



PUBVET, Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia.

Ciclos reprodutivos e coberturas em suínos - machos e fêmeas

Sílvia Ferreira dos Santos¹, Raquel Peres de Oliveira¹, João Paulo Rodrigues Bueno², Ludimila de Souza², Aline Monteiro dos Santos³

¹Mestranda em Ciências Veterinárias da Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia, MG.

²Graduando em Medicina Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia, MG.

³Médica Veterinária

Resumo

O objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão de literatura sobre ciclos reprodutivos e coberturas em suínos (machos e fêmeas). Visto que, o processo reprodutivo é uma das mais importantes características de todos os seres vivos. É podendo-se dizer que o valor primordial de qualquer animal doméstico depende de sua capacidade reprodutiva. É de suma importância conhecer o manejo da cobrição na suinocultura e os aspectos fisiológicos envolvidos, assim como o ciclo reprodutivo das fêmeas e a importância dos machos na produtividade de uma granja.

Palavras-chave: estro, ejaculado, taxa de reposição, reprodução

Reproductive cycles and coverings swine - males and females

Abstract

The aim of this study was a literature review of reproductive cycles and covers in pigs (males and females). Since the reproductive process is one of the most important characteristics of all living things can be said is that the primary value of any domestic animal depends on its reproductive capacity. It is of paramount importance to know the management of mating in the swine and the physiological aspects involved, as well as the reproductive cycle of females and males in the importance of productivity of a farm.

Keywords: estrus, ejaculated, replacement rate, reproduction

Introdução

A suinocultura sofreu enormes modificações tornando-se uma atividade altamente competitiva. Este grande avanço se deve ao desenvolvimento e adoção de novas tecnologias desenvolvidas em praticamente todas as áreas, como por exemplo, genética, nutrição, manejo, sanidade e reprodução.

O processo reprodutivo é uma das mais importantes características de todos os seres vivos é podendo-se dizer que o valor primordial de qualquer animal doméstico depende de sua capacidade reprodutiva (BORTOLOZZO, 2007).

A taxa de reposição de fêmeas também é de grande importância e a taxa de reposição de machos também deve ser muito bem planejada e executada para minimizar o atraso genético, sendo ao mesmo tempo, compatível com a máxima produção, contribuindo para a viabilização econômica da criação de suínos (ANTUNES, 2007ab).

A maximização da eficiência reprodutiva nas fêmeas suínas é consequência do conhecimento dos mecanismos envolvidos na manifestação do cio e no

estabelecimento da prenhez, relacionados a um bom manejo (SILVA, 2008).

É de suma importância conhecer o manejo da cobertura na suinocultura e os aspectos fisiológicos envolvidos, assim como o ciclo reprodutivo das fêmeas e a importância dos machos na produtividade de uma granja.

Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão de literatura sobre Ciclos Reprodutivos e Coberturas em suínos (machos e fêmeas).

Fêmeas Suínas

O cio ou estro é um fenômeno fisiológico, periódico, próprio das fêmeas, que se caracteriza pela manifestação externa de uma cadeia de eventos que ocorrem no trato genital feminino, sendo este período propício à recepção do macho e provável fertilização. A fêmea suína é poliéstrica anual, tem a duração aproximada de 21 dias (BORTOLOZZO, 2007).

O recrutamento ocorre por volta do 14^o a 16^o dias, durante a fase luteal do ciclo estral. Os folículos aptos para recrutamento apresentam 1-6 mm de diâmetro. Não havendo recrutamento, estes folículos tornam-se atrésicos, sendo substituídos por folículos menores da próxima onda de crescimento. O crescimento folicular em porcas inicia-se já com 6 horas após o desmame, o qual é refletido pelas rápidas alterações nas concentrações de esteróides (VIANA, 1998).

Durante as fases de pró-estro e estro (fase folicular), cerca de 10-20 folículos aproximam-se do tamanho pré-ovulatório, que seria de 8-11 mm (VIANA, 1998). A ovulação ocorre a partir de um pico de LH, o qual promove alterações funcionais e estruturais na parede folicular, o que leva a um aumento na pressão intra-folicular, desencadeando o processo de ovulação. Logo após a ovulação, há a formação do corpo hemorrágico devido à existência de uma cavidade central repleta de sangue. Dentro de 6-8 d, forma-se o corpo lúteo (CL),

uma massa sólida de células luteinizadas, com diâmetro geral de 8 - 11 mm (HAFES, 1995).

