

## **EFEITOS DA ORDEM DE PARTO E DO ESTÁGIO DE LACTAÇÃO SOBRE O DESEMPENHO DE PORCAS HÍBRIDAS MANTIDAS EM AMBIENTE QUENTE**

*Terezinha Domiciano Dantas Martins*

*Professora Adjunta, Departamento de Agropecuária, Universidade Federal da Paraíba/CFT/Campus III, Bananeiras, PB. Cep: 58.220 -000, [domidantas@yahoo.com.br](mailto:domidantas@yahoo.com.br)*

*Alberto Neves Costa*

*Médico Veterinário, PhD, Pesquisador CNPq/FAPERN, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Departamento de Agropecuária, Centro Universitário, Lagoa Nova, cx postal 1524, Natal – RN. Cep: 59072-970*

*José Humberto Vilar da Silva*

*Professor Adjunto, Departamento de Agropecuária, Universidade Federal da Paraíba/CFT/Campus III, Bananeiras, PB. Cep: 58.220 - 000*

*Wilson Moreira Dutra Júnior*

*Professor do Departamento de Zootecnia, Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE, Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos, Recife-PE, Cep. 52171-900*

*Lúcia Helena Brasil*

*Professor do Departamento de Zootecnia, Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE, Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos, Recife-PE, Cep. 52171-900*

**Resumo** - Utilizaram-se 36 fêmeas (1<sup>a</sup>, 2<sup>a</sup>, 3<sup>a</sup> e  $\geq$  4<sup>a</sup> ordem de parição) avaliadas em três estágios (equalização, 7<sup>o</sup> e 14<sup>o</sup> dias de lactação e ao desmame) para verificar os efeitos da ordem do parto e do estágio de lactação sobre o desempenho de porcas híbridas mantidas em ambiente quente (temperatura ambiente= 28,5°C; temperatura do globo negro=29,3°C; umidade relativa do ar =75,7% e ITGU calculado=78,9). Observou-se interação entre os fatores para o consumo alimentar, tendo as primíparas os menores valores de consumo. As matrizes apresentaram diferenças ( $P<0,05$ ) em desempenho (peso corporal, espessura de toucinho, escore corporal visual e composição de tecidos corporais) de acordo com a ordem do parto, mas sem efeito sobre o intervalo desmame-estro e a duração do estro. O estágio de lactação influenciou negativamente o peso e a proteína corporal estimada. Conclui-se que as matrizes híbridas mantiveram desempenho satisfatório, sendo as primíparas mais sensíveis ao ambiente quente.

**Palavras-chave:** consumo alimentar, condição corporal das porcas, estresse térmico.

## **EFFECTS OF PARTUM ORDER AND STAGE OF LACTATION ON THE PERFORMANCE OF HYBRID SWINE SOWS MAINTAINED IN HOT ENVIRONMENTS**

**Abstract** - Thirty-six females (of 1<sup>st</sup>, 2<sup>nd</sup>, 3<sup>rd</sup>, and  $\geq$  4<sup>th</sup> partum order) were used, and evaluated at four stages of lactation (equalization, 7<sup>th</sup> and 14<sup>th</sup> day of lactation, and at weaning) to verify the effects that partum order and lactation stage had on the performance of hybrid swine sows maintained in a hot environment (room temperature at 28.5°C; black globe temperature at 29.3°C; relative air humidity at 75.7% and ITGU calculated at 78.9). Interaction among the factors was observed for food consumption, and the primiparas consumed less. The sows presented differences ( $P<0,05$ ) in performance (corporal weight, bacon thickness, visual corporal score, corporal composition and tissue) according to partum order, without effect on the weaning-estrus interval or the duration of the estrus. The lactation stage had a negative influence on weight and estimated corporal protein. This study concluded that hybrid swine sows maintained satisfactory performance, and that primiparous sows were more sensitive to hot environments.

**Keywords:** food consumption, corporal condition of swine sows, thermal stress.

## INTRODUÇÃO

Durante a lactação, as matrizes suínas são submetidas a várias alterações fisiológicas e metabólicas, de forma a garantir a produção de leite. No entanto, as interações observadas entre produção de leite, peso e composição corporal e consumo alimentar, são bastante complexas, podendo ser influenciadas por fatores maternos, nutricionais e/ou ambientais (EISSEN et al., 2000). Matrizes suínas, quando submetidas a temperaturas ambientais acima da zona de conforto térmico, utilizam mecanismos de adaptação metabólica, por meio da redução na produção de calor via sistema digestivo, mediante a ingestão de menos alimentos e aumento na perda de calor evaporativo, na tentativa de manter a homeostase térmica (MESSIAS DE BRAGANÇA et al., 1998). Para manter a síntese de leite, as matrizes utilizam parte de suas reservas de tecidos corporais (SPENCER et al., 2003), induzindo, com isto, falhas reprodutivas no período pós-desmame, com conseqüente aumento dos dias não-produtivos e na taxa de descarte do plantel (PRUNIER et al., 1997). Entretanto, a maioria das respostas é obtida em ambientes climatizados, com temperatura elevada constante e baixa umidade relativa do ar e com matrizes oriundas de genética tradicional. Além disso, tem sido relatado que os efeitos adversos provocados pela temperatura elevada são minimizados, quando ocorre flutuação da temperatura ao longo do dia, sugerindo uma possível aclimatação dos animais (QUINIOU et al., 2000a). Existem dúvidas se as matrizes suínas híbridas, por terem sido melhoradas sob condições de climas temperados, podem manter os níveis de produção quando criadas no ambiente quente e úmido. Desta forma, este trabalho foi conduzido objetivando-se avaliar os efeitos da ordem de parto e do estágio de lactação sobre o desempenho de matrizes suínas híbridas, mantidas em ambiente quente.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em uma granja suínica situada na Zona da Mata Setentrional do Estado de Pernambuco, durante a estação de verão (janeiro a março). O município de Paudalho está localizado a 7°55'58,3" de LS e 35°8'12,8" de LO, com altitude de 70 metros e clima quente e úmido (FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO MUNICIPAL DO INTERIOR DE PERNAMBUCO, 1994). A

granja atendia aos padrões de uma suinocultura tecnificada, com genética moderna, programa de inseminação artificial e uma taxa de reposição anual em torno de 35%, sendo monitorada por meio do sistema de informação do PigCHAMP®.

