



Produtividade de matrizes suínas com diferentes taxas de crescimento corporal

Sows production with different body growth rate

Ana Paula Gonçalves Mellagi¹, Fernando Pandolfo Bortolozzo¹, Mari Lourdes Bernardi², Rafael Kummer³ & Ivo Wentz¹

INTRODUÇÃO

Atualmente, com a política de reposição empregada na produção tecnificada de suínos, mais de um terço do plantel de matrizes é composto de leitoas e primíparas [6]. Conseqüentemente, o sucesso no desempenho reprodutivo do rebanho estará diretamente relacionado com o correto manejo empregado na introdução das leitoas no plantel e os cuidados fornecidos até o primeiro desmame dessas matrizes. Além disso, seguir realizando corretamente essas atividades, mantendo um fluxo constante e qualificado de matrizes de reposição mantém a estrutura hierárquica do plantel estabilizada. Isso permite uma oferta qualificada que atenda as metas semanais de cobertura estabilizando os dados de produção ao longo do ano.

Dentre outros aspectos, é importante que as fêmeas de reposição tenham um bom desenvolvimento corporal, atingindo as metas preconizadas para os genótipos modernos. Muitas técnicas de manejo e recomendações estabelecidas no passado precisam ser re-avaliadas com o objetivo de alcançar o potencial econômico pleno da matriz contemporânea [8]. Mesmo re-avaliando essas práticas para os genótipos modernos, espera-se que existam algumas particularidades associadas entre a grande variedade de genótipos das diversas origens disponíveis.

Para definir o momento correto de realizar a primeira cobertura da leitoa, deve-se levar em conta os custos de produção, a taxa de parição e o tamanho da leitegada no primeiro e segundo parto, a taxa de retenção, a longevidade e a produtividade ao longo da vida da matriz. Ou seja, são vários fatores que interagem, principalmente, com a sanidade do rebanho, a nutrição, a genética, as instalações e as práticas de manejo. O objetivo desse trabalho é revisar os fatores associados ao crescimento e condição corporal da leitoa e os seus impactos sobre a puberdade, a produtividade e a longevidade.

INFLUÊNCIA DA TAXA DE CRESCIMENTO SOBRE A IDADE À PUBERDADE

Na grande maioria das granjas em nosso meio, a introdução das leitoas de reposição no plantel ocorre em uma idade pré-púbere (entre 150-170 dias de vida). Vários são os fatores que influenciam a idade em que essas matrizes irão manifestar a puberdade [15]. Alguns desses fatores estão muito bem descritos e explicados. Entretanto, a tentativa de associar a puberdade com o peso [18,20], taxa de crescimento [4,5,11], gordura [9,18,22] ou tecido magro [19] ainda são bastante controversos.

Somente para leitoas com uma taxa de crescimento (TC) inferior a 0,55 kg/dia (do nascimento até o início da estimulação com o macho aos 160 dias de vida) sugere-se um atraso no estro puberal [5]. Entretanto, não ocorrendo nenhum contra-tempo nas fases de produção, com o material genético empregado atualmente, esses valores mínimos sempre são ultrapassados. O questionamento passa a ser: as leitoas com taxas de crescimento

¹Setor de Suínos, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, RS/Brasil. ²Departamento de Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, RS/Brasil. ³Master Agropecuária Ltda, Videira, SC/Brasil. CORRESPONDÊNCIA: F.P. Bortolozzo [fpbortol@ufrgs.br].

superiores apresentam a puberdade mais precocemente? Haveria a necessidade de alterarmos os protocolos de indução de puberdade nessas ocasiões?