Não havendo fecundação, haverá formação do corpo albicans (HAFEZ,1995). Em geral, a ovulação ocorre no terço final do estro, entre 36-40 h após o pico pré-ovulatório de LH (SOEDE & KEMP, 1993), o que representa aproximadamente 40-42 h após o início do RTM (reflexo de tolerância ao macho). No entanto, Weitze et al. (1994) relatam a presença de fêmeas ovuladoras precoces e fêmeas ovuladoras tardias, sendo que estas duas categorias de fêmeas podem representar, segundo estes autores, aproximadamente 18%, chegando a 40% do rebanho.

Este comportamento seria independente do IDE (intervalo desmame-estro) e da duração do estro. Em suínos, nem todos os folículos ovulam simultaneamente. A ovulação dura, em média, de 2 a 7 horas (SOEDE & KEMP; 1993). É importante considerar que a fêmea suína ovula no início do terço final do estro, independentemente da duração do estro (VIANNA, 1998).

A idade a primeira cobertura é um dos importantes fatores que condicionarão a eficiência reprodutiva da matriz. Quanto mais cedo for a cobertura, maior será a eficiência reprodutiva e econômica da fêmea permitindo um desenvolvimento superior do trato genital e regularização do funcionamento do sistema hormonal; que tenha um crescimento adequado com ganho de peso e, portanto seja inseminada na idade orientada pela genética; que tenha uma leitegada numerosa e consiga amamentar esta sem sofrer perdas de reservas corporais (BORTOLOZZO, 2007).

O sucesso do início precoce da vida reprodutiva está associado a algumas condições: a fêmea deve apresentar um bom estado corporal e nutricional, instalações e manejo devem ser adequados. Ao definir o momento de realizar a primeira cobertura se deve levar em consideração o número de estros, a idade, o peso e a quantidade de reservas corporais da fêmea. A taxa de ovulação no

primeiro estro será sempre, em média, menor do que nos estros subseqüentes. Por essa razão não se deve inseminar a leitoa no primeiro estro (ANTUNES, 2007a).

A taxa de ovulação cresce do primeiro ao terceiro cio, portanto, ao cobrir a leitoa no momento do 3º cio, é provável que a leitegada seja maior (WENTZ, 1999). Dentre os fatores que influenciam a eficiência reprodutiva, a taxa de ovulação apresenta um papel de destaque. Assim, ao longo da última década, o melhoramento genético tem se voltado ao desenvolvimento de fêmeas com taxas de ovulação cada vez maiores, originando as chamadas fêmeas hiperprolíficas ou de alta prolificidade. Entretanto, a intensa pressão de seleção para taxa de ovulação tem criado um desequilíbrio entre taxa de ovulação, o número de conceptos que sobrevivem ao período pós-implantação e capacidade uterina (FOXCROFT et al., 2009).

Na verdade, uma taxa de ovulação maior que o número de fetos que a fêmea suína seja capaz de levar ao término da gestação, aumenta a competição entre os fetos por nutrientes e oxigênio. Este fato acarreta o nascimento de leitões menores, mais leves e, conseqüentemente, mais fracos, sinais característicos do chamado crescimento intra-uterino retardado (CIUR) (FOXCROFT et al., 2009).

Para melhorar a taxa de ovulação no estro recomendado para a inseminação, a leitoa deverá receber um aporte de energia (ou flushing) durante um período mínimo de 14 dias antes da inseminação (BORTOLOZZO et al., 1998)

O início da ovulação em fêmeas suínas é 24 a 36 horas em nulíparas e 33 a 39 horas em pluríparas, com duração aproximada de 3 horas. O período de sobrevivência dos óvulos é em torno de 15 horas. Já a sobrevivência do espermatozóide no trato genital das fêmeas varia de 40 a 60 horas, necessitando aproximadamente 2 horas para capacitar-se (deslocamento até o terço superior da trompa) e por volta de 6 horas para ficar apto à fecundação. Na prática, é

extremamente difícil determinar o momento exato do início do cio (SOEDE e KEMP, 1993).

O diagnóstico deve ser feito duas vezes por dia, pela manhã e a tarde. É extremamente importante o uso do cachaço para detecção do cio, uma vez que 50 a 60% das nulíparas e 20 a 30% das pluríparas não se imobilizam quando o homem desencadeia o reflexo (ANTUNES, 2007a).