Foram utilizadas 36 fêmeas suínas híbridas Dalland (TOPIGS®), distribuídas nos tratamentos de acordo com a ordem de parto (1ª, 2ª, 3ª, e ≥ 4ª), sendo avaliadas no momento da equalização (48 horas pós-parto), no 7º e 14º dias de lactação e ao desmame ( $\pm$  22,25 dias de lactação), o que correspondeu aos estágios de lactação. As matrizes foram alojadas em uma sala de maternidade com orientação leste-oeste, laterais abertas, com mureta de 0,75 m de altura, pé-direito com 3,02 m sem lanternin, forradas com madeira maciça e com cobertura de telhas do tipo fibro-cimento de 6 mm, pintadas externamente com tinta branca reflectiva. A cobertura tinha inclinação de 15%, apoiadas em duas águas com beirais de 1,40 m. As 36 gaiolas foram dispostas frontalmente em duas fileiras, equipadas com comedouro convencional de alvenaria e bebedouro do tipo vaso comunicante para as matrizes, bem como, abrigos escamoteadores e bebedouro tipo concha e chupeta para os leitões.

A maternidade era equipada com cortinas de polietileno com dispositivos de controle de abertura lateral, sendo regulada de acordo com a temperatura ambiente. Em geral, as cortinas eram abertas às 7 h 30 min e fechadas às 18 h. Internamente, a ventilação forçada era realizada com o auxílio de seis ventiladores de 1.730 rpm (modelo NBR – 7094), direcionados, horizontalmente, em ângulo levemente inclinado para baixo a uma altura de 2 m do piso, a partir do eixo central do equipamento, e localizados nas duas laterais da sala, sendo acionado rotineiramente das 11 às 16 h. Utilizou-se um programa de 24 h de luminosidade, sendo, 13 h 30 min de luz natural e 10 h 30 min de luz artificial.

O ambiente térmico foi monitorado por meio de termômetros de máxima e mínima, de bulbo seco/úmido e de globo negro, em leituras diárias a cada duas horas, das 8 às 18 h. Os equipamentos foram posicionados na lateral interna da maternidade, exceto o termômetro de globo negro, que foi instalado na parte central da sala a 1,00 m do piso da gaiola, correspondendo à altura média do dorso dos animais. Os índices de temperatura de globo negro e de umidade (ITGU) foram calculados a partir da incorporação dos valores da umidade relativa do ar e das

temperaturas de bulbo seco e do globo negro, segundo a equação proposta por Buffington *et al.* (1981).

Antes do parto, uma ração de lactação na forma farelada foi fornecida às 7 e às 14 h. Após o parto, o arraçãoamento foi feito de acordo com as sugestões de fornecimento da ração indicadas para a linhagem, iniciando-se com 2 kg no dia do parto e acrescentando-se 0,5 kg/dia/matriz a partir do segundo dia, nos horários das 7, 14 e 21 h. Para estimular o consumo dos animais, a ração fornecida, durante o período diurno, foi umedecida com água na proporção de 1:2. A água de bebida foi fornecida à vontade durante o período experimental.

Os partos foram assistidos e as leitegadas foram equalizadas em 10 ou 11 leitões, durante as 48 horas seguintes ao parto. Para a avaliação do consumo diário (kg/dia), após o fornecimento de cada refeição, as sobras foram pesadas, utilizando balança digital Filizola modelo ID-1500<sup>®</sup>, com capacidade máxima de 30 kg e em divisórias de 20 g. As amostras compostas da ração foram coletadas para as análises químicas, realizadas no Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia da UFPB, em Areia/PB, de acordo com as metodologias descritas por Silva (1990) que apresentaram a seguinte composição química: matéria seca 88,9%; proteína bruta 19,7%; fibra bruta 3,1%; extrato etéreo 5,5%; energia bruta 4.725 kcal/kg; matéria orgânica 94,2%; cinzas 5,7% e 11,1% de umidade.

As mensurações referentes à espessura de toucinho (mm) e ao escore corporal visual (ECV) foram realizadas no momento da equalização da leitegada, no 7<sup>o</sup> e 14<sup>o</sup> dias de lactação e ao desmame, entre 8 e 9 h da manhã, durante a refeição matinal, enquanto que o peso corporal (kg) foi obtido nestes mesmos dias, porém, após a refeição matinal. A medição da espessura de toucinho (mm) foi efetuada com um aparelho de ultra-som (Renco Lean Meter<sup>®</sup>, Minneapolis/MN, USA) na altura do ponto P<sub>2</sub>, entre a penúltima e a última costela, a cerca de 6,5 cm da linha média, nos lados direito e esquerdo; em seguida, foi calculada a média aritmética dos valores mensurados em ambos os lados. O escore corporal visual (ECV) realizado pelo mesmo avaliador era feito adotando uma classificação dos animais em nove categorias, de acordo com a seguinte condição corporal: 1 = muito magra; 2=magra; 3=normal; 4=gorda e 5 = muito gorda, tendo sido determinado intervalos de 0,5 pontos entre estes, conforme a metodologia citada por

Augenstein *et al.* (1994).

Foi estimada a composição química dos tecidos corporais, usando-se para o cálculo da massa de lipídios (kg) e da proteína corporal (kg) as equações sugeridas por Mullan *et al.* (1989) e Mullan e Williams (1988), respectivamente, para Lipídios (kg) = peso corporal (kg) x (0,128 + 0,0088 P<sub>2</sub> [mm]) e para Proteína (kg) = (0,11 x peso corporal [kg]) – (0,14 x P<sub>2</sub> [mm]) – (0,05 x dias de lactação) + 6,72.

