

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS**

**“INDUÇÃO A PUBERDADE EM LEITOAS EM DIFERENTES IDADES E DOIS
SISTEMAS DE MANEJO”**

RENATO ROSA RIBEIRO

PORTO ALEGRE

2011

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS

**“INDUÇÃO A PUBERDADE EM LEITÕES EM DIFERENTES IDADES E DOIS
SISTEMAS DE MANEJO”**

Autor: Renato Rosa Ribeiro

Dissertação apresentada como requisito parcial para
obtenção do grau de Mestre em Ciências Veterinárias
na área de Fisiopatologia da Reprodução Animal

Orientador: Prof. Ivo Wentz

PORTO ALEGRE

2011

Renato Rosa Ribeiro

**INDUÇÃO A PUBERDADE EM LEITOAS EM DIFERENTES IDADES E DOIS
SISTEMAS DE MANEJO**

Aprovado em ___ de _____ de 2011.

APROVADO POR:

Ivo Wentz

Orientador e Presidente da Comissão

Ender Oberst

Membro da Comissão

Geraldo Alberton

Membro da Comissão

Isabel Regina Scheid

Membro da Comissão

DEDICATÓRIA

Ao meu pai Silvio Rosa Ribeiro e minha mãe Idê Rosa Ribeiro, que sempre me deram todo amor e carinho.

“Ser Filho...

Pai, antes que algo aconteça peço que jamais esqueça que tens aqui um amigo com quem podes conversar;

Pra sorrir ou pra chorar, pai, conte sempre comigo!

Pai, meu herói, meu protetor, meu eterno professor, espelho da minha vida;

Pai, pai amigo, pai irmão, do fundo do coração: eu te amo sem medida;

Pai, pode até alguém tentar mas jamais vai ofuscar nenhum um pouco o seu brilho;

Pai, feliz de quem dá valor que recebe dá amor;

Pai, eu amo ser seu filho

Mãe, quero te pedir perdão se já te fiz ingratidão, se um dia te fiz chorar;

Mãe, sempre em minha oração pra ti peço proteção que Deus esteja a ti guiar;

Mãe é pra toda eternidade essa nossa amizade, ninguém apaga jamais;

Mãe, que me carregou no ventre eu sou a vossa semente;

Mãe, eu te amo demais;

Mãe, pode até alguém tentar, mas jamais vai ofuscar nenhum um pouco o seu brilho;

Mãe, feliz de quem dá valor que recebe dá amor;

Mãe, eu amo ser seu filho.”

João Carreiro

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por ter me dado a vida, saúde e força suficiente para chegar até aqui. “Meu Pai iluminar-me e guardai-me agora e sempre”.

Ao meu paizão (Silvio Rosa) e minha mãezona (Idê Rosa), por todo o amor, carinho, educação, preocupação, confiança, força e exemplo de vida. Aos meus grandes irmãos Rudney, Rodrigo, Ricardo e Raquel por serem e fazerem papel de irmãos, por me ajudarem nas horas que precisei e por todas as palavras de carinho. A todos meus sobrinhos pelas brincadeiras, amor e risadas, vocês me dão muita alegria. Ao meu avô Clarismundo “in memoriam” (de nada sei, nada vi e não me interessa) e minhas avós Edith “in memoriam” e Noemi pela educação, amor e ensinamentos. Amo e sempre irei amar vocês, obrigado por tudo mesmo do fundo do meu coração.

A tia Regina, que chamo com muito carinho de PELÚCIA, por ter me ajudado todas as vezes que precisei com certeza se não fosse essas ajudas não teria conquistado muitas coisas. Valeu pelúcia pela força. A minha madrinha Olga e prima Renata por me incentivarem a fazer o mestrado.

A minha namorada, amiga e futura esposa Regislaine, por todos os momentos de compreensão, força, companheirismo, amor, carinho, risadas e até mesmo suas chatices (rsrsrs) que fizeram com que eu aprendesse muito, fique sabendo que você foi mais que essencial para essa conquista. Te amo MINHA LINDA. Aproveito também para agradecer seus pais Srº Odair e Dnª Regina pela confiança em mim depositada, pelo carinho e grande amizade.

Aos inspiradores do projeto de fazer o mestrado, as amigas e amigos que fiz ainda no grande e velho Mato Grosso, as amigas Ana Paula Mellagi e Andrea Panzardi, e os amigos Thomas Bierhals e Neimar Geller, por seus incentivos para iniciar o mestrado. Mellagi e Andrea obrigado também pelas dicas, pelas ajudas nas traduções, nas apresentações e principalmente pela amizade. Obrigado ainda senhor Thomas, que além de ser um grande amigo parceiro de turma no mestrado, também foi meu companheiro de AP, pelo companheirismo, amizade, palhaçadas, risadas, ensinamentos, pela força que me deste durante o experimento e o principal por ter sido companheiro nas horas das nossas conversinhas com a síndica (hehehe). Aproveito para agradecer ao seu pai Arno Bierhals e sua mãe Marli Bierhals por terem me acolhido muito bem todas as vezes que fui à Bela e Santa Catarina.

Ao companheiro Diogo Magnabosco, pelas brincadeiras, churrascos assados, pela grande ajuda na parte pratica do experimento e principalmente a amizade construída (“Amigos a gente escolhe e colegas a gente aprende a conviver”). A Mirian Almeida, pelos ensinamentos de como fazer economia (rsrsrs), pelas puxadas de orelhas, conselhos e pelo o bolo de chocolate que nunca saiu, valeu amiga “Miroca”. A grande amiga que sempre levarei no coração, senhorita Carol Coelho, por todas as vezes que me fez sorrir quando estava triste, por todos os abraços e beijos que demonstraram o carinho e respeito que tens por mim, pelos fins de semanas na chácara ou em Canoas que proporcionaram muita alegria e por ter nos dado uma menina linda, porém chata (rsrs) que se chama Marcella. Aproveito também para agradecer ao seu Pai Carlos, sua Mãe Níria e seu esposo Diego por ter acolhido eu e Laine como membros da família.

A todos os colegas e amigos da pós-graduação, estagiários bolsistas e colaboradores do Setor de Suínos da UFRGS no período de 2009 até início de 2011. Principalmente aos estagiários bolsistas Henrique Cemin, Rafael ABS (02), Jamil Facin, Jonas Perin, pela amizade, brincadeiras e ajuda que custaram muito suor na fase experimental. A Brenda Marques e Daniele Lima pela amizade e por todas as palhaças e histórias mirabolantes que proporcionaram muitas gargalhadas. Não posso me esquecer da TATÁ (Thaís Schwarz) que além de grande companheira e amiga, pelos conhecimentos trocados, por ter me dado uma imensa força não só durante a fase experimental, mas também nas traduções de artigos e livros, “obrigadão” mesmo Tatá.

Ao Professor Ivo Wentz, Professor Fernando P. Bortolozzo e Professora Mari Lourdes Bernardi por todos os ensinamentos, conselhos, cobranças, orientações e auxilio na elaboração dos trabalhos desenvolvidos nessa caminhada. Ao Professor David Barcellos pelos conhecimentos transmitidos não só dentro das salas de aula, mais também nos corredores.

Agradeço também a Master Agropecuaria e a DB-DanBred pela parceria na realização desse experimento. Em especial a toda equipe da MASTER VIII, principalmente ao Antonio Macedo, Marizete, Mauricio, Gabriel (famoso “gambira”) e ao Alemão, pela amizade construída e por ter nos atendido em todos os momentos que precisamos. Ao amigo Mauricio (passador de macho) devo muita gratidão, porque com certeza se não fosse a ajuda dele não teria completado com sucesso a parte prática do experimento, valeu Brow. Agradeço também ao Rafael Kummer e Paulo Bennemann pela amizade e ajuda no desenvolvimento do projeto e no decorrer do experimento.

A SEARA ALIMENTOS unidade de Dourados, em especial ao Valdeniço que me “liberou” a vir à Porto Alegre todas as vezes que precisei.

Aos professores Ender Oberst, Geraldo Alberton, Isabel Regina Scheid por terem aceitado o convite para compor a banca examinadora.

E por final agradeço a UFRGS e todos os seus funcionários.

RESUMO

INDUÇÃO A PUBERDADE EM LEITOAS EM DIFERENTES IDADES E DOIS SISTEMAS DE MANEJO

Autor: Renato Rosa Ribeiro

Orientador: Prof. Ivo Wentz

Co-orientador: Prof. Fernando Pandolfo Bortolozzo

A antecipação da puberdade por meio da estimulação do macho poderá permitir que a primeira cobertura possa ser realizada mais cedo reduzindo assim os dias não produtivos de fêmeas suínas. No presente estudo, 417 fêmeas DB-DanBred foram estimuladas por 42 dias em dois tratamentos, BEAR, local específico de exposição das leitoas a diferentes machos, e BAIA, a exposição tradicional das leitoas na própria baia, em três idades diferentes de início de estímulo, 150, 170 e 200 dias. No sistema BEAR foram alojados quatro machos e as leitoas introduzidas nesta área permaneceram durante um período de 15 minutos, sendo os primeiros cinco minutos apenas em contato focinho com focinho e após um macho era solto na baia para uma estimulação por mais 10 minutos. No sistema BAIA o macho foi introduzido na baia de alojamento das fêmeas e tiveram 15 min de contato físico. Não houve diferença na porcentagem de entrada em estro em nenhum intervalo (10, 20, 30 e 45 dias) do início do estímulo e apresentação do estro quando comparados os dois sistemas, dentro de cada idade de início de estímulo. Porém a média do intervalo entre o início do estímulo e apresentação do estro foi significativamente menor quando o contato com o macho começou aos 200 dias em comparação com 150 e 170 dias de idade ($14,6 \pm 1,1$ dias vs. $22,9 \pm 1,4$ e $20,0 \pm 1,3$ dias respectivamente, $P < 0,05$). Da mesma forma, a proporção de fêmeas que atingiram a puberdade no período de 10 dias do início da exposição ao macho foi duas vezes maior em fêmeas que iniciaram o estímulo aos 200 dias de vida, quando comparadas com fêmeas que iniciaram os estímulos aos 150 e 170 dias. Em conclusão, os dados do presente estudo indicam que apesar da diferença de manejo de estimulação entre os sistemas BEAR e BAIA, não existe diferença na porcentagem de entrada em estro entre os dois sistemas. Além disso, é evidente que a sincronia da puberdade em fêmeas DB-DanBred é significativamente melhor quando a exposição ao macho é adiada para os 200 dias de idade.