É aconselhável colocar a porca em cobertura no mínimo duas vezes. Também é possível usar um segundo cachaço para remonta, desta forma existe a possibilidade de aumento da leitegada e melhora na taxa de concepção além de melhor aproveitamento dos reprodutores. Baseia-se no reaparecimento do comportamento de cio, no caso da ausência de gestação. Esse retorno pode ser normal ou não (em média 21 e 26 a 35 dias, respectivamente). O controle de retorno ao cio deve ser realizado com auxílio do cachaço usando a mesma técnica efetuada no diagnóstico de cio (CORRÊA, 1999).

A duração na maioria das gestações é de 114 dias, sendo a maior prevalência entre 113 e 115 dias. O parto é, sem dúvida, uma das etapas de maior importância na produção de suínos. Qualquer problema que ocorrer durante o parto pode afetar drasticamente a eficiência, tanto da porca quanto do leitão. Durante os dias que antecedem o parto as fêmeas devem ser observadas individualmente de forma cuidadosa. As glândulas mamárias e a vulva oferecem um bom diagnóstico da aproximação do parto, pois ambas aumentam gradativamente até a parição. Mudanças no comportamento das fêmeas são notadas, ficando bastante inquietas. O preparo da cama (em caso de baias convencionais), seguido alternadamente por períodos de inquietação intensa e inatividade, coincide com o início das dores do parto e ocorrem 24 horas antes do mesmo (HAFEZ, 1995).

Na suinocultura tecnificada, as taxas anuais de reposição de matrizes suínas, que visam à substituição das matrizes que foram descartadas ou que morreram,

a taxa de reposição é diretamente influenciada pela taxa de mortalidade de matrizes e pela política de descarte adotada pela granja. Existe uma grande variação nas taxas de descarte mesmo entre sistemas que possuem instalações, genética e nutrição similares. Diferentes práticas de manejo, condições ambientais e critérios adotados influenciam a mortalidade e o descarte das fêmeas, salientando a importância da definição de uma adequada política de reposição de matrizes (BORTOLOZZO & WENTZ, 2006).

De acordo com Antunes (2007b) a taxa de reposição de leitoas em granjas estabilizadas deve ser entre 40 e 45% ao ano para se manter a estrutura de distribuição de ordem de partos ideal, concentrando o maior número possível de matrizes na fase mais produtiva (três a seis partos), mantendo acima de seis partos, apenas as fêmeas que passaram por intensa seleção genética. Esta estrutura de distribuição de ordem de parto ideal, é caracterizada por manter no plantel, constantemente, 17% de leitoas gestantes (nulíparas), 15% de fêmeas de ordem de parto um, 14% de fêmeas de ordem de parto dois, 13% de fêmeas de ordem de parto três, 12% de fêmeas de ordem de parto quatro, 11% de fêmeas de ordem de parto cinco, 10% de fêmeas de ordem de parto seis e apenas oito por cento de fêmeas de ordem de parto igual ou superior a seis (MUIRHEAD E ALEXANDER, 1997).

No programa de descartes é importante considerar o número médio de partições, já que o capital investido inicialmente para a formação de uma matriz faz a primeira leitegada ter um custo superior a segunda e esta, a terceira e assim sucessivamente. O ideal, sob este aspecto seria a manutenção de fêmeas produtivas no plantel, evitando seu descarte precoce. Esse princípio, contudo, não pode ser observado em granjas multiplicadoras genéticas onde o objetivo de produção é o ganho genético e quanto menor o intervalo entre gerações, menor o tempo gasto para seleção de caracteres desejados (CARVALHO, 2000).

Diversos estudos mostram que as principais causas de descarte estão

relacionadas à falhas reprodutivas, seguidas por razões como idade avançada, performance inadequada, problemas locomotores, morte e problemas mamários. O termo falha reprodutiva é usado para definir condições variadas como a não observação de puberdade em leitoas, não observação de estro pós-desmame, retornos regulares e irregulares ao estro após cobertura, diagnóstico de prenhez negativo, aborto e fêmeas vazias ao parto (VIANA, 1998).