Após serem desmamadas, as matrizes foram alojadas próximas aos varrões adultos, iniciando-se a detecção do estro 24 horas após o desmame, duas vezes ao dia, às 7 h e 30 min e às 16 h e 30 min. Foram efetuados testes de pressão dorsal para confirmação do reflexo de tolerância à monta (RTM) na presença de um macho adulto e observação de mudanças morfológicas na genitália externa, como congestão e edemaciação da vulva. O intervalo desmame-estro (IDE) foi convenicionado como sendo o intervalo em dias entre o desmame e o diagnóstico do primeiro estro, subsequente. A duração do estro foi estimada pela soma do intervalo entre o primeiro RTM positivo, menos 4 horas, e o primeiro RTM negativo acrescido de 4 horas. Foi determinada a variação do IDE e da duração do estro (DE) em função da ordem do parto. As fêmeas que não apresentaram sinais característicos de estro até 12 dias pós-desmame, foram consideradas em estado de anestro; também foi calculado o percentual de animais que retornaram ao estro no período pós-desmame.

Os dados referentes ao consumo de ração (CR) foram submetidos à análise de variância univariada num delineamento experimental inteiramente casualizado, em arranjo fatorial 4 x 3 (quatro ordens de parto e três estágios de lactação). O mesmo delineamento foi usado para as variáveis: peso corporal (PC), espessura de toucinho (ET), escore corporal visual (ECV), estimativa de lipídeos (ELC) e de proteína corporal (EPC), sendo, neste caso, usado um esquema fatorial 4 x 4 (quatro ordens de parto e quatro estágios de lactação), com número desigual de animais por tratamento. Para identificar os prováveis efeitos destes fatores e das interações entre eles, a significância foi determinada pelo teste F em nível 5% de probabilidade. A comparação entre as médias dos fatores analisados sobre as variáveis dependentes foi realizada pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade (GOMES, 1985).

Os dados referentes à variação entre os estágios para peso corporal (VPC), espessura de

toucinho (VET), escore corporal visual (VECV), estimativa de lipídeos (VELC) e de proteína corporal (VEPC), como também a taxa de retorno ao estro (RE) foram submetidos à análise de distribuição conjunta de frequência, utilizando-se os testes Qui-quadrado e Razão de Verossimilhança ( $X^2_{RV}$ ) para testar o grau de associação entre as variáveis avaliadas, em nível de 5% de probabilidade (STEEL e TORRIE, 1960). Para análise do intervalo desmame-estro (IDE) e duração do estro (DE) foi considerado apenas o efeito da ordem de parto. As análises estatísticas foram realizadas pelo “software” *Statistical Analysis System – SAS* (SAS INSTITUTE, 1997).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o experimento as temperaturas médias registradas do ambiente e do globo negro foram de 28,5°C e 29,3°C, respectivamente. A umidade relativa do ar foi de 75,7% e o ITGU calculado de 78,9. Estes valores revelaram um possível quadro de desconforto para as matrizes, uma vez que todas estas variáveis apresentaram-se acima dos índices de conforto sugeridos para o período de lactação, situados entre 18 a 20°C para a temperatura ambiente (BLACK et al., 1993), 70 a 80% de umidade relativa do ar (NÃÃS, 2000) e 72 para o ITGU (TURCO et al., 1998). Observou-se interação ( $P<0,05$ ) entre a ordem de parto e o estágio de lactação para o consumo diário de ração (kg/dia), sendo obtidos valores menores para primíparas em comparação com múltiparas, durante todos os estágios da lactação

(Tabela 1).

O consumo alimentar das múltiparas aumentou gradualmente do parto para o segundo e terceiro estágios de lactação ( $P<0,05$ ), sendo obtidos valores médios mais elevados no terceiro estágio. Diferente das múltiparas, as primíparas apresentaram maior consumo apenas no terceiro estágio de lactação (Tabela 1). Aumento gradual do consumo nas semanas posteriores ao parto também tem sido relatado por Niel (1996) e Miller et al. (2000). De acordo com Quiniou et al. (2000b) mesmo quando a ração é oferecida à vontade, após o 7º dia de lactação, ocorre aumento significativo do consumo alimentar voluntário à medida que a lactação avança, o que pode ser influenciado também pela temperatura ambiente. Comparando o consumo alimentar médio (kg/dia) no período correspondente ao consumo à vontade, observou-se um incremento de 43,5 g entre o sétimo dia e o desmame, achado este equivalente ao obtido por Quiniou et al. (2000a) para matrizes mantidas entre 27 e 29°C de temperatura ambiente.

Presume-se, que durante os estágios iniciais da lactação, o consumo alimentar voluntário seja limitado pela pequena capacidade morfo-funcional do trato gastrointestinal, que necessita de ajustes para adaptar-se a um volume maior de ração (EISSEN et al., 2000), bem como, pelas mudanças relacionadas com a fisiologia do parto, a mobilização de reservas corporais (NIEL, 1996) e também pela postura da matriz (BURKE et al., 2000). Resultados de outras investigações indicaram que quando a ração foi fornecida ad libitum durante toda a lactação, o consumo

Tabela 1. Efeitos da ordem de parto e do estágio de lactação sobre o consumo de ração (kg/dia) de matrizes suínas híbridas mantidas em ambiente quente

Consumo de ração (kg/dia) <sup>1</sup>	Ordem de parto			
	1 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	≥ 4 <sup>a</sup>
Estágio 1 <sup>2</sup>	4,31 <sup>ab</sup>	4,50 <sup>cA</sup>	4,40 <sup>cA</sup>	4,64 <sup>cA</sup>
Estágio 2	4,15 <sup>bb</sup>	5,60 <sup>bA</sup>	5,66 <sup>bA</sup>	5,36 <sup>bA</sup>
Estágio 3	4,92 <sup>ab</sup>	6,19 <sup>aA</sup>	6,19 <sup>aA</sup>	6,40 <sup>aA</sup>
Média	4,46	5,43	5,42	5,47

<sup>1</sup> CV (11,67)

<sup>2</sup> Os estágios 1, 2 e 3, corresponderam aos intervalos durante a lactação, sendo: entre a equalização e o 7º, 8º ao 14º e 15º ao desmame, respectivamente.