Seguindo um correto protocolo de indução da puberdade espera-se que em um período de 40 a 50 dias após o início da estimulação mais de 90% das leitoas manifestem estro [17]. Entretanto, leitoas com maior TC (723 g/dia) estimuladas aos 144 dias de vida manifestaram a puberdade nove dias antes (155 vs 164 dias de idade) que aquelas com menor TC (577 g/dia) [13]. Além disso, a maioria das leitoas com maior TC atingiram a puberdade até os 190 dias de vida (95% vs 76%, $P < 0,05$). Também é descrita uma interação entre a idade de início do estímulo com o macho e a TC sobre a idade à puberdade [2]. Quando o estímulo com o macho é realizado precocemente (130-149 dias de idade; média de 142 dias). A idade à puberdade é antecipada nas leitoas com alta TC (>725 g/d) em comparação aquelas com menor TC (550-649 g/d). Entretanto, se as leitoas são submetidas ao estímulo com o macho mais tardiamente (150-170 dias; média de 157 dias) não há um efeito da TC sobre a idade à puberdade (Tabela 1). Aparentemente as leitoas com alta TC são fisiologicamente mais maduras em uma idade mais precoce.

Kummer *et al.* [13] observaram uma relação negativa entre a idade à puberdade e a TC do nascimento aos 165 dias de idade ($r = -0,36$, $P = 0,0002$). Da mesma forma, Amaral Filha *et al.* [2] também verificaram uma baixa associação entre a idade à puberdade e a TC (Figura 1), sendo significativa somente para as leitoas estimuladas precocemente com o macho (antes dos 150 dias de vida).

Esses resultados demonstram que a TC próxima aos 800 g/d não tem um efeito deletério sobre o início da puberdade, corroborando com a afirmação de que em leitoas com TC nos níveis comercialmente aceitáveis (550 a 800 g/d) do nascimento aos 100 dias de vida, a puberdade aparentemente não é limitada pela TC [8].

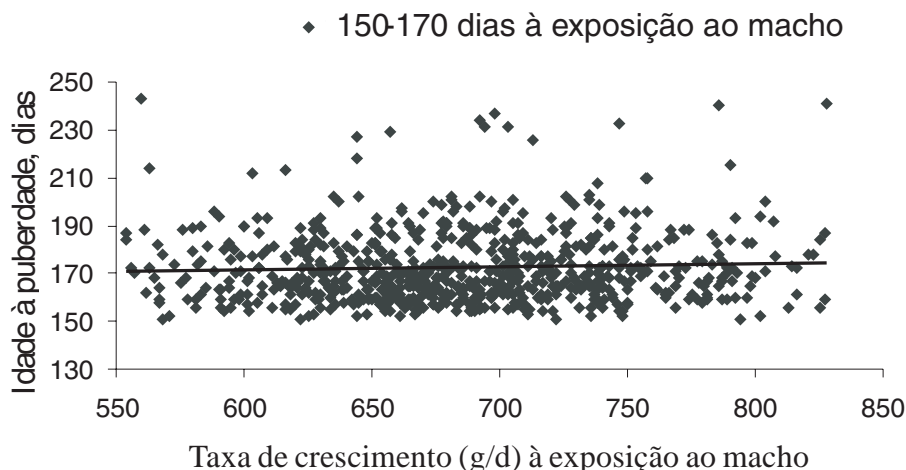


Figura 1. Relação da idade à puberdade com a taxa de crescimento das leitoas no momento da exposição ao macho. Coeficiente de correlação parcial foi significativo em leitoas estimuladas aos 130-149 dias ($r = -0,09$; $P = 0,023$), mas não naquelas estimuladas aos 150-170 dias de idade ($r = 0,06$; $P = 0,133$).
Fonte: [2].

DESEMPENHO REPRODUTIVO E LONGEVIDADE DE LEITOAS COM DIFERENTES TAXAS DE CRESCIMENTO

Partindo do pressuposto que leitoas com maiores TC são fisiologicamente mais maduras em uma idade mais precoce, surge o questionamento: Elas têm um melhor desempenho reprodutivo quando comparadas às suas contemporâneas? Elas podem ser cobertas em uma idade precoce? Quais seriam os reflexos desses manejos nas taxas de retenção dessas matrizes no plantel? Ou até mesmo como seria o desempenho reprodutivo ao longo da sua vida?