Palavras-chave: Leitoa, Idade, Estimulação à Puberdade, BEAR, BAIA.

ABSTRACT

PUBERTY INDUCTION IN GILTS AT DIFFERENT AGES AND TWO MANAGEMENT SYSTEMS

Author: Renato Rosa Ribeiro

Advisor: Prof. Ivo Wentz

Co-advisor: Prof. Fernando Pandolfo Bortolozzo

The anticipation of puberty through stimulation of the boar can allow the first mating to be conducted earlier, thus reducing non-productive days of the female swine. In the present study, 417 DB-DanBred gilts were stimulated for 42 days in two treatments; BEAR, specific area of gilt exposure to different boars, and BAIA, traditional exposure of gilts in their own stall, at three different ages at the beginning of stimulation, 150, 170 and 200 days. In BEAR system four boars were housed and the gilts introduced in this area remained for 15 minutes, the first five minutes being just in snout to snout contact and then a boar was released in the stall for stimulation for 10 more minutes. In BAIA system the boar was introduced in the lodging stall of the gilts and they had 15 minutes of physical contact. There was no difference in the estrus onset percentage at any interval (10, 20, 30 and 45 days) from the beginning of the stimulation and estrus presentation when comparing the two systems, within each age at the beginning of stimulation. However the average of the interval between the beginning of stimulation and presentation of estrus was significantly lower when the contact with the boar began at 200 days in comparison with 150 and 170 days of age (14.6 ± 1.1 days vs. 22.9 ± 1.4 and 20.0 ± 1.3 days respectively, $P < 0.05$). In the same way, the proportion of gilts that reached puberty within 10 days from the beginning of exposure to the boar was twice as high in gilts that began the stimulation at 200 days of age, when compared with gilts that began the stimulation at 150 and 170 days. In conclusion, the data of the present study indicate that, in spite of the stimulation management difference between BEAR and BAIA systems, a difference does not exist in the estrus onset percentage between the two systems. Furthermore, it is evident that timing of puberty in DB-DanBred gilts is significantly better when exposure to the boar is postponed to 200 days of age.

Key words: *Gilt, Age, Stimulation of Puberty, BEAR, BAIA.*

LISTA DE TABELAS

Tabelas inseridas na Revisão Bibliográfica		Página
Tabela 1	Porcentagem acumulada de fêmeas mostrando o estro puberal, idade à puberdade e intervalo de exposição ao macho à puberdade de acordo com a taxa de crescimento e idade do início da exposição ao macho.	16
Tabelas inseridas no Artigo Científico		
Tabela 1	Idade, peso, ganho de peso diário (GPD) e espessura de toucinho (ET) das leitoas no início do estímulo com o macho (médias \pm erro padrão)	29
Tabela 2	Percentual de manifestação de estro de acordo com o sistema de estimulação e com a idade (dias) das leitoas no início do estímulo com o macho.	30
Tabela 3	Intervalo entre o início do estímulo e manifestação do estro, idade, peso, ganho de peso diário (GPD) e espessura de toucinho (ET) na puberdade de acordo com o sistema e idade de estimulação (médias \pm erro padrão)	31

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	12
2.1. Importância da leitoa.....	12
2.2. Puberdade	13
2.2.1. Desencadeamento da puberdade	13
2.2.2. Fatores que influenciam a idade à puberdade	14
2.2.3. Manejos para indução da puberdade	18
3 ARTIGO	22
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	36
REFERÊNCIAS	37

1. INTRODUÇÃO

A carne suína fornece cerca de 38% da ingestão protéica diária mundial, sendo a mais consumida no mundo, embora seu consumo varie amplamente entre regiões, em função de proibições religiosas, hábitos ou dogmáticas (ABIPECS, 2010).

O Brasil por sua vez é o 4º maior produtor de carne suína, com participação de 11% no mercado mundial. De 2008 até o final 2010, a expectativa de expansão é de 3,4% dos alojamentos, assim, o plantel de matrizes comerciais atingirá 1,56 milhões de cabeças (ABIPECS, 2010).

Em uma avaliação do desempenho reprodutivo em 115 granjas comerciais brasileiras no ano de 2009 foi observado que, em média as taxas de remoção e reposição foram de 50,9 e 47,5%, respectivamente, tendo uma variação de 55 e 48,5% para as 10% melhores e piores granjas, respectivamente (PigCHAMP, 2010). Levando esses índices em consideração houve o ingresso de, no mínimo, 750 mil leitões no rebanho brasileiro no ano de 2009, e, esta reposição está diretamente relacionada à mortalidade e política de descartes das matrizes.

Um dos principais objetivos da suinocultura tecnificada é produzir o maior número de leitões, de excelente qualidade e através dos meios mais eficazes. O desenvolvimento e o manejo das leitões são considerados os fatores mais críticos relacionados à performance reprodutiva de um plantel de matrizes suínas.

Segundo Breen et al. (2005) a maximização da fertilidade em fêmeas pode ser obtida a partir do momento em que leitões são induzidas a puberdade precocemente. Por isso a antecipação da puberdade e da primeira inseminação são aspectos importantes a serem considerados (LUCIA, Jr. et al., 2000) visto também que a leitoa representa uma categoria importante do plantel, correspondendo ao maior percentual de matrizes do rebanho, em relação as demais ordens de parto.

Na produção comercial de suínos, o contato com o macho é regularmente utilizado na indução precoce da puberdade. Respostas diferentes no uso da estimulação das leitões podem ser observadas, e, segundo Hughes et al. (1997) essas diferentes respostas podem ser devidas as diferenças nos estímulos com os machos e na eficiência do contato entre o macho e a fêmea.

Trabalhos realizados no Brasil utilizando a genética Agrocres PIC, mostram respostas excelentes de manifestação da puberdade após o estímulo do macho. Outras genéticas comercializadas no Brasil vêm ganhando grande importância no plantel

brasileiro, porém, estudos científicos sobre a manifestação do primeiro estro e a orientação do início do estímulo com o macho ainda são escassos, o que dificulta uma melhor compreensão sobre o comportamento reprodutivo destes animais.

Portanto o objetivo deste estudo foi avaliar a entrada em estro de leitoas da genética Dan-Bred com 150, 170 e 200 dias de vida, estimuladas no sistema de manejo BEAR (BoarExposureArea) ou sistema tradicional de baia.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Importância da leitoa

Entre as matrizes, as leitoas estão na categoria que necessita de atenção especial durante a preparação para sua vida produtiva. A introdução no momento certo no rebanho é crucial para o desempenho e longevidade da futura matriz. Por isso, da importância de respeitar sempre os limites sugeridos para essa categoria, alicerçados na política de descartes adotados pela granja, como, ordem de parto, apurmos e baixa produtividade.

As leitoas representam 17 a 21% do grupo de parição, assumindo assim, uma classe de ordem de parto fundamental dentro de qualquer unidade produtora de leitões (UPL) (BORTOLOZZO & WENTZ, 1999). Devido à importância dessa classe, são necessários cuidados especiais em relação ao manejo, alojamento, nutrição e todos os outros fatores, sempre visando à maximização da produção do primeiro parto. Um manejo relevante é o início do estímulo a puberdade, pois, Young & Aherne, (2005) observaram um maior número de leitões nascidos até o terceiro parto em fêmeas que apresentaram o primeiro estro antes dos 185 dias. Edwards (1997) observou que, fêmeas que produzem um maior número de leitões no primeiro parto também tendem a produzir mais leitões nos partos subsequentes. Young & Aherne, (2005) observaram também que fêmeas que apresentam puberdade tardiamente apresentam uma menor vida reprodutiva, levando assim a uma maior taxa de descarte de fêmeas.

Segundo Rozeboom et al. (1996) e Van Wettere & Hughes, (2007) com a estimulação precoce pode-se antecipar a idade da puberdade, obtendo assim uma redução dos custos de produção devido a redução da quantidade de dias não produtivos (DNP) até a entrada ao estro puberal.

Dessa forma, o manejo incorreto das leitoas de reposição não só compromete a vida reprodutiva da fêmea, mas também está relacionado diretamente com os dias não produtivos (DNP). Além disso, falhas na preparação destas fêmeas poderão diminuir a produtividade da granja em uma situação imediata, ou para o resto da vida desta matriz, comprometendo, conseqüentemente, a produtividade global da unidade.

2.2. Puberdade

A puberdade na fêmea representa o início da atividade ovariana, sendo caracterizada pela ocorrência do primeiro estro (estro puberal) e ciclicidade regular. Na fêmea suína a puberdade natural ocorre com 200 a 220 dias podendo variar de 135 a 250 dias, com ciclo estral regular de 18 a 24 dias (HUGHES & VARLEY, 1980; SENGER, 2003).

Vários fatores influenciam a puberdade e a conseqüente apresentação de ciclos estrais regulares, sendo estes: detecção do estro, sazonalidade durante o desenvolvimento sexual, ambiente de confinamento, exposição ao macho, nutrição e problemas sanitários (CHRISTENSON, 1986; SENGER, 2003; MELLAGI et al., 2006). Por isso a utilização da estimulação com o macho é o fator mais importante no desencadeamento da puberdade precoce. Associado a este manejo podem ser incluídos às situações estressantes geradas com o transporte, cujo resultado não se conhece bem, e a mistura de animais. Outra possibilidade de indução, quando as leitoas não respondem a esses manejos, ainda existe a possibilidade de utilizar a hormonioterapia para a indução da puberdade.

2.2.1. Desencadeamento da puberdade

O início da puberdade depende da maturação progressiva do eixo hipotalâmico-pituitária-ovariano, (VAN WETTERE & HUGHES, 2007). A interação do sistema nervoso e endócrino é dependente do hipotálamo, porque é nessa região que se encontram células responsáveis pela produção de neurosecreções que exercem influência sobre a glândula pituitária anterior (HUNTER, 1982). Segundo Stabenfeldt & Edqvist (1993) a hipófise anterior é responsável por produzir três hormônios importantes para os processos reprodutivos na fêmea sendo eles o FSH, LH e PRL que são responsáveis pelo aumento de tamanho e da atividade ovariana.