Médias seguidas da mesma letra minúscula, nas colunas, e da mesma letra maiúscula, nas linhas, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade.

alimentar médio diário foi mais elevado em relação aos resultados obtidos neste trabalho, no entanto, as diferenças no padrão de consumo alimentar entre primíparas e múltiparas foram mantidas (MILLER *et al.*, 2000; GUEDES E NOGUEIRA, 2001). O maior consumo de ração com a ordem de parto da matriz, provavelmente, associa-se ao maior peso corporal, produção de leite e maior exigência quantitativa de manutenção das fêmeas múltiparas em relação as primíparas (KOKETSU *et al.*, 1996), além da maior capacidade gastrintestinal de porcas mais velhas (QUINIOU *et al.*, 2000b). Com a inclusão das primíparas, o consumo médio diário de ração (Tabela 1) foi superior ao relatado para matrizes múltiparas (QUINIOU e NOBLET 1999; QUINIOU *et al.*, 2000ab; RENAUDEAU e NOBLET, 2001), e/ou primíparas (PRUNIER *et al.*, 1997; MESSIAS de BRAGANÇA *et al.*, 1998; SPENCER *et al.* 2003), ou lotes mistos (SCHOENHERR *et al.*, 1989) submetidos a uma

temperatura ambiente semelhante (29°C), em ambientes climatizados.

Nas condições térmicas do presente estudo, o consumo médio diário de ração observado nas matrizes foi superior ao verificado em matrizes múltiparas, submetidas a temperaturas ambientes médias de 25 a 27,5°C (RENAUDEAU *et al.*, 2003) ou 24 a 30°C (IMAEDA e YOSHIOKA, 2007) e para primíparas na estação quente (27 a 40°C) ou fria (19 a 33°C) do Sul do México (RICALDE e LEAN, 2000). Resultados semelhantes foram encontrados por Messias de Bragança *et al.* (1998) e Quiniou *et al.* (2000b) em ambiente de conforto térmico. Os resultados obtidos sugerem que o uso de ventiladores nas instalações e o manejo direcionado para evitar o estresse dos animais, associado com o uso de dietas umedecidas e de uma genética diferente daquelas dos estudos acima citados, deve ter contribuído para aliviar os efeitos térmicos deletérios das altas temperaturas ambientais sobre o consumo

Tabela 2. Efeitos da ordem de parto e do estágio de lactação sobre o peso corporal, espessura de toucinho, escore corporal visual, lipídeo e proteína corporal estimados em matrizes suínas híbridas mantidas em ambiente quente

Fatores	Peso corporal (kg)	Espessura de toucinho (mm)	Escore Visual	Lipídeo corporal (kg)	Proteína corporal (kg)
<b>Ordem de parto</b>					
1 <sup>a</sup>	164,6 <sup>d</sup>	11,89 <sup>c</sup>	2,36 <sup>b</sup>	38,56 <sup>d</sup>	22,63 <sup>d</sup>
2 <sup>a</sup>	203,9 <sup>c</sup>	13,38 <sup>b</sup>	2,31 <sup>b</sup>	50,32 <sup>c</sup>	26,54 <sup>c</sup>
3 <sup>a</sup>	222,6 <sup>b</sup>	13,29 <sup>b</sup>	2,36 <sup>b</sup>	54,62 <sup>b</sup>	28,82 <sup>b</sup>
≥ 4 <sup>a</sup>	264,6 <sup>a</sup>	15,94 <sup>a</sup>	2,87 <sup>a</sup>	71,19 <sup>a</sup>	33,10 <sup>a</sup>
Média	213,9	13,63	2,48	53,67	27,77
<b>Estágio da lactação<sup>1</sup></b>					
1	220,5 <sup>a</sup>	13,89 <sup>a</sup>	2,57 <sup>a</sup>	55,59 <sup>a</sup>	28,98 <sup>a</sup>
2	215,4 <sup>ab</sup>	13,72 <sup>a</sup>	2,53 <sup>a</sup>	54,29 <sup>a</sup>	28,21 <sup>a</sup>
3	211,0 <sup>ab</sup>	13,69 <sup>a</sup>	2,49 <sup>a</sup>	53,09 <sup>a</sup>	27,16 <sup>b</sup>
4	208,7 <sup>b</sup>	13,22 <sup>a</sup>	2,35 <sup>a</sup>	51,73 <sup>a</sup>	26,73 <sup>b</sup>
Média	213,9	13,63	2,48	53,67	27,77
CV(%)	8,41	18,15	22,90	15,37	6,61

<sup>1</sup> Os estágios de lactação 1, 2, 3 e 4 corresponderam as avaliações realizadas na equalização, no 7º e 14º dia de lactação e ao desmame, respectivamente

Nas colunas, médias seguidas da mesma letra, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade, considerando o mesmo fator.

alimentar dos animais na Zona da Mata pernambucana.