Comparando dois grupos de leitoas com diferentes taxas de crescimento do nascimento aos 144 dias de vida (577 e 724 g/d) inseminadas, em média, aos 193 dias de vida, Kummer *et al.* [13] não observaram diferenças na

taxa de prenhez, número de ovulações, número de embriões (totais e viáveis) e taxa de sobrevivência embrionária (Tabela 1). Entretanto, 19% das leitoas com baixa TC foram descartadas por anestro e abatidas antes dos 190 dias de vida. Ao descartar essa maior parcela de matrizes em anestro no grupo de baixa TC, empregando somente aquelas que manifestaram estro precocemente, o resultado de desempenho do grupo de baixa TC foi favorecido. Entretanto, sob condições práticas, essas matrizes que não manifestaram estro até essa idade seriam re-allocadas e/ou submetidas a hormonioterapia. Ou seja, seriam incorporadas ao plantel e poderiam comprometer o desempenho do grupo com menor TC.

Tabela 1. Características reprodutivas ao abate de leitoas com baixas (G1) e altas (G2) taxas de crescimento

Variáveis	G1	G2	P
Número de leitoas	58	58	
Idade à puberdade, d	164,1 ± 14,2	155,3 ± 9,0	0,0002
Fêmeas em estro	95% (55/58)	76% (44/58)	0,004
Intervalo exposição ao macho-puberdade, d	20,0 ± 15,4	10,8 ± 9,0	0,0003
Peso à puberdade, kg	99,4 ± 12,9	113,4 ± 10,3	<0,0001
TC à puberdade, g/d	605,0 ± 45,0	729,7 ± 42,5	<0,0001
Número de leitoas inseminadas	43	55	-
Idade à inseminação	192,8 ± 6,9	193,1 ± 6,7	0,845
Peso à inseminação	120,9 ± 10,9	142,5 ± 11,5	<0,0001
TC à inseminação, g/d	626,5 ± 43,2	737,4 ± 48,4	<0,0001
Espessura de toucinho à inseminação, mm	12,4 ± 2,0	15,2 ± 2,8	<0,0001
Taxa de prenhez, %	90,7	94,5	0,696
Número de corpora lutea	15,9 ± 1,9	16,5 ± 1,9	0,173
Número de embriões totais	12,9 ± 3,6	11,7 ± 3,8	0,161
Número de embriões viáveis	12,0 ± 3,7	11,1 ± 3,7	0,275
Sobrevivência embrionária (%)	73,7 ± 19,9	68,5 ± 22,7	0,266
Peso dos ovários (g)	17,5 ± 2,2	18,3 ± 2,3	0,129

Fonte: Adaptado de [13].

Baseado nos dados da Tabela 1 e na TC apresentada no trabalho de Amaral Filha *et al.* [2], conclui-se que as matrizes com maior TC (ao redor de 700-750 g/d) que manifestam o estro precocemente (<150-155 dias) chegam ao terceiro estro com um peso ao redor de 135-150 kg com menos de 200 dias de vida. Esse peso é considerado ideal para a primeira cobertura em leitoas [26], entretanto fica o questionamento: a idade inferior a 200 dias comprometeria o desempenho reprodutivo? No trabalho de Kummer *et al.* [13] observam-se bons resultados no desempenho de fêmeas com alta TC cobertas precocemente, porém não existe comparação com matrizes com mesma TC, cobertas com idade superior. No entanto, anteriormente foi realizada uma comparação de desempenho de leitoas cobertas precocemente (<210 d) com alta TC (≥700 g/d) contra leitoas cobertas tardiamente (≥210 d) com alta (≥700 g/d) ou baixa (<700 g/d) TC [14]. Neste estudo, foi observado que leitoas com alta TC cobertas em média com 198 dias de vida e 149 Kg de peso vivo obtiveram uma produtividade e uma taxa de retenção no rebanho até o terceiro parto semelhante às cobertas com em média 223 dias de vida com alta ou baixa TC (Tabela 2). Esses resultados demonstram que leitoas com altas TC que atingem 135-150 kg de peso vivo, adaptadas ao padrão sanitário do rebanho e com pelo menos um estro prévio identificado, podem ser inseminadas em idades inferiores a 200 dias sem prejuízo no desempenho subsequente.