O aumento no percentual de remoção das fêmeas do plantel pode levar a um aumento da taxa de renovação do plantel, com a entrada de um percentual maior de leitoas, e, com isso, levar a diminuição da produtividade do rebanho com conseqüente aumento dos dias não produtivos (DNP) e de custos. A eficiência produtiva do rebanho da granja é adversamente afetada pela alta taxa de substituição do plantel a qual leva a um alto percentual de leitoas e fêmeas de ordem de parto baixas que comprometem a produtividade por produzirem tamanhos de leitegada reduzidos e apresentarem menor taxa de parto (MACHADO, 2003).

Machos Suínos

Na suinocultura, a libido do macho é muito importante para reprodução dos suínos, tanto na monta natural quanto na inseminação artificial. No manejo da cobertura na suinocultura, deve-se atentar para o fato de que tanto fatores genéticos quanto ambientais afetam o comportamento sexual (CORRÊA, 1999).

A viabilidade do sêmen após a ejaculação pode variar de 2 horas até 24 horas. Quando diluído, visando utilização para IA, pode permanecer viável em torno de 72 horas, de acordo com certas condições, como tipo e qualidade do diluente e aspectos relacionados a temperatura de armazenagem das doses inseminantes (REIS, 1997).

A ejaculação ocorre primariamente por um controle neural e envolve

contração da musculatura lisa. A cópula do macho suíno é em geral prolongada (5 à 10 minutos), com a deposição do sêmem diretamente no útero. Em torno de 2-5 % do ejaculado provêm dos testículos e epididímo, 55-75 % da próstata e glândulas uretrais, 15-20 % das vesículas seminais e 10-25 % das glândulas bulbo-uretrais. A proporção de gel varia de 20 a 50 % do volume total do ejaculado (O'DONNELL et al, 2001).

Os machos alcançam a puberdade entre 5 e 8 meses de idade, preconiza a entrada em serviço em torno dos oito meses de idade. A habilidade de montar e produzir ejaculados férteis são componentes importantes na decisão de utilizar um macho na reprodução. Já com relação ao maior volume de ejaculado e ao número total de espermatozoides, tem-se um aumento gradual entre 7 e 12 meses de idade, mas não atinge-se os níveis máximos até ao redor de três anos (SCHEID & AFONSO, 2000).

Uma granja com uma baixa fertilidade de seus machos, tende a apresentar redução nos índices de desempenho reprodutivo, sendo que a infertilidade de machos pode ter um significativo efeito adverso sobre o desempenho reprodutivo, tanto das porcas, como das leitoas de um rebanho. A infertilidade pode ser observada rapidamente por problemas como redução no tamanho das leitegadas. Sendo assim, deve-se adotar práticas de descarte de machos inférteis, a partir de um exame clínico-reprodutivo, detectando o macho que apresente insuficiência reprodutiva (CORRÊA, 1999).

Uma questão importante, em relação à fertilidade dos machos jovens é a influência da idade sobre a produção de feromônios. O cachaço maduro, acima de 350 dias de idade, produz feromônios, principalmente 5- α -androsteno-3-one e 3- α -androsteno-20-one, em quantidades suficientes nas glândulas submandibulares, que estimulam o aparecimento do cio na fêmea desmamada (BORTOLOZZO e WENTZ, 2004).

Para um bom estímulo da fêmea é importante o contato físico naso-nasal

entre a mesma e o cachaço, realizado duas vezes ao dia, com calma e paciência, levando o tempo necessário para a fêmea poder ser suficientemente estimulada pelos estímulos, olfatório, tátil, sonoro e visual. Esse conjunto de estímulos aumenta os níveis basais e a pulsatilidade do hormônio luteinizante (ANTUNES, 2007 b).

A informação essencial para diagnosticar a causa dos baixos níveis de fertilidade incluem fatores que podem influenciar a qualidade e quantidade de sêmen produzido pelo cachaço durante a sua vida útil. Entre esses podem ser citados a idade do macho, a frequência de coletas, a temperatura ambiental, a nutrição, a raça e outros fatores estressantes em geral, dentre os quais se destacam aqueles que afetam o estado sanitário dos reprodutores e os iatrogênicos, como os provocados por procedimentos errôneos de coleta, processamento e armazenamento do sêmen (CORRÊA, 1999).