No período que antecede a puberdade ocorrem feedback negativo entre esteróides ovarianos e hipotálamo porém quando a fêmea atinge o nível compatível

entre desenvolvimento corpóreo e reprodutivo ocorre a diminuição da sensibilidade ao estradiol e um aumento da secreção de gonadotrofinas levando assim a eliminação do controle inibidor do sistema nervoso central, ocorrendo então o início da puberdade, essa fase é conhecida como Teoria Gonadostática (HAFEZ & HAFEZ, 2004).

2.2.2. Fatores que influenciam a idade à puberdade

O atraso no início da puberdade pode dificultar potencialmente o planejamento de reposição de leitoas, resultando no declínio da produtividade devido a falhas nos grupos de cobertura, aumento dos dias não produtivos (DNP), diminuição de partos/porca/ano, interferência no planejamento de descarte e redução no ganho genético.

Vários fatores, de forma independente ou associada, interferem na idade a puberdade. De acordo com Evans & O'Doherty (2001) esses fatores podem ser intrínsecos (idade, genética, peso, gordura corporal) e por fatores extrínsecos como: nutrição, exposição ao macho, condições ambientais, lotação e tipo de alojamento.

2.2.2.1. Idade, peso e taxa de crescimento

Muitos autores sugerem que mesmo não utilizando nenhum manejo de indução à puberdade, as leitoas iniciam a manifestação natural da puberdade a partir de certa idade. Segundo Hunter (1982), em raças mais comuns como Landrace, Duroc, Large White e Hampshire a manifestação espontânea do 1º estro varia de 5 a 7 meses e com peso de 85 a 90kg.

Existem controvérsias quando se trata de mensurar qual o melhor parâmetro a ser atingido para que ocorra o estro puberal. Kirkwood & Aherne, (1985) comentam que a idade, peso e reservas corporais não são índices de desenvolvimento reprodutivo confiáveis. Segundo Dial et al., (1986), estes fatores estão intimamente relacionados, o que torna difícil distinguir as suas contribuições individuais para o início da puberdade.

Alguns trabalhos sugerem que as leitoas alcançarão a puberdade quando atingirem aproximadamente 30% do peso na idade adulta, ou seja, fêmeas com 300 a 360kg na idade adulta devem entrar em puberdade com 90 - 110kg (HUGHES & VARLEY, 1980). Close & Cole, (2000) descrevem que, em geral, animais com altas taxas de crescimento são mais pesados e tendem a entrar na puberdade mais precocemente do que animais com crescimento mais lento. Kummer et al. (2009) observaram que fêmeas pré-púberes com 144 dias de idade com alto ganho de peso

(GPD > 700) apresentaram puberdade mais precocemente (155 ± 9 dias), comparado as leitoas com baixo ganho de peso (GPD < 580g) ($164 \pm 14,2$ dias). Além disso, quando comparada a entrada em estro até 10 dias após o início da estimulação com o macho, o grupo de baixa taxa de crescimento também apresentou menor porcentagem de estro em relação ao grupo de alta taxa de crescimento, 29% vs 64% respectivamente, sendo $P < 0,001$. Em outro trabalho onde também foi avaliada a influência da taxa de crescimento sobre a idade à puberdade de leitoas, Amaral Filha et al. (2009) observaram que fêmeas jovens (130 e 140 dias) e com GPD de 725g quando expostas ao macho, apresentaram puberdade mais precoce. No entanto fêmeas mais velhas (150 a 170 dias), devido ao estágio de desenvolvimento mais avançado o GPD teve pouca importância na apresentação do primeiro estro (Tabela 1).

Tabela 1. Porcentagem acumulada de fêmeas mostrando o estro puberal, idade à puberdade e intervalo de exposição ao macho à puberdade de acordo com a taxa de crescimento e idade do início da exposição ao macho.

Taxa de Crescimento, g/d (GPD)	Idade da Exposição ao Macho					
	130- 149 dias			150-170 dias		
	550-649	650-725	726-830	550-649	650-725	726-830
Número de Leitoas	170	400	181	201	349	185
Estro em 10 d, %	27.6 ^a	29.0 ^a	38.1 ^b	44.3 ^b	45.3 ^b	43.2 ^b
Estro em 20 d, %	48.2 ^a	48.7 ^a	59.7 ^b	63.7 ^b	67.3 ^b	63.8 ^b
Estro em 30 d, %	70.6 ^{ab}	67.5 ^a	76.2 ^{bc}	83.6 ^c	81.7 ^c	82.7 ^c
Estro em 40 d, %	82.3 ^{ac}	79.2 ^a	85.6 ^{ab}	88.6 ^{bc}	89.7 ^b	89.2 ^{bc}
Fêmeas em Puberdade, %	90.0 ^a	89.2 ^a	91.7 ^a	93.0 ^a	93.1 ^a	96.2 ^a
Idade Puberdade, dias	164.8 ^a	162.2 ^{ab}	159.6 ^b	172.1 ^c	171.5 ^c	174.0 ^c
± (sd)	(13.8)	(14.3)	(13.3)	(14.6)	(14.5)	(15.7)

No entanto, Beltranema et al. (1991) verificaram que existe claramente um efeito negativo tanto da baixa (<550g/d), como da alta (>600g/d) taxa de crescimento sobre a idade ao 1º estro. Porém segundo Foxcroft & Aherne (2001) existem custos adicionais para produzir leitoas mais pesadas, pois essas fêmeas além de consumirem mais terão

um maior requerimento de ração para sua manutenção. Outro aspecto a ser considerado segundo Amaral Filha (2009), leitoas muito pesadas (171 – 200 kg) na 1ª inseminação apresentam menor taxa de retenção no plantel comparado a fêmeas com peso entre 151 e 170 kg (45,2% vs. 54,3% respectivamente), e maior taxa de descarte por problemas locomotores (15,2% vs. 10,3% respectivamente) quando se analisa um período de três partos.

Portanto, é importante o uso de um programa nutricional que otimize o ganho de tecido magro até a primeira inseminação, evitando que atinjam pesos ou GPD elevados que possam, na média, prejudicar a performance reprodutiva ou mesmo econômica do plantel (FOXCROFT & AHERNE, 2001; PIC USA, 2002).

2.2.2.2. Efeito Macho

O contato com o macho sexualmente maduro, no período puberal, geralmente é aceito como o manejo mais influente que pode ser usado para estimular a puberdade (LAURENCE & FOWLER, 1997). O estímulo à puberdade através do contato físico com o cachaço também é conhecido como “efeito macho”, que envolve contato físico, visual, auditivo e olfatório (HUGHES et al., 1990). É sugerido que, esse fato ocorra devido a estímulos olfativos desencadeados pelo feromônio 3 α -androstenoil (HUGHES, 1982) armazenado na glândula submaxilar (KIRKWOOD; FORBES; HUGHES, 1981) e presente em maior quantidade na saliva de cachaços com idade superior a 10 meses. Este estímulo é processado pelo sistema nervoso central (SNC) da leitoa, o que leva a produção de pulsos de GnRH em alta frequência e alta amplitude, e, desta forma, estimula a secreção de gonadotrofinas (SENGER, 2003), acarretando aumento da concentração de LH, que gera secreção de estradiol como resposta ovariana (MELLAGI et al., 2006). Esta sequência de eventos proporciona a antecipação da idade à puberdade. Além disso, o efeito macho também aumenta as concentrações de cortisol, em algumas leitoas, atuando de forma aguda, podendo assim, levar a um aumento das concentrações de LH em leitoas não púberes.

Outro fator importante segundo Hughes (1982) na eficiência do contato do cachaço como estímulo a puberdade é a idade da fêmea no início da exposição ao macho. Dial et al. (1986) comenta que leitoas expostas ao macho antes dos 140 dias de vida, resulta em um intervalo maior de contato com o cachaço e idade avançada da puberdade. Desta forma, para se obter resultados máximos durante o estímulo é

essencial que os machos sejam mantidos fora do campo de visão das leitoas, até que estas atinjam idade ao redor de 165 dias (EVANS & O'DOHERTY, 2001). As empresas de genética recomendam que o início do contato entre macho e fêmeas deve ser precoce, ou entre 140 a 150 dias de idade, e, segundo Hughes & Varley (1980), esse é o melhor período para se iniciar a estimulação à puberdade.

Fêmeas entre 80 e 120 dias de idade passam por um processo de maturação hipotalâmica importante para o desencadeamento da puberdade, o que caracteriza o desenvolvimento fisiológico da leitoa pré-púbere (MELLAGI et al., 2006). Além desse processo, as leitoas também têm de apresentar certo desenvolvimento corporal para poderem tornar-se púberes, porém, este amadurecimento corporal leva mais tempo quando comparado ao fisiológico (MELLAGI et al., 2006).

2.2.2.3. Genética

A genética do animal também tem importante influência na idade do início da puberdade. Algumas raças, como Landrace, alcançam a puberdade com menor idade do que outras raças (DIAL; HILLEY; ESBENSHADE, 1986). Por causa da heterose, leitoas cruzadas geralmente atingem a puberdade mais cedo do que as de raça pura (HUGHES 1982; DIAL; HILLEY; ESBENSHADE, 1986). Cabe salientar que ao se analisar dados referentes a idade a puberdade de diferentes genéticas deve-se lembrar que dentro de uma mesma linhagem existem diferentes raças, e também levar em consideração a existência de efeitos ambientais.

2.2.2.4. Nutrição

O peso e taxa de crescimento de suínos é um reflexo da idade e estas são variáveis muito influenciadas pelo genótipo e pela nutrição dos animais (DIAL; HILLEY; ESBENSHADE, 1986). Durante a primeira exposição ao macho e a primeira detecção ao estro, a idade e o peso da leitoa são interligadas. Sabe-se que leitoas com idade adequada para apresentar o estro e que possuem baixa taxa de crescimento tendem a apresentar resultado negativo na indução precoce da puberdade (HUGHES, 1982), da mesma forma que, fêmeas que atingem o peso adequado para o início do primeiro estro, mas que ainda são muito novas, normalmente não apresentam cio (SENGER, 2003).

