais reservas no início da vida reprodutiva. A quantidade maior de reserva propiciava a estes animais menores perdas quando em déficit ocasionado por uma deficiência na alimentação. Esta situação ficou mais expressiva nas

modernas fêmeas suínas, por que a seleção para produção de tecido magro resultou em animais com baixa ingestão de alimento. Todos esses parâmetros foram observados por meio do conhecimento da fisiologia nutricional da fêmea suína nos últimos anos. Portanto, estes conhecimentos iniciais podem proporcionar o desenho de uma estratégia nutricional que deve considerar todo o ciclo da fêmea, e não somente a fase de reprodução em separado (CLOSE e COLE, 2001). Todavia, ainda existem muitas dúvidas sobre o metabolismo nutricional da fêmea, principalmente quando relacionado às exigências de energia e proteína nas fases de gestação e lactação.

A restrição protéica severa durante a gestação resulta em baixo peso dos leitões ao nascer e ao desmame (SHIELDS et al., 1985), mas geralmente não afeta o tamanho da leitegada. No entanto, segundo POND et al. (1968), a fêmea suína produz leitões normalmente quando alimentadas com dietas livres de proteína, pois a porca parece ser hábil em servir o desenvolvimento dos fetos em deficiência de proteína, e vários trabalhos demonstraram que o nível de proteína não afeta o tamanho da leitegada ou o peso ao nascimento (GREENHALGH et al., 1977; MAXWELL et al., 1987). Onde uma resposta para o peso ao nascimento em razão da proteína foi significativa, esta pode ser atribuída mais ao padrão de aminoácidos do que à ingestão de proteína por si só (SHIELDS et al., 1985).

O nível de proteína na dieta de gestação também pode afetar a condição corporal, pois quando as exigências dos fetos estão sanadas, a proteína remanescente pode ser usada para crescimento maternal e reposição de perdas do ciclo anterior. Haveria então alguma perda de nitrogênio, mas geralmente há proteína disponível para deposição de músculo. Muitos trabalhos demonstraram uma resposta positiva no ganho em peso materno em razão da ingestão de proteína (MAHAN, 1979). A demanda fetal é maior na parte final do ciclo e uma ingestão extra de proteína neste período poderia ser necessária para a fêmea ganhar peso (SHIELDS et al., 1985).

A gestação e a lactação são duas fases distintas, mas interligadas. Durante a gestação o objetivo é promover um adequado número de leitões, de

suficiente peso corporal e reservas corporais, que nasçam vivos e se desenvolvam sem problemas até o desmame; já na lactação o objetivo é desmamar leitões com o máximo peso, sem que haja perda excessiva de tecido corporal (gordura e proteína) por parte da fêmea. No entanto a performance da fêmea estará em parte ligada ao ganho obtido durante a gestação (CLOSE e COLE, 2001). Há evidências de que a ingestão de proteína não afeta, a longo prazo, a produção de leite e, conseqüentemente, a performance da leitegada durante a lactação. Todavia, também há evidência de que a ingestão de proteína na gestação, particularmente no final desta fase, pode influenciar a produção de leite na primeira semana da lactação e, conseqüentemente, a sobrevivência da leitegada (ARC, 1981). A baixa ingestão de proteína também pode afetar o peso ao desmame através da redução na taxa de crescimento (BAKER, 1971; MAXWELL et al., 1987).

As exigências de aminoácidos e proteína para a gestação são menores do que as exigências para a lactação e, como citado, as porcas são hábeis em condições de privação de proteína em protegerem o desenvolvimento do feto utilizando o tecido maternal. Todavia, o uso destes tecidos de reservas pode resultar em catabolismo severo durante a lactação, o qual pode aumentar o intervalo desmame cobertura (KING, 1987). O ganho maternal é mais responsivo para a proteína da dieta e, portanto, a formulação da dieta deveria prover um ótimo crescimento e condição corporal a longo prazo, especialmente em marrãs.

O balanço entre o que a fêmea ganha e o que ela perde durante as duas fases implicará ou não numa boa performance reprodutiva. As perdas são inevitáveis, mas perdas maiores que 10 kg num período de 21 dias (lactação) devem ser evitadas. A conseqüência destas perdas maiores é um decréscimo da taxa de crescimento dos leitões, resultando em baixo peso ao desmame, bem como em aumento no intervalo desmame cio, reduzindo o tamanho da leitegada subsequente e elevando a taxa de descarte de porcas. Isto ocorre não somente pela perda de reservas corporais, mas principalmente pela perda de músculo e gordura (CLOSE e COLE, 2001).

A medição da espessura de toucinho tem sido um bom indicador das condições corporais do suíno, devido a sua relação direta com o conteúdo de gordura corporal. Um decréscimo na espessura de toucinho é acompanhado por uma redução no conteúdo de gordura total e subcutânea, mas isto não está relacionado com a gordura inter e intramuscular. A medida da espessura de toucinho é obtida a 6,5 cm da linha do dorso entre a última e penúltima costela com um aparelho de ultrassom (CLOSE e COLE, 2001).

Altos planos de nutrição em geral produzem aumento significativo no ponto P2, com efeito mais aparente nos últimos partos, desde que sobre energia proveniente da deposição de proteína e outros nutrientes. Baixos níveis de ingestão de proteína resultam comumente num maior aumento do ponto P2 no primeiro terço da gestação, quando a exigência de energia para produção é baixa. Alguns experimentos têm mostrado crescimento significativo durante a metade da gestação, enquanto em outros tem-se observado decréscimo no P2 no final do estágio de gestação. Estas diferenças estão relacionadas à ingestão de energia pelo animal e à quantidade de energia disponível para retenção de tecido, depois que a energia de manutenção foi alcançada (CLOSE e COLE, 2001). Certamente, a relação entre a espessura de toucinho e a ingestão de energia não é tão simples quanto em relação às mudanças de peso maternal, e isto não é consistente entre partos. Mas mesmo assim é uma ferramenta importante para se avaliar um plano nutricional, principalmente avaliar a relação proteína:energia da dieta. Pois se sabe que quanto mais energia sobrar, mais gordura será depositada, assim com se houver pequena quantidade de proteína em relação à energia na dieta fornecida. A primeira lactação tem sido uma fase na qual a fêmea é muito exigida, chegando a perder de 6 a 7 mm de espessura de toucinho, mesmo quando bem alimentada. Nos partos seguintes tem sido verificado que a fêmea perde aproximadamente 4 mm durante a lactação e ganha 3 mm na gestação, ficando acima do nível mínimo de 10 mm. A maior perda de gordura na primeira lactação tem sido atribuída ao fato das fêmeas ainda estarem em fase de crescimento e de possuírem uma menor capacidade estomacal (menor consumo). Por isso, para se avaliar o desempenho da fêmea, é necessário observar não só a variação do peso

corporal e a aparência visual das condições físicas, mas também a variação da gordura corporal que pode ser feita medindo-se a espessura de toucinho (ROPPA, 2001).

A alta deposição de gordura pode ser necessária em marrãs selecionadas para deposição de carne magra, ou em porcas em recuperação após excesso de mobilização de gordura na lactação (PETTIGREW e YANG, 1997). A quantidade de gordura corporal no final da lactação pode ser controlada pela ingestão de alimento durante a gestação (WELDON et al., 1994; KOKETSU et al., 1996; XUE et al., 1996), pois o alto consumo durante esta fase pode reduzir a ingestão voluntária de alimentos na fase de amamentação. A explicação possível para este tipo de resposta tem sido que o nível de gordura depositada pode ser em função do efeito sensitivo da obesidade, na cinética da glicose e insulina (PETTIGREW e YANG, 1997). É necessário conhecer de que modo a porca responde à ingestão de nutrientes, entre eles a proteína bruta, e como essa resposta pode interferir na performance e nos níveis de gordura, ou variar em função do número de partos e do peso corporal.

Para se determinar a necessidade protéica da fêmea gestante, é necessário focalizar a quantidade de proteína e gordura corporal da fêmea, não só durante a fase de anabolismo gravídico, mas também no momento do parto, já que a fêmea deve apresentar, nesta ocasião, quantidade de proteína e gordura no conteúdo corporal para suportar a produção de leite e, conseqüentemente, garantir boa performance reprodutiva (PETTIGREW e YANG, 1997). Em observação de BALESTRA et al., (1998), avaliando o efeito de três manejos alimentares na gestação sobre o desempenho reprodutivo de matrizes primíparas, sugeriram que um consumo de 260 g/dia de PB e 12 g/dia de lisina são suficientes para as marrãs suportarem a reprodução. Entretanto, aumentando o nível de proteína de 260 para 340 g PB/dia e 12 para 16 g lisina/dia, houve aumento no ganho em peso das marrãs durante a gestação. Este ganho em peso extra poderia auxiliar as marrãs a evitarem as perdas de reservas corporais e, assim, aumentar a longevidade das matrizes.