Tabela 2. Desempenho de 3 partos subsequentes de acordo com a TC ou peso de fêmeas suínas à primeira inseminação artificial (IA)

	TC e idade à primeira IA		
	≥700 g/d <210 d	≥700 g/d ≥210 d	<700 g/d ≥210 d
Número de fêmeas	164	165	239
Peso à IA, kg	149±9a	164±8b	147±8c
Idade à IA, d	198±6a	223±8b	223±8b
Parto 1			
Taxa de parto, %	88,4a	87,9a	88,7a
Nascidos totais, n	11,7±3,0a	12,8±3,0b	11,8±3,4a
Nascidos vivos, n	10,5±3,1a	11,3±2,9 a	10,5±3,3a
Parto 2			
Taxa de parto, %	84,6a	86,2a	89,4a
Nascidos totais, n	11,0±3,6a	11,53,6a	10,6±3,2a
Nascidos vivos, n	10,6±3,5a	10,73,2 ^a	10,1±2,9a
Parto 3			
Taxa de parto, %	88,2a	91,1a	90,2a
Nascidos totais, n	12,0±3,7a	12,33,6 a	12,4±3,4a
Nascidos vivos, n	11,2±3,6a	11,43,3a	11,5±3,1a

a, b, c na linha indica diferença entre os grupos dentro de cada referência (P<0,05)

Fonte: [14].

Por outro lado, também é observado (Tabela 3) que leitoas cobertas com uma alta TC (771-870 g/d) têm um maior número de nascidos no primeiro parto [1]. Entretanto, apresentam um maior número de natimortos intra-parto e acabam tendo um mesmo número de leitões nascidos vivos que os grupos cobertos com TC de 600-700 g/d e 701-770 g/d. O aumento no número de natimortos intra-parto nas fêmeas com maior TC pode estar relacionado ao excesso de peso ao parto (217 kg em média). Isso poderia estar associado a um parto prolongado, devido a um canal fetal menos distendido e a contrações uterinas mais fracas. Além disso, o maior coeficiente de variação (CV) do peso ao nascimento, o maior o percentual de leitegadas com CV >20% e o maior o número de leitões com peso <1200g também podem ter contribuído para a maior taxa de natimortos intra-parto do grupo com maior TC.

Tabela 3. Desempenho reprodutivo e produtivo de acordo com a taxa de crescimento (TC) do nascimento até a primeira cobertura de leitoas

	Grupos de taxa de crescimento, g/d		
	TCI (600-700 g/d)	TCII (701-770 g/d)	TCIII (771-870 g/d)
Idade à cobertura das leitoas, dias	219 ± 10,1a	218 ± 9,7a	216 ± 10,0b
Taxa de retorno ao estro, % (n/n)	6,4a (22/345)	6,2a (44/710)	6,0a (22/366)
Taxa de parto ajustada*, % (n/n)	92,6a (315/340)	92,7a(651/702)	93,6a(339/362)
Nascidos totais, n	12,0 ± 2,8a	12,5 ± 2,9b	12,9 ± 2,8b
Nascidos vivos, n	10,9 ± 2,9a	11,3 ± 3,0a	11,3 ± 3,1a
Nascidos totais, %	5,5 ± 10,8a	6,1 ± 11,2a	8,7 ± 15,3b
Natimortos pré-parto, %	0,8 ± 2,7a	1,0 ± 3,0a	1,3 ± 3,9a