O grande desafio na reposição de machos é conseguir combinar uma taxa de reposição que propicie um atraso genético compatível economicamente, de maneira que a distância entre os estratos da pirâmide de melhoramento genético não fique tão longe e a transferência dos genes selecionados nas granjas núcleos de melhoramento genético sejam rapidamente incorporados aos plantéis comerciais, com uma alta produção de sêmen. Este é o desafio; pois, machos mais maduros produzem uma quantidade maior de sêmen por coleta, mas, a manutenção de machos por muito tempo no plantel comercial leva ao risco de se usar material genético ultrapassado e consequentemente perderem dinheiro com a atividade (ANTUNES, 2007a).

Isso objetiva permitir aos criadores comerciais explorarem as vantagens dos ganhos genéticos obtidos em cada uma das raças utilizadas na produção das fêmeas e dos machos, e as vantagens da heterose também nos machos híbridos e nos leitões e suínos produzidos para o abate (SILVA, 2008).

Uma recomendação geral é usar os machos terminadores comerciais por no

máximo dois anos, ou seja, trocá-los com a idade de dois anos e meio, considerando que os mesmos entram em atividade a partir dos 240 dias de idade. Em algumas eventualidades nas Centrais de Coletas, pode-se reter algum macho por questões de manejo da Central por um tempo relativamente maior; mas, em hipótese alguma os machos terminadores devem ser mantidos com idade superior a três anos. (ANTUNES, 2007a).

O desenvolvimento da inseminação artificial implica na utilização de técnicas simples e confiáveis para a utilização e conservação do sêmen de forma a assegurar os melhores resultados de fertilidade. A inseminação artificial é uma biotecnologia que consiste na deposição do sêmen na cérvix da fêmea através de auxílio de pipeta. A possibilidade de conservação do sêmen suíno por um período de tempo maior, sem perda ou queda significativa da sua capacidade de fertilização, tornou-se então de suma importância para a difusão da técnica da inseminação artificial (Bortolozzo; Wentz, 2000).

É necessário que a dose inseminante seja de boa qualidade e que a mão-de-obra seja especializada para que, com a inseminação artificial, sejam alcançados altos índices de fertilização. O emprego dessa biotécnica é crescente e atualmente, atinge quase todos os rebanhos tecnificados. Atualmente, sabe-se que o resultado de fertilidade de um sêmen conservado depende de diferentes fatores: intervalo desmama-cio, duração do cio, intervalo início do cio e ovulação, duração da ovulação, momento e número de inseminações por fêmea (REIS, 1997).

Para decisão da adoção ou não dessa técnica, deve-se considerar que a mesma apresenta algumas vantagens como redução do número de machos necessários para a reprodução, potencialização do uso de machos geneticamente superiores e maior segurança sanitária. Por outro lado, a utilização da inseminação artificial é acompanhada de algumas limitações tais como mão-de-obra qualificada, necessidade de uma estrutura laboratorial mínima e curto

período de armazenamento da dose inseminante. As vantagens no emprego dessa biotécnica são tão evidentes que, apesar das limitações aqui descritas, pode-se afirmar que atualmente a IA em suínos representa uma tecnologia sólida com aplicabilidade comercial que faz parte da rotina de produção de granjas tecnificadas (Bortolozzo et al., 2002).

Conclusão

Portanto, o manejo da cobrição na suinocultura e os aspectos fisiológicos envolvidos dos animais, incluindo a detecção do cio, a determinação do melhor momento para a cópula, bem contribuem para assegurar resultados satisfatórios na atividade reprodutiva dos suínos, e dessa forma, propor estratégias para obter-se alta performance.

Referências Bibliográficas

ANTUNES, R.C. Planejando a Reposição de Reprodutores (Macho e Fêmea) e Impacto sobre a Eficiência Reprodutiva da Granja. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**. Belo Horizonte, MG, v.31, n.1, p.41-46, jan./mar. 2007 a.

ANTUNES, C. R.; Manejo reprodutivo de fêmeas pós-desmame com foco sobre o intervalo desmame cio (IDC), **Revista Brasileira de Reprodução Animal** , Belo Horizonte, v.31, n.1, p.38-40, jan./mar. 2007 b.

BORTOLOZZO, F.P.; FELIPPE, B.; WENTZ, IVO; UEMOTO, D.; BARRIONI JR., W.; PENZ JR., A.M. Effect of Addition of Glucose to Feed and Feeding Regime on Reproductive Parameters of Gilts 15° **IPVS CONGRESS**, Birmingham, England, 1998, pp. 77.