### **3. MATERIAL E MÉTODOS**

O trabalho foi realizado na Universidade Federal de Viçosa - MG, no Setor de Suinocultura do Departamento de Zootecnia (DZO), durante os meses de maio de 2001 a dezembro de 2002.

Foram utilizadas inicialmente 30 fêmeas mestiças com peso médio inicial de  $118,7 \pm 12,2$  kg, com uma espessura média de toucinho (ET) de  $13,82 \pm 1,42$  mm e idade média de 220 dias, distribuídas num fatorial 3x3 (3 níveis de proteína bruta (10,0; 13,5 e 17,0%) e 3 partos) num delineamento inteiramente casualizado (DIC) com 10 repetições no primeiro parto e repetições desiguais nos partos subseqüentes, sendo um animal por unidade experimental.

As dietas experimentais foram obtidas a partir de rações formuladas de acordo com recomendações contidas em NATIONAL RESEARCH COUNCIL (1998), exceto com relação aos níveis de proteína bruta (PB), sendo obtidas pela diluição da ração que continha o nível mais elevado de PB (17%) com amido de milho, de forma a se manter uma relação constante entre milho e farelo de soja. Dessa forma foi possível manter-se constante a relação aminoacídica das três rações experimentais e, portanto, a mesma qualidade da proteína. As dietas

(rações experimentais) foram isoenergéticas, isovitamínicas e isominerálicas. A composição das rações experimentais estão apresentadas na tabela 1.

TABELA 1 – Composição centesimal e calculada das dietas utilizadas na gestação

	<b>Níveis de Proteína Bruta (%)</b>		
	<b>10,0</b>	<b>13,5</b>	<b>17,0</b>
Farelo de Soja (45% PB)	14,20	19,42	24,63
Milho (8,5% PB)	39,70	54,30	68,77
Amido	37,95	19,44	1,00
Óleo de soja	1,50	1,50	1,50
Calcário	0,86	0,88	0,90
Fosfato Bicálcico	2,12	2,00	1,88
Sal	0,45	0,43	0,41
Mistura mineral <sup>1</sup>	0,05	0,05	0,05
Mistura vitamínica <sup>2</sup>	0,10	0,10	0,10
BHT	0,01	0,01	0,01
Areia lavada	3,06	1,87	0,66
<b>Total (kg)</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>
<b>Composição calculada<sup>3</sup></b>			
Proteína Bruta (%)	10,00	13,50	17,00
Cálcio (%)	0,91	0,91	0,91
ED (kcal/kg)	3.400	3.400	3.400
Fibra (%)	1,615	2,209	2,802
Fósforo Total (%)	0,570	0,615	0,659
Fósforo Disponível (%)	0,450	0,450	0,450
Lisina (%)	0,494	0,676	0,858
Metionina+Cistina (%)	0,327	0,448	0,568
Sódio (%)	0,200	0,200	0,200
Treonina (%)	0,384	0,525	0,666
Triptofano (%)	0,116	0,159	0,202

<sup>1</sup> Composição por kg de produto: Iodo 1.500 mg, Cobalto 1.000 mg, Cobre 10.000 mg, Zinco 10.000 mg, Manganês 40.000 mg;

<sup>2</sup> Composição por kg de produto: Vitamina A - 8.500.000 UI, Vitamina D<sub>3</sub> - 1.300.000 UI, Vitamina E - 20.000 mg, Vitamina K<sub>3</sub> - 2.000 mg, Tiamina - 2.000 mg, Riboflavina - 5.000 mg, Piridoxina - 1.600 mg, Vitamina B<sub>12</sub> - 25.000 mcg, Niacina - 40.000 mg, Pantotenato de Cálcio - 15.000 mg, Biotina - 120 mg, Selênio - 150 mg, Antioxidante - 30.000 mg.

<sup>3</sup>Em acordo com Rostagno et al. (2001).

Para que fosse avaliado o efeito dos tratamentos na gestação na fase de lactação, todas as porcas durante a amamentação receberam a mesma dieta, cuja composição está apresentada na tabela 2. A ração de lactação das fêmeas foi formulada para conter 0,9% de lisina total. Esse valor excedeu a recomendação contida em NATIONAL RESEARCH COUNCIL (1998) que é de 0,6% de lisina total.

TABELA 2 – Composição centesimal e calculada das dietas utilizadas na lactação

<b>Ingredientes</b>	<b>Quantidade</b>
Farelo de Soja (45% PB)	23,30
Milho (8,5% PB)	70,78
Óleo de soja	2,00
Calcário	0,82
Fosfato Bicálcico	2,40
Sal	0,50
Mistura mineral <sup>1</sup>	0,05
Mistura vitamínica <sup>2</sup>	0,10
Cloreto de colina	0,04
BHT	0,01
<b>Total (kg)</b>	<b>100,00</b>
<b>Composição calculada<sup>3</sup></b>	
Proteína Bruta (%)	17,64
Cálcio (%)	0,97
ED (kcal/kg)	3.450
Fibra (%)	2,88
Fósforo Total (%)	0,65
Fósforo Disponível (%)	0,43
Lisina (%)	0,90
Metionina + Cistina (%)	0,56
Sódio (%)	0,22
Treonina (%)	0,69
Triptofano (%)	0,21

<sup>2</sup> Composição por kg de produto: Iodo 1.500 mg, Cobalto 1.000 mg, Cobre 10.000 mg, Zinco 10.000 mg, Manganês 40.000 mg;

<sup>3</sup> Composição por kg de produto: Vitamina A - 8.500.000 UI, Vitamina D<sub>3</sub> - 1.300.000 UI, Vitamina E - 20.000 mg, Vitamina K<sub>3</sub> - 2.000 mg, Tiamina - 2.000 mg, Riboflavina - 5.000 mg, Piridoxina - 1.600 mg, Vitamina B<sub>12</sub> - 25.000 mcg, Niacina - 40.000 mg, Pantotenato de Cálcio - 15.000 mg, Biotina - 120 mg, Selênio - 150 mg, Antioxidante - 30.000 mg.

<sup>3</sup>Em acordo com Rostagno et al. (2001).

As marrãs foram alimentadas individualmente com 2,0 kg de ração/dia durante a gestação (fracionado em duas vezes – manhã e tarde), até alcançarem 110 dias de prenhez, quando então receberam uma quantidade de 3 kg de ração de lactação até o parto. A cada ciclo reprodutivo a quantidade de ração de gestação era acrescida em 96g, em acordo com MAHAN (1998), ou seja, 2,00; 2,096 e 2,192 kg no primeiro, no segundo e no terceiro parto respectivamente.

O fornecimento de ração na lactação foi feito da seguinte maneira: 1kg de ração no primeiro dia, aumentando-se gradativamente até atingir o máximo de consumo, o que era esperado acontecer na primeira semana após o parto. Para maior eficiência no consumo, a ração foi distribuída em três vezes por dia. As leitegadas foram equalizadas em número de 9, 9 e 10 leitões no primeiro, segundo e terceiro partos respectivamente.

O experimento aconteceu no inverno e verão, portanto foram medidas as variações climáticas durante o período (temperatura ambiente máxima e mínima, temperatura de bulbos úmido e seco e temperatura de globo negro), para explicar possíveis modificações no consumo de ração e desempenho nas duas fases (gestação e principalmente lactação).

O aparecimento de cio das marrãs foi observado no mínimo duas vezes ao dia, e um macho adulto e experiente foi usado no momento da observação, visando assegurar uma melhor visualização do cio. Detectado o 2º cio, as marrãs foram inseminadas enquanto que as porcas foram inseminadas no primeiro cio após o desmame, sendo observado o tempo para retorno ao cio. A observação teve início 3 dias após o desmame. Quando aconteceram falhas na concepção, a fêmea foi novamente coberta, seguindo-se com o ciclo normalmente. Somente foram descartados animais com problemas de saúde, locomoção, anestro e que retornaram ao cio por mais de uma vez. O diluente utilizado na diluição do sêmen foi o Beltsville - TS (BTS) (PUSEL & JONHSTON, 1975). Foram utilizados três machos ½ irmãos para coleta de sêmen durante todo o período experimental.

As fêmeas foram alojadas individualmente em gaiolas de gestação, onde ficaram até completarem 110 dias de gestação. Após este período foram lavadas com água e sabão, seguindo para as celas parideiras na maternidade, onde permaneceram até aos 21 dias (desmame) depois do parto. Não foi fornecida ração para os leitões no período de aleitamento.

As fêmeas gestantes foram pesadas na cobertura e aos 30, 60, 90 e 110 dias de gestação enquanto que as porcas lactantes e as leitegadas foram pesadas 24 horas e aos 7, 14 e 21 dias, após o parto. Na primeira pesagem após o parto (24 horas) foi realizada marcação, corte dos dentes e da cauda dos leitões. A espessura de toucinho foi medida nestes mesmos intervalos após o parto, no ponto localizado a 6,5 cm da coluna vertebral, entre a penúltima e última costela (ponto P2), usando o instrumento de ultrassom digital numérico.