Tabela 3 (continuação)

	Grupos de taxa de crescimento, g/d		
	TCI (600-700 g/d)	TCII (701-770 g/d)	TCIII (771-870 g/d)
Natimortos intraparto, %	4,7 ± 10,5a	5,1 ± 10,5a	7,2 ± 13,6b
Mumificados, %	2,8 ± 4,9a	3,2 ± 6,4a	3,7 ± 7,0a
Fêmeas pesadas ao parto	282	551	290
Peso ao parto, kg	196 ± 11,9a	206 ± 13,1b	217 ± 12,8c
Ganho de peso líquido na gestação, kg	49,2 ± 11,5a	46,4 ± 11,9b	44,8 ± 12,8b
Espessura de toucinho ao parto, mm	16,6 ± 2,6a	17,0 ± 2,8ab	17,3 ± 2,8b
Leitegadas pesadas, n	280	553	286
CV de peso ao nascimento (PN), %	15,9 ± 6,3a	17,1 ± 6,5b	18,1 ± 6,3b
Leitegadas com CV de PN >20, % (n)	25,0 (70)a	29,3 (162)a	36,4 (104)b
Leitões com peso <1200g	2,5 ± 2,8a	2,8 ± 2,9ab	3,1 ± 2,9b

a, b, c letras diferentes indicam diferenças na mesma linha (P<0,05)

* Calculada excluindo fêmeas mortas e removidas por razões não reprodutivas.

Fonte: Adaptado de [1].

Baseado na Tabela 3 conclui-se que não há uma melhora no desempenho ao primeiro parto de fêmeas com maior TC quando são cobertas pesadas. Além disso, fêmeas pesadas à inseminação, tendem a ser pesadas ao parto, aumentando suas demandas de manutenção no período lactacional. A maior mobilização de reserva corporal ocorre em fêmeas que são mais pesadas [21] ou gordas [23] ao parto. Quanto mais pesadas as primíparas estavam ao parto, maiores foram as perdas de proteína e peso corporal, porém as perdas de gordura foram similares (Tabela 4) [A.C. Schenkel, resultados não publicados]. As maiores perdas de peso e proteína não afetaram a retomada do estro após o desmame, entretanto comprometeram a taxa de retorno ao estro após a IA. As fêmeas que pariram mais leves (em média de 189 kg) tiveram uma taxa de retorno menor que os demais grupos.

A inseminação em idade mais precoce (segundo estro) de leitões com alta TC é uma estratégia para evitar matrizes muito pesadas ao parto. Com isso, espera-se diminuir o número de natimortos intra-parto e melhorar o desempenho após o primeiro desmame.

Tabela 4. Características corporais de primíparas ao parto, mobilização de reservas corporais durante a lactação e desempenho reprodutivo após o desmame

	Grupos de peso ao primeiro parto		
	Leves	Intermediárias	Pesadas
Número de primíparas	376	805	379
Características ao parto			
Peso corporal, kg	189 ± 6,3a	207 ± 5,5b	225 ± 6,3c
(Intervalo)	(167,5-197,0)	(197,1-217,0)	(217,1-245,0)
Gordura corporal, kg	43,1 ± 4,3a	48,7 ± 4,1b	53,8 ± 4,4c
Proteína corporal, kg	30,1 ± 1,2a	33,3 ± 1,1b	36,6 ± 1,3c
Espessura de toucinho, mm	15,9 ± 2,6a	17,1 ± 2,5b	17,9 ± 2,7c
Duração da lactação, d (intervalo 15-26 d)	19,5 ± 2,1a	19,7 ± 2,0a	19,6 ± 2,2a
Nascidos totais, n	12,8 ± 2,7a	12,5 ± 2,9a	11,9 ± 3,2b
Nascidos vivos, n	11,7 ± 2,6a	11,4 ± 2,8a	10,8 ± 3,1b

Tabela 4 (continuação)