Na Tabela 2, verifica-se que não houve interação ( $P < 0,05$ ) entre a ordem de parto e o estágio de lactação para as de peso corporal, espessura de toucinho, escore corporal visual e de estimativa de lipídeos e de proteína corporal. A ordem de parto influenciou significativamente ( $P < 0,05$ ) o peso corporal, a espessura de toucinho, o escore corporal visual e a estimativa de lipídeos e de proteína corporal (Tabela 2). As fêmeas primíparas foram mais leves, apresentaram menor espessura de toucinho e menor conteúdo de lipídeos e proteína corporal estimados do que as matrizes múltiparas, havendo similaridade entre a 1ª, 2ª e 3ª ordens de parição para o escore corporal visual (Tabela 2). O aumento do peso corporal com base na ordem progressiva de partições, corrobora a observação de Mahan (1998) de que durante o primeiro parto, as matrizes ainda estão em fase de crescimento e, desta forma, apresentam peso corporal inferior ao das fêmeas múltiparas. Para esta variável, em fêmeas primíparas, valores superiores foram encontrados por Mejia-Guadarrama et.al. (2002), porém foram similares aos verificados por Sauber et.al. (1998). Considerando as fêmeas múltiparas, estas diferenças foram menos pronunciadas, e resultados semelhantes foram encontrados por McNamara e Pettigrew (2002).

A espessura de toucinho de fêmeas primíparas foi 4,05 mm menor ( $P < 0,05$ ) do que os valores observados em fêmeas de quatro ou mais partições; sendo idênticos entre as matrizes de 2º e de 3º partos. Para escore corporal visual, houve semelhança ( $P > 0,05$ ) em fêmeas de 1ª, 2ª e 3ª partições, que apresentaram valores médios inferiores ( $P < 0,05$ ) as fêmeas de quatro ou mais partos. A principal dificuldade observada durante a análise da condição corporal foi avaliar o escore corporal em matrizes primíparas, com base nos parâmetros observados em múltiparas, pois há uma diferença na relação peso: tamanho: escore corporal, dificultando a interpretação visual durante as avaliações.

O valor estimado para a composição dos tecidos corporais mostrou que a ordem do parto afetou ( $P < 0,05$ ) a massa de lipídeo e de proteína corporal, que aumentaram, progressivamente, de acordo com o avanço da ordem das partições e, pode ser justificado pelo incremento no peso corporal destas fêmeas (Tabela 2). O peso corporal sofreu variação ( $P < 0,05$ ) entre os estágios de lactação (Tabela 2), sendo obtido

maior valor na equalização (220,5 kg/matriz) em relação ao verificado no desmame (208,7 kg/matriz), o que deve ter sido provocado pela maior demanda de nutrientes para as glândulas mamárias, uma vez que neste período houve aumento do consumo alimentar, e mesmo assim, não foi suficiente para satisfazer os requerimentos de manutenção e de produção de leite das porcas e evitar mobilização das reservas corporais. Porém, Guedes e Nogueira (2001) observaram maiores perdas percentuais de peso corporal já na segunda semana de lactação.

A perda diária de peso corporal de 530 g/matriz, é menor que os valores encontrados em primíparas submetidas à temperatura de 30°C (PRUNIER et.al., 1997; MESSIAS de BRAGANÇA et.al., 1998) ou em zona de conforto térmico e sendo alimentadas *ad libitum* (MESSIAS de BRAGANÇA et.al., 1998). Resultados similares foram verificados em fêmeas múltiparas submetidas a temperaturas ambientes idênticas em câmaras climáticas (QUINIOU et.al., 2000ab; RENAUDEAU et.al., 2001) e em condições naturais (RENAUDEAU et.al., 2003; IMAEDA e YOSHIOKA, 2007), como também, quando fêmeas primíparas e múltiparas foram mantidas a 32°C (SCHOENHERR et.al., 1989), o que pode ser relacionado com um maior consumo alimentar determinado no presente estudo, quando comparado aos trabalhos anteriormente citados. Valros (2003) encontrou uma perda de 660 g/dia, a qual foi mais intensa após o 15º dia de lactação (1,107 g/dia).

O estágio de lactação não influenciou significativamente ( $P > 0,05$ ) a espessura de toucinho, o escore corporal visual e a estimativa de lipídeo corporal, porém, exerceu efeito ( $P < 0,05$ ) sobre a estimativa de proteína corporal com as matrizes apresentando conteúdos menores ( $P < 0,05$ ) de tecidos protéicos após o 14º dia de lactação (Tabela 2). É interessante observar que neste período ocorreu perda de peso corporal, enquanto a espessura de toucinho permaneceu constante o que se refletiu nas estimativas de lipídeo e de proteína corporal. Guedes e Nogueira (2001) observaram maior perda percentual de espessura de toucinho no estágio final da lactação. Os resultados obtidos para a estimativa de proteína corporal corroboram as observações realizadas por Sauber et.al. (1998) que matrizes suínas com genótipos desenvolvidos para o crescimento de tecido magro mobilizam mais proteína corporal e menos lipídeo durante a lactação.

poral, ficando acima dos 18% (SAUBER *et al.*, 1998) e 23% (KIM e EASTER, 2001) relatados para matrizes de genótipos magros, porém, abaixo dos 30% (SAUBER *et al.*, 1998) sugeridos para as fêmeas de genótipos tradicionais.

Na Tabela 3, verifica-se que não houve efeito significativo ( $P > 0,05$ ) da ordem de parto

para a variação do peso corporal, espessura de toucinho, escore corporal visual, e estimativa de lipídeo e proteína corporal durante a lactação. Porém, 85, 80 e 90% das fêmeas perderam peso corporal, espessura de toucinho e escore corporal, respectivamente, devendo ser elaboradas estratégias para minimizar estes efeitos deletérios e promover maior longevidade das fêmeas.