Durante o período desmame cobertura as fêmeas foram alojadas em piquetes de terra para recuperar possíveis lesões nos cascos, e receberam durante este intervalo ração de lactação na quantidade de até 3,0 kg por dia.

A performance da fêmea foi avaliada pelos seguintes parâmetros produtivos: ganho de peso durante a gestação (cobertura aos 60 dias de gestação, cobertura aos 90 dias de gestação, cobertura aos 110 dias de gestação, dos 90 aos 110 dias de gestação e da cobertura ao pós parto) e ganho em espessura de toucinho; peso médio da leitegada e do leitão ao nascimento, peso médio do leitão e da leitegada ao desmame, ganho médio diário em peso do leitão e da leitegada; perda de peso durante a lactação, consumo de alimento, variação no peso corporal (peso relativo), perda em espessura de toucinho e intervalo desmame cio.

O ganho em peso da fêmea na gestação foi avaliado pela covariável peso à cobertura, o peso do leitão ao nascimento pela covariável número de nascidos vivos,. Como durante a lactação geralmente há perdas de peso, e os números se tornam negativos (dificulta análise estatística devido a grande variação), foi necessário transformar os números relacionados a perdas em porcentagem, ou seja, em valores relativos, que foram chamados de mudanças no peso corporal ou na espessura de toucinho.

Foi verificada também a eficiência energética da fêmea durante a gestação assumindo, segundo (CLOSE e COLE, 2001), que a composição corporal normal possui 17% de proteína, 56% de água e 24% de lipídios, e que cada 1 kg de perda de peso na lactação proveria 13,6 MJ de energia. Foi ainda considerada uma eficiência de mobilização de tecido em 0,88, o que corrigiu o valor da energia de 1 kg de peso perdido na lactação para 12,5 MJ de ED.

Foi usado o teste SNK para testar contrastes entre as médias dos tratamentos nos parâmetros avaliados. A análise estatística das variáveis citadas foi realizada utilizando-se o programa computacional SAS (2001) em acordo com o seguinte modelo estatístico:

$$Y_{ijk} = m + T_i + O_j + TO_{ij} + E_{ijk}, \text{ onde:}$$

$Y_{ijk}$  = valor observado na parcela relativa ao tratamento (nível de proteína bruta)  $i$  na ordem (parto)  $j$ .

$m$  = média geral

$T_i$  = efeito devido ao nível de proteína bruta

$O_j$  = efeito devido à ordem

$TO_{ij}$  = efeito da interação tratamento ordem de parto

$E_{ijk}$  = efeito devido aos fatores não controlados (erro experimental).

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A média das temperaturas mínima e máxima no período foi de 18,0 e 24°C, respectivamente. A Umidade Relativa média (UR%) foi de 70,0%, e o Índice de Temperatura de Globo negro e Umidade (ITGU), medido no mesmo intervalo, foi de 66,0 que, segundo BAËTA (1985), caracteriza ambiente de conforto térmico para estes animais.

Não foi observada interação significativa ( $P > 0,10$ ) entre os níveis de proteína bruta da dieta e as ordens de partos avaliadas para o ganho em peso (GP) e o ganho em espessura de toucinho durante a gestação. Os resultados de ganho em peso das fêmeas durante o período de gestação, em razão da ingestão de proteína e da ordem de parto, encontram-se resumidos na tabela 3. O nível da proteína bruta na dieta de gestação afetou o ganho em peso da cobertura aos 110 dias de prenhez ( $P < 0,10$ ), assim como dos 90 aos 110 dias, independente da ordem de parto (Figuras 1 e 2). Contrariamente, o ganho em peso significativo durante a gestação, no intervalo entre a cobertura e 110 dias de gestação, não foi observado por MAHAN (1998), que avaliou, num período de cinco ciclos reprodutivos consecutivos, o efeito de dois níveis de proteína bruta (13,0 vs 16,0%) na dieta de gestação com dois níveis de ingestão de alimento (alta e baixa).

Tabela 3 – Ganho em peso (GP) e espessura de toucinho (ET) de porcas submetidas a dietas com diferentes níveis protéicos durante a gestação do primeiro ao terceiro parto.

Variáveis	Nível de PB %			Ordem de parto			CV (%)
	10,0	13,5	17,0	I	II	III	
Nº observações	28	28	24	30	26	24	
Peso em kg							
Cobertura	140,68	146,64	148,92	118,93	148,88	174,17	4,1
GP de 0-60 d <sup>1</sup>	20,25	22,96	22,17	13,20b	27,50a	26,30a	38,3
GP de 90-110 d <sup>1</sup>	11,04b	13,11ab	14,96a	12,50	11,85	14,67	42,9
GP de 0-110 d <sup>1</sup>	51,28b	56,57ab	60,25a	56,67	56,92	53,58	21,7
ET, mm							
Cobertura	13,86	14,68	13,71	13,87	14,19	14,29	17,3
Parto	17,00	17,87	18,13	17,47	17,33	18,21	18,2
Ganho	3,14	3,19	4,42	3,60	3,14	3,92	68,2

<sup>1</sup>Letras diferentes na mesma linha diferiram pelo teste SNK (P<0,10)

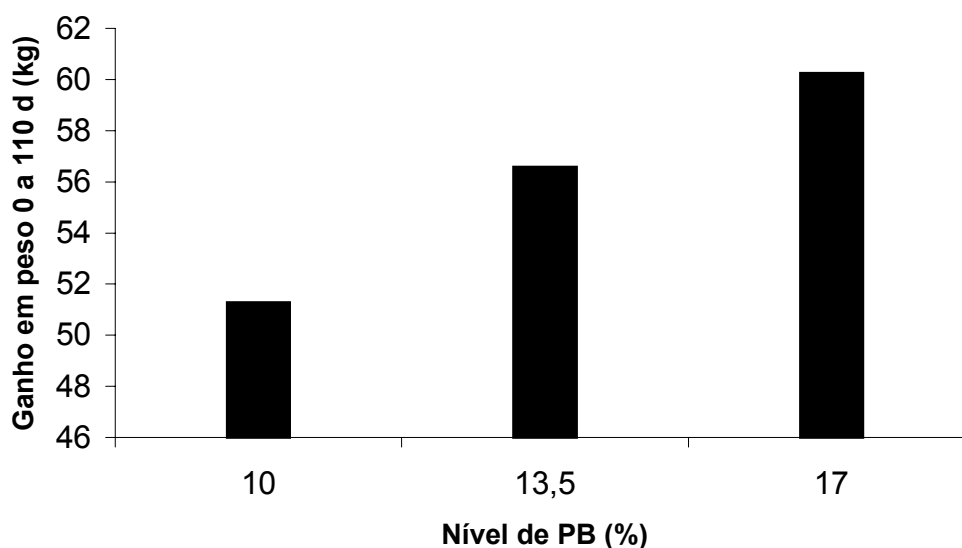


Figura 1 – Representação gráfica do ganho em peso da cobertura aos 110 dias de gestação de fêmeas suínas submetidas a diferentes níveis protéicos do primeiro ao terceiro parto.

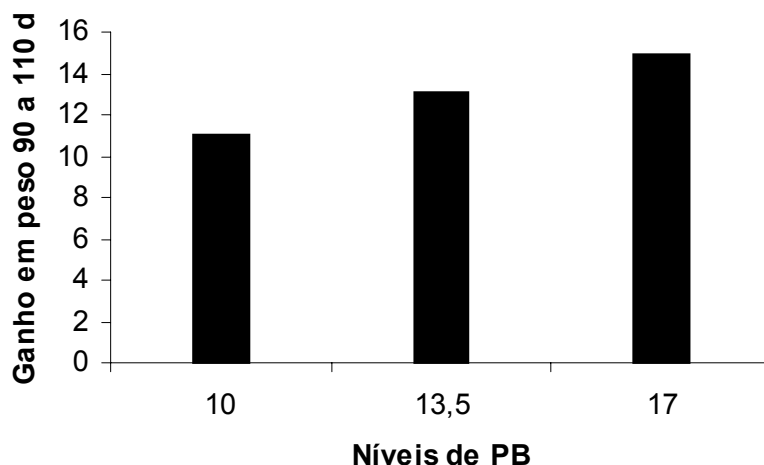


Figura 2 – Representação gráfica do ganho em peso dos 90 aos 110 dias de gestação de fêmeas suínas submetidas a diferentes níveis protéicos do primeiro ao terceiro parto.