Na fase de indução a puberdade, a leitoa deve ser alimentada com ração contendo menos energia, maior quantidade de vitaminas e de minerais, quando

comparada a ração fornecida a animais de terminação. A alimentação da leitoa neste período deve permitir a mineralização adequada da estrutura óssea e a formação das reservas corporais, com certa quantidade de gordura (HANNAS & ORLANDO, 2009), pois, a sua existência é necessária devido a gordura ser um dos fatores que contribuem na estimulação da puberdade na leitoa (SENGER, 2003).

Atualmente, a maioria das genéticas recomendam que as leitoas estejam com 135 a 150 kg de peso corporal, 14 a 18 mm de espessura de toucinho e com idade entre 200 e 235 dias à primeira cobertura (HANNAS & ORLANDO, 2009). Durante a fase de recria, as leitoas podem ser alimentadas com um ou dois tipos de ração específicas para a fase (HANNAS & ORLANDO, 2009), de modo que seja fornecida *ad libitum*, evitando a restrição alimentar das fêmeas. Dietas restritivas podem causar déficits na quantidade de proteína ou aminoácidos (DIAL; HILLEY; ESBENSHADE, 1986), retardar o amadurecimento do eixo hipotálamo-hipófise-ovário e promover a redução dos níveis de insulina e IGF-1, que são necessários para a maturação ovariana (HANNAS & ORLANDO, 2009), acarretando o aumento da idade à puberdade.

2.2.3. Manejos para indução da puberdade

Na produção tecnificada de suínos, é fundamental realizar manejos de antecipação da puberdade, permitindo assim à primeira cobertura, fêmeas que já apresentaram mais estros. Para isso, existem técnicas e ações simples, que podem ser empregadas na rotina de produção das unidades, sendo as mais utilizadas: estimulação com o macho, exposição ao estresse agudo de transporte e reagrupamento, e hormonioterapia.

2.2.3.1. Transporte e reagrupamento

O sinergismo na indução da puberdade, promovido pelo transporte, realocação e mistura de lotes pode ser potencializados ao estimular as leitoas com um macho sexualmente maduro (MELLAGI, et al., 2006; WENTZ, et al., 2006).

Hughes et al. (1997) distribuíram 96 leitoas pré-pubescentes Large White/Landrace em 5 tratamentos: T1 = sem transporte e sem contato com macho, T2 = transporte e sem contato com macho, T3 = sem transporte e contato com macho 1 vez ao dia, T4 = transporte mais contato com macho 1 vez ao dia, T5 = transporte mais contato com macho três vezes ao dia) e analisaram o efeito do transporte associado ou não ao número de vezes que foram estimuladas ao dia com macho sobre a puberdade. Os

autores verificaram que existe uma tendência positiva ($P=0,08$) para redução da idade a puberdade quando se utiliza somente o transporte como estímulo. Essa tendência também foi observada no T5 em relação ao T4. Para a interação entre a frequência de contato com o macho e transporte houve uma diferença significativa ($P<0,01$), porém essa diferença foi ainda mais marcante quando compararam a porcentagem de entrada em estro entre fêmeas do tratamento 5 em relação aos demais grupos. Evans & O'Doherty, (2001) explicam que esse sinergismo ocorre devido ao aumento na concentração e na frequência dos pulsos de LH, que pode ser mediado pelo aumento do cortisol.

2.2.3.2. Exposição ao macho

O estímulo à puberdade através do cachaço também conhecido como “efeito macho” envolve contato físico, visual, auditivo e olfatório (HUGHES et al., 1990). O estímulo olfativo desencadeado pelos feromônios 3α - androstenol (BOOTH, 1975) e o 5α -andosterona (HUGHES, 1982), estão presentes principalmente na saliva de machos sexualmente maduros (idade acima de 10 meses).

O tipo de macho utilizado nessa prática influencia diretamente a idade do início da puberdade em leitoas. Segundo Hughes (1982), fêmeas que são estimuladas com machos inteiros alcançam a puberdade antes do que as estimuladas com machos castrados. Também em relação a libido Hughes (1994), verificou que fêmeas expostas a um cachaço de alta libido apresentaram idade a puberdade mais cedo do que aquelas estimuladas com um macho de baixa libido (179,6 vs 194,1 dias, $P <0,05$) respectivamente.

Outro fator importante é o tempo de exposição ao macho, (DIAL; HILLEY; ESBENSHADE, 1986; HUGHES et al., 1990) sugerem que a exposição diária por 30 minutos, aparentemente, é efetiva, e, em alguns casos, é melhor do que a exposição contínua ao macho. Levis (2009) e Foxcroft & Aherne (2001) sugerem que em baias com 15 fêmeas a exposição física ao cachaço por cinco a dez minutos por dia já é o suficiente para estimular a puberdade. Para evitar a possibilidade de que as fêmeas se acostumem com a presença do macho, prejudicando assim, o estímulo da puberdade, é preconizado que os machos não sejam alojados nas proximidades dos grupos de leitoas no período pré puberal (SONDERMAN, 2010). Portanto, nesta fase de estimulação é sugerido alojá-los preferencialmente em outro galpão ou na extremidade

oposta do alojamento das leitoas que ainda não manifestaram o estro, proporcionando renovação da estimulação a cada vez que o estímulo com o macho for praticado.

Em resumo, os procedimentos de estimulação com o macho são bastante simples, entretanto é fundamental trabalhar com uma equipe treinada e consciente de que todas as etapas propostas para estimular as leitoas devem ser seguidas para, assim, alcançar o sucesso no manejo (MELLAGI et al., 2006).

2.2.3.3. Hormonioterapia

Diversos estudos foram realizados com a utilização de hormônios na indução de estro puberal e alguns apresentam resultados variáveis, principalmente no que diz respeito à ciclicidade subsequente (MELLAGI et al., 2006). De acordo com Paterson (1982) e Machado (2003) existem diferentes opções de associação hormonal, mas a mais reconhecida e utilizada é a associação de eCG (400 UI) com hCG (200 UI), disponível comercialmente.

Bartlett et al. (2009) estudaram o efeito da associação do estímulo com macho e aplicação de PG600[®] em fêmeas com 161 dias de vida e verificaram que o intervalo entre a aplicação do hormônio e apresentação do estro puberal foi significativamente menor ($P < 0,05$) nos animais que receberam PG600[®] e estímulos com macho quando comparados com aqueles que só receberam PG600[®] ($5,7 \pm 0,15$ versus $6,9 \pm 0,37$ dias; $P < 0,01$).

Fêmeas que não apresentarem estro até 30 dias após o início do manejo de indução a puberdade é indicado à aplicação hormonal para a indução do estro. Porém é de suma importância lembrar que a hormonioterapia não dispensa, em hipótese alguma, um bom manejo de estimulação com o macho (MELLAGI et al., 2006).

3 ARTIGO

ARTIGO A SER SUBMETIDO À COMISSÃO EDITORIAL DA REVISTA
“ARQUIVO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA”

“A formatação do artigo segue as normas da revista “Arquivo Brasileiro de Medicina
Veterinária e Zootecnia”

1 **Indução a puberdade em leitoas em diferentes idades e dois sistemas de manejo**

2 *Puberty induction in gilts at different ages and two management systems*

3

4 R.R. Ribeiro¹, D. Magnabosco¹, T. Bierhals¹, T.S. Gaggini¹, M.L. Bernardi², F.P.
5 Bortolozzo¹, I. Wentz^{1a}.

6 ¹ *Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, Faculdade de Veterinária,*
7 *Setor de Suínos, Av. Bento Gonçalves 9090, CEP 91540-000 Porto Alegre, RS, Brazil*

8 ² *Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Agronomia, Departamento*
9 *de Zootecnia, Av. Bento Gonçalves, 7712 CEP 91540-000 Porto Alegre, RS, Brazil*

10 *Autor para correspondência. Tel.: +55 51 33088044, fax: +55 51 33086132.*

11 *E-mail: ivowentzl@ufrgs.br (I. Wentz).*

12

13 **RESUMO**

14 No presente estudo, 417 fêmeas DB-DanBred foram estimuladas em dois
15 sistemas diferentes, o BEAR (área de exposição ao macho) e BAIA (método de
16 exposição tradicional na baia), e, em três idades diferentes de início de estímulo (150,
17 170 e 200 dias). Não houve diferença ($P>0,05$) na porcentagem de entrada em estro e no
18 intervalo entre o início do estímulo até apresentação do estro (IEAE), entre os dois
19 sistemas de estimulação. A média do IEAE foi significativamente menor ($P<0,05$)
20 quando o contato com o macho iniciou aos 200 dias, comparado aos 150 e 170 dias de
21 idade ($14,6 \pm 1,1$ dias vs. $22,9 \pm 1,4$ e $20,0 \pm 1,3$ dias respectivamente). A proporção de
22 fêmeas que atingiram a puberdade aos 10, 20, 30 e 42 dias após o início da exposição
23 foi maior ($P<0,05$) em fêmeas que iniciaram o estímulo aos 200 dias de vida, quando
24 comparadas às fêmeas de 150 e 170 dias. Em conclusão, a indução da puberdade em
25 leitoas DB-DanBred pode ser efetuada com a estimulação pelo sistema BEAR ou
26 BAIA. Para a obtenção de melhores resultados de indução de puberdade, as leitoas
27 devem ser preferencialmente expostas ao macho com 200 dias de idade.

28 **Palavras-chave:** Leitoa, Idade, Estimulação à Puberdade, BEAR, BAIA.