Tabela 3. Distribuição percentual de frequência em função da variação do peso corporal (VPC), espessura de toucinho (VET), escore corporal visual (VECV), lipídeo corporal estimado (VELC) e proteína corporal estimada (VEPC) de matrizes suínas híbridas, em lactação, mantidas sob condições de temperatura ambiente elevada, em função da ordem do parto

Variáveis	Ordem do parto	Perda		Ganho		Teste	Probabilidade
		N <sup>1</sup>	%	N	%		
VPC (kg)	1 <sup>a</sup>	24	22,22	03	2,78	$X^2 = 4,046$	p = 0,257
	2 <sup>a</sup>	15	13,89	06	5,56		
	3 <sup>a</sup>	26	24,07	04	3,70	$X^2_{rv} = 3,579$	p = 0,311
	≥ 4 <sup>a</sup>	27	25,00	03	2,78		
	Total	92	85,18	16	14,82		
VET (mm)	1 <sup>a</sup>	22	20,37	05	4,63	$X^2 = 3,151$	p = 0,369
	2 <sup>a</sup>	14	12,96	07	6,48		
	3 <sup>a</sup>	26	24,07	04	3,70	$X^2_{rv} = 2,994$	p = 0,393
	≥ 4 <sup>a</sup>	24	22,22	06	5,56		
	Total	86	79,62	22	20,37		
VECV	1 <sup>a</sup>	25	23,15	02	1,85	$X^2 = 2,438$	p = 0,487
	2 <sup>a</sup>	17	15,74	04	3,70		
	3 <sup>a</sup>	27	25,00	03	2,78	$X^2_{rv} = 2,183$	p = 0,535
	≥ 4 <sup>a</sup>	28	25,93	02	1,85		
	Total	97	89,82	11	10,18		
VELC (kg)	1 <sup>a</sup>	23	21,30	04	3,70	$X^2 = 7,668$	p = 0,053
	2 <sup>a</sup>	11	10,18	10	9,26		
	3 <sup>a</sup>	24	22,22	06	5,56	$X^2_{rv} = 7,127$	p = 0,068
	≥ 4 <sup>a</sup>	23	21,30	07	6,48		
	Total	81	75,00	27	25,00		
VEPC (kg)	1 <sup>a</sup>	26	24,07	01	0,93	$X^2 = 1,768$	p = 0,622
	2 <sup>a</sup>	19	17,59	02	1,85		
	3 <sup>a</sup>	27	25,00	03	2,78	$X^2_{rv} = 1,807$	p = 0,613
	≥ 4 <sup>a</sup>	29	26,85	01	0,93		
	Total	101	93,51	07	6,49		

$\chi^2$  = Teste de Qui-quadrado;  $\chi^2_{TV}$  = Razão de verossimilhança (Tabela 3).

Para a variação do peso corporal e da espessura de toucinho durante a lactação, Guedes e Nogueira (2001) constataram diferenças entre primíparas e múltiparas, sendo a perda de peso mais representativa em múltiparas e a perda de espessura de toucinho mais pronunciada em fêmeas primíparas. Também foi relatado que o estresse calórico aumentou a perda de espessura de toucinho nas fêmeas primíparas (MESSIAS de BRAGANÇA et.al., 1998) e múltiparas (RENAUDEAU et.al., 2001), sendo, porém, mais intensa nas fêmeas de primeiro parto (SPENCER et.al., 2003). Contudo, na maioria dos estudos envolvendo as múltiparas, estas diferenças não foram detectadas (QUINIOU e NOBLET, 1999; QUINIOU et.al., 2000ab).

A perda percentual dos tecidos corporais não diferiu ( $P>0,05$ ) entre as ordens do parto, mas 75% das fêmeas perderam massa de lipídeo, enquanto 94% tiveram suas reservas protéicas mobilizadas (Tabela 3). No entanto, as perdas diárias de lipídeos (175 g/dia) e de proteína (102 g/dia) são comparativamente inferiores aos valores verificados por Quiniou e Noblet (1999) e Renaudeau et al. (2001) para matrizes mantidas em temperaturas ambientais elevadas (29°C), demonstrando que as fêmeas do presente estudo mobilizaram menos tecidos corporais, o que pode ser justificado pelo maior consumo alimentar no período, ou ainda, pelas variações nutricionais e genéticas entre os experimentos.

Quanto ao intervalo desmame-estro e duração do estro não houve diferença significativa ( $P<0,05$ ) entre as ordens de parição, sendo obtida uma média de 4,1 dias para o IDE (Tabela 4), portanto, idêntico ao observado por Knox e Rodriguez Zas (2001), e menor que aqueles relatados para as matrizes primíparas (Koketsu e Dial, 1997). Por sua vez, o percentual de matrizes que retornou ao estro no pós-desmame foi semelhante entre as ordens de parto (Tabela 5), permanência de aproximadamente 14% das fêmeas em anestro até o 12º dia pós-desmame. Como existe uma estreita relação entre perda de tecidos protéicos corporais durante a lactação e o restabelecimento da função reprodutiva pós-desmame (SINCLAIR et.al., 2001; CLOWES et.al., 2003 a,b), provavelmente, a alta taxa de animais em anestro seja decorrente da maior mobilização de proteína corporal nos estágios mais próximos ao desmame, o que pode ter contribuído para reduzir a disponibilidade de nutrientes necessária à liberação e ação dos hormônios e metabólitos envolvidos no processo reprodutivo. Em consonância com os resultados obtidos no presente trabalho, Schoenherr et al. (1989) e Renaudeau et al. (2001, 2003), não encontraram relação entre temperaturas ambientais durante a lactação e o intervalo desmame-estro, entretanto, o retorno à atividade reprodutiva das fêmeas ocorreu de forma mais tardia que para aquelas mantidas sob condições de conforto térmico (MESSIAS de BRAGANÇA et.al., 1998; SPENCER et.al., 2003; IMAEDA e YOSHIOKA, 2007).