Em muitas situações mudanças no peso corporal não são afetadas pela ingestão de proteína durante a gestação. Esta discrepância provavelmente está relacionada com a qualidade da proteína (MAXWELL et al., 1987). Um padrão mais apropriado de aminoácidos na fonte de proteína promoveria um melhor crescimento, ou seja, o ganho em peso significativo no intervalo entre a cobertura e 110 dias de gestação pode ter sido em razão da qualidade da proteína mantida em todos os experimentos (variou-se apenas a quantidade de proteína). Além disso, segundo CLOSE e COLE (2001), quando as exigências para o desenvolvimento fetal são alcançadas, o excedente da proteína ingerida na dieta é usada para crescimento maternal (massa muscular e gordura) e reposição de tecido perdido no ciclo anterior. No caso de excesso de proteína haveria obrigatoriedade de perda de nitrogênio, mas geralmente a proteína é utilizada para deposição de músculo, e muitos trabalhos têm mostrado uma resposta positiva significativa para o ganho em peso maternal em razão da ingestão de proteína (MAHAN, 1977; MAHAN, 1979; GREENHALGH et al, 1977). Tem sido sugerido também que a taxa de ganho maternal aumenta linearmente durante a gestação e que o ganho em peso responde para o aumento de ingestão de

proteína acima de 300 g/dia (CLOSE e COLE, 2001). Talvez isso explique o ganho observado no intervalo da cobertura ao parto, principalmente porque neste trabalho em apreço, o nível de 17,0% de PB forneceu, em 2,00 kg de ração apenas na primeira gestação, um consumo de 340 g de PB/dia, ou seja, 40 g a mais de proteína por dia.

O ganho em peso significativo dos 90 aos 110 dias de gestação foi maior para o maior nível de proteína bruta ingerida no período gestacional, evidenciando o maior ganho em peso obtido pelas fêmeas pertencentes a este grupo.

O aumento do peso corpóreo da porca durante vários ciclos de gestação é resultante do efeito anabólico deste período e como foi observada neste trabalho em apreço, a modificação geral de peso foi positiva durante cada ciclo reprodutivo com um ganho, em valores absolutos de 30 kg do primeiro para o segundo parto e de 25 kg do segundo para o terceiro ciclo. Este efeito positivo possibilita condições para que o animal complete a sua vida útil sem que haja depleção de suas características produtivas e reprodutivas, ou seja, diminui o descarte de matrizes (MAHAN, 1998). O NRC (1998) preconiza um ganho líquido de 25 kg no mínimo a cada ciclo, no entanto, é recomendado um ganho de 45 kg do primeiro para o segundo parto (CLOSE e COLE, 2001).

A proteína bruta na ração de gestação e a ordem de parto não afetaram ( $P>0,10$ ) o ganho em espessura de toucinho pela fêmea durante a gestação. O grupo de porcas do tratamento com 17,0% de PB na dieta de gestação apresentou um maior valor absoluto na ET. Parece contrário ao que se tem observado em relatos científicos, uma vez que este tratamento possui uma menor relação energia:proteína comparado aos demais e, teoricamente, deveria apresentar uma menor deposição de gordura. Por exemplo, em trabalho realizado por MAHAN (1998), um menor nível protéico em comparação com um mais elevado (13,0% vs 16,0% de PB) propiciou maior crescimento de toucinho em todos os ciclos reprodutivos analisados (1º ao 5º parto), ou seja, o nível menor de proteína (13% de PB) foi mais eficiente em aumentar o conteúdo de gordura corporal nas porcas do que um nível mais alto (16,0% de PB).

Não foi observada interação significativa ( $P>0,10$ ) entre os dois fatores para os parâmetros avaliados durante a lactação. Os resultados de perda de peso (PP), de espessura de toucinho (ET), consumo de ração (CR), eficiência energética (EE), peso relativo (PR), ganho em peso da cobertura ao pós parto (GCP), intervalo desmame cio (IDC) e perda de peso no IDC (PIDC) durante o período de lactação, em razão do nível de proteína utilizado na ração de gestação e da ordem de parto, encontram-se resumidos na tabela 4.

Tabela 4 – Peso da fêmea ao parto (PP), peso da fêmea na cobertura (PC), peso da fêmea ao desmame (PD), ganho da cobertura ao pós parto (GCP), perda de peso na lactação (PPL), peso relativo (PR), eficiência energética (EE), perda em espessura de toucinho na lactação (PET), consumo de ração (CR), intervalo desmame cobertura (IDC) e perda de peso no intervalo desmame cobertura (PIDC) de porcas na lactação submetidas a diferentes níveis protéicos durante a gestação do primeiro ao quinto parto

Variáveis	Nível de PB %			Ordem de parto			CV (%)
	10,0	13,5	17,0	I	II	III	
Nº observações							
PC, kg	140,68	146,64	148,92	118,93	148,88	174,17	4,1
PP, kg	180,96	192,25	193,75	165,57	193,15	212,96	5,6
PD, kg	180,14	185,61	188,83	160,93	192,65	205,67	6,5
GCP, kg	40,28	45,61	44,83	46,63a	44,23a	38,79b	24,4
PPL, kg	0,82	6,64	4,92	4,64	0,50	7,29	249,4
PR, kg	99,58	96,64	101,83	97,27	99,91	100,94	11,7
EE	1,32	1,25	1,34	1,36	1,35	1,24	16,5
ET, mm							
Parto	16,32	17,14	17,54	17,07	16,88	17,50	20,7
Desmame	14,36	14,36	14,38	14,77	13,88	14,38	17,2
PET	1,96	2,78	3,16	2,30	2,50	3,12	114,7
CR, kg	4,50a	4,21b	4,41ab	4,24b	4,32b	4,59a	11,7
IDC, dias	6,0ab	6,3a	5,5b	6,17	5,85	5,79	20,3

<sup>1</sup>Letras diferentes na mesma linha diferem pelo teste SNK ( $P<0,10$ )

O GCP não foi afetado pelo nível de proteína ( $P>0,10$ ), mas foi influenciado pela ordem de parto, onde as fêmeas de primeiro e segundo parto ganharam mais peso do que as de terceiro, e as fêmeas do tratamento com 10,0% de PB tiveram menor ganho em peso maternal do que as demais (Figura 3). Para a evolução de peso entre os ciclos, CLOSE e COLE (2001) citam que o ganho em animais jovens pode representar uma grande quantidade de crescimento e anabolismo gravídico, e que em fêmeas mais velhas o crescimento tende a ser reduzido. Embora não tenha sido afetado pelo nível protéico da dieta de gestação, o GCP, em valor absoluto, foi inferior para o nível de 10% de PB em comparação com os demais níveis.

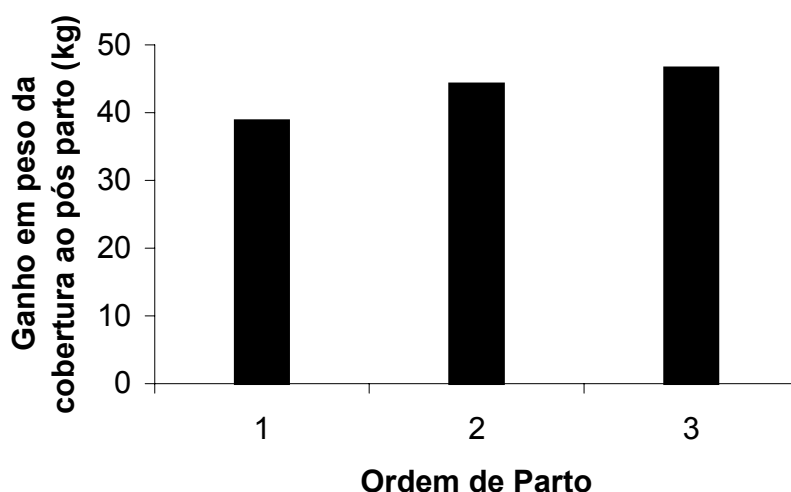


Figura 3 – Representação gráfica do GCP de fêmeas suínas em função da ordem de parto.

O ganho maternal observado, em consequência da ingestão de proteína na gestação, pode ser explicado pela maior deposição de tecido muscular (maior quantidade de proteína ingerida). Pelo resultado do ganho em peso podemos inferir que mesmo com o alto nível protéico da ração, houve energia suficiente para a deposição de tecido, e o que limitou o ganho no tratamento com menor nível protéico foi realmente o teor de proteína ingerido.

A proteína bruta na ração de gestação e a ordem de parto não afetaram ( $P>0,10$ ) a perda de peso relativo das porcas durante a lactação. As porcas perderam peso em todos os tratamentos, no entanto, em valor absoluto, o tratamento com 13,5% de PB apresentou a maior perda de peso no intervalo de 21 dias de lactação e foi quem apresentou também melhor eficiência energética (1,25) e menor consumo de ração (4,2 kg). A perda de peso em todos os tratamentos pode estar indicando que a proteína (aminoácidos) e a energia ingeridas durante a lactação foram inadequadas durante este período, e que foi necessário que as porcas em aleitamento utilizassem reservas corporais para produzirem leite. Todavia, nenhum grupo perdeu mais do que 10 kg em peso o que, segundo CLOSE e COLE (2001), é o limite para perda em peso durante a lactação para que não aconteça um prolongamento no IDC.