29

30

31

32

33

34

35 **ABSTRACT**

36

37 *In the present study, 417 DB-DanBred gilts were stimulated in two different*
38 *systems, BEAR (exposure to the boar area) and BAIA (traditional exposure method in*
39 *the stall) and, in three different ages at the beginning of stimulation (150, 170 and 200*
40 *days). There was no difference ($P>0.05$) in the estrus onset percentage and in the*
41 *interval between the beginning of the stimulation to estrus presentation (IEAE), between*
42 *the two stimulation systems. The average of IEAE was significantly lower when the*
43 *contact with the male began at 200 days, compared to 150 and 170 days of age ($14.6 \pm$*
44 *1.1 days vs. 22.9 ± 1.4 and 20.0 ± 1.3 days respectively). The proportion of gilts that*
45 *reached puberty at 10, 20, 30 and 42 days after the beginning of the exposure was*
46 *high ($P<0.05$) in gilts that began stimulation at 200 days of age, when compared the*
47 *gilts at 150 and 170 days. In conclusion, the induction of puberty in DB-DanBred*
48 *gilts can be carried out with stimulation by the BEAR or BAIA systems. For the best*
49 *puberty induction results, gilts should preferably be exposed to the male at 200 days of*
50 *age.*

51 **Key words:** *Gilt, Age, Stimulation of Puberty, BEAR, BAIA.*

52 **Introdução**

53 As elevadas taxas de reposição praticadas na suinocultura atualmente se refletem
54 em altas taxas de leitoas presentes em cada grupo de cobertura. Os cuidados a serem
55 dados a esta categoria de fêmeas em toda a sua preparação até a primeira cobertura são
56 importantes para a obtenção de um desempenho reprodutivo satisfatório ao primeiro
57 parto. Segundo Van Wettere et al. (2006), um dos principais cuidados a serem tomados
58 é a redução da variação da idade à puberdade, que varia de 102 a 350 dias de idade.
59 Reduzir essa variação, controlando o início da puberdade é extremamente benéfico
60 (Hughes, 1982), porque a precocidade da puberdade e sincronia da entrada em estro em
61 leitoas pré-púberes é de extrema importância, não só para a produtividade, mas também
62 como um ordenamento das atividades no setor de estimulação, racionalização do
63 trabalho e melhora no ajuste da composição semanal do grupo de cobertura.

64 A falta de espaço, tempo e restrição de mão de obra muitas vezes determinam
65 qual o método de exposição ao macho (Patterson et al., 2002). Portanto, sistemas de
66 manejos de exposição ao macho como o fence-line, BAIA, DMA (Detection-
67 MatingArea) e BEAR (Boar Exposure Area) têm sido descritos e estudados, na tentativa
68 de encontrar um manejo prático e eficiente. No sistema fence-line o macho é conduzido
69 na frente das gaiolas das fêmeas, tendo então o contato focinho a focinho enquanto no
70 manejo tradicional, conhecido também como sistema BAIA, macho é introduzido na
71 baía das fêmeas. O sistema DMA é uma área para estimulação, detecção e
72 acasalamento, onde leitoas e porcas desmamadas são introduzidas em baias adjacentes

73 às gaiolas dos machos, possibilitando assim o contato com mais de um macho. O
74 sistema BEAR consiste em uma área central com quatro ou mais gaiolas para
75 alojamento dos machos, com duas baias em ambos os lados permitindo assim o contato
76 prévio focinho a focinho e, posteriormente, o contato físico entre fêmeas e macho.

77 Em vários estudos, cujo estímulo à puberdade iniciou a partir dos 160 dias de
78 idade (Kirkwood & Hughes, 1979; Siswadi & Hughes, 1995; Patterson et al., 2002) tem
79 sido demonstrado que o contato físico diário com um macho sexualmente maduro,
80 apesar de ser um manejo demorado e trabalhoso (Sterle & Lamberson, 1996), é um
81 método eficaz de estimular a realização da puberdade precoce em leitoas de reposição
82 (Hughes & Cole, 1976; Kirkwood & Hughes, 1979; Levis, 2009). Porém, Van Wettere
83 et al. (2006) observaram uma melhor sincronia de entrada em estro quando iniciaram o
84 estímulo com macho a partir dos 182 dias de idade. Essa necessidade de aumento da
85 idade de início do estímulo pode ser devido ao melhoramento genético para maior
86 deposição de tecido magro e menores níveis de gordura corporal, que, em alguns
87 genótipos, pode acarretar aumento na idade à puberdade (Edwards, 1998).

88 O objetivo do presente trabalho foi investigar a influência de dois sistemas de
89 manejo empregados para estimulação à puberdade (BEAR e BAIA) e de três idades de
90 início do estímulo (150, 170 e 200 dias) sobre o percentual de manifestação de
91 puberdade, idade à puberdade e tempo para manifestar a puberdade.

92 **Material e Métodos**

93 O experimento foi conduzido em uma granja suinícola tecnificada de 5500
94 matrizes com reposição interna, localizada no centro oeste do estado de Santa Catarina,
95 Brasil (paralelo 27°), no período de janeiro a maio de 2010, durante a estação quente
96 dessa região subtropical. A temperatura média variou entre 18,8° C e 21,4° C, enquanto
97 a temperatura mínima variou de 13 a 24,5°C e a máxima de 22,0°C a 37,5°C.

98 Quatrocentos e setenta leitoas cruzadas Large White/Landrace (DB25 linha-
99 comercial) com pelo menos 6 pares de tetos viáveis, sem problemas de aprumo e casco,
100 foram selecionadas, aproximadamente aos 150 dias de idade ($152 \pm 6,6$ dias),. Após a
101 seleção, as leitoas foram distribuídas aleatoriamente entre os tratamentos de acordo com
102 o peso e idade.

103 O delineamento experimental foi do tipo fatorial 2×3 , com dois sistemas de
104 manejo para a estimulação da puberdade e três idades de início à exposição ao macho
105 (150, 170 e 200 dias). Um dos sistemas usado para a estimulação foi o

106 convencionalmente efetuado em baia (BAIA) e o outro foi o da área de exposição ao
107 macho (BEAR).

108 No período entre a seleção e o início do estímulo com o macho, as fêmeas
109 destinadas aos tratamentos com 170 e 200 dias ficaram alojadas numa instalação
110 independente e sem contato com o macho. Durante este intervalo, as leitoas foram
111 observadas diariamente, para verificação da presença de hiperemia e edema vulvar
112 (HEV), além de serem testadas para o reflexo de tolerância na presença do homem.
113 Quando as fêmeas atingiram a idade para início do estímulo com o macho (170 e 200
114 dias), foram transferidas para a instalação de reposição.

115 Não foram submetidas ao estímulo com o macho as fêmeas com os seguintes
116 problemas: distúrbios locomotores (19 fêmeas), problemas respiratórios (4 fêmeas) e
117 ganho de peso (GPD) inferior a 580g (4 fêmeas). As leitoas que apresentaram HEV e
118 reflexo de tolerância positivo na presença do homem (20 leitoas), antes do início do
119 estímulo com o macho foram excluídas das análises. Os seis tratamentos ficaram assim
120 definidos: BAIA150 (n= 71); BEAR150 (n= 71); BAIA170 (n= 74); BEAR170 (n= 74);
121 BAIA200 (n= 66) e BEAR200 (n= 61).

122 A granja possuía uma instalação de recria, com 56 baias de 6,10 x 3,90 metros,
123 cortinas laterais ajustáveis, comedouros semi-automáticos e bebedouros do tipo chupeta.
124 As instalações de manejo de leitoas de reposição apresentavam gaiolas com 2,00 x 0,55
125 metros com comedouro e bebedouro tipo calha e baias com 3,80 x 4,00 metros com
126 comedouros semi-automáticos e bebedouros do tipo chupeta. Foram alojadas 13 (\pm 1)
127 fêmeas por baia respeitando o espaço de 1,1m² por animal. O sistema BEAR possuía
128 duas baias e como divisória entre as duas baias estavam quatro gaiolas para alojamento
129 dos machos. As gaiolas apresentavam dois portões de acesso, o que facilitava o acesso
130 dos machos às baias de estimulação e também possibilitava o direcionamento dos
131 mesmos para ambos os lados, permitindo assim o uso simultâneo das duas baias para o
132 contato entre o cachaço e as leitoas. Ainda nessa área central, ao lado das gaiolas dos
133 machos, encontravam-se duas gaiolas de apoio. Numa delas foram alojadas as fêmeas
134 identificadas em estro e a outra continha uma balança. Entre a balança e as gaiolas dos
135 machos existia um corredor para passagem do funcionário. Essa área central estava
136 cercada por duas baias de 3,00 x 4,60 metros, onde as leitoas foram estimuladas. A
137 ração fornecida dos 150 até os 180 dias de vida foi recria e à vontade, com 3097,3 kcal
138 de energia metabolizável (EM)/Kg, 18,1% de proteína bruta, 0,98% de lisina , 1,15% de

139 cálcio e 0,63% de fósforo total. Após esse período, as leitoas receberam 3kg da mesma
140 ração, fracionados em 2 arraçoamentos diários.

141 As leitoas foram estimuladas com machos sexualmente maduros, uma vez ao
142 dia, por um período de 30 dias. No sistema BAIA (convencional) o macho era
143 introduzido na baia das fêmeas e estimulado a circular, tendo assim um contato direto
144 com todas as fêmeas do grupo, por um período de 15 minutos. No sistema BEAR as
145 fêmeas eram conduzidas até a área onde quatro machos estavam alojados em gaiolas.
146 Durante 5 minutos as fêmeas tinham contato visual, olfativo e auditivo com esses quatro
147 machos e, em seguida, um dos machos era solto no meio das leitoas de modo a ter
148 contato físico por 10 minutos, totalizando um tempo de 15 minutos por grupo de leitoas.
149 Nos dois sistemas, um funcionário treinado auxiliou na estimulação e condução do
150 macho, realizou a pressão lombar nas fêmeas para confirmar a manifestação do reflexo
151 de tolerância, indicativo de que as leitoas estavam em estro.

152 Fêmeas que apresentaram reflexo de tolerância ao macho (RTM) e/ou reflexo de
153 tolerância ao homem na presença do macho (RTH) foram imediatamente retiradas do
154 contato com o macho e transferidas para gaiolas ou baias acessórias. Fêmeas que não
155 apresentaram estro durante os 30 dias de estímulo foram transferidas para gaiolas. Nas
156 gaiolas, o estímulo ao estro foi realizado com o cachaco caminhando na frente das
157 gaiolas para ter o contato o contato focinho a focinho com as leitoas, além da presença
158 de funcionários treinados fazendo a pressão lombar. Esse manejo foi realizado duas
159 vezes ao dia, por mais 12 dias. Fêmeas que responderam positivamente ao teste da
160 pressão lombar foram consideradas em estro.

161 Foram utilizados três grupos de quatro machos para estimulação, os quais
162 tinham idade superior a 10 meses. Foi efetuado um rodízio diário dos grupos de machos,
163 sendo que um grupo foi usado no sistema BEAR, outro no sistema BAIA, e um terceiro
164 grupo permaneceu em descanso.