Tabela 4. Efeito da ordem do parto sobre o intervalo desmame-estro (IDE) e a duração do estro (DE) em matrizes suínas híbridas mantidas em ambiente quente durante a lactação

Variáveis	Ordem do parto				Média	CV (%)
	1 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	≥4 <sup>a</sup>		
IDE (dias)	4,00	4,29	4,00	4,14	4,11	17,75
DE (horas)	42,00	40,00	47,11	49,14	44,56	19,88

<sup>1</sup> Número de observações ;  $\chi^2$  = Teste de Qui-quadrado ;  $\chi^2_{TV}$  = Razão de verossimilhança



Tabela 5. Distribuição percentual de freqüência em função da variável taxa (%) de retorno ao estro após o desmame em matrizes suínas híbridas, em lactação, mantidas sob condições de temperatura ambiente elevada, em função da ordem do parto

Ordem do parto	Status reprodutivo						Teste	Probabilidade
	Em estro		Em anestro		Total			
	N <sup>1</sup>	%	N	%	N	%		
1 <sup>a</sup>	08	22,22	01	2,78	09	25,00	$\chi^2 = 3,484$	$p = 0,323$
2 <sup>a</sup>	07	19,44	00	0,00	07	19,44		
3 <sup>a</sup>	09	25,00	01	2,78	10	27,78	$\chi^2_{TV} = 4,014$	$p = 0,260$
≥ 4 <sup>a</sup>	07	19,44	03	8,33	10	27,78		
Total	31	86,10	05	13,89	36	100,00		

<sup>1</sup> Número de observações ;  $\chi^2$  = Teste de Qui-quadrado ;  $\chi^2_{TV}$  = Razão de verossimilhança

## CONCLUSÕES

A ordem do parto influenciou o desempenho produtivo (peso corporal, espessura de toucinho, escore corporal visual e composição de tecidos corporais) sem modificar o intervalo desmame-estro e a duração do estro, com as primíparas apresentando menores valores para o peso corporal, a espessura de toucinho, e a composição de tecidos corporais, quando mantidas em ambiente quente. O estágio de lactação afetou negativamente o peso corporal e a estimativa de proteína corporal das fêmeas, sendo, provavelmente, responsáveis pela menor taxa de retorno ao estro no período pós-desmame.

## Agradecimentos

Ao Sr. J. Nunes de Oliveira Filho, do grupo Granjita S/A, pelo financiamento do Projeto.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUGENSTEIN, M.L. JOHNSTON, L.J.; SHURSON, G.C. **Formulating farm-specific swine diets**. Minnesota: University of Minnesota, 1994. 21p. (boletim técnico).

BLACK, J.L.; MULLAN, B.P.; LORSCHY, M.L.; GILES, L.R. Lactation in the sow during heat stress. **Livest. Prod. Sci.**, Amsterdam, v.35, n.1, p.153-170, 1993.

BUFFINGTON, D.E.; COLLAZO-ARCOCHO, A.; CANTON, G.H.; PITT, D. Black globe-humidity index (BGHI) as comfort equation for dairy cows. **Transaction of the ASAE**, v.24, p.711-714, 1981.

BURKE, J.; BROOKS, P.H.; KIRK, J.A.; EDDISON, J.C. Daily food intakes and feeding strategies of sows given food *ad libitum* and allocated to two different space allowances in a communal farrowing system over parturition and during lactation. **Anim. Sci.**, Haddington, v.71, part.3, p.547-559, 2000.

CLOWES, E.J.; AHERNE, F.X.; FOXCROFT, G.R.; BARACOS, V.E. Selective protein loss in lactating sows is associated with reduced litter growth and ovarian function. **J. Anim. Sci.**, Savoy, v.81, n.3, p.753-764, 2003a.

CLOWES, E.J.; AHERNE, F.X.; SCHAEFER, A.L.; FOXCROFT, G.R.; BARACOS, V.E. Parturition body size and body protein loss during lactating influence performance during lactation and ovarian function at weaning in first-parity sows. **J. Anim. Sci.**, Savoy, v.81, n.6, p.1517-1528, 2003b.

EISSEN, J.J.; KANIS, E.; KEMP, B. Sow factors affecting voluntary feed intake during lactation. **Livest. Prod. Sci.**, Amsterdam, v.64, n.2-3, p.147-165, 2000.

- FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO MUNICIPAL DO INTERIOR DE PERNAMBUCO (Recife, PE). Histórico do município de Paudalho. In:\_\_\_\_\_. **Perfil municipal do interior de Pernambuco**. Recife, 1994. p.639-642.
- GOMES, F.P. **Curso de estatística**. 11 ed. Piracicaba: Nobel, 1985, 466 p.
- GUEDES, R.M.C.; NOGUEIRA, R.H.G. The influence of parity order and body condition and serum hormones on weaning-to-estrus interval of sows. **Anim. Repr. Sci.**, Amsterdam, v.67, n.1-2, p.91-99, 2001.
- IMAEDA, N.; YOSHIOKA, G. Season-dependent effect of daily frequency of feed distribution on the rate of feed consumption and reproductive performance in sows during lactation. **Animal Science Journal**, Haddington, v.78, p.560-565, 2007.
- KIM, S.W.; EASTER, R.A. Nutrient mobilization from body tissues as influenced by litter size in lactating sows. **J. Anim. Sci.**, Savoy, v.79, n.8, p.2179-2186, 2001.
- KNOX, R.V.; RODRIGUEZ ZAS, S.L. Factors influencing estrus and ovulation in weaned sows as determined by transrectal ultrasound. **J. Anim. Sci.**, Savoy, v.79, n.12, p.2957-2963, 2001.
- KOKETSU, Y.; DIAL, G.D. Factors influencing the postweaning reproductive performance of sows on commercial farms. **Theriogenol.**, Stoneham, v.47, n.8, p.1445-1461, 1997.
- MAHAN, D.C. Relationship of gestation protein and feed intake level over a five-parity period using a high-producing sow genotype. **J. Anim. Sci.**, Champaign, v.76, n.2, p.533-541, 1998.
- McNAMARA, J.P.; PETTIGREW, J.E. Protein and fat utilization in lactating sows: I. Effects on milk production and body composition. **J. Anim. Sci.**, Savoy, v.80, n.9, p.2442-2451, 2002.
- MEJIA-GUADARRAMA, C.A.; PASQUIER, A.; DOURMAD, J.Y. PRUNIER, A.; QUESNEL, H. Protein (lysine) restriction in primiparous lactating sows: Effects on metabolic state, somatotrophic axis, and reproductive performance after weaning. **J. Anim. Sci.**, Savoy, v.80, n.12, p.3286-3300, 2002.
- MESSIAS DE BRAGANÇA, M.M.; MOUNIER, A.M.; PRUNIER, A. Does feed restriction mimic the effects of increased ambient temperature in lactating sows? **J. Anim. Sci.**, Champaign, v.76, n.8, p.2017-2024, 1998.
- MILLER, M.H.; FOXCROFT, G.R.; AHERNE, F.X. Increasing food intake in late gestation improved sow condition throughout lactation but did not affect piglet viability or growth rate. **Anim. Sci.**, Haddington, v.71, part.1, p.141-148, 2000.
- MULLAN, B.A.; WILLIAMS, I.H. The effect of food intake prior to farrowing on the body composition of first litter sows during lactation. **Anim. Sci.**, Haddington, v.46, p.495 (abstract), 1988.
- MULLAN, B.A.; CLOSE, W.H.; COLE, J.A. Predicting nutrient responses of the lactating sows. In: COLE, D.J.A. e HARESIGN, W. **Recent advances in animal nutrition**. Butterworths: London, 1989, p.229-243.
- NÃÃS, I.A. Influência do ambiente na resposta reprodutiva de fêmeas. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE REPRODUÇÃO E INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM SUÍNOS, 7., 2000, Foz de Iguaçu. **Anais...** Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2000. p.253-262.
- NIEL, M. *Ad libitum* lactation feeding of sows introduced immediately before, at, or after farrowing. **Anim. Sci.**, Haddington, v.63, part.3, p.497-505, 1996.
- PRUNIER, A.; MESSIAS DE BRAGANÇA, M.; LÊ DIVIDICH, J. Influence of high ambient temperature on lactational performance of sows. **Livest. Prod. Sci.**, Amsterdam, v.52, n.2, p.123-133, 1997.
- QUINIOU, N.; NOBLET, J. Influence of high ambient temperatures on performance of multiparous lactating sows. **J. Anim. Sci.**, Savoy, v.77, n.8, p.2124-2134, 1999.
- QUINIOU, N.; RENAUDEAU, D.; DUBOIS, S.; NOBLET, J. Effect of diurnally fluctuating high ambient temperatures on performance and feeding behaviour of multiparous lactating sows. **Anim. Sci.**, Haddington, v.71, part.3, p.571-575, 2000a.

- QUINIOU, N.; RENAUDEAU, D.; DUBOIS, S.; NOBLET, J. Influence of high ambient temperatures on food intake and feeding behaviour of multiparous lactating sows. **Anim. Sci.**, Had-dington, v.70, part.3, p.471-479, 2000b.
- RENAUDEAU, D.; NOBLET, J. Effects of exposure to high ambient temperature and dietary protein level on sow milk production and performance of piglets. **J. Anim. Sci.**, Savoy, v.79, n.6, p.1540-1548, 2001.
- RENAUDEAU, D.; QUINIOU, N.; NOBLET, J. Effects of exposure to high ambient temperature and dietary protein level on performance of multiparous lactating sows. **J. Anim. Sci.**, Savoy, v.79, n.5, p.1240-1249, 2001.
- RENAUDEAU, D.; ANAIS, C.; NOBLET, J. Effects of dietary fiber on performance of multiparous lactating sows in tropical climate. **J. Anim. Sci.**, Savoy, v.81, n.3, p.717-725, 2003.
- RICALDE, R.H.S.; LEAN, I.J. The effect of tropical ambient temperature on productive performance and grazing behaviour of sows kept in outdoor system. **Livest. Resear. Rur. Developm.** v.12, n.2. 2000. Disponível em <<http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd12/2/sant.122.htm>> acesso em 10 de jan. 2004.
- SAS INSTITUTE. **User's guide: statistics.** Versão 6.12. Cary, USA: North Carolina State University, 1997. CD-ROM.
- SAUBER, T.E.; STAHLY, T.S.; WILLIAMS, N.H.; EWAN, R.C. Effect of lean growth genotype and dietary amino acid regimen on the lactational performance of sows. **J. Anim. Sci.**, Champaign, v.76, n.4, p.1098-1111, 1998.
- SCHOENHERR, W.D.; STAHLY, T.S.; CROMWELL, G.L. The effects of dietary fat or fiber addition on yield and composition of milk from sows housed in a warm or hot environment. **J. Anim. Sci.**, Champaign, v.67, n.2, p.482-495, 1989.
- SILVA, D.J. **Análise de alimentos (Métodos químicos e biológicos)** Viçosa: Imprensa Universitária, 1990, 160 p.
- SINCLAIR, A.G.; BLAND, V.C.; EDWARDS, S.A. The influence of gestation feeding strategy on body composition of gilts at farrowing and response to dietary protein in a modified lactation. **J. Anim. Sci.**, Savoy, v.79, n.10, p.2397-2405, 2001.
- SPENCER, J.D.; BOYD, R. D.; CABRERA, R.; ALEE, G. L. Early weaning to reduce tissue mobilization in lactating sows and milk supplementation to enhance pigs weaning weight during extreme heat stress. **J. Anim. Sci.**, Savoy, v.81, n.8, p.2041-2052, 2003.
- SPIEGEL, M.R. **Estatística.** Rio de Janeiro: Sedegra Sociedade Editora e Gráfica LTDA, 1975, 580 p.
- STEEL, R.G.D.; TORRIE, J.H. **Principles and procedures of statistics.** New York: Mc Graw-Hill, Book Company, 1960. 481 p.
- VALROS, A. **Behaviour and physiology of lactating sows-associations with piglet performance and sow postweaning reproductive success.** 2003. 79f. Tese (Doutorado) Faculty of Veterinary Medicine - University of Helsinki, Finland, 2003.