A inabilidade da fêmea lactante em manter a produção de leite sem perder peso talvez possa ser explicada pela sua seleção genética, que foi voltada para a produção de tecido magro, que a impossibilita de depositar maiores quantidades de gordura. Tem-se verificado que a relação gordura:proteína do leite da porca é alta (FERREIRA et al., 1988), e para que haja um fluxo contínuo e crescente de leite durante o período de lactação, a fêmea necessita receber energia da dieta, e quando não há esta oferta de nutriente, a fêmea provavelmente utiliza suas reservas, perdendo peso. Mesmo menor que a energia, tem-se verificado que a quantidade de proteína no leite também é alta (FERREIRA et al., 1988) e quando em falta, provavelmente acontece o mesmo processo citado anteriormente.

A proteína bruta da ração de gestação e a ordem de parto não afetaram ( $P>0,10$ ) a perda em ET no período parto/desmame. As matrizes que receberam

dietas mais protéicas apresentaram, em valores absolutos, maior ganho em ET no período cobertura pós-parto e maior perda no desmame. Os tratamentos com 13,5 e 17,0% de PB apresentaram resultados semelhantes em ganho e perda de ET, no entanto, o IDC foi menor para as porcas submetidas ao maior nível protéico e maior para o nível intermediário ( $P < 0,10$ ) (Figura 4). Talvez isto tenha acontecido, para o nível de 13,5% de PB, em razão da maior perda de peso durante a lactação, o que pode ter ocasionado um balanço energético negativo que prolongou o início do período fértil, pois segundo CLOSE e COLE (2001), o primeiro sintoma verificado quando a fêmea apresenta um balanço energético negativo é um aumento no IDC. Mesmo assim, em todos os tratamentos o IDC ficou dentro da faixa considerada ideal para este período, que é de 5 a 7 dias (CLOSE e COLE, 2001).

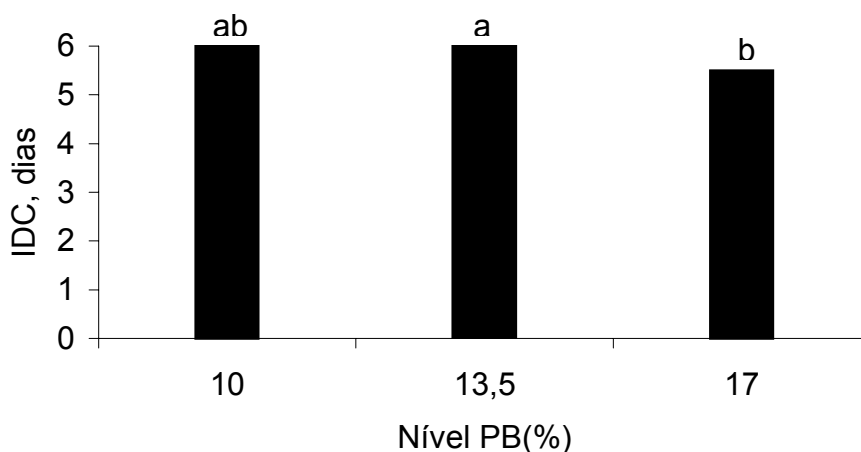


Figura 4 – Representação gráfica do intervalo desmame cobertura (IDC) em função do nível protéico dieta de gestação para fêmeas suínas do primeiro ao terceiro parto.

A espessura de toucinho apresenta uma correlação alta com a porcentagem de gordura corporal (WHITTEMORE, 1996), e esta por sua vez está relacionada também com o peso do animal. Considerando tais relações

podemos observar que as fêmeas dos tratamentos com 13,5% e 17,0% de PB deste estudo em questão, apresentavam peso superior ao das fêmeas do tratamento com 10% de PB, e talvez por isso a perda em espessura de toucinho, mesmo não significativa ( $P>0,10$ ), tenha sido menor neste último e maior nos dois primeiros, sem que isso determinasse um maior ou menor IDC.

O consumo de ração (CR) durante a lactação foi afetado pela proteína bruta na dieta de gestação e pela ordem de parto ( $P<0,10$ ), embora tal consumo tenha ficado abaixo do observado por MAHAN (1998). Como era esperado, o consumo aumentou com o aumento da ordem de parto (Figura 5). A variação do número de leitões foi reduzida pela equalização da leitegada, portanto outras variações, como o peso ao parto da fêmea e o ganho em peso da leitegada, poderiam ter modificado o consumo. Todavia, segundo NEIL et al. (1996) o peso da porca na lactação é indiscutivelmente o fator que mais influencia o consumo voluntário da fêmea neste período, o que não aconteceu nos tratamentos avaliados no trabalho em questão, uma vez que os animais mais pesados (tratamentos com 13,5 e 17,0% de PB) não apresentaram consumo superior ao consumo do grupo de porcas mais leves (tratamento com 10% de PB).

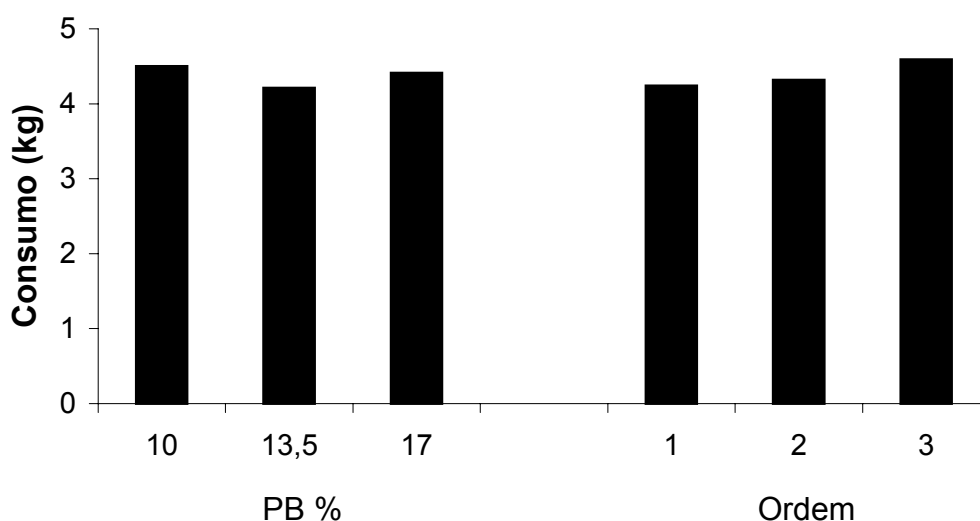


Figura 5 – Representação gráfica do consumo de ração de fêmeas em lactação em função do nível protéico da dieta de gestação e da ordem de parto.

Tem sido observado também que a máxima ingestão de alimento, quando ajustada para o tamanho da leitegada, mudança de peso na gestação e duração da lactação, aumenta durante e após o sexto ciclo reprodutivo e, interessantemente, a taxa de aumento na ingestão decresce com a ordem de parto (LYNCH, 1989). Talvez isso explique o fato pelo qual o consumo, embora significativo, não alcançou valores mais elevados. De qualquer forma é difícil comparar o desempenho de fêmeas lactantes entre vários trabalhos realizados, uma vez que há um grande número de variáveis entre eles (peso dos animais, número de leitões nascidos, genética, condições ambientais, etc.) (CLOSE e COLE, 2001). A redução na ET devido a uma diminuição no consumo de alimento durante a lactação (ingestão de energia), observada por MULLAN (1991), não foi verificada neste trabalho pois não houve diferença significativa ( $P > 0,10$ ) entre as médias para este parâmetro, o que poderia estar indicando um consumo adequado de energia durante o período de lactação.

Houve interação significativa ( $P < 0,10$ ) entre os tratamentos e as ordens de parto para a perda em peso no intervalo desmame cobertura (PIDC), sendo que esta perda foi mais acentuada no terceiro ciclo (Tabela 5). Esta perda de peso, segundo MAHAN (1998), é largamente atribuída a perdas de água corporal e intestinal resultantes da baixa ingestão de alimento pós-desmame, e ao equilíbrio de ajustamento da composição de água no corpo em razão da parada na produção de leite. A redução em peso neste período demonstra que as porcas estavam em estado catabólico de energia. A ocorrência deste catabolismo de energia também pode ter sido devido ao baixo consumo de ração (YANG et al. 1989), pois neste período, tem sido recomendado aumentar o fornecimento de alimento para tentar recuperar o tecido perdido na fase de lactação. Uma estratégia ideal, segundo ROPPA (2001), seria alimentar as fêmeas *ad libitum* com uma ração de padrão nutricional intermediário entre o da gestação e o da lactação.

Tabela 5 – Perda em peso no intervalo desmame cobertura (PIDC) para fêmeas suínas em razão da interação entre o nível protéico da dieta de gestação e a ordem de parto

TRAT / ORDEM	I	II	III
<b>10,0%</b>	10,8Ba	17,4Aa	20,1Aa
<b>13,5%</b>	9,4Ba	18,4Aa	20,4Aa
<b>17,0%</b>	15,3Aa	10,9Ba	20,0Aa

<sup>1</sup>Letras maiúsculas diferentes na mesma linha e letras minúsculas diferentes na mesma coluna diferem pelo teste SNK (P<0,10).