165 O peso e espessura de toucinho (ET) das fêmeas foram medidos na seleção,
166 início dos estímulos e no momento do estro puberal. A espessura de toucinho no ponto
167 P2 foi medida na altura da última costela, 6,5 cm de distância da linha mediana da
168 coluna vertebral com um aparelho de ultrassonografia (RencoLean Meter-Renco ®
169 Corporation, Minneapolis, MN), com intervalo de 1mm.

170 Todas as análises estatísticas foram efetuadas com o programa SAS (SAS,
171 2005). Os percentuais de leitoas que manifestaram estro aos 10, 20, 30 e 42 dias após o

172 início da exposição com o macho foram comparados pelo teste Qui-quadrado. As
173 seguintes variáveis foram analisadas pelo procedimento GLM: peso, GPD e ET (no
174 início do estímulo com o macho e na manifestação do primeiro estro); idade de
175 manifestação do estro e intervalo entre a exposição ao macho e a manifestação de estro.
176 Nos modelos usados para essas variáveis, foram incluídos os efeitos do sistema de
177 estímulo (BAIA ou BEAR), da idade no início da exposição ao macho (150, 170 ou 200
178 dias) e da interação entre esses dois fatores. Quando o efeito foi significativo, as
179 comparações foram realizadas pelo teste de Tukey-Kramer ao nível de 5%.

180 **Resultados**

181 Não houve efeito da interação ($P > 0,05$) entre os sistemas e idades de
182 estimulação nas variáveis de idade, peso, GPD e ET, no início do estímulo com o
183 macho. No início do estímulo, houve diferença ($P < 0,05$) de peso, GPD e ET entre as
184 idades de estimulação, mas não entre os sistemas de estimulação (Tabela 1).

185

Tabela 1. Idade, peso, ganho de peso diário (GPD) e espessura de toucinho (ET) das leitoas no início do estímulo com o macho (médias \pm erro padrão)

Sistema	Idade do início do estímulo com o macho, dias			Média
	150	170	200	
	Idade (dias)			
BAIA	151,4 \pm 0,24	170,1 \pm 0,24	199,4 \pm 0,25	173,6 \pm 0,14
BEAR	150,7 \pm 0,24	170,3 \pm 0,24	200,5 \pm 0,26	173,8 \pm 0,14
Média	151,0 \pm 0,17a	170,2 \pm 0,17b	200,0 \pm 0,18c	
	Peso (kg)			
BAIA	91,9 \pm 1,07	106,9 \pm 1,05	132,8 \pm 1,11	110,5 \pm 0,62
BEAR	92,5 \pm 1,07	107,0 \pm 1,05	133,8 \pm 1,15	111,1 \pm 0,63
Média	92,2 \pm 0,76a	107,0 \pm 0,74b	133,3 \pm 0,80c	
	GPD (kg)			
BAIA	0,607 \pm 0,006	0,629 \pm 0,006	0,666 \pm 0,006	0,633 \pm 0,003
BEAR	0,614 \pm 0,006	0,628 \pm 0,006	0,667 \pm 0,006	0,636 \pm 0,003
Média	0,611 \pm 0,004a	0,629 \pm 0,004b	0,666 \pm 0,004c	
	ET (mm)			
BAIA	10,6 \pm 0,24	11,5 \pm 0,24	14,2 \pm 0,25	12,1 \pm 0,14
BEAR	10,3 \pm 0,24	12,2 \pm 0,24	14,4 \pm 0,26	12,3 \pm 0,14
Média	10,4 \pm 0,17a	11,9 \pm 0,17b	14,3 \pm 0,18c	

BAIA: estímulo efetuado pela introdução do macho na baía das fêmeas.

BEAR: estímulo efetuado pela colocação das fêmeas na área de permanência do macho.

Não houve diferença entre os sistemas de estimulação ($P > 0,05$).

a, b, c na linha indicam diferença estatística entre as idades de início do estímulo com o macho ($P < 0,05$).

186

187

188

189

190

191

192

Os resultados de manifestação de estro das leitoas após o início do estímulo com macho estão apresentados na Tabela 2. Não existiu diferença na porcentagem de entrada em estro entre os sistemas, dentro de cada idade de início do estímulo ($P > 0,05$). Porém, dentro de cada sistema, maior percentual de manifestação de estro, aos 10, 20, 30 e 42 dias após o início do estímulo, foi observado nas fêmeas com 200 dias de idade em comparação com as de 150 e 170 dias de idade, as quais não diferiram entre si ($P > 0,05$).

Tabela 2. Percentual de manifestação de estro de acordo com o sistema de estimulação e com a idade (dias) das leitoas no início do estímulo com o macho

Sistema	Idade	Percentual de manifestação de estro após estímulo, % (n/n)			
		10 dias	20 dias	30 dias	42 dias
BAIA	150	9,9 (7/71)a	14,1 (10/71)a	28,1 (20/71)a	46,5 (33/71)a
	170	13,5 (10/74)a	25,7 (19/74)a	33,8 (25/74)a	50,0 (37/74)a
	200	33,3 (22/66)b	57,6 (38/66)b	77,3 (51/66)b	81,8 (54/66)b
BEAR	150	12,7 (9/71)a	21,1 (15/71)a	36,6 (26/71)a	47,9 (34/71)a
	170	13,5 (10/74)a	28,4 (21/74)a	39,2 (29/74)a	48,6 (36/74)a
	200	34,4 (21/61)b	63,9 (39/61)b	77,0 (47/61)b	78,7 (48/61)b

BAIA: estímulo efetuado pela introdução do macho na baía das fêmeas.

BEAR: estímulo efetuado pela colocação das fêmeas na área de permanência do macho.

Não houve diferença entre os sistemas, dentro de cada idade ($P>0,05$).

a, b na coluna, dentro de cada sistema, indicam diferença estatística ($P<0,05$).

193

194 O intervalo entre o início do estímulo e manifestação do estro, a idade, o peso, o
 195 GPD e a ET no primeiro estro após a estimulação não foram influenciadas ($P>0,05$) pela
 196 interação entre os sistemas e idades de estimulação ou pelo sistema de estimulação
 197 (Tabela 3). A idade, peso e ET no primeiro estro foram diferentes ($P<0,05$) entre as três
 198 idades de estimulação (Tabela 3). Fêmeas estimuladas com 200 dias apresentaram
 199 menor intervalo entre o início do estímulo e entrada em estro e maior GPD no estro
 200 ($P<0,05$) do que as estimuladas com 150 e 170 dias.

201

Tabela 3. Intervalo entre o início do estímulo e manifestação do estro, idade, peso, ganho de peso diário (GPD) e espessura de toucinho (ET) na puberdade de acordo com o sistema e idade de estimulação (médias \pm erro padrão)

Sistema	Idade do início do estímulo com o macho, dias			Média
	150	170	200	
Intervalo (dias) para a manifestação de estro				
BAIA	24,2 \pm 1,9	21,1 \pm 1,8	15,6 \pm 1,5	20,3 \pm 1,0
BEAR	21,5 \pm 1,9	19,0 \pm 1,9	13,5 \pm 1,6	18,0 \pm 1,0
Média	22,9 \pm 1,4a	20,0 \pm 1,3a	14,6 \pm 1,1b	
Idade (dias) de manifestação do estro				
BAIA	176,5 \pm 1,9	191,3 \pm 1,8	214,8 \pm 1,5	194,2 \pm 1,0
BEAR	172,9 \pm 1,9	189,2 \pm 1,9	213,8 \pm 1,6	192,0 \pm 1,0
Média	174,7 \pm 1,4a	190,3 \pm 1,3b	214,3 \pm 1,1c	
Peso (kg) no estro				
BAIA	110,3 \pm 2,4	121,4 \pm 2,2	145,8 \pm 1,9	125,8 \pm 1,2
BEAR	110,3 \pm 2,3	121,2 \pm 2,3	143,2 \pm 2,0	124,9 \pm 1,3
Média	110,3 \pm 1,7a	121,3 \pm 1,6b	144,5 \pm 1,3c	
GPD (kg) no estro				
BAIA	0,626 \pm 0,010	0,636 \pm 0,010	0,679 \pm 0,008	0,647 \pm 0,005
BEAR	0,645 \pm 0,010	0,643 \pm 0,010	0,668 \pm 0,009	0,652 \pm 0,005
Média	0,636 \pm 0,007a	0,639 \pm 0,007a	0,673 \pm 0,005b	
ET (mm) no estro				
BAIA	11,7 \pm 0,4	12,4 \pm 0,4	15,8 \pm 0,3	13,3 \pm 0,2
BEAR	11,7 \pm 0,4	13,3 \pm 0,4	15,1 \pm 0,3	13,3 \pm 0,2
Média	11,7 \pm 0,3a	12,8 \pm 0,3b	15,5 \pm 0,2c	

BAIA: estímulo efetuado pela introdução do macho na baía das fêmeas.

BEAR: estímulo efetuado pela colocação das fêmeas na área de permanência do macho.
a, b, c na linha indicam diferença estatística entre as idades de início do estímulo com o macho ($P < 0,05$).

Não houve diferença entre os sistemas de estimulação ($P > 0,05$).