Bortolozzo F.P. & Wentz I. 2000. Momento e frequência ideal para realizar a inseminação artificial em suínos. In: Anais do III Simpósio Internacional de Inseminação Artificial em Suínos (Flores da Cunha, Brasil). pp.73-78.

Bortolozzo F.P., Wentz I. & Dallanora D. Avanços na inseminação artificial de suínos. In: **Anais dos Encontros Técnicos ABRAVES-RS** (Estrela, Brasil). pp.1-20. 2002

Bortolozzo F, Wentz I. **Intervalo desmame-estro e anestro pós-lactacional em suínos**. Porto Alegre: Editora Pallotti, 2004. 80p.

Bortolozzo F.P. & Wentz I. Momento e frequência ideal para realizar a inseminação artificial em suínos. In: **Anais do III Simpósio Internacional de Inseminação Artificial em Suínos** (Flores da Cunha, Brasil). p.73-78. 2006.

BORTOLOZZO, F.P.; MELLAGI, A.P.G.; WENTZ, I.; RAVAZZOLO, A.P. Mecanismos de Proteção no Útero de Porcas no Período Pré e Pós-cobertura e Transporte Espermático no Trato Genital Feminino. In: II SIMPÓSIO MINEIRO DE SUINOCULTURA. Lavras, MG. **Anais** do... Lavras, MG, p.209-235. 2007.

CARVALHO, L.F.O.S. Causas de descarte e mortalidade de porcas e cachaços. In: Simpósio Internacional de Reprodução e Inseminação Artificial em Suínos, 7, Foz do Iguaçu, PR, Brasil, 2000. **Anais...**, p.60-72.

CORRÊA. M.N.; et al Manejo Reprodutivo do Macho Suíno UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS. DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA – FAEM. Disponível: http://www.ufpel.tche.br/pigpel/publicacoes/1999/1999_12.pdf

FOXCROFT, G.R. Reproductive management for the new millennium. In: Congresso Latino Americano de Suinocultura. **Anais...** Foz do Iguaçu-PR. p. 86-94. 2002.

HAFEZ, E.S.E. **Reprodução animal**. 6a ed. São Paulo/SP.1995. p. 319 – 329.

MACHADO G.S. Reposição de plantel: manejo da leitoa para reprodução. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE VETERINÁRIOS ESPECIALISTAS EM SUÍNOS**, 11, 2003, Goiânia, GO. Anais. (Volume 1). p.33-45.

MUIRHEAD, M.R. & ALEXANDER, T.J.L. **Managing pig health and the treatment of disease**. %M Enterprises Ltd., UK. 1997.

O'DONNELL, L.; ROBERTSON, K. M.; JONES, M. E.; SIMPSON, E. R. Estrogen and spermatogenesis, **Endocr Rev**. v. 22, n. 3, p. 289-318, 2001.

REIS, F.T. Colheita, avaliação e manipulação do ejaculado de suínos. **Revista Brasileira Reprodução Animal**, v. 21, n. 3, p. 22-29. 1997.

SOEDE, M. N., KEMP, B. In synchronized pigs, the duration of ovulation is not affected by insemination and is not a determinant for early embryonic diversity. **Theriogenology**, v. 39, p. 1043-53, 1993.

SCHEID, I.R.; AFONSO, S.B. Treinamento e manejo de machos suínos jovens e adultos. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE REPRODUÇÃO E INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM SUÍNOS, 7., 2000, Foz do Iguaçu. **Anais...** Piracicaba, 2000. p.29-39.

SILVA, M.D.; et al Manejo da cobrição na suinocultura. Lavras-MG Boletim Técnico - n.º 80 - p. 1-13 – 2008 http://www.editora.ufla.br/BolTecnico/pdf/bol_80.pdf

VIANA, C. H. C. Relações entre as características intervalo desmame-cio, duração do cio e momento da ovulação pela ultra-sonografia e dosagem de progesterona sérica em fêmeas da espécie suína. **Dissertação M.C.**, Universidade de São Paulo, São Paulo, 104 p., 1998.

WEITZE, K. F., WAGNER-RIETSCHER, H., RICHTER, L. H., WABERSKI, D. The onset of heat after weaning, heat duration, and ovulation as major factors in AI timing in sows. **Reproduction in Domestic Animals**. V29, p. 433-443.1994.