O número de leitões nascidos totais (NT), nascidos vivos (NV), natimortos (NN), leitões desmamados (ND), o peso médio do leitão ao nascimento (PMN), peso médio da leitegada ao nascimento (PMLN), o peso médio do leitão ao desmame (PMD), o peso médio da leitegada ao desmame (PMLD), o ganho médio diário em peso do leitão (GDP) e o ganho médio diário em peso da leitegada (GDL) durante a lactação em razão da ingestão de proteína bruta da ração de gestação e da ordem de parto estão apresentados na tabela 6.

Não houve interação significativa (P>0,10) entre o nível de proteína e a ordem de parto para as variáveis relacionadas às características reprodutivas das porcas e para as relacionadas ao desempenho das leitegadas. O número de leitões nascidos vivos e totais não foi afetado pela ingestão de proteína bruta na dieta de gestação (P>0,10), assim como o peso médio do leitão e da leitegada ao nascimento. No entanto, como era de se esperar, a ordem de parto elevou o número de leitões nascidos totais, vivos e desmamados (P<0,10) (Figura 6) o que, de certa forma, pode ter sido a razão no qual o PMN e o PMLN apresentaram diferenças significativas (P<0,10). Podemos observar que entre o primeiro parto e o segundo não houve diferença no número de leitões nascidos totais, mas este valor aumentou significativamente no terceiro parto (P<0,10), o que segue a fisiologia reprodutiva citada em vários trabalhos (CLOSE e COLE, 2001).

Tabela 6 – Número de leitões nascidos totais (NT), número de leitões nascido vivos (NV), número de leitões desmamados (ND), peso médio do leitão ao nascimento (PMN), peso médio do leitão aos 7 dias de lactação (P7), peso médio do leitão aos 14 dias (P14), peso médio do leitão ao desmame (PMD), peso médio da leitegada ao nascimento (PMLN), peso médio da leitegada ao desmame (PMLD), ganho médio diário em peso do leitão (GDP), ganho médio diário em peso da leitegada (GDPL) de fêmeas suínas em lactação submetidas a diferentes níveis protéicos durante a gestação do primeiro ao terceiro parto.

Variáveis	Nível de PB %			Ordem de parto			CV (%)
	10,0	13,5	17,0	I	II	III	
Nº Fêmeas							
NT	10,71	10,64	10,83	10,37b	10,19b	11,75a	21,6
NV	9,78	9,63	9,61	9,13b	9,70ab	10,33a	20,6
NN	0,69	0,87	0,62	0,77	0,56	0,86	75,0
ND	9,18	9,14	9,00	8,67b	8,85b	9,95a	15,9
PMLN, kg							
PMLN, kg	14,40	14,18	15,11	13,24c	14,70b	15,98a	14,4
PMLD, kg	49,03	50,55	49,91	46,18b	48,22b	56,11a	21,7
PMN	1,48	1,48	1,56	1,42b	1,54a	1,55a	12,4
P7	2,54b	2,56b	2,80a	2,58	2,57	2,74	14,5
P14	3,98	3,95	4,04	3,93	3,96	4,10	13,8
PMD	5,34	5,51	5,51	5,32	5,43	5,64	15,1
GDPL, kg	1,65	1,73	1,66	1,57b	1,60b	1,91a	27,8
GDP, kg	0,184	0,192	0,188	0,185	0,185	0,195	19,2

<sup>1</sup>Letras diferentes na mesma linha diferiram significativamente pelo teste SNK (P<0,10)

Todos os tratamentos apresentaram peso médio do leitão ao nascimento superior a 1,3 kg, o que tem sido considerado como peso adequado segundo CROMWELL (2001). Em valores absolutos a maior ingestão de proteína elevou o peso dos leitões ao nascimento, e o que se observa na literatura é que parece que a proteína bruta não afeta o tamanho da leitegada, mas variavelmente pode afetar o peso dos leitões ao nascimento. Segundo, SHIELDS et al., (1985), trabalhando com dois níveis de proteína bruta durante a fase de gestação (5 vs 14%), a menor ingestão de proteína bruta reduz o peso do leitão ao nascimento. No entanto, MAHAN (1998), trabalhando com dois níveis de proteína bruta (13 vs 16%) durante cinco

partos sucessivos, observou redução do peso da leitegada ao nascimento para o maior nível protéico, mesmo não tendo sido os valores estatisticamente significativos ( $P>0,10$ ). Estas variações nos resultados obtidos em vários trabalhos podem estar em razão da qualidade da proteína inadequada (relação de lisina com os demais aminoácidos), e este fator é independente da quantidade de proteína (SHIELDS et al., 1985).

Não houve interação significativa ( $P>0,10$ ) entre o nível de proteína e a ordem de parto para as variáveis relacionadas às características reprodutivas das porcas e para as relacionadas ao desempenho das leitegadas.

O número de leitões nascidos vivos e totais não foi afetado pela ingestão de proteína bruta na ração de gestação ( $P>0,10$ ), assim como o peso médio do leitão e da leitegada ao nascimento. No entanto, como era de se esperar, a ordem de parto elevou o número de leitões nascidos totais, vivos e desmamados ( $P<0,10$ ) (Figura 6) o que, de certa forma, pode ter sido a razão pela qual o peso ao nascimento dos leitões e das leitegadas foi diferente ( $P<0,10$ ). Podemos observar que entre o primeiro parto e o segundo não houve diferença no número de leitões nascidos totais, mas este valor aumentou significativamente no terceiro parto ( $P<0,10$ ), o que segue a fisiologia reprodutiva citada em vários trabalhos (CLOSE e COLE, 2001).

O menor peso do leitão ao nascimento, persistiu por todo o período de lactação, a cada intervalo de semana (7 dias, 14 dias e 21 dias), o que está em acordo com a literatura, uma vez que CROMWELL (2001), verificou que o leitão que nasce pesado desmama mais pesado, e vice-versa. Esta correlação pode ter influenciado o ganho diário em peso (GDP) dos leitões e da leitegada das porcas submetidas a diferentes ingestões de proteína bruta na gestação, em valores absolutos, mesmo que não tenha havido diferença significativa ( $P>0,10$ ) entre as médias de GDP dos tratamentos. Não foi encontrada diferença significativa ( $P>0,10$ ) para o ganho diário médio do leitão e da leitegada em razão do nível protéico da dieta de gestação, no entanto foi significativa ( $P<0,10$ ) a variação no ganho diário médio em peso da leitegada, sendo que o maior valor foi observado no terceiro parto.

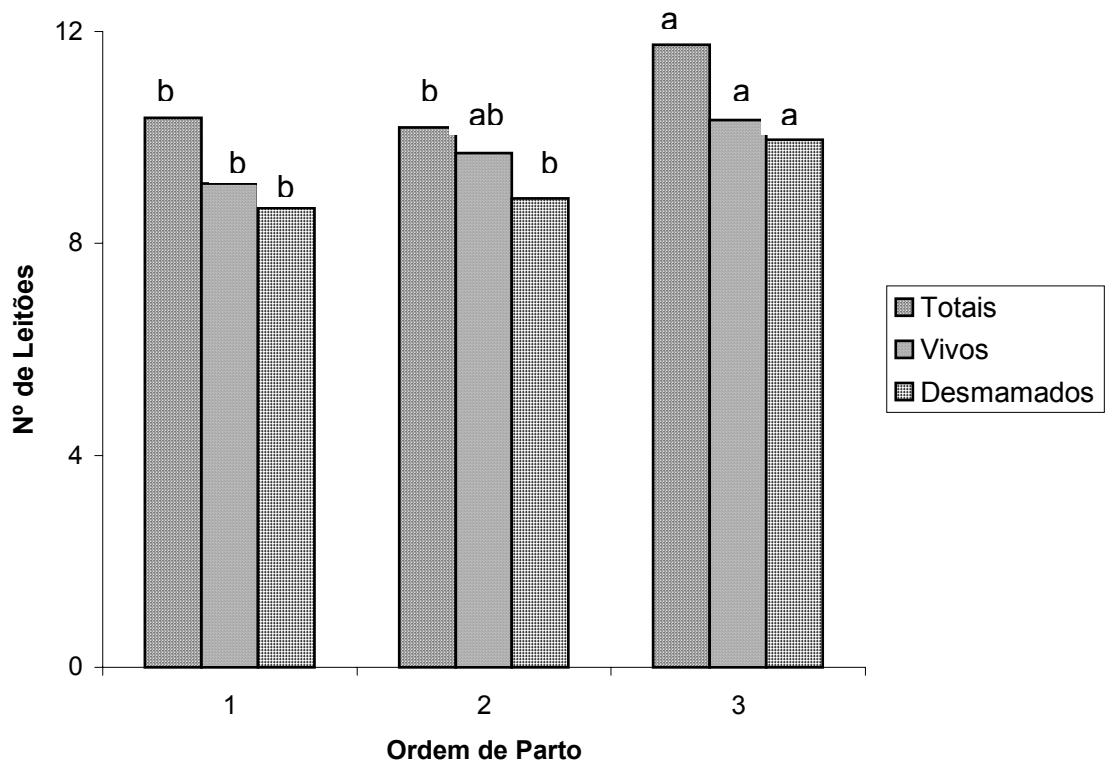


Figura 6 – Representação gráfica do número de leitões nascidos totais (NT), nascidos vivos (NV) e desmamados (ND) em função do ordem de parto.