202

203 **Discussão**

204 O manejo tradicional de estimulação da puberdade de fêmeas suínas consiste em
205 conduzir o macho até a baía das fêmeas (sistema BAIA). No sistema BEAR, as fêmeas

206 são conduzidas até o macho e há estímulo simultâneo com vários machos. Há poucos
207 resultados descritos para o sistema BEAR, mas a expectativa era de que fêmeas
208 estimuladas com esse sistema tivessem maior porcentagem de entrada em estro,
209 independentemente da idade do início do manejo de estimulação, devido ao maior
210 estímulo oferecido pela presença de quatro machos no local das baias de manejo
211 (contato visual, olfativo, auditivo e físico), além do possível estresse das fêmeas pela
212 transferência de suas baias até a área de exposição. Entretanto, o estímulo obtido no
213 sistema BEAR (contato focinho com focinho com quatro machos, durante os primeiros
214 cinco minutos de estímulo, mais a estimulação direta das leitoas pelo macho, durante 10
215 minutos) não foi superior à estimulação direta por 15 minutos no sistema BAIA. Em
216 outros estudos, também não foi observada superioridade do sistema BEAR em
217 comparação ao sistema convencional de estimulação das leitoas em suas baias.
218 Patterson et al. (2002) iniciaram o estímulo das leitoas aos 160 dias e verificaram
219 resultados semelhantes de intervalo do início do estímulo e apresentação do estro (21,8
220 vs. 24,0 dias), idade à puberdade (180,9 vs. 183,8 dias) e porcentagem de fêmeas em
221 estro após 52 dias de estimulação (96% vs. 82%), entre os sistemas BEAR e BAIA,
222 respectivamente. Siswadi e Hughes (1995) estimularam leitoas com 160 dias de idade
223 em um sistema semelhante ao BEAR, no qual as leitoas foram colocadas em baias
224 adjacentes às gaiolas dos machos, e não houve diferença na idade à puberdade (202,8
225 vs. 209,7 dias) e na porcentagem de manifestação de estro (50% vs. 59%), após 60 dias
226 de estímulo

227 Possivelmente, os resultados semelhantes de indução da puberdade pelos
228 sistemas BEAR e BAIA, podem ser explicados pelo fato de ter sido efetuado um
229 eficiente manejo de rodizio de machos, isto é, todos os machos foram utilizados nos
230 dois tratamentos. Este manejo possibilitou que todas as leitoas tivessem contato com
231 todos os machos e, caso existisse variação de libido destes, o efeito teria acontecido nos
232 dois sistemas. No entanto, no dia-a-dia de uma granja, este rodizio pode não ser
233 realizado de forma adequada, sendo que o mesmo macho pode ser utilizado sem
234 descanso, levando ao estresse e influenciando, assim, na sua libido (Castro et al., 1996).
235 Neste caso, o sistema BEAR teria vantagem sobre o sistema BAIA, pois a presença de
236 vários machos juntos minimiza o efeito indesejável de um macho de baixa libido.

237 O menor intervalo entre o início do estímulo com o macho e a manifestação da
238 puberdade, observado nas fêmeas estimuladas aos 200 dias, está de acordo com
239 observações anteriores de que a manifestação de estro é inversamente proporcional à

240 idade de estimulação (Patterson et al., 2002; Van Wettere et al., 2006; Amaral Filha et
241 al., 2009) e de que uma resposta mais rápida ao estímulo com o macho é um indicativo
242 de que o eixo hipotálamo-hipófise-gônadas está mais maduro (Kirkwood & Hughes,
243 1979).

244 A idade recomendada para o início da estimulação no sistema BAIA é de 150 a
245 160 dias, utilizando machos com mais de 10 meses de idade (Kirkwood e Hughes, 1981;
246 Paterson, 1982), com boa libido (Hughes, 1994) e com saúde. A resposta obtida nestas
247 condições, em um período de 30 a 40 dias, é da ordem de 70 a 85% (Patterson et al.,
248 2003; Kummer et al., 2009; Amaral Filha et al., 2009), variando de acordo com a
249 genética e cruzamentos utilizados (Hughes, 1982), e de acordo com o ganho de peso das
250 leitoas (Amaral Filha et al., 2009; Kummer et al., 2009). No presente estudo, os
251 percentuais de manifestação de estro, observados até 30 dias após o estímulo com o
252 macho, estiveram abaixo de 40%, nas fêmeas estimuladas a partir de 150 ou 170 dias e
253 são considerados baixos se confrontados com os percentuais de 82-84% obtidos em
254 leitoas estimuladas com idade semelhante, mas de genótipo diferente (Amaral Filha et
255 al., 2009). Embora em relatos prévios a informação seja de que a idade ideal para iniciar
256 a estimulação da puberdade é com aproximadamente 160 dias de idade (Hughes e Cole,
257 1976; Eastham et al., 1986), os resultados sugerem que há diferenças na melhor idade
258 para iniciar o estímulo com o macho, mesmo entre genótipos modernos. Vários autores
259 sugerem que animais selecionados para maior deposição de tecido magro podem
260 apresentar maturação reprodutiva mais tardia (Gaughan et al., 1997; Evans &
261 O'Doherty, 2001; Van Wettere et al., 2006). É provável que o genótipo usado no
262 presente estudo tenha uma maturação fisiológica do eixo-hipotálamo-hipófise-gônadas
263 mais tardia do que outros genótipos modernos, o que explicaria os baixos percentuais de
264 manifestação da puberdade observados nas leitoas estimuladas aos 150 e 170 dias de
265 idade.

266 Tendo em vista que a necessidade de estimular as leitoas com 200 dias de idade
267 implicaria em aumento de 20-40 dias não produtivos, em comparação com 150-170 dias
268 de idade, seria importante investigar se leitoas desse genótipo, com maior ganho de
269 peso, apresentam melhor resposta quando estimuladas em idade mais precoce, conforme
270 demonstrado para outros genótipos, quando a estimulação ocorreu em idade próxima
271 aos 140 dias (Amaral Filha et al., 2009; Kummer et al., 2009).

272

273 **Conclusões**

274 A puberdade de leitoas cruzadas Large White/Landrace (DB25 linha comercial)
275 pode ser induzida pelo sistema denominado BEAR, no qual as fêmeas são expostas
276 simultaneamente a um grupo de machos, ou de forma convencional pela introdução do
277 macho na baía das fêmeas. Para maior manifestação de estro, o início do estímulo com o
278 macho deve ocorrer aos 200 dias de idade das leitoas, ao invés de 150 ou 170 dias de
279 idade.

280 **Referências**

- 281 AMARAL FILHA, W.S.; BERNARDI, M.L.; WENTZ, I.; BORTOLOZZO, F.P.
282 Growth rate and age at boar exposure as factors influencing gilt puberty. *Livestock*
283 *Science*, v.120, p.51–57, 2009.
- 284 CASTRO, M.L.S.; DESCHAMPS, J.C.; MEINKE, W.; SIEWEDT, F. Influência do
285 período de coleta sobre o volume e doses de sêmen em suínos. *Revista Ciência Rural*,
286 v.23, n. 6, p. 457-462, 1996.
- 287 EASTHAM, P.R.; DYCK, G.W.; COLE, D.J.A. The effect of age at stimulation by
288 relocation and first mature boar contact on the attainment of puberty in the gilt. *Animal*
289 *Reproduction Science*, v.12, p.31–38, 1986.
- 290 EDWARDS, S. Nutrition of the rearing gilt and sow. In: WISEMAN, J.; VARLEY,
291 M.A.; CHADWICK, J.P. *Progress in Pig Science*. Nottingham: Nottingham University
292 Press. 1998. Cap 17, p. 361-382.
- 293 EVANS, A.C.O., O'DOHERTY, J.V., Endocrine changes and management factors
294 affecting puberty in gilts. *Livestock Production Science*. v.68, p.1–12. 2001.
- 295 GAUGHAN, J.B.; CAMERON, R.D.A.; DRYDEN, G.M.; YOUNG, B.A. Effect of
296 body composition at selection on reproductive development in Large White gilts.
297 *Journal Animal Science*, v.75, p.1764-1772, 1997.
- 298 HUGHES, P. E. The influence of boar libido on the efficacy of boar effect. *Animal*
299 *Reproduction Science*, v.35, p. 111-118, 1994.
- 300 HUGHES, P.E. Factors affecting the natural attainment of puberty in the gilt. In: COLE,
301 D. J.A.; FOXCROFT, G.R. *Control of Pig Reproduction*, v.1, p.117-138, 1982.
- 302 HUGHES, P.E.; COLE, D.J.A. Reproduction in the gilt. 2. The influence of gilt age at
303 boar introduction on the attainment of puberty. *Animal Production*, v.23, p.89–94,
304 1976.
- 305 KIRKWOOD, R.N.; FORBES, J.N.; HUGHES, P.E. Influence of boar contact on
306 attainment of puberty in gilts after the removal of the olfactory bulbs. *Journal of*
307 *Reproduction and Fertility*, v.61, p.193-196, 1981.

- 308 KIRKWOOD, R.N.; HUGHES, P.E. The influence of age at first boar contact on
309 puberty attainment in the gilt. *Animal Production*, v.29, p.231–239, 1979.
- 310 KUMMER, R.; BERNARDI, M. L.; SCHENKEL, A. C.; AMARAL FILHA, W. S.;
311 WENTZ, I.; BORTOLOZZO, F. P. Reproductive Performance of Gilts with Similar
312 Age but with Different Growth Rate at the Onset of Puberty Stimulation. *Reproduction*
313 *in Domestic Animals*, 44, p. 255-259, 2009.
- 314 LEVIS D.G. 2009. Common Problems with Star ting-Up or Re-Populating Sow Herds,
315 2009.Díspnível em: <http://www.danbredna.com/pdf>. Acesso em: 12 dez. 2010.
- 316 PATERSON, A.M. The controled induction of puberty. In: COLE, D.J.A.;
317 FOXCROFT, G.R. *Control of Pig Reproduction*. London: Butterworths, p.139-159,
318 1982.
- 319 PATTERSON, J.L.; WILLIS, H.J.; KIRKWOOD, R.N.; FOXCROFT, G.R. Impact of
320 boar exposure on puberty attainment and breeding outcomes in gilts. *Theriogenology*,
321 v.57, p. 2015-2025, 2002.
- 322 PATTERSON, J.L. Gilt pool management four improved production. Proceedings of
323 the 5th Annual Red Deer Swine Tecnology Workshop, 2003. The Breeding Herd and
324 Growing & Finishing Pigs, p.1-16, 2003.
- 325 SAS Institute Inc.; SAS/SAT software. Version 9.1.3, Cary, NC: SAS Institute Inc.
326 2005.
- 327 STERLE, J.A.; LAMBERSON, W.R. Effects of exposure to an estrual female on the
328 attainment of puberty in gilts. *Theriogenology*, v.45, p.733-744,1996.
- 329 SISWADI, R.; HUGHES, P.E. The efficacy of the boar effect when conducted in a
330 modified detection-mating area (DMA). *Australian Journal of Agricultural Research*,
331 v.46, p.1517–1523, 1995.
- 332 VAN WETTERE, H.E.J.; REVELL, D.K.; MITCHELL, M.; HUGHES. Increasing the
333 age of gilts at first boar contact improves the timing and synchrony of the pubertal
334 response but does not affect potential litter size. *Animal Reproduction Science*, v.95,
335 p.97–106, 2006.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos no presente estudo demonstraram que as características das fêmeas DB-DanBred(DB25 linha-comercial) atuais são distintas das outras genéticas estudadas, de acordo com as literaturas revisadas. Isto se evidencia na porcentagem de fêmeas apresentando estro durante os 42 dias de estímulos, no presente trabalho.