	Grupos de peso ao primeiro parto		
	Leves	Intermediárias	Pesadas
Mobilização de reservas corporais			
Perda de peso corporal, %	7,9 ± 4,3a	9,3 ± 4,3b	10,1 ± 4,0c
Perda gordura corporal, %	17,2 ± 8,5a	17,9 ± 8,7a	17,6 ± 7,8a
Perda proteína corporal, %	7,3 ± 5,0a	8,8 ± 5,0b	9,8 ± 4,8c
Perda espessura de toucinho, mm	2,9 ± 2,1a	3,2 ± 2,4a	3,2 ± 2,5a
Leitões desmamados, n	10,5 ± 1,1a	10,5 ± 1,0a	10,6 ± 1,0a
Desempenho reprodutivo após o desmame			
Intervalo desmame-estro, d	6,1 ± 3,6a	6,2 ± 4,0a	5,9 ± 3,6a
Taxa de retorno ao estro, %	11,4a	16,5b	17,7b
Taxa de parto ajustada, %	84,9a	80,0b	76,4b
Nascidos totais, n	9,3 ± 3,3a	9,8 ± 3,5ab	10,3 ± 3,4b
Nascidos vivos, n	8,9 ± 3,2a	9,3 ± 3,4ab	9,6 ± 3,3b

a, b, c (P<0,05)

Fonte: [A.C. Schenkel, resultados não publicados].

LONGEVIDADE DE MATRIZES COM DIFERENTES PESOS NA PRIMEIRA INSEMINAÇÃO

O estado corporal da leitoa no momento da primeira inseminação tem um efeito significativo na produtividade ao longo da sua vida. Tanto animais com reservas corporais insuficientes como aqueles extremamente pesados no momento da primeira cobertura tem uma reduzida taxa de retenção no rebanho. Espera-se que 85% e 75% das leitoas selecionadas alcancem o primeiro e segundo parto, respectivamente [12].

Nos genótipos modernos, o grupo de leitoas com puberdade atrasada e aquelas com alta TC tendem a alcançar um excesso de peso no momento da primeira inseminação, sendo esse um dos maiores riscos da baixa taxa de retenção desse grupo de matrizes no rebanho [26]. Especula-se que a alta TC na fase de recria leva a um aumento na taxa de remoção, principalmente devido à osteocondrose, reduzindo assim a longevidade [10,16]. Entretanto, esse tema ainda é controverso, pois em outros estudos observa-se que o aumento na TC na fase de recria não afeta a integridade do esqueleto quando comparado a animais com crescimento mais lento [7,25]. Apesar disso, deve-se levar em conta que a maioria dos estudos sobre osteocondrose foram realizados em animais de terminação e, em alguns deles, a TC não é similar ao obtido nos genótipos modernos de matrizes.

Até mesmo em rebanhos de matrizes a associação entre a TC com a de remoção por problemas locomotores ainda é discutida. Enquanto a taxa de remoção por problemas locomotores até a terceira parição não foi afetada pela TC na recria [24], a taxa de descarte aumentou ao longo de três partições (Tabela 5) quando o peso na primeira inseminação foi maior [3].

Tabela 5. Motivos de descarte por três partos de acordo com o peso à primeira cobertura

Motivos de descarte, n (%)	Grupos de peso à primeira cobertura, kg		
	130–150(n= 298)	151–170(n=1007)	170–200(n= 421)
Locomotor	18 (6,0)a	104 (10,3)b	64 (15,2)c
Reprodutivo	37 (12,4)a	104 (10,3)a	52 (12,4)a
Outros	41 (13,8)a	109 (10,8)a	48 (11,4)a

a, b, c na linha indica diferença significativa ($P < 0.05$).

Fonte: [3].