A ingestão de proteína bruta na gestação e a ordem de parto não afetaram ( $P > 0,10$ ) o peso dos leitões ao desmame. Os valores de peso médio ao desmame estão abaixo dos valores comerciais para o período de 21 dias, todavia, embora não tenham sido verificados o nível de infestação e o tipo de agente patogênico, foi observada presença de diarreia em todas as leitegadas, o que talvez possa explicar o baixo desempenho das mesmas, considerando que leitões acometidos por diarreia podem deixar de ganhar até 0,45 kg de peso em relação a leitões saudáveis (MORAES, 1993). Tem sido considerado como ganho diário em peso adequado o ganho de, no mínimo, 250 g/dia (CLOSE e COLE, 2001), e os dados obtidos no estudo em apreço foram inferiores a este valor.

## 5. RESUMO E CONCLUSÕES

Foram utilizadas inicialmente 30 fêmeas mestiças com peso médio inicial de  $118,7 \pm 12,2$  kg, com uma espessura média de toucinho (ET) de  $13,82 \pm 1,42$  mm e idade média de 220 dias, distribuídas num fatorial 3x3 (3 níveis de proteína bruta (10,0; 13,5 e 17,0%) e 3 partos), num D.I.C. com 10 repetições no primeiro parto e repetições desiguais nos partos subseqüentes. As porcas foram submetidas ao mesmo nível de proteína durante três ciclos reprodutivos sucessivos, primeiro, segundo e terceiro ciclos sendo avaliado o desempenho produtivo e reprodutivo. O ganho em peso da porca na gestação do período da cobertura aos 110 dias de gestação e da cobertura ao pós-parto foi afetado ( $P < 0,10$ ) pelo nível de proteína na dieta de gestação. O ganho em ET durante a gestação e a variação durante o período de lactação não foram afetados pela ingestão de proteína. A ordem de parto afetou ( $P < 0,10$ ) o ganho diário médio da leitegada, o número de leitões nascidos totais, vivos e desmamados. O CR durante a lactação e o IDC foram afetados ( $P < 0,10$ ) pelos tratamentos, sendo o CR afetado também pela ordem de parto. A duração do IDC ficou dentro da faixa considerada boa (5 a 7 dias). Concluiu-se que o nível de proteína bruta na dieta de gestação afetou o ganho em peso das porcas da cobertura ao pós-parto, o consumo de ração na lactação e o intervalo desmame cobertura, sem afetar o desempenho global das fêmeas. A ordem de parto influenciou o número de nascidos totais e vivos, o ganho de peso diário da leitegada e o peso da leitegada ao nascimento e ao desmame.

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

AGRICULTURAL RESEARCH COUNCIL (ARC). The Nutrient Requirements of Pigs. Farnham Royal, Commonwealth Agricultural Bureaux. 1981.

BAËTA, F.C. et al. Equivalent temperature index at temperatures above the thermoneutral for lactating dairy cows. St. Joseph, MI-USA:ASAE, paper n.87-4015. 1985. 21p.

BALESTRA, B. A., RICHERT, B. T. and FRANK, J. W. Effect of gestation dietary crude protein level on the gestation and lactation performance of primiparous sows. Swine Day Report, Purdue University. 1998.

BAKER, D. H. Nutrition and pregnancy, work with pigs helps determine calorie and protein needs of pregnant women. Illinois Research Report – Summer 1971. v.13, n.3, p. 12-13. 1971.

BOYD, R. D. e TOUCHETTE, K. J. Current concepts in feeding prolific sows. Proceedings Carolina Swine Nutrition conference. 1997.

CHALLINOR, C. M., EDWARDS, B. e CLOSE, W. H. The effect of body condition of gilts at first mating on long-term sow productivity. Animal Science. v.62 (Abstract), 660p. 1996.

CLOSE, W. H. and COLE, D. J. A. Nutrition of Sows and Boars. British Library Cataloguing in Publication Data. Nottingham University Press. 2001. 378p.

CROMWELL, G. L. Biological relationship of birth and weaning traits in pigs. Published in the Farmer's Pride, KPPA New, v.12, n.47, p1-8. 2001

- FERREIRA, A.S., COSTA, P.M.A., ANNA, R.S. et al. Composição de leite de porca. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, v.17, No 3, p.212-220, 1988.
- GREENHALGH, J. F. D., et al. Co-ordinated trials on the protein requirements of sows. A comparison of four levels of dietary protein in gestation and two in lactation. Animal Production. v.24, p. 307-321.1977.
- HASHIMOTO, F.A.M. Níveis de proteína bruta na ração de gestação para porcas de segundo a terceiro ciclos reprodutivos – Dissertação de Tese de Mestrado - Viçosa:UFV, 2001. 26p.
- KING, R. H. Nutritional anoestrus in growing sows. Pig News and Information. v.8, p. 15-22. 1987.
- KOKETSU, Y., et al. Characterization of feed intake patterns during lactation in commercial swine herds. Journal of Animal Science. v. 74, p.1202-1210, 1996.
- KUSINA, J., et al. The effect of protein (lysine) intakes during gestation and lactation on lactational performance of the primiparous sow. Journal of Animal Science. v.73, suplem. (1):(Abstract), p.85, 1995a.
- LIBAL, G.W., HAMILTON, C.R. e PETERS, D.N. Effect of gestation gain on lactation performance and return to estrus of first parity sows. Department of Animal and Range Sciences, SWINE 2001-1, 6p.
- LIMA, G.J.M.M., VIOLA, E. Nutrição de porcas em lactação: qual a influência sobre o desenvolvimento da leitegada? In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO E MANEJO DE LEITÕES, 1998, São Paulo. **Anais...** São Paulo, 1998.
- LYNCH, P.B. Voluntary feed intake in gilts and multiparous sows. In: The Voluntary Feed Intake of Pigs. Edited by J.M. Forbes, M.A. Varley and T.L.J. Lawrence. British Society of Animal Production (Occasional Publication No. 13) p.61-70, 1989.
- MAHAN, D.C. Effect of feeding various gestation and lactation dietary protein sequences or long-term reproductive performance in swine. Journal of Animal Science, v.45,p.1061. 1977.
- MAHAN, D. C. Relationship of gestation protein and feed intake level over a five-parity period using a high-producing sow genotype. Journal of Animal Science. v. 76, p.533-541, 1998.

- MAHAN, D. C. Effect of dietary protein sequences on long term sow reproductive performance. *Journal of Animal Science*. v. 49, p.514-522. 1979.
- MAXWELL, C. V., JOHNSON, R. K. e LUCE, W. G. Effect of protein and supplemental choline on reproductive performance of gilts fed sorghum diets. *Journal of Animal Science*. v.64, p.1044-1050. 1987.
- MORAES, N. Fatores que limitam a produção de leitões na maternidade. *Suinocultura Dinâmica*. Periódico técnico informativo – EMBRAPA-CNPSA, Ano II, No 9, 1993, 6p.
- MULLAN, B. P. The catabolism of fat and lean by sows during lactation. *Pig News and Information*. v.12, p.221-225. 1991.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. Nutrient Requirements of Swine. 9 th. Ed., rev. {S.I}: National Academy Press, 1988. 93p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. Nutrient Requirements of Swine. 9 th. Ed., rev. {S.I}: National Academy Press, 1998. 188p.
- NEIL, M., OGLE, B. e ANNER, K. A two diet system and ad-libitum feeding of the sow. I. Sow performance. *Animal Science*, v.62, p.337-347. 1996.
- NOBLET, J., DOURMAD, J. Y. e ETIENNE, M. Energy utilization in pregnant and lactating sows: modeling of energy requirements. *Journal of Animal Science*. v. 77, p. 562-572, 1990.
- PATIENCE, J. F. Meeting the energy and protein requirement of high producing sow, *Animal Feed Science Technology*, v.58, p.49-64. 1996.
- PETTIGREW, J. E., YANG, H. Protein Nutrition of Gestation Sows. *Journal of Animal Science*. v. 75, p. 2723-2730. 1997.
- POND, W. G., WAGNER, W. C. , DUNN, J. A. e WILKES, E. F. , Jr. Reproduction and early post-natal growth of progeny in swine fed a protein-free diet during gestation. *Animal Production*. v. 94, p. 309-316. 1968.
- PUSEL, V. G.; JONHSTON, L. A. Freezing of board spermatozoa:fertilizing capacity with concentrated semen and a new thawing procedure. *Journal of Animal Science*, v.40, p.99-102, 1975
- ROPPA, L. Manejo e nutrição da fêmea suína. [www.porkworld.com.br](http://www.porkworld.com.br). 2001.
- SAS INSTITUTE. SAS Language reference. Version 8, Cary: 2001. 10420p.