A hipótese trabalhada é que a resposta aos estímulos, em fêmeas jovens (150 dias) fosse melhor ou semelhante aos de fêmeas mais velhas (170 e 200 dias), no entanto a antecipação da manifestação da puberdade não foi concretizada. Conclui-se então que a melhor idade para se iniciar os estímulos de fêmeas da genética estudada no presente trabalho é a idade de 200 dias.

Apesar de não ter encontrado diferenças em nenhuma das variáveis analisadas entre os sistemas BAIA e BEAR, sugere-se que novas pesquisas comparando esses dois manejos de estimulação sejam realizadas, pois como visto na prática o sistema BEAR é de fácil manejo, implicando assim na redução da mão de obra.

REFERÊNCIAS

- ABIPECS. Associação brasileira da indústria produtora e exportadora da carne suína. Relatório 2009. Disponível em: <http://www.abipecs.org.br/uploads/relatorios/relatorios,associados/ABIPECS>. Acesso: 12 de agosto de 2010.
- AMARAL FILHA, W. S.; BERNARDI, M. L.; WENTZ, I.; BORTOLOZZO, F. P. Growth rate and age at boar exposure as factors influencing gilt puberty. **Livestock Science**, v120, p. 51–57, 2009.
- BARTLETT A.; PAIN S. J.; HUGHES P. E.; STOTT P.; VAN WETTERE W. H. E. J. The effects of PG600 and boar exposure on oestrus detection and potential litter size following mating at either the induced (pubertal) or second oestrus. **Animal Reproduction Science**, v 114, p. 219–227, 2009.
- BELTRANEMA, E.; AHERNE, F. X.; FOXCROFT , G. R.; KIRKWOOD, R. N. Effects of pre- and post pubertal feeding on production traits at first and second estrus in gilts. **Journal Animal Science**, v 69, p. 886-893, 1991.
- BOOTH, W. D. Changes with the occurrence of C₁₉ steroids in the testis and the submaxillary gland of the boar. **Journal of Reproduction and Fertility**, v. 42, p. 459-472, 1975.
- BORTOLOZZO, F. P. & WENTZ, I. Manejo reprodutivo da fêmea suína de reposição. **A Hora Veterinária**, n. 110, p. 47-54, 1999.
- BREEN, S. M.; FARRIS, K. L.; RODRIGUEZ-ZAS S. L.; KNOX, R. V. Effect of age and physical or fence-line boar exposure on estrus and ovulation response in prepubertal gilts administered PG600. **Journal of Animal Science**, v 83, p. 460-465, 2005.
- CHRISTENSON, R. K. Swine management to increase gilt reproductive efficiency. **Animal Reproduction Science**, v 63, p. 1280-1287, 1986.
- CLOSE, W. H; COLE, D. J. A. The pré-breeding gilt. In: **Nutritional Of Sows And Boars**. Nottingham University Press, cap.2, p.9-27, 2000.
- DIAL, G. D.; HILLEY, H. D. ESBENSHADE, K. L. Sexual Development and Initiation of Puberty in the Pig. In: Morrow D. A. **Current Therapy in Theriogenology 2**, p. 901- 905, 1986.
- EDWARDS, S. Management of gilts, primiparous sows, multiparous sows and boars. In: SIMPOSIUM ANAPORC, 18, 1997, LLEIDA. Espanha. **Proceedings**. p. 73-85, 1997.
- EVANS, A. C. O.; O'DOHERTY, J. V. Endocrine changes and management factors affecting puberty in gilts. **Livestock Production Science**, v 68, p.1-12, 2001.
- FOXCROFT, G. R.; AHERNE, F. X. Rethinking management of the replacement gilt. In: **Advances in Pork Production**, v 12, p. 197-210, 2001.

HANNAS, M.; ORLANDO, U. Como atender as exigências nutricionais das diferentes genéticas na suinocultura: foco na fase de recria e gestação. In: **Acta Scientiae Veterinariae**, v 37, (Supl 1), p. 165-174, 2009.

HAFEZ, B.; HAFEZ, E. S. E. Reprodução Animal. Ed: Manole Ltda, 7ª edição, 513 p. 2004.

HUGHES, P. E.; VARLEY, M. Puberty in the gilt. In: HUGHES, P. E.; VARLEY, M. **Reproduction in the pig**. British Library Cataloguing in Publication Data, cap.3, p. 17-43. 1980.

HUGHES, P. E. Factors affecting the natural attainment of puberty in the gilt. In: COLE, D. J. A.; FOXCROFT, G. R. **Control of Pig Reproduction**, v 1, p. 117-138, 1982.

HUGHES, P. E.; PEARCE, G. P.; PATTERSON, A. M. Mechanisms mediating the stimulatory effects of the boar on gilts reproduction. **Journal of Reproduction and Fertility**, v.40, p. 323-341, 1990.

HUGHES, P. E. The influence of boar libido on the efficacy of boar effect. **Animal Reproduction Science**, v.35, p. 111-118, 1994.

HUGHES, P. E.; PHILIP, G.; SISWADI, R. The effects of contact frequency and transport on the efficacy of the boar effect. **Animal Reproduction Science**, v. 46, p. 159-165, 1997.

HUNTER, R. H. F. Fisiologia y tecnología de la reproducción de la hembra de los animales domésticos. Zaragoza: Acribia, 365 p. 1982.

KIRKWOOD, R. N.; FORBES, J. N.; HUGHES, P. E. Influence of boar contact on attainment of puberty in gilts after the removal of the olfactory bulbs. **Journal of Reproduction and Fertility**, v 61, p.193-196, 1981.

KIRKWOOD, R. N. & AHERNE, F. X. Energy intake, body composition and reproductive performance of the gilt. **Journal of Animal Science**, v 60, p. 1518-1519, 1985.

KUMMER, R.; BERNARDI, M. L.; SCHENKEL, A. C.; AMARAL FILHA, W. S.; WENTZ, I.; BORTOLOZZO, F. P. Reproductive Performance of Gilts with Similar Age but with Different Growth Rate at the Onset of Puberty Stimulation. **Reproduction in Domestic Animals**, v 44, p. 255-259, 2009.

LAWRENCE, T. L. J.; FOWLER, V. R. **Growth of farm animals**. CAB International, 321p. 1997.

LEVIS, D. G. 2009. Common problems with starting-up or re-populating sows herds. Disponível em: <http://www.danbredna.com/pdfs/May2009.pdf>. Acesso: 15 de outubro de 2010.

LUCIA Jr. T; DIAL, G. G.; MARSH, W. E. Lifetime reproductive performance in female pigs having distinct reasons for removal. **Livestock Production Science**, v 63, p. 213-222, 2000.

MACHADO, G. S. 2003. Desafios atuais no manejo da leitoa para reprodução. Disponível em: http://www.acrismat.com.br/arquivos_pesquisas/desafios.pdf. Acesso: 14 de setembro de 2010.

MELLAGI, A. P. G.; BERNARDI, M. L.; WENTZ, I.; BORTOLOZZO, F. P. Bases Fisiológicas e Fatores que influenciam na puberdade da leitoa. In: **Suinocultura em Ação: A fêmea Suína de Reposição**. Ed. 3, p. 45- 68, 2006.

MELLAGI, A. P. G.; BERNARDI, M. L.; WENTZ, I.; BORTOLOZZO, F. P. Manejo para a indução da puberdade na leitoa. In: **Suinocultura em Ação**. A fêmea suína de Reposição. Ed. 3, p. 69-85, 2006.

PATERSON, A. M. The controled induction of puberty. In: COLE, D. J. A.; FOXCROFT, G. R. **Control of Pig Reproduction**. London: Butterworths, p.139-159, 1982.

PIC USA 2002. Camborough® 22 A guide to commercial Improvement, 2002. Disponível em: <http://www.pic.com/documentView.asp?docid=42>. Acesso: 15 de outubro de 2010.

PiG SHAMP 2010. Relatório comparativo das granjas brasileiras. Disponível em: www.agrocerespig.com.br/pub//Comp20092010.pdf. Acesso: 23 de outubro de 2010.

ROZEBOOM, D. W.; PETTIGREW, J. E.; MOSER, R. L.; CORNELIUS, S. G, El KANDELGY, S. M. Influence of gilt age and body composition at first breeding on sow reproductive performance and longevity, **Journal Animal Science**, v 74, p. 138-150, 1996.

SAS Institute Inc.; SAS/SAT software. Version 9.1.3, Cary, NC: SAS Institute Inc. 2005.

SENGER, P. L. **Pathways to Pregnancy and Parturition**. 2 edição, Ed: First. p. 128-143, 2003.

SONDERMAN J. 2010. When should you breed your gilts? Disponível em: <http://www.danbredna.com/pdfs/May2010.pdf>. Acesso: 15 de setembro de 2010.

STABENFELDT, G. H.; EDQVIST, L-E. Endocrinologia, reprodução e lactação. In: SWENSON, M. J.; REECE, W. O. **Dukes - Fisiologia dos animais domésticos**. 11^a. Eds. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 603-644, 1993.

VAN WETTERE, W. H. E. J & HUGHES, P. E. Gilt management, oocyte quality and embryo survival. In: Wiseman, J.; Varley, M. A.; McOrist, S.; Kemp, B. **Paradigms in pig science**. NottinghamUniversity Press, p. 329-358, 2007.

WENTZ, I.; VARGAS, A.; CYPRIANO, C.; BORTOLOZZO, F. P. Otimização do manejo reprodutivo de leitoas em granjas com alta performance. In: I Simpósio UFRGS sobre Produção, Reprodução e Sanidade Suína. Porto Alegre. **Anais**, p. 161-173, 2006.

YOUNG, M.; AHERNE, F. Gilt development: a review of the literature. In: AMERICAN ASSOCIATION SWINE VETERINARIANS. Toronto, **Proceedings**. Seminar 1, v 35, p. 1-10, 2005.