CONCLUSÕES

É importante definir os parâmetros fisiológicos das matrizes empregadas atualmente. Dessa forma alguns manejos empregados no passado devem ser revisados. Da mesma forma, deve-se ter em mente que existem algumas particularidades específicas de alguns genótipos. A interação entre as características corporais com a idade à puberdade, a performance produtiva e a longevidade são controversas. Também é difícil discernir o efeito da idade, peso, espessura de toucinho e número de estros no momento da primeira inseminação sobre a performance reprodutiva e a longevidade, pois essas variáveis são interdependentes. A interação entre TC e a idade de início do manejo com o macho influencia a idade à puberdade. Leitoas com maior TC (>700 g/d) atingem a puberdade mais precocemente e tem uma menor taxa de anestro. Fêmeas que atingem a meta de peso (135-150 kg) com pelo menos um estro prévio identificado e que estão adaptadas ao *status* sanitário do rebanho, podem ser inseminadas independente da sua idade e espessura de toucinho. A primeira leitegada de leitoas com maior TC é maior, mas o número de natimortos também é elevado. Excesso de peso na primeira inseminação ou parto deve ser evitado, pois a taxa de remoção devido a problemas locomotores até o terceiro parto é maior em leitoas com excesso de peso no momento da primeira inseminação.

REFERÊNCIAS

- Amaral Filha W.S. 2009.** Reflexo da taxa de crescimento em leitoas e do peso na primeira inseminação sobre o desempenho reprodutivo subsequente e longevidade da matriz. 32f. Porto Alegre, RS. Tese (Doutorado em Ciências Veterinárias) - Programa de Pós-graduação em Ciências Veterinárias, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- Amaral Filha W.S., Bernardi M.L., Wentz I. & Bortolozzo F.P. 2009.** Growth rate and age at boar exposure as factors influencing gilt puberty. *Livestock Science*. 120: 51-57.
- Amaral Filha W.S., Schenkel A.C., Seidel E., Bernardi M.L., Wentz I. & Bortolozzo F.P. 2008.** Sow productivity over three parities according to weight at first service. In: *Proceedings of 20th International Pig Veterinary Society Congress* (Durban, South Africa). p.442.
- Beltranena E., Aherne F.X. & Foxcroft G.R. 1993.** Innate variability in sexual development irrespective of body fatness in gilts. *Journal of Animal Science*. 71: 471-480.
- Beltranena E., Aherne F.X., Foxcroft G.R. & Kirkwood R.N. 1991.** Effects of pre-and postpubertal feeding on production traits at first and second estrus in gilts. *Journal of Animal Science*. 69: 886-893.
- Bortolozzo F.P., & Wentz I. 2006.** Importância das leitoas no sistema de produção de suínos. In: Bortolozzo F.P. & Wentz I. (Eds). *Suinocultura em ação: A fêmea suína de reposição*. Porto Alegre: Palotti, pp.15-21.
- Crenshaw T.D. 2003.** Nutritional manipulation of bone mineralization in developing gilts. In: *Proceedings of the 30th Allen D. Leman Swine Conference* (Saint Paul, U.S.A.). pp.183-189.
- Foxcroft G.R., Beltranena E., Patterson J. & Williams N. 2005.** The biological basis for implementing effective replacement gilt management. In: *Proceedings of 32th Allen D. Leman Swine Pre-Conference Reproduction Workshop* (Saint Paul, U.S.A.). pp.5-25.
- Gaughan J.B., Cameron R.D., Dryden G.M. & Young B.A. 1997.** Effect of body composition at selection on reproductive development in large white gilts. *Journal of Animal Science*. 75: 1764-1772.
- Institute for livestock feeding and nutrition research. 1984.** The influence of energy level during rearing of breeding sows on longevity and lifetime production. Lelystad, The Netherlands. (Internal Report Series, 169). 17p.
- King R.H. 1989.** Effect of live weight and body composition of gilts at 24 weeks of age on subsequent reproductive efficiency. *Animal Production*. 49: 109-115.