- SHIELDS, R. G. JR., MAHAN, D. C. e MAXON, P. F. Effect of dietary gestation and lactation protein level on reproductive performance and body composition of first-litter female swine. *Journal of Animal Science*. v. 60, p. 179-189. 1985.
- WELDON, W. C., et al. Postpartum hypophagia in primiparous sows: I. Effects of gestation feeding level on feed intake, feeding behavior, and plasma metabolite concentrations during lactation. *Journal of Animal Science*. v. 72, p. 387-394. 1994.
- WHITTEMORE, C.T. Nutrition reproduction interaction in primiparous sows. *Livestock Production Science*, v.46, p.65-83. 1996.
- YANG, H. EASTHAM, P.R., PHILLIPS, P. e WHITTEMORE, C.T. Reproductive performance, body weight, and body condition of breeding sows with differing body fatness at parturition, differing nutrition during lactation and differing litter size. *Animal Production*, v.48, p.181-201. 1989.
- XUE, J. L., et al. Effect of gestational energy intake of gilts on glucose tolerance and reproductive performance. *Journal of Animal Science*. v. 74, suplem. (1), (Abstract), p. 190, 1996.

## APÊNDICE

Tabela 1A – Análise de variância e coeficiente de variação referentes ao ganho em peso na gestação no intervalo de 0 a 110 dias no primeiro, segundo e terceiro ciclos, recebendo diferentes níveis de proteína bruta na ração de gestação, covariável peso a cobertura

<b>Fonte</b>	<b>GL</b>	<b>SQ</b>	<b>QM</b>	<b>F</b>	<b>P&gt;F</b>
Modelo	9	2047,7979	227,5331	1,61	0,13
Erro	10	9905,7521	141,5107	-	-
Total corrigido	79	11953,550	-	-	-
<b>R-Quadrado</b>	<b>Coeficiente de variação</b>		<b>Root MSE</b>		<b>Média</b>
0.171313	21.30914		11.89583		55.82500
<b>Fonte</b>	<b>GL</b>	<b>Tipo III</b>	<b>QM</b>	<b>F</b>	<b>P&gt;F</b>
Pesoc	1	553.130459	553.130459	3.91	0.0520
Trat	2	1444.496379	722.24818	5.10	0.0085
Ordem	2	364.640059	182.320030	1.29	0.2822
Trat*ordem	4	193.710049	48.427512	0.34	0.8486

Tabela 2A - Análise de variância e coeficiente de variação referentes ao IDC no primeiro, segundo e terceiro ciclos, recebendo diferentes níveis de proteína bruta na ração de gestação, covariável peso ao parto

Fonte	GL	SQ	QM	F	P>F
Modelo	9	17,0379	1,8931	1,29	0,258
Erro	10	102,7621	1,4680	-	-
Total corrigido	79	119,8000	-	-	-
<b>R-Quadrado</b>	<b>Coeficiente de variação</b>		<b>Root MSE</b>		<b>Média</b>
0,1422	20,36		1,2116		5,95
Fonte	GL	Tipo III	QM	F	P>F
Pesop	1	0,3347	0,3347	0,23	0,6345
Trat	2	10,8544	5,4272	3,70	0,0298
Ordem	2	2,2340	1,1170	0,76	0,4711
Trat*ordem	4	3,8332	0,9583	0,65	0,6268

Tabela 3A - Análise de variância e coeficiente de variação referentes ao GDL no primeiro, segundo e terceiro ciclos, recebendo diferentes níveis de proteína bruta na ração de gestação, covariável número de nascidos vivos

Fonte	GL	SQ	QM	F	P>F
Modelo	9	2,7079	0,3008	1,37	0,2175
Erro	10	15,3508	0,2193	-	-
Total corrigido	79	18,0587	-	-	-
<b>R-Quadrado</b>	<b>Coeficiente de variação</b>		<b>Root MSE</b>		<b>Média</b>
0,1499	27,87		0,4682		1,68
Fonte	GL	Tipo III	QM	F	P>F
Pesop	1	0,0110	0,0111	0,05	0,8227
Trat	2	0,1448	0,0724	0,33	0,7198
Ordem	2	1,7605	0,8802	4,01	0,0224
Trat*ordem	4	0,7389	0,1847	0,84	0,5030

Tabela 4A - Análise de variância e coeficiente de variação referentes ao ganho em peso de 90 aos 110 dias de gestação no primeiro, segundo e terceiro ciclos, recebendo diferentes níveis de proteína bruta na ração de gestação, covariável peso a cobertura

<b>Fonte</b>	<b>GL</b>	<b>SQ</b>	<b>QM</b>	<b>F</b>	<b>P&gt;F</b>
Modelo	9	437,9956	48,6661	1,62	0,1277
Erro	10	2108,691	30,1241	-	-
Total corrigido	79	2546,6875	-	-	-
<b>R-Quadrado</b>	<b>Coeficiente de variação</b>	<b>Root MSE</b>		<b>Média</b>	
0,1719	42,4235	5,4885		12,9375	
<b>Fonte</b>	<b>GL</b>	<b>Tipo III</b>	<b>QM</b>	<b>F</b>	<b>P&gt;F</b>
Pesoc	1	76,2351	76,2351	2,53	0,1162
Trat	2	280,7572	140,3786	4,66	0,0126
Ordem	2	170,6871	85,3435	2,83	0,0656
Trat*ordem	4	37,2901	9,3225	0,31	0,8707

Tabela 5A - Análise de variância e coeficiente de variação referentes ao número de nascidos totais no primeiro, segundo e terceiro ciclos, recebendo diferentes níveis de proteína bruta na ração de gestação

<b>Fonte</b>	<b>GL</b>	<b>SQ</b>	<b>QM</b>	<b>F</b>	<b>P&gt;F</b>
Modelo	9	61.3468	7.6683	1.43	0.1990
Erro	10	380.6031	5.3606	-	-
Total corrigido	79	441.9500	-	-	-
<b>R-Quadrado</b>	<b>Coeficiente de variação</b>	<b>Root MSE</b>		<b>Média</b>	
0,1499	27,87	0,4682		1,68	
<b>Fonte</b>	<b>GL</b>	<b>Tipo III</b>	<b>QM</b>	<b>F</b>	<b>P&gt;F</b>
Trat	1	0.47380	0.2369	0.04	0.9568
Ordem	2	36.4221	18.2110	3.40	0.0390
Trat*Ordem	2	24.4508	6.1127	1.14	0.3447

Tabela 6A - Análise de variância e coeficiente de variação referentes ao número de nascidos vivos no primeiro, segundo e terceiro ciclos, recebendo diferentes níveis de proteína bruta na ração de gestação

<b>Fonte</b>	<b>GL</b>	<b>SQ</b>	<b>QM</b>	<b>F</b>	<b>P&gt;F</b>
Modelo	9	7.9182	7.2397	1,81	0.0889
Erro	10	283.6317	3.9948	-	-
Total corrigido	79	341.5500	-	-	-
<b>R-Quadrado</b>	<b>Coeficiente de variação</b>	<b>Root MSE</b>		<b>Média</b>	
0.169575	20.65843	1.998703		9.675000	
<b>Fonte</b>	<b>GL</b>	<b>Tipo III</b>	<b>QM</b>	<b>F</b>	<b>P&gt;F</b>
Trat	2	0.72757817	0.36378908	0.09	0.9131
Ordem	2	21.39107355	10.69553677	2.68	0.0757
Trat*Ordem	4	38.35132922	9.58783230	2.40	0.0580

Tabela 7A - Análise de variância e coeficiente de variação referentes ao ganho em peso da cobertura ao pós-parto no primeiro, segundo e terceiro ciclos, recebendo diferentes níveis de proteína bruta na ração de gestação usando como covariável o peso à cobertura

<b>Fonte</b>	<b>GL</b>	<b>SQ</b>	<b>QM</b>	<b>F</b>	<b>P&gt;F</b>
Modelo	9	2751,9018	305,7668	2,71	0,009
Erro	10	7896,0982	112,8014	-	-
Total corrigido	79	10648,0000	-	-	-
<b>R-Quadrado</b>	<b>Coeficiente de variação</b>	<b>Root MSE</b>		<b>Média</b>	
0,2584	24,4156	10,6208		43,5000	
<b>Fonte</b>	<b>GL</b>	<b>Tipo III</b>	<b>QM</b>	<b>F</b>	<b>P&gt;F</b>
Pesoc	1	789,6339	789,6335	7,00	0,0101
Trat	2	762,1092	381,0546	3,38	0,0398
Ordem	2	202,4132	101,2066	0,90	0,4123
Trat*Ordem	4	582,2552	145,5638	1,29	0,2821