- 12 Kummer R. 2008. Growth and reproductive maturity of replacement gilt. In: *Proceedings of 35th Allen D. Leman Swine Conference* (Saint Paul, U.S.A.). 1 CD-ROM.
- 13 Kummer R., Bernardi M.L., Schenkel A.C., Amaral Filha W.S., Wentz I. & Bortolozzo F.P. 2008. Reproductive performance of gilts with similar age but with different growth rate at the onset of puberty stimulation. *Reproduction in Domestic Animals*. [In press].
- 14 Kummer R., Bernardi M.L., Wentz I. & Bortolozzo F.P. 2006. Reproductive performance of high growth rate gilts inseminated at an early age. *Animal Reproduction Science*. 96: 47-53.
- 15 Mellagi A.P.G., Bernardi M.L., Wentz I. & Bortolozzo F.P. 2006. Bases fisiológicas e fatores que influenciam na puberdade da leitoa. In: Bortolozzo F.P. & Wentz I. (Eds). *Suinocultura em ação: A fêmea suína de reposição*. Porto Alegre: Palotti, pp.45-68.
- 16 National Institute of Animal Science. 1993. Different feeding intensity of young gilts: effect on growth, milk yield reproduction, leg soundness and longevity. Denmark. (Internal Report Series, 14). 20p.
- 17 Mellagi A.P.G., Bernardi M.L., Wentz I. & Bortolozzo F.P. 2006. Manejo para a indução da puberdade na leitoa. In: Bortolozzo F.P. & Wentz I. (Eds). *Suinocultura em ação: A fêmea suína de reposição*. Porto Alegre: Palotti, pp.69-85.
- 18 Newton E.A. & Mahan D.C. 1992. Effect of feed intake during late development on pubertal onset and resulting body composition in crossbred gilts. *Journal of Animal Science*. 70: 3774-3780.
- 19 Patterson J.L., Ball R.O., Willis H.J., Aherne F.X. & Foxcroft G.R. 2002. The effect of lean growth rate on puberty attainment in gilt. *Journal of Animal Science*. 80: 1299-1310.
- 20 Prunier A., Bonneau M. & Etienne M. 1987. Effects of age and live weight on the sexual development of gilts and boars fed two planes of nutrition. *Reproduction Nutrition Development* 27: 689-700.
- 21 Quesnel H., Mejia-Guadarrama C.A., Pasquier A., Dourmad J.Y. & Prunier A. 2005. Dietary protein restriction during lactation in primiparous sows with different live weights at farrowing: II, Consequences on reproductive performance and interactions with metabolic status. *Reproduction Nutrition Development*. 45: 57-68.
- 22 Rozeboom D.W., Pettigrew J.E., Moser R.L., Cornelius S.G. & Kandelgy S.M. 1995. Body composition of gilts at puberty. *Journal of Animal Science*. 73: 2524-2531.
- 23 Young M.G., Tokach M.D., Aherne F.X., Dritz S.S., Goodband R.D., Nelssen J.L. & Loughin T.M. 2004. Comparison of three methods of feeding sows in gestation and the subsequent effects on lactation performance. *Journal of Animal Science*. 82: 3058-3070.
- 24 Young M.G., Tokach M.D., Aherne F.X., Dritz S.S., Goodband R.D., Nelssen J.L. & Loughin T.M. 2008. Effect of space allowance during rearing and selection criteria, on performance of gilts over three parities, in a commercial swine production system. *Journal of Animal Science*. 86: 3181-3193.
- 25 Ytrehus B., Carlson C.S., Lundeheim N., Mathisen L., Reinholdt F.P., Teige J. & Ekman S. 2004. Vascularisation and osteochondrosis of the epiphyseal growth cartilage of the distal femur in pigs-development with age, growth rate, weight and joint shape. *Bone*. 34: 454-465.
- 26 Williams N.H., Patterson J. & Foxcroft G.R. 2005. Non-negotiables in gilt development. *Advances in Pork Production*. 16: 